

**SERIE OIBT: POLITIQUE FORESTIERE N°4**

**DIRECTIVES DE L'OIBT POUR LA CREATION  
ET L'AMENAGEMENT DURABLE DES FORETS  
ARTIFICIELLES TROPICALES**

**INTERNATIONAL ORGANIZATIONS CENTER, 5TH FLOOR  
PACIFICO-YOKOHAMA, 1-1-1 MINATO-MIRAI, NISHI-KU, YOKOHAMA, 220 JAPON**

Téléphone: (045)223-1110    Tél: 3822480 ITTO J    Télécopieur: (045)223-1111

## AVANT-PROPOS

C'est avec un grand plaisir que je présente ici la quatrième publication de la Série OIBT: Politique forestière. Cette publication représente pour notre jeune organisation un nouveau jalon important dans nos efforts visant à réaliser l'objectif d'ensemble de la conservation et de l'aménagement durable des forêts tropicales. Elle représente en même temps la poursuite de la coopération constructive entre les pays membres de l'OIBT, les ONG pour la conservation de la nature et le commerce international des bois tropicaux, qui s'est traduite par la parution en 1990 de la première publication de notre série Politique forestière: Directives de l'OIBT pour l'aménagement durable des forêts tropicales naturelles.

Des directives pour des "pratiques optimales" concernant les forêts artificielles tropicales avaient été demandées pour la première fois par le Conseil de l'OIBT à sa septième session en novembre 1990. Un financement fut alors fourni pour réunir un groupe international d'experts en vue d'examiner un projet de directives qui fut par la suite élaboré par le Professeur E.F. Bruenig, de l'Institut de foresterie et d'écologie mondiales du Centre fédéral de recherche sur la forêt et les produits forestiers à Hambourg. Le Gouvernement d'Allemagne fournit une assistance financière pour la rédaction de ce projet initial.

Le groupe de onze experts comprenait des représentants des pays producteurs et consommateurs de bois tropicaux, des ONG de défense de la nature (WWF), des organisations des Nations Unies (FAO) et du commerce des bois tropicaux (UCBT). Ils étaient appuyés dans leurs délibérations par le Secrétariat de l'OIBT et par le personnel du Centre fédéral de recherche sur la forêt et les produits forestiers à Hambourg, où se déroula leur réunion en avril 1991. Après cette réunion, le rapport du groupe d'experts fut examiné, révisé et approuvé à la Dixième session du CIBT à Quito (Equateur) en juin 1991.

Ces directives n'ont pas pour objet de constituer un manuel de sylviculture encyclopédique pour la création et l'aménagement des forêts artificielles dans les tropiques, mais plutôt de fournir un résumé succinct des principales questions à aborder et des principes à observer dans la planification, la réalisation et l'aménagement des reboisements en milieu tropical. Elles visent aussi à fournir aux lecteurs une introduction à la littérature plus détaillée existante sur les divers aspects de la création et de l'aménagement de forêts artificielles dans les tropiques, publiée par la FAO et autres organisations. On espère ainsi contribuer à rendre cette masse considérable de résultats de recherche et d'expérience pratique plus accessible aux gestionnaires et planificateurs forestiers travaillant dans les pays tropicaux.

Ce rapport est divisé en quatre grandes sections correspondant aux différentes étapes dans la création et l'aménagement des forêts artificielles tropicales: élaboration d'une politique et d'une législation forestières appropriées, évaluation de faisabilité, réalisation des plantations, aménagement des forêts artificielles. Chacune de ces sections présente un ensemble de principes fondamentaux et d'actions recommandées considérées comme appropriées. Le texte est intentionnellement court et concis, de façon à atteindre un public aussi large que possible. D'autre part, étant donné que le public visé est composé avant tout de gestionnaires forestiers et d'administrateurs qui travaillent dans des milieux où les conditions écologiques, économiques et sociales peuvent être extrêmement variées, les actions recommandées sont présentées en termes généraux. Le cadre ainsi proposé devra donc être adapté, et remodelé en directives plus spécifiques qui soient compatibles avec la situation propre à chaque région et chaque pays.

Je salue ici la conscience et le dévouement des experts et consultants qui ont travaillé à la rédaction de ces Directives. Celles-ci représentent une étape importante dans le processus d'élaboration d'un aménagement durable de toutes les forêts tropicales. Elles devront sans aucun

doute être modifiées et développées à mesure que nous appréhenderons mieux la complexité de l'aménagement des ressources forestières tropicales. Cependant, la tâche immédiate qui nous attend est de mettre en oeuvre ces directives sur le terrain, de façon à acquérir l'expérience qui nous permettra de développer pour l'avenir des pratiques améliorées. Cela exigera encore plus d'efforts, de coopération et de compréhension, mais les Directives telles qu'elles sont constituent un excellent départ pour ce processus. Je suis convaincu par conséquent que cette publication sera une importante contribution à la réalisation de l'objectif de l'OIBT de ne plus produire, d'ici à l'an 2000, de bois tropicaux qu'à partir de forêts rationnellement et durablement aménagées.

Yokohama, Japon  
Janvier 1993

B.C.Y Freezailah  
Directeur exécutif

## TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS.....	i
TABLE DES MATIERES .....	iii
1. INTRODUCTION.....	1
2. POLITIQUE ET LEGISLATION .....	3
2.1 Politique forestière .....	3
2.2 Législation.....	4
2.3 Inventaire forestier national .....	5
2.4 Domaine forestier permanent .....	6
2.5 Régime foncier .....	7
2.6 Service forestier national.....	7
3. ETUDES DE FAISABILITE .....	9
3.1 Considérations écologiques.....	9
3.2 Considérations socio-économiques.....	10
3.3 Considérations institutionnelles.....	11
4. REALISATION DES REBOISEMENTS .....	13
4.1 Elaboration du plan d'aménagement.....	13
4.1.1 Importance de la planification .....	13
4.1.2 Considérations de sol et de station.....	14
4.1.3 Besoins de recherche.....	16
4.2 Exigences techniques.....	16
4.2.1 Choix du site, des essences et du mode de propagation .....	16
4.2.2 Routes et protection du site.....	18
4.2.3 Préparation du terrain .....	19
4.2.4 Méthode de plantation.....	20
4.2.5 Fertilisation .....	20
4.2.6 Entretien et désherbage .....	21
4.2.7 Lutte contre les parasites et les maladies.....	21
5. GESTION DES FORETS ARTIFICIELLES .....	23
5.1 Planification des travaux .....	23
5.1.1 Plans de gestion .....	23
5.1.2 Considérations institutionnelles .....	23
5.1.3 Considérations sociales .....	24
5.1.4 Considérations économiques .....	24

5.2	Suivi, croissance et prédictions de rendement .....	25
5.2.1	Inventaires intégrés des ressources .....	25
5.2.2	Production ligneuse .....	26
5.3	Interventions sylvicoles .....	27
5.3.1	Restauration et maintien de la fertilité du sol.....	27
5.3.2	Travaux d'entretien et de désherbage .....	27
5.3.3	Eclaircie et élagage .....	27
5.3.4	Routes forestières.....	28
5.4	Protection des forêts.....	28
5.4.1	Contrôle de l'accès.....	28
5.4.2	Protection contre le feu .....	29
5.4.3	Lutte contre les parasites et contre le feu .....	29
5.5	Exploitation et préparation de la révolution suivante.....	30
ANNEXE 1.	CATEGORIES DE FORETS .....	32
ANNEXE 2.	INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, ETUDE D'APTITUDE DES TERRES ET SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG) .....	34
ANNEXE 3.	ROUTES FORESTIERES ET EXPLOITATION .....	37
ANNEXE 4.	PRINCIPAUX CRITERES ET DIRECTIVES POUR LES PROGRAMMES DE REBOISEMENT .....	39
ANNEXE 5.	TABLEAU INDICATIF DES PREALABLES A L'AMENAGEMENT FORESTIER A DIFFERENTS NIVEAUX, ET DIRECTIVES .....	43
ANNEXE 6.	BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES D'INFORMATION .....	44

## 1. INTRODUCTION

Les forêts artificielles constituent un élément important de la mise en valeur des terres dans le monde tropical. Elles peuvent remplir une grande partie des rôles de production et de protection des forêts naturelles. Lorsqu'elles sont convenablement planifiées, elles contribuent à la stabilisation et à l'amélioration de l'environnement. En revanche, la conservation des espèces végétales et animales locales et des écosystèmes, et le maintien de la stabilité écologique au niveau du paysage requièrent une action complémentaire dans le cadre de plans intégrés d'utilisation des terres et de développement.

Le déboisement sous toutes ses formes est un problème de gravité croissante dans le monde. On prévoit un doublement de la population mondiale dans les 60 prochaines années, et le développement social et économique accroîtra la demande et la consommation de produits ligneux. Cette demande ne pourra être satisfaite que par la conservation et le développement des forêts, y compris la création et la gestion améliorée de plantations forestières.

La lutte contre la désertification et l'érosion peuvent également nécessiter des reboisements de protection et de production. La préservation de la forêt naturelle serait certainement plus difficile si l'on n'entreprenait pas la création rationnelle de forêts artificielles complémentaires à une échelle appropriée. En revanche, il serait erroné de supposer que des forêts artificielles pourraient se substituer entièrement aux forêts naturelles comme source de matières premières et de services écologiques et sociaux. Une telle hypothèse pourrait amener à défricher les forêts tropicales naturelles pour faire place à des reboisements industriels susceptibles de produire des volumes très supérieurs de bois par unité de surface. Or ces plantations industrielles, en évinçant les usagers actuels et en perturbant les systèmes de mise en valeur en place, risqueraient aussi d'engendrer de graves conflits sociaux. Les effets écologiques nuisibles possibles de l'introduction à grande échelle d'essences exotiques suscitent d'autre part de grandes préoccupations dans certains pays tropicaux et parmi la communauté internationale.

Les forêts artificielles sont susceptibles dans les tropiques de réaliser des niveaux très élevés de production ligneuse, et peuvent ainsi procurer aux pays tropicaux un avantage considérable sur le marché international des bois. Pourtant, en dépit de leur croissance initiale rapide, de nombreux reboisements tropicaux n'ont pas rempli leurs promesses originelles, et un certain nombre de problèmes ont surgi.

Certains reboisements tropicaux ont causé des problèmes écologiques en raison de la diminution de la biodiversité tant au niveau génétique dans les espèces végétales et animales qu'au niveau du paysage. Des reboisements mal conçus peuvent même accélérer l'érosion, la pollution des eaux et la sédimentation des cours d'eau. Dans d'autres cas, on a fait des plantations forestières mais on ne les a pas convenablement entretenues. Dans d'autres cas encore, des plantations forestières sont bien arrivées au terme de leur maturité, mais on s'est alors aperçu qu'il n'y avait pas de débouchés pour les essences que l'on avait plantées. Il y a par conséquent une nécessité réelle de s'assurer que la mise en place de reboisements industriels dans les tropiques ne conduise pas à une surproduction de certaines essences ou de certaines catégories de produits, analogue à la surproduction à laquelle on est arrivé pour de nombreuses plantations agricoles dans les tropiques, avec des conséquences économiques désastreuses.

Ces Directives sur l'aménagement des forêts artificielles tropicales ont pour objet de contribuer à promouvoir la stabilité et la durabilité dans tous les aspects de la gestion des forêts tropicales, et à résoudre les problèmes existants. Elles ont aussi pour objet d'aider à éviter la répétition d'erreurs antérieures. On espère que la publication de ces directives:

- stimulera l'élaboration de politiques et l'adoption de méthodes intégrées de planification;
- aidera à assurer un choix écologiquement et socialement acceptable des sites, des essences et des modèles de reboisement;
- aidera à adopter des méthodes appropriées de plantation et d'aménagement pour tous les types de reboisements dans les tropiques;
- aidera les planificateurs à réduire le risque d'erreurs dans le choix des essences, des provenances ou des populations (clones);
- stimulera l'adoption d'une gestion appropriée pendant toute la durée de vie des peuplements, notamment dans la période souvent négligée qui suit la plantation;
- attirera l'attention des gestionnaires et des planificateurs forestiers sur l'importance d'une étude de marché préalable au reboisement et se poursuivant ensuite, et de l'utilisation ultime des produits forestiers qu'ils cherchent à obtenir;
- aidera à éviter une mauvaise répartition de ressources humaines, foncières et financières limitées.

Ces Directives présentent une doctrine fondamentale, exprimée sous la forme de principes et d'actions recommandées. Elles constituent la norme de référence internationale établie par l'OIBT pour l'élaboration de directives plus précises, au niveau national, concernant la création et l'aménagement rationnel de forêts artificielles tropicales en vue de la production de bois et autres buts. L'élaboration, l'application, l'acceptation et la mise en vigueur de directives nationales fondées sur cette norme sont une affaire de décision nationale par chaque pays producteur de bois tropicaux.

Les activités de reboisement mettent en jeu un ensemble d'agents: administrations d'Etat et établissements publics, entreprises industrielles et commerciales grandes et petites, autorités régionales, communautés, individus. Si ces directives présentent des principes fondamentaux universellement applicables, leur application spécifique dépendra de chaque situation particulière en ce qui concerne les conditions naturelles, techniques, économiques, socio-culturelles et socio-politiques. Le rôle d'un reboisement dans le contexte général de l'utilisation des ressources dépend d'un ensemble de facteurs sociaux, économiques et écologiques. Les décisions concernant la localisation, le site, les essences, la sylviculture, l'aménagement et les objectifs doivent par conséquent être en accord avec les conditions politiques, sociales, économiques et écologiques à l'échelle locale et nationale. Les points les plus importants sont le but et les fonctions du reboisement, et la manière dont ils seront réalisés.

L'OIBT attache une haute priorité à la définition des principes essentiels et actions correspondantes, qui devront servir de guide pour l'élaboration de directives nationales dans chaque pays, de manière à ce qu'elles soient conformes à la norme de référence internationale approuvée au sein de l'Organisation. L'Organisation considère également comme une priorité d'aider les pays membres à obtenir l'assistance technique et financière extérieure dont ils pourraient avoir besoin pour élaborer leurs propres directives nationales.

Les Directives de l'OIBT sont présentées sous la forme de principes généraux et d'actions recommandées, allant de considérations de politique générale aux travaux forestiers sur le terrain. Elles se rapportent à toutes les formes de plantation délibérée d'arbres en milieu tropical. Toutefois, elles définissent des principes et des actions qui s'appliquent plus particulièrement à la création de plantations forestières intensives à grande échelle en vue de la production de bois d'oeuvre et d'industrie. Ces principes généraux sont complétés par l'Annexe 4 qui expose les points particuliers à considérer lorsqu'on projette des plantations forestières dans des circonstances différentes, telles que les plantations agrosylvicoles en zone rurale.

## **2. POLITIQUE ET LEGISLATION**

### **2.1 POLITIQUE FORESTIERE**

#### **Principe 1**

Le secteur forestier offre de grandes perspectives pour un développement socio-économique durable et l'amélioration des conditions de vie dans les pays tropicaux. Tous les pays doivent en conséquence chercher à connaître la demande présente et future de tous les biens et services tirés des forêts de tous types et de toutes catégories. Les gouvernements et les populations doivent connaître et apprécier clairement la capacité de leurs forêts de fournir ces biens et services. En particulier, des études tant du marché intérieur que du secteur de l'exportation sont nécessaires pour déterminer les besoins de reboisements du pays en complément aux ressources de forêts naturelles à tous les égards, notamment en tant que base de ressource dans le cadre d'une stratégie à long terme de production ligneuse.

Les forêts naturelles fournissent la meilleure protection possible de l'environnement et des habitats. La première priorité doit être de maintenir et restaurer le couvert végétal naturel. Même lorsque le couvert forestier naturel est dégradé, sa restauration par la voie de la régénération naturelle doit être préférée à sa reconstitution par plantation. Des formes appropriées d'aménagement axées sur la production ligneuse, dans des stations propices, peuvent jouer un rôle positif dans des massifs forestiers où l'objectif principal de l'aménagement est la protection de l'environnement.

#### **Action recommandée 1**

Entreprendre des études détaillées sur:

- la demande de produits forestiers sur le marché intérieur et à l'exportation;
- les besoins de protection de l'environnement;
- la capacité du domaine forestier existant de fournir ces biens et services;
- l'emplacement et l'étendue des reboisements qui seront nécessaires en complément des forêts existantes pour répondre de manière durable à ces objectifs de production et aux besoins de la communauté en matière de services de protection de l'environnement;
- le degré de dépendance et la demande des communautés locales vis-à-vis des valeurs économiques, spirituelles et culturelles attachées aux terres sur lesquelles des reboisements sont envisagés.

#### **Principe 2**

Les dispositions concernant la création et l'aménagement de forêts artificielles doivent s'inscrire dans le cadre d'un plan intégré de mise en valeur des terres pour le développement économique et social national. Les reboisements ne doivent par conséquent normalement être implantés que sur des terrains susceptibles de les supporter sans risques de dégradation jusqu'à leur exploitation finale. Ils doivent être compatibles avec les nécessités de la protection du site et de l'environnement, avec la conservation de la diversité biologique sous tous ses aspects, avec les besoins et aspirations des populations présentes, et avec les demandes potentielles des générations futures.

En particulier, tout programme de reboisement à grande échelle doit inclure des dispositions qui répondent aux besoins de conservation des sites et de protection de l'environnement, aux droits fonciers coutumiers et légaux et aux besoins de subsistance des communautés locales.

### **Principe 3**

Un engagement politique ferme et constant à tous niveaux est indispensable au succès des reboisements à l'échelle du pays, de l'unité d'aménagement et des communautés locales.

### **Principe 4**

Des capacités institutionnelles doivent être mises en place en vue de l'élaboration et de l'application des plans intégrés de mise en valeur indispensables pour la création et la gestion efficaces des forêts.

### **Principe 5**

Une consultation effective des communautés est un élément essentiel de ces processus de planification institutionnelle.

#### **Action recommandée 2**

Formuler et mettre en oeuvre une politique nationale de mise en valeur qui favorise l'utilisation durable de toutes les ressources naturelles, notamment la constitution d'un domaine forestier permanent. S'assurer que les politiques nationales de mise en valeur s'intègrent elles-mêmes dans des stratégies et plans socio-économiques nationaux pour le développement de l'industrie et de l'emploi.

#### **Action recommandée 3**

Formuler et mettre en oeuvre une politique forestière nationale, s'intégrant dans la politique nationale de mise en valeur, afin d'assurer une utilisation équilibrée des ressources forestières. L'élaboration de cette politique forestière devra se faire en consultation systématique et en accord avec toutes les parties concernées: administrations nationales, autorités provinciales et locales, communautés locales, organisations non gouvernementales, experts scientifiques, secteur commercial privé.

#### **Action recommandée 4**

Conduire des séminaires pour discuter de l'utilisation des terres, de leur attribution, et du rôle des reboisements dans le contexte économique et social national. Ces séminaires devront concerner tous les secteurs et groupes d'intérêts mentionnés ci-dessus.

## **2.2 LEGISLATION**

### **Principe 6**

La politique forestière nationale doit être appuyée par une législation appropriée, qui doit elle-même être en harmonie avec les législations relatives aux autres secteurs. Des ressources suffisantes doivent d'autre part être allouées en permanence pour assurer une application effective de la législation et de la politique.

### **Action recommandée 5**

Promulguer des lois et des réglementations au niveau national et régional approprié à l'appui de la politique forestière établie, en harmonie avec les politiques, lois et réglementations concernant les secteurs voisins. Cette harmonisation impliquera souvent l'abrogation ou la révision des lois et réglementations existantes tant à l'intérieur qu'en dehors du secteur forestier.

### **Action recommandée 6**

Abroger ou réviser les politiques et législations qui encouragent la mauvaise utilisation ou la dégradation des terres boisées. En outre, réviser toutes les lois et politiques étatiques afin d'encourager les investissements à long terme dans la forêt et les industries forestières, et supprimer tous les obstacles à de tels investissements. Fournir une assistance de l'Etat pour aider les investisseurs à faire face à des obligations écologiques et socio-économiques élargies, tant en leur offrant des incitations financières qu'en créant des conditions appropriées pour la sécurité des investissements.

### **Principe 7**

Il doit y avoir des mécanismes pour une révision périodique de la politique et de la législation forestières à la lumière des nouvelles circonstances sociales, économiques et écologiques et de l'information nouvelle dont on disposera.

### **Action recommandée 7**

Fournir des fonds suffisants pour la recherche, le suivi et la consultation permanente des communautés afin de permettre une mise à jour réfléchie des politiques et des pratiques. En particulier, veiller à la conception et à la mise en oeuvre des systèmes de taxation, notamment pour les produits forestiers à l'exportation. Ces systèmes doivent permettre un ajustement en réponse aux changements dans la situation des marchés intérieurs et internationaux interdépendants, et tenir compte de handicaps locaux tels qu'éloignement et nature des voies d'accès.

## **2.3 INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL EN RELATION AVEC LES ETUDES DE MISE EN VALEUR DES TERRES**

### **Principe 8**

Un inventaire forestier national, portant sur le *fonds* (sol forestier) et la *superficie* (matériel sur pied), doit établir la situation de toutes les forêts, indépendamment de leur statut de propriété. La tenure des terres, les plans de mise en valeur d'autres services et les droits coutumiers seront souvent des données essentielles de l'inventaire des terres boisées dans de nombreux pays tropicaux. L'inventaire forestier national doit fournir un tableau clair de la situation juridique et écologique des forêts placées sous diverses formes de régime foncier et de droits coutumiers. Les résultats de cet inventaire doivent être confrontés avec ceux d'études plus larges de l'utilisation des terres en vue de déterminer les possibilités et contraintes concernant le développement des reboisements. L'inventaire forestier doit faire appel à des techniques qui assurent fiabilité, continuité, exactitude et suffisance des données.

### **Principe 9**

Des dispositions souples doivent permettre d'élargir les inventaires pour y inclure des informations

qui n'étaient pas jusque là recueillies, lorsque la nécessité et l'opportunité s'en feront sentir.

## **2.4 DOMAINE FORESTIER PERMANENT**

### **Principe 10**

Certaines catégories de terres, publiques ou privées, doivent être maintenues sous couvert forestier permanent afin d'assurer leur contribution optimale au développement national et à la protection de l'environnement - voir Annexe 1.

### **Principe 11**

L'affectation de terres au reboisement doit tenir compte des intérêts, des droits légaux et des plans à long terme de tous les secteurs concernés directement ou indirectement par leur mise en valeur, en prêtant particulièrement attention aux intérêts des habitants et des communautés locales qui ressentiront le plus immédiatement tous les changements apportés par les reboisements proposés. Il conviendra en conséquence de planifier les activités aux différents niveaux, national, régional et local.

### **Action recommandée 8**

Identifier, délimiter et cartographier les différentes catégories de sites, et affecter des terrains aux différentes formes de boisement en consultation avec les communautés concernées, en prenant attentivement en considération leurs revendications légitimes sur ces terres. Dans ces évaluations, tenir compte des besoins actuels et futurs en terres agricoles et pastorales, ainsi que des utilisations coutumières des divers produits de la forêt et des besoins de la conservation. Définir le rôle des reboisements pour réaliser ou appuyer cette répartition optimale des terres forestières.

### **Principe 12**

Les forêts naturelles ne doivent pas être défrichées pour faire place à des reboisements à moins qu'il ne soit démontré que cela est indispensable pour justifier le maintien de la terre sous couvert forestier.

La viabilité, la désirabilité ou la nécessité de remplacer une forêt naturelle ou secondaire existante par des plantations forestières doit faire l'objet d'une analyse rationnelle dans des conditions qui garantissent l'indépendance de jugement. Cette analyse doit porter sur tout l'ensemble des incidences écologiques, économiques et sociales et leurs répercussions à long terme. Les avantages et inconvénients respectifs de la régénération naturelle, des plantations d'enrichissement et du reboisement doivent toujours faire l'objet d'une comparaison approfondie avant toute décision concernant l'affectation et l'aménagement des terres boisées. Ces questions doivent également faire l'objet de larges consultations et discussions avec les communautés locales, afin d'assurer que les décisions prises en matière d'aménagement forestier répondent à leurs besoins et soient socialement acceptables, ce qui constitue des conditions préalables essentielles de la création et de l'aménagement durable de forêts.

### **Principe 13**

Nonobstant les dispositions du Principe 12, lorsque des zones boisées naturelles ont été dégradées par de mauvaises pratiques de mise en valeur au point de compromettre leur rétablissement effectif

et leur permanence en tant que forêts, on pourra envisager d'en convertir des portions appropriées en reboisements plus productifs.

Dans des cas où une étude rigoureuse a démontré que la conversion de forêts naturelles ou secondaires très dégradées en reboisements est justifiée, en tenant compte de tous les facteurs écologiques, économiques et sociaux, ces zones fortement dégradées pourront être transformées en forêts ou en systèmes agroforestiers de forme appropriée, d'un niveau de productivité durablement amélioré. Cela contribuera à accroître la production forestière et agricole d'ensemble, et ainsi à réduire la pression sur les forêts naturelles restantes. Les bénéfices d'ensemble que la communauté et la nation retirent du domaine forestier s'en trouveront par conséquent accrus à long terme.

### **Action recommandée 9**

Suivre en permanence l'état du domaine forestier, et réviser les plans d'aménagement forestier en consultation avec la communauté afin de favoriser une utilisation efficace et équilibrée des terres boisées.

## **2.5 REGIME FONCIER**

### **Principe 14**

Les principes et recommandations énoncés dans les présentes directives pour les forêts artificielles sont pareillement applicables aux terres de propriété publique et privée, et à celles qui sont régies par des droits coutumiers.

### **Principe 15**

Les principes et actions recommandées énoncés dans les présentes directives ne pourront être mis en oeuvre que s'il y a une sécurité foncière à long terme, et une acceptation par les communautés locales des changements dans l'utilisation des terres et des affectations proposés. En particulier, les revendications fondées sur la possession de titres juridiques ou sur des droits légaux ou coutumiers dans tous les types de forêts doivent être dûment prises en considération, notamment lorsqu'elles concernent des territoires ancestraux et des sites culturels. Ces droits reconnus par la législation nationale doivent d'autre part être considérés en fonction de la protection de l'environnement, du développement économique durable et des compensations nécessaires dans le cas où ils seraient exclus ou entravés par l'implantation de reboisements.

### **Action recommandée 10**

Elaborer des plans détaillés d'affectation des terres, des instruments juridiques et des incitations à l'investissement pour préserver la jouissance de toutes les forêts permanentes. Créer des institutions appropriées pour suivre la mise en oeuvre des plans d'affectation des terres et mettre en vigueur tous les instruments juridiques nécessaires. Associer les populations concernées à l'élaboration et à l'application de ces plans d'affectation des terres, et soumettre ceux-ci à une large discussion et révision par les communautés avant de les approuver et de les appliquer.

## **2.6 SERVICE FORESTIER NATIONAL**

### **Principe 16**

Il doit y avoir un organisme national capable d'assurer une gestion intégrée efficace du domaine forestier de l'Etat. Il devra être également capable d'apporter une assistance pour la création et la gestion de tous types de forêts sur des terrains collectifs et privés, en fonction des objectifs et des principes énoncés dans la politique forestière nationale.

**Action recommandée 11**

Pourvoir à la création d'un service national pour remplir les fonctions ci-dessus.

**Action recommandée 12**

Doter ce service d'un personnel convenablement formé, et des ressources nécessaires pour lui permettre de remplir efficacement ses tâches. Lorsque des forêts collectives ou privées sont susceptibles d'être concernées, il faudra s'attacher particulièrement à mettre en place des services de vulgarisation et à assurer des compétences en matière de communication avec les communautés de manière à créer les conditions d'une participation efficace.

### **3. ETUDES DE FAISABILITE**

#### **3.1 CONSIDERATIONS ECOLOGIQUES**

##### **Principe 17**

La plantation d'arbres entraîne généralement des changements dans le milieu physique et biologique. Ces changements peuvent être bénéfiques ou néfastes, ou les deux à la fois.

##### **Action recommandée 13**

Inclure dans les études préalables au reboisement des études d'impact sur l'environnement détaillées. Favoriser les impacts positifs des changements tout en réduisant au minimum les impacts défavorables, de façon à accroître les bénéfices d'ensemble des reboisements proposés pour la communauté.

##### **Principe 18**

Dans de nombreuses zones importantes du point de vue de la protection de l'environnement, telles que pentes raides, aires de réception des eaux et bassins versants dégradés, l'implantation d'un couvert forestier bien aménagé offre de nombreux avantages écologiques, sociaux et économiques. De même, des reboisements bien conçus et bien aménagés peuvent fournir une protection appropriée et contribuer à stabiliser et restaurer des terrains fragiles et dégradés.

##### **Action recommandée 14**

Evaluer la viabilité de programmes de reboisement sur ces terres qui ont des fonctions particulièrement importantes de protection de l'environnement, en reconnaissant ces avantages potentiels. Une telle évaluation doit d'autre part reconnaître les restrictions qu'il pourra être nécessaire d'imposer, pour la protection de l'environnement, lors de l'exploitation future des reboisements, allant de limitations de la surface des coupes à des restrictions sur les types de machines pouvant être utilisées sur des terrains particulièrement sensibles. Lors de l'étude de faisabilité, déterminer si le coût de ces restrictions à l'exploitation sera compensé par les avantages directs et indirects procurés par les fonctions de protection et les effets écologiques favorables du reboisement.

##### **Principe 19**

Le remplacement de la végétation naturelle par un boisement artificiel est susceptible de simplifier les écosystèmes existants. Bien que les plantations forestières puissent être conçues de manière à conserver et valoriser les ressources génétiques d'essences choisies, en revanche leurs effets négatifs possibles sur la conservation des écosystèmes et la biodiversité en général doivent être soigneusement appréciés. Les risques d'altération de la biodiversité doivent être réduits par des traitements sylvicoles appropriés. Des aspects importants à considérer dans l'aménagement sont la localisation appropriée des reboisements et la réservation d'autres zones essentiellement pour la conservation de la biodiversité régionale. Il ne faut pas oublier qu'une forêt artificielle conçue pour fournir un habitat divers, telle qu'une forêt mélangée à étages multiples, sera plus riche en espèces animales et végétales qui régulariseront son fonctionnement, tandis que des plantations uniformes en monoculture créent une forêt qui requiert en permanence des interventions humaines pour maintenir sa viabilité et sa productivité.

### **Action recommandée 15**

Dans l'étude de faisabilité des propositions de reboisement, considérer attentivement l'incidence de l'affectation des terres, de l'implantation réelle des boisements et du parcellaire sur les modèles locaux et régionaux de répartition des espèces et de biodiversité, et sur le climat local et régional (micro- et mésoclimat).

### **Principe 20**

Les sites de reboisement potentiels peuvent avoir des particularités d'intérêt archéologique, culturel ou spirituel au plan local, national ou mondial qui risquent d'être altérées par les actions de reboisement.

### **Action recommandée 16**

Inclure dans tous les inventaires des ressources préalables au reboisement la désignation, la description et l'évaluation de l'importance de tels sites. Prendre dûment en considération la valeur des ressources pour toutes les parties concernées lors de la planification de l'affectation des terres et des plantations forestières.

### **Principe 21**

Les forêts naturelles et artificielles emmagasinent le carbone, et échangent avec l'atmosphère une multitude de gaz à l'état de traces. Elles influent ainsi sur le micro- et le mésoclimat, et dans une moindre mesure sur le macroclimat. Les changements actuels du climat mondial et le réchauffement des eaux superficielles des océans tropicaux accroîtront la variabilité du climat tropical et la gravité des accidents climatiques. Les arbres forestiers et l'ensemble des écosystèmes forestiers risquent par conséquent de subir des contraintes et des dommages croissants. Une bonne adaptation est une précaution utile, et doit être prise en considération dans le choix des stations et du dispositif de plantation.

### **Action recommandée 17**

Prendre ces questions en considération dans la planification générale de la mise en valeur lors de la détermination des objectifs régionaux et nationaux de reboisement et de la prise de décision sur la structure des reboisements et les systèmes sylvicoles et agroforestiers pour les différents types de stations. L'objectif doit être une adaptation prudente des forêts créées aux conditions écologiques futures telles que violence accrue des tempêtes et des inondations, et accentuation des sécheresses. Les questions qui se posent pour la conservation du patrimoine génétique *in situ* ou *ex situ* se rattachent à ces préoccupations.

## **3.2 CONSIDERATIONS SOCIO-ECONOMIQUES**

### **Principe 22**

Les reboisements peuvent avoir une influence marquée sur les conditions sociales et économiques au plan national aussi bien qu'au plan régional ou local. Ces effets peuvent être soit positifs, soit négatifs.

Les effets positifs vont de la stimulation du développement social et économique à un meilleur accès

local aux ressources, la création d'emplois et de possibilités d'investissement, des potentialités accrues de développement industriel, l'accroissement et la stabilisation des revenus de l'exportation, et l'amélioration de la vie rurale par suite d'un meilleur accès à des infrastructures et des possibilités d'éducation et de soins médicaux améliorées.

Les effets négatifs vont de la perturbation des droits fonciers et des modes de mise en valeur traditionnels à la détérioration des valeurs culturelles, la mauvaise utilisation des fonds d'investissement par des reboisements mal adaptés à la demande des marchés, et des effets extra-régionaux possibles par l'éviction économique d'entreprises forestières concurrentes. Ce sont les communautés locales qui connaissent les répercussions bénéfiques ou nuisibles les plus directes. Leurs points de vue et leurs besoins doivent être considérés avec une attention particulière, parce que leur adhésion et leur coopération sont essentielles pour le succès des reboisements.

#### **Action recommandée 18**

Inclure dans toutes les études de faisabilité une évaluation détaillée des impacts sociaux et économiques. Favoriser les changements bénéfiques tout en réduisant au minimum les effets défavorables, de façon à accroître les bénéfices d'ensemble des reboisements proposés pour la communauté.

#### **Action recommandée 19**

Diversifier les essences et leur implantation dans la zone pour répondre aux besoins des communautés. Prévoir dans les périmètres de reboisement des plantations en intercalaires (taungya, tumpangsari) et des plantations mixtes (agroforesterie) de façon à procurer des bénéfices écologiques et économiques qui favoriseront l'adhésion de la communauté locale et réduiront les coûts de traitements sylvicoles et de protection. Incorporer dans les peuplements des arbres produisant du bois de feu, ainsi que des arbres fruitiers et fourragers pour les besoins locaux, et prévoir la fourniture de bois de service pour l'usage de la communauté, ce qui sera en retour bénéfique pour la gestion des plantations.

#### **Action recommandée 20**

Inclure des études de marché détaillées dans toutes les études de faisabilité concernant des plantations forestières de tous types: reboisements monospécifiques ou mélangés, plantations agroforestières.

### **3.3 CONSIDERATIONS INSTITUTIONNELLES**

#### **Principe 23**

Pour réussir au plan social, technique et économique, et pour s'implanter durablement, les programmes de reboisement doivent s'appuyer sur des institutions nationales et locales fortes, afin d'assurer une planification intégrée, la participation des communautés, et le suivi de la viabilité technique et économique et des résultats de toutes les activités d'aménagement.

La force de ces institutions sera fonction de la force de l'appui politique qu'elles recevront. Elles doivent être assurées en permanence de ressources financières et humaines suffisantes, ainsi que de conditions d'emploi stables et de perspectives de carrière pour leur personnel. Leur structure doit englober tous les aspects du progrès technique, de la recherche et de la vulgarisation.

#### **Principe 24**

L'efficacité du personnel doit être entretenue par la formation en service et par des formations spéciales. Un échange permanent d'information et d'expérience à l'intérieur des institutions nationales et entre elles, ainsi qu'avec des institutions étrangères, est nécessaire pour maintenir sa compétence à un niveau suffisant.

### **Principe 25**

Les organisations non gouvernementales (ONG) peuvent jouer un rôle important dans les programmes de développement forestier en tant que partenaires du gouvernement et des communautés locales dans les études de faisabilité et la planification, source d'information et souvent facteurs d'innovation. Leur participation doit fournir des informations et autres ressources qui contribueront de manière constructive à une planification équilibrée de la mise en valeur.

### **Action recommandée 21**

Réaliser le renforcement des institutions et promouvoir la participation à tous les niveaux, mais surtout au niveau local, pour améliorer les compétences et l'efficacité.

## 4. REALISATION DES REBOISEMENTS

### 4.1 ELABORATION DU PLAN D'AMENAGEMENT

#### 4.1.1 Importance de la planification

##### Principe 26

Une planification intégrée à tous les niveaux réduit les coûts économiques et écologiques pour le secteur public et privé. Un plan d'aménagement constitue par conséquent un élément essentiel dans la création et la gestion des reboisements, et doit compléter les autres plans établis pour les secteurs voisins.

##### Action recommandée 22

Veiller à une planification rationnelle à tous les niveaux de la gestion forestière.

##### Action recommandée 23

Les plans d'aménagement forestier doivent porter au moins sur les sujets suivants:

- Zones à exclure du reboisement et de l'exploitation: topographie accidentée, sols fragiles, bandes de protection le long des cours d'eau, zones d'agrément, zones de conservation de la nature, des espèces et des génotypes.
- Tracé des réseaux de routes et pistes de débardage et de pare-feu.
- Méthodes de préparation du terrain, de plantation, d'entretien, de prévention de l'érosion, du tassement du sol et autres formes de dégradation du sol, de traitements sylvicoles, de brûlage contrôlé.
- Protection et lutte contre le feu.
- Lutte biologique contre les parasites et protection contre les parasites, maladies et calamités climatiques.
- Développement de débouchés et plan d'exploitation.
- Dispositions en vue de faire bénéficier les communautés locales de tous les avantages procurés par la forêt, et reconnaissance des droits coutumiers.

##### Principe 27

L'aménagement des forêts artificielles doit mettre en oeuvre les principes traditionnels d'utilisation multiple afin de produire de multiples bénéfices. Les objectifs d'aménagement doivent par conséquent considérer toutes les potentialités de la forêt déterminées par une évaluation détaillée. Les objectifs relatifs à chaque zone particulière devront être spécifiques de ses particularités écologiques, économiques et sociales. Les objectifs doivent être en accord avec les buts du programme de reboisement et avec les intérêts des communautés locales. Ces communautés doivent participer activement à la planification et à la réalisation des plantations forestières, afin de les motiver à coopérer et en définitive accroître leurs revenus et leur bien-être. Cette participation pourra par exemple prendre la forme d'une autorisation pour la population locale de pratiquer des cultures agricoles en intercalaire des arbres plantés pendant un certain nombre d'années, et d'un emploi permanent dans les travaux forestiers.

## **Action recommandée 22**

Rédiger ou mettre à jour des "codes de pratiques optimales pour la conservation et la gestion des forêts", décrivant les méthodes de planification et de suivi pour tous les reboisements afin d'assurer la conformité aux prescriptions et l'intégration avec les autres formes de mise en valeur des terres.

### **4.1.2 Considérations de sol et de station**

#### **Principe 28**

En règle générale, meilleures sont les conditions édaphiques et stationnelles, et plus faibles sont les risques de dégradation provenant de toutes les formes de mise en valeur. Cette généralisation est particulièrement applicable à la sylviculture intensive de reboisements monospécifiques. Les stations défavorables, telles que pentes raides, sols fragiles ou déficients, présentent des risques élevés et une faible productivité, et doivent être réservées à la forêt de protection et de conservation.

#### **Action recommandée 25**

Etablir une cartographie des stations afin de déterminer leur aptitude, en fonction d'une classification adéquate des stations et des sols. Prendre particulièrement en considération, dans l'affectation des différents types de peuplements aux différents types de stations et de sols, tant les risques possibles que les potentialités de production. Restreindre la sylviculture intensive, notamment les plantations industrielles monospécifiques à courte révolution, aux stations de sols physiquement, chimiquement et biologiquement favorables, et à pente faible ou nulle.

#### **Principe 29**

L'installation d'un reboisement productif sur un sol dégradé exige en général soit une phase préalable de semis ou plantation d'une végétation pionnière, soit une amélioration artificielle, généralement coûteuse, de la fertilité du sol. Après la plantation, il peut être nécessaire d'intervenir à plusieurs reprises pour reconstituer par voie biologique ou artificielle le stock d'éléments nutritifs du sol, afin de compenser les pertes par le lessivage, l'érosion et la récolte des produits et prévenir l'appauvrissement du sol. Le processus naturel de restauration de la fertilité du sol par le recru forestier lors d'une période de jachère bien conduite, comme dans les systèmes de taungya (agrosylviculture) et les systèmes traditionnels de culture itinérante, peuvent servir de modèle pour des méthodes de sylviculture rationnelle. La dégradation du sol et de la végétation dans la culture itinérante à courte rotation démontre d'autre part les conséquences d'une surexploitation des potentialités de la station.

#### **Action recommandée 26**

Avant le reboisement, évaluer l'activité biologique du sol et sa richesse en éléments nutritifs en vue de définir un plan adapté d'amélioration du sol. Suivre régulièrement l'état du sol et l'état sanitaire du peuplement.

#### **Principe 30**

L'activité de la faune, de la flore et des microbes du sol est un élément essentiel de sa fertilité, qui nécessite un entretien attentif. Le maintien de conditions biologiques favorables du sol est un élément capital de stabilité dans l'aménagement des forêts tropicales humides.

### **Action recommandée 27**

Réduire au minimum l'exposition du sol au moment de la plantation et lors des interventions ultérieures dans les peuplements.

### **Action recommandée 28**

Maintenir une couverture efficace du sol pour réduire l'érosion et fournir au sol une quantité suffisante de matière organique de nature variée, soit en entretenant une structure forestière diverse et étagée, soit par une culture de couverture, soit par des cultures intercalaires dans les plantations industrielles monospécifiques.

### **Principe 31**

Conjointement avec l'apport de litière et la formation d'humus, l'interaction de la porosité et de la texture du sol avec les autres caractéristiques physiques est un facteur primordial influant sur la fertilité réelle et l'activité biologique des sols tropicaux. L'emploi de techniques appropriées, et une planification soignée, sont essentielles pour le maintien d'un milieu édaphique approprié en vue d'une production forestière soutenue.

### **Action recommandée 29**

Eviter l'érosion et le tassement du sol du fait de méthodes de reboisement impropres telles qu'emploi excessif d'engins lourds ou pratiques de culture intensive sur un sol qui ne s'y prête pas. Inclure dans la planification des études de vocation et d'aptitude des sols, qui constituent un élément clef pour assurer que la culture intensive et autres pratiques de préparation du terrain soient restreintes aux stations capables de les supporter sans risques de dégradation.

### **Principe 32**

Des arbres et arbustes autres que l'essence principale peuvent avoir des fonctions écologiques importantes telles que favoriser l'établissement de relations symbiotiques, améliorer la couverture du sol et la diversité de la litière, et fournir un habitat pour d'autres éléments de la chaîne trophique. C'est pourquoi ils ne doivent pas être automatiquement considérés comme indésirables et devant être éliminés immédiatement. Leurs avantages potentiels doivent au contraire être attentivement comparés à leurs effets possibles de concurrence, de manière à centrer les actions de lutte contre les adventices sur les stades décisifs du développement des peuplements. On assurera ainsi une utilisation efficace des fonds, et on évitera que l'entretien n'aille à l'encontre du but recherché.

### **Action recommandée 30**

Chaque fois que cela sera possible, intégrer la végétation adventice spontanée dans les pratiques sylvicoles plutôt que de l'éliminer automatiquement. Introduire une végétation auxiliaire lorsqu'elle est nécessaire pour des raisons de stabilité écologique.

### **Action recommandée 31**

Contrôler la végétation indésirable d'un point de vue économique ou sylvicole par des méthodes peu perturbatrices telles que brûlage dirigé ou dégagements manuels. Réduire au minimum l'emploi de produits chimiques et de machines provoquant une perturbation ou un tassement du sol, pouvant avoir des effets indésirables tels qu'accélération du ruissellement superficiel et érosion, ou pollution des cours d'eau voisins. Eviter l'emploi de produits chimiques ayant des propriétés toxiques résiduelles, et prendre des précautions particulières lorsque leur emploi est indispensable.

### **4.1.3 Besoins de recherche**

#### **Principe 33**

La recherche fondamentale et appliquée est la source essentielle d'information requise pour la production soutenue de bois et autres biens et services de la forêt. La croissance des peuplements, le résultat et l'efficacité des interventions, et les conditions du sol et de la station doivent être suivis en permanence de façon à pouvoir prendre en temps voulu les mesures correctives en réponse aux tendances de changement à long terme. Il faudra également suivre les changements dans les besoins des communautés et dans les espérances au niveau local, régional et national, en même temps que les autres aspects du milieu socio-économique dans lequel se trouve placé le gestionnaire forestier.

#### **Action recommandée 32**

Lorsque c'est possible et applicable, mettre à profit les progrès de méthodologies avancées telles qu'analyse fonctionnelle, modélisation écologique, études au niveau de l'écosystème, systèmes d'information, pour améliorer l'information à l'appui des décisions d'aménagement forestier. Faire en sorte que l'économie des ressources et les sciences sociales fassent partie intégrante de tout programme de recherche associé au reboisement.

## **4.2 EXIGENCES TECHNIQUES**

### **4.2.1 Choix du site, des essences et du mode de propagation**

#### **Principe 34**

Le choix du site de reboisement doit prendre pleinement en considération les conditions stationnelles, les caractéristiques logistiques et économiques, ainsi que l'environnement social et politique. En principe, les forêts de production doivent être situées aussi près des débouchés existants que le permettent les autres utilisations concurrentes des terres. Une fois déterminé le site à reboiser, il faut assortir soigneusement l'essence et le génotype aux conditions de station. Outre le type de sol et les conditions climatiques moyennes, il faut également prendre en considération les facteurs de risque écologique et les événements exceptionnels tels que pluies excessives, inondations, sécheresses, cyclones ou orages de convection, risques biologiques. Ces conditions de station et facteurs de risque, et la végétation concurrente, influenceront sur le choix du mode de propagation le plus approprié. Dans tous les cas, l'origine des semences, plants ou boutures doit être indiquée, certifiée et étiquetée. Les plantations ne doivent être faites qu'avec un matériel génétique provenant de source connue.

#### **Action recommandée 33**

Adopter une classification des sols appropriée et effectuer une prospection pédologique et une cartographie des stations détaillées, qui fourniront la base indispensable pour le choix des essences, leur affectation aux différents types de stations, et la détermination de la structure de peuplements la plus propre à réaliser une productivité maximale avec un degré acceptable de risque. Une fois prises ces décisions essentielles, évaluer la gamme disponible de matériels et de méthodes de plantation, telles que semis direct, plants à racines nues, plants en pots ou en tubes plastique, boutures de différentes tailles, provenances et clones, et choisir la combinaison essence-station la plus appropriée.

### **Principe 35**

Les essences exotiques ont souvent un avantage de croissance initiale et de conduite des peuplements, du fait de l'absence d'un cortège de parasites et ravageurs localement adaptés. En revanche, grâce aux processus de sélection naturelle, les essences indigènes ont pu s'adapter aux conditions édaphiques, climatiques et biologiques locales, ce qui pourra leur donner l'avantage à long terme sur les essences exotiques. On n'a généralement pas de preuves de cette adaptation à long terme, ou bien elles se limitent dans la plupart des régions à quelques exemples d'essences exotiques portant sur une courte durée. Les gestionnaires et aménagistes forestiers ne doivent par conséquent pas présumer que l'avantage initial de croissance des essences exotiques pourra se maintenir sans autres interventions ultérieures.

Dans l'évaluation comparative des potentialités des essences indigènes, il faut considérer le fait que lorsque ces essences sont plantées en terrain découvert en peuplements uniformes monospécifiques, elles peuvent avoir un comportement et des performances très différents de ceux qu'elles ont dans leur habitat d'origine. Il ne faut pas perdre de vue d'autre part que l'expérience pratique acquise antérieurement avec les essences indigènes l'a été dans des stations et des conditions de croissance particulières et souvent uniques, et peut par suite induire en erreur. L'expérience familière ne saurait remplacer la connaissance systématique fournie par une recherche scientifique rigoureuse.

L'amélioration génétique peut permettre une amélioration considérable de la croissance, des rendements, de la qualité des produits, de l'adaptation à la station et de la résistance aux parasites et aux maladies. Une telle amélioration est particulièrement importante pour les plantations industrielles, lorsque l'on peut démontrer que le gain économique l'emporte sur le surcroît de coût d'un matériel génétiquement amélioré.

### **Action recommandée 34**

Donner la préférence à l'emploi d'essences indigènes chaque fois que c'est possible pour une forte production en volume et pour l'obtention de bois de qualité et de haute valeur. A cet égard, la facilité d'obtention de semences et de propagation des essences exotiques courantes telles que pins, gmelina, eucalyptus, acacias et teck devra être comparée avec l'avantage d'une bonne adaptation à long terme probable des essences locales.

### **Action recommandée 35**

Effectuer des recherches sur les essences indigènes prometteuses afin d'établir leurs potentialités réelles en reboisement pour la production de bois de haute qualité. En particulier, il faudra entreprendre ou intensifier les études d'amélioration génétique. Cela s'applique aussi à l'amélioration génétique des essences utilisées en agroforesterie ou pour l'amélioration de l'environnement.

### **Action recommandée 36**

Lorsque le choix s'est porté sur des essences exotiques, il faut s'attacher à réduire les risques par:

- Leur affectation à des unités stationnelles propices;
- Une sélection attentive des provenances, hybrides et clones en fonction de leurs exigences stationnelles, de leur croissance et de la qualité de leurs produits;
- Le mélange d'essences, provenances ou génotypes (clones) tant dans l'espace simultanément sur une même surface que dans le temps avec une succession de peuplements divers sur une même station selon un système de rotation sylvicole.

## **4.2.2 Routes et protection du site**

### **Principe 36**

La planification, l'emplacement, le tracé et la construction des routes, ponts et autres infrastructures forestières doivent se faire de manière à réduire au minimum les risques d'érosion et autres dommages à la station et à l'environnement en général, et à permettre un accès aisé pour tous les travaux forestiers, notamment la prévention et la lutte contre les feux. Par contre, les routes ouvertes pour faciliter l'accès et la gestion des reboisements peuvent fournir un accès peu souhaitable aux forêts naturelles voisines.

### **Action recommandée 37**

Rédiger des prescriptions pour le tracé des routes, leur drainage, la protection contre le feu et autres besoins d'infrastructures appropriées aux conditions locales. Prévoir l'interdiction d'utiliser les routes pour un accès peu souhaitable aux forêts naturelles et aires protégées.

### **Principe 37**

Des bandes tampon suffisamment larges, intégralement protégées doivent être réservées le long des cours d'eau et soumises à un aménagement spécial afin de réduire les apports de sédiments et d'éléments nutritifs lessivés dans les eaux avoisinantes.

### **Action recommandée 38**

Eviter les perturbations du sol et maintenir une largeur appropriée de végétation intacte le long de tous les cours d'eau de façon à favoriser au maximum l'absorption du ruissellement, des éléments nutritifs et des sédiments provenant des zones perturbées des forêts de production contiguës.

### **Principe 38**

Le feu peut être une sérieuse menace pour la productivité, la stabilité écologique et la qualité sociale et environnementale des reboisements. Les risques d'incendie peuvent s'accroître à mesure que la biomasse vivante et morte s'accumule au cours du développement des peuplements artificiels. Dans certaines régions, il est possible également que les risques d'incendie s'accroissent au cours d'une seule révolution par suite des changements climatiques associés au réchauffement mondial. Les risques et la nécessité de mesures de prévention et de lutte s'accroîtront également en général avec la superficie de forêts artificielles.

### **Principe 39**

On dispose d'une masse de connaissances croissante sur l'importance et sur le comportement du feu dans les écosystèmes forestiers. Ces connaissances fournissent une base pour la réduction des risques d'incendie et pour l'élaboration de stratégies de prévention et de lutte contre les incendies.

### **Action recommandée 39**

Elaborer un plan de prévention et de lutte contre le feu pour chaque unité de reboisement, tenant compte de la valeur des peuplements artificiels et du degré de risque associé aux conditions locales. Ce plan devra prévoir au moins les éléments suivants:

- Ouverture et entretien de pare-feu débroussaillés le long des limites du périmètre de reboisement et entre les unités d'aménagement à l'intérieur du périmètre;
- Plantation d'essences ou de couvert végétal résistants au feu à l'intérieur ou sur les limites des unités de reboisement;
- Un système de rassemblement et de recherche de données sur les conditions météorologiques et le combustible, pour permettre une prédiction efficace du danger d'incendie et du comportement du feu;
- Un système de détection et d'alerte;
- Une stratégie de communication avec les usagers forestiers et les habitants des zones limitrophes pour les périodes où des restrictions d'accès ou d'activités en forêt sont nécessaires en raison soit d'un fort danger d'incendie soit d'autres motifs en rapport avec le feu;
- Une stratégie de brûlage préventif;
- Une stratégie de prévention et de lutte prenant en compte les facteurs sociaux de mise à feu;
- Un système normalisé de rapport d'incendie destiné à permettre une meilleure compréhension des interactions forêt-feu dans l'avenir.

### **4.2.3 Préparation du terrain**

#### **Principe 40**

Une préparation appropriée du terrain peut améliorer la croissance initiale et le développement des peuplements artificiels grâce à l'amélioration des caractéristiques physiques du sol et à la réduction de la concurrence de la végétation adventice lors de la phase d'installation. Toutefois, les effets à plus long terme du labour, du drainage et autres formes intensives de préparation du sol doivent être soigneusement évalués, car ils peuvent entraîner une dégradation du site et des effets secondaires indésirables.

#### **Principe 41**

La préparation du terrain peut aussi avoir pour objet d'améliorer l'accès pour les opérations d'aménagement, la protection contre le feu et l'exploitation finale des peuplements. Elle peut aussi simplifier l'installation des nouveaux peuplements pour les révolutions suivantes. En revanche, si elle est mal organisée ou supervisée, elle peut causer de sérieux dommages au milieu par tassement du sol, érosion, perte d'éléments nutritifs des horizons superficiels et autres formes de dégradation.

#### **Action recommandée 40**

Effectuer des études d'aptitude des terres avant de décider des méthodes de préparation du terrain à employer. Restreindre les techniques faisant appel à des machines ou à des produits chimiques aux types de terrains susceptibles de supporter de telles interventions sans qu'il en résulte une érosion accélérée ou autres formes de dégradation inacceptables.

#### **Action recommandée 41**

S'assurer que le personnel de terrain chargé du reboisement ait accès à toute l'information requise sur les sites et dispose d'un équipement approprié et bien entretenu de préparation du terrain, et ait tout l'entraînement voulu dans les méthodes recommandées. S'assurer que tous les gestionnaires forestiers, cadres et ouvriers soient conscients de la nécessité de la conservation des sols, et soient familiarisés avec les principes et techniques fondamentaux de conservation des sols. Fournir des moyens de formation permanente pour l'amélioration continue des connaissances dans ce domaine de tout le personnel de terrain.

#### **4.2.4 Méthode de plantation**

##### **Principe 42**

La technique de plantation à appliquer est spécifique de l'essence et de la station, et son choix sera fortement influencé par la nature du sol et le degré de préparation du terrain. Par exemple, dans certains cas l'utilisation de plants de pépinière sera la meilleure solution, tandis que dans d'autres le semis direct ou la plantation de boutures pourront être préférables.

##### **Action recommandée 42**

Choisir la technique de plantation la plus appropriée à l'essence et aux conditions locales. A cet égard, prendre en considération les facteurs tels que texture du sol, vulnérabilité et fragilité écologique du sol, topographie, conditions climatiques moyennes, extrêmes climatiques, caractéristiques de l'essence, disponibilité de main-d'oeuvre et d'équipement, ressources financières, compétence du personnel.

#### **4.2.5 Fertilisation**

##### **Principe 43**

Un certain apport d'éléments fertilisants est généralement nécessaire durant la phase d'installation pour stimuler la croissance, ou dans des cas extrêmes pour assurer la survie des jeunes peuplements. C'est particulièrement le cas sur des terrains sérieusement dégradés. Une fertilisation peut également être nécessaire plus tard dans la vie des peuplements pour maintenir une croissance en diamètre satisfaisante et pour faire passer les arbres d'une catégorie d'utilisation dans la catégorie supérieure. En revanche, l'utilisation impropre d'engrais chimiques en particulier peut entraîner des problèmes écologiques allant de l'accumulation de métaux lourds dans le profil du sol à l'eutrophisation des cours d'eau voisins. C'est pourquoi, dans tout programme de fertilisation forestière, priorité doit être donnée aux méthodes de fertilisation organique ou biologique. Les conséquences à long terme de tout programme de fertilisation forestière proposé doivent toujours être soigneusement évaluées vis-à-vis des avantages à court terme.

##### **Action recommandée 43**

Effectuer des études d'aptitude des terres avant de décider des prescriptions de fertilisation. Restreindre l'application d'engrais chimiques et organiques aux terrains où ils ne risquent pas d'être transportés vers les cours d'eau ou la nappe phréatique et d'y causer une pollution ponctuelle ou diffuse.

##### **Action recommandée 44**

Synchroniser les applications d'engrais avec les conditions saisonnières, le rythme de la végétation et les opérations sylvicoles telles que désherbages, qui sont susceptibles de favoriser l'absorption des éléments nutritifs par les arbres du peuplement artificiel. On accroîtra ainsi la rentabilité de la fertilisation, et on réduira les risques de lessivage et de perte des éléments nutritifs apportés.

##### **Action recommandée 45**

Elaborer un plan de fertilisation intégrée incluant l'emploi d'agents biologiques tels que plantes et

microorganismes du sol pour fixer et emmagasiner les éléments clefs, de plantes qui récupèrent efficacement les éléments nutritifs, et le suivi permanent des conditions physiques, chimiques et biologiques du sol ainsi que les conditions de nutrition du peuplement. Une information détaillée sur les plans de fertilisation intégrée peut être obtenue auprès du Tropical Soil Biology and Fertility Programme à Nairobi (voir Annexe 6).

#### **4.2.6 Entretien et désherbage**

##### **Principe 44**

La maîtrise de la végétation concurrente est souvent un important facteur déterminant du succès ou de l'échec des plantations forestières dans les tropiques. Il faut cependant, comme discuté à la Section 4.1.2, définir avec soin les prescriptions concernant l'entretien des plantations, afin d'éviter de créer plus de problèmes qu'on n'en résout. La lutte contre les adventices doit par conséquent toujours s'appuyer sur une profonde connaissance de la concurrence dynamique entre l'essence de reboisement et les autres végétaux, et des conséquences immédiates et à long terme de stratégies de lutte déterminées.

##### **Action recommandée 46**

Se reporter aux Principes 30-32 et aux Actions recommandées 27-31 à la section 4.1.2 pour définir des pratiques appropriées de conduite de la végétation herbacée et d'entretien du peuplement. Le but doit être de réduire les coûts et les risques et d'améliorer la stabilité écologique, les fonctions de protection de l'environnement et la diversité des habitats pour les conditions stationnelles particulières considérées.

#### **4.2.7 Lutte contre les parasites et les maladies**

##### **Principe 45**

La lutte contre les parasites et les maladies s'avère souvent nécessaire pour assurer la survie et la croissance des peuplements artificiels. Cependant, les produits chimiques utilisés peuvent souvent occasionner de sérieux risques sanitaires pour le personnel ainsi qu'une pollution du milieu et une réduction de la biodiversité à l'échelle locale ou même régionale. Celle-ci peut entraîner à son tour des risques plus élevés de nouvelles attaques de parasites et de maladies. Heureusement, la nécessité de recourir à ces produits chimiques peut être grandement réduite par l'application de principes écologiques en matière de stratégies de lutte contre les parasites et les maladies.

##### **Action recommandée 47**

Accorder soigneusement le choix des essences, provenances et génotypes (clones) aux conditions stationnelles et aux pratiques culturales afin d'assurer une croissance vigoureuse des arbres les mettant à même de résister aux parasites et maladies de telle sorte que l'emploi de méthodes de lutte chimique puisse être réduit au minimum. Chaque fois que ce sera possible, recourir à des méthodes de lutte intégrée, en mettant l'accent sur la lutte biologique. Mettre à profit les potentialités des peuplements multispécifiques de structure complexe (pluri-étagés) pour créer un écosystème divers susceptible de réduire les problèmes de parasites et de maladies qui sont courants dans les monocultures.

##### **Action recommandée 48**

Instaurer des pratiques d'hygiène des peuplements qui réduisent la propagation des champignons et insectes parasites et des maladies.

#### **Action recommandée 49**

Disposer les reboisements de manière à favoriser la lutte biologique grâce à la diversité floristique et structurelle des peuplements. Créer des obstacles à la propagation des parasites et des épidémies en veillant à constituer un ensemble divers et complexe de peuplements et une répartition spatiale et structurelle appropriée de toute la forêt. Reconnaître cependant que le maintien de bandes de protection et de surfaces de forêt naturelle pour créer la diversité à l'intérieur et en limite des peuplements peut aussi fournir un abri à des parasites et prédateurs.

#### **Action recommandée 50**

Améliorer la connaissance de l'écologie et du cycle biologique des principales espèces nuisibles. Associer cette connaissance aux principes de la lutte biologique contre les parasites et maladies afin d'éviter de favoriser involontairement l'expansion de populations de parasites et de permettre une application plus rationnelle de produits chimiques et autres moyens de lutte. Eviter l'application massive inconsidérée de produits chimiques de traitement.

### **4.2.8 Perfectionnement du personnel**

#### **Principe 46**

La réussite des reboisements est en définitive conditionnée par la présence d'un personnel compétent à tous les niveaux de la planification, de la gestion et des opérations sur le terrain. Cela requiert des possibilités et des moyens de formation adéquats, notamment dans le cas de personnel et de main-d'oeuvre recrutés localement. Les conditions de travail, en particulier la sécurité et les échelles de salaires, doivent être adéquates et conformes aux normes admises internationalement.

#### **Action recommandée 51**

Entretenir la motivation et la fierté dans le travail en attribuant des récompenses appropriées au personnel à tous les niveaux, depuis les ouvriers forestiers jusqu'aux ingénieurs.

## **5. GESTION DES FORETS ARTIFICIELLES**

### **5.1 PLANIFICATION DES TRAVAUX**

#### **5.1.1 Plans de gestion**

##### **Principe 47**

L'aménagement durable concerne bien plus que la seule phase d'installation des jeunes peuplements. Il porte sur la totalité de la révolution initiale, et sur le maintien de la productivité de la station pour les révolutions ultérieures.

##### **Principe 46**

Le plan d'aménagement des reboisements doit constituer le fondement de toute action et de toute prévision de gestion. Il doit couvrir au moins toute la révolution initiale, et fournir un cadre systématique à partir duquel le gestionnaire forestier peut élaborer un plan de gestion détaillé. Ce dernier document doit définir les opérations à effectuer, les ressources nécessaires et le calendrier.

#### **5.1.2 Considérations institutionnelles**

##### **Principe 49**

La réalisation des objectifs d'aménagement exige la continuité de l'action. Comme défini à la Section 2.6, il doit y avoir une administration forestière nationale pourvue de ressources financières et humaines qui lui permettent de s'acquitter efficacement de ses responsabilités. Pour le secteur privé, la continuité de jouissance doit être garantie.

##### **Principe 50**

Des ressources doivent être allouées en vue de programmes de recherche fondamentale et appliquée visant à obtenir un maximum d'efficacité des opérations d'aménagement et améliorer la productivité des reboisements. Les institutions de recherche forestière doivent fournir de manière continue une information en retour aux organismes de gestion forestière.

##### **Principe 51**

La mise en oeuvre effective des plans d'aménagement et des programmes de recherche associés exige un personnel de haute compétence professionnelle, et ayant une aptitude à travailler avec les communautés rurales.

##### **Action recommandée 52**

Etablir des accords contractuels entre les organismes de gestion forestière et les instituts de recherche forestière en vue de recherches axées sur la planification et l'aménagement des reboisements.

### **Action recommandée 53**

Assurer dans tous les programmes de reboisement le financement d'activités suivies d'aménagement et de recherche.

### **Action recommandée 54**

Inclure comme partie intégrante dans tous les systèmes d'aménagement forestier des programmes de haute qualité de formation et de perfectionnement du personnel.

## **5.1.3 Considérations sociales**

### **Principe 52**

La réussite à long terme des reboisements et de leur aménagement pour la production soutenue de bois, de produits non ligneux et de services est en définitive conditionnée par leur compatibilité avec l'économie régionale et avec les politiques de mise en valeur, ainsi qu'avec les intérêts des communautés locales et régionales, et notamment de la population locale. Dans de nombreux cas, on améliorera l'efficacité de l'aménagement forestier en y associant activement la population locale et en faisant appel avec discernement à l'expérience locale.

### **Action recommandée 55**

Comme indiqué à la Section 4.1.3, suivre les changements dans les besoins et les aspirations des communautés à divers niveaux ainsi que l'impact social du reboisement sur la communauté.

## **5.1.4 Considérations économiques**

### **Principe 53**

L'aménagement des forêts artificielles en vue de la production de bois et autres biens et services ne peut assurer la stabilité à long terme que s'il est économiquement viable. C'est pourquoi le suivi des résultats économiques de la gestion forestière est un élément essentiel d'un aménagement durable, fondé sur des bases scientifiques. Dans le contexte socio-économique, l'analyse et l'évaluation des coûts et bénéfices doit inclure l'estimation des services environnementaux et des utilisations locales de subsistance de bois et autres produits, gibier et services.

### **Action recommandée 56**

Etablir un système de collecte permanente de données détaillées sur tous les coûts et bénéfices associés aux reboisements.

### **Action recommandée 57**

Entreprendre des études sur les tendances à court, moyen et long terme dans la demande de tous biens et services de la forêt sur les marchés locaux, nationaux et internationaux, de sorte que la production forestière puisse être plus étroitement ajustée pour répondre aux fluctuations de la demande des marchés et des besoins des communautés.

### **Action recommandée 58**

Intensifier les efforts de commercialisation à l'échelle locale, nationale et internationale afin de maximiser les revenus tirés des produits forestiers et encourager une meilleure utilisation des ressources provenant de forêts rationnellement aménagées.

## **5.2 SUIVI, CROISSANCE ET PREDICTIONS DE RENDEMENT**

### **5.2.1 Inventaires intégrés des ressources**

#### **Principe 54**

Des inventaires intégrés des ressources sont nécessaires pour fournir une information sur:

- L'état de santé des arbres, de l'écosystème forestier et du milieu forestier en général, et les facteurs de risque et de dégradation;
- L'état et l'évolution possible de la biodiversité;
- Les possibilités de conservation et d'aménagement de la faune sauvage;
- Les volumes de divers types et dimensions de bois, et la qualité du matériel sur pied par essence et par unité d'aménagement;
- Les possibilités de loisirs de plein air et le potentiel de production de biens et services autres que le bois.

#### **Principe 55**

Les inventaires forestiers doivent recueillir une information sur les plans existants concernant l'utilisation des sols, leur mise en valeur et le développement des infrastructures, l'attribution des terres et les droits légaux et coutumiers susceptibles d'influer sur l'aménagement forestier et la production forestière. Lorsque ce sera possible, cette information devra être rassemblée dans un système d'information géographique (SIG) afin d'en faciliter l'accès, la recherche et l'évaluation - voir Annexe 2. Cet accès est particulièrement important à l'échelon régional.

#### **Principe 56**

L'accès aisé à une information complète est indispensable pour une planification et une prévision rationnelles, et pour procéder suffisamment tôt aux ajustements nécessaires dans les prévisions de production, les stratégies de commercialisation et les pratiques de gestion, de sorte que l'aménagement forestier reste réaliste et en accord avec les besoins de la communauté et la demande du marché dans un monde en évolution rapide.

### **Action recommandée 59**

Conduire des inventaires forestiers intégrés permanents pour déterminer s'il y a lieu en fonction des conditions locales:

- L'état général de santé de la forêt et la compatibilité de l'environnement social et politique, notamment incidence des empiétements, des coupes illicites et autres modes de récolte des produits, incendies volontaires, et catastrophes naturelles;
- Les progrès dans la constitution du domaine forestier;

- La situation de la production de bois et produits non ligneux;
- La situation de la faune forestière et du gibier;
- Les tendances dans les loisirs et autres formes d'utilisation collective des forêts.

#### **Action recommandée 60**

Etablir et suivre régulièrement un réseau complet de parcelles d'inventaire permanentes en vue d'estimations de volumes et de collecte d'autres données nécessaires.

#### **Action recommandée 61**

Etablir et mettre progressivement à jour des cartes d'aménagement et des inventaires résumés des ressources qui fourniront une base solide pour la consultation permanente des communautés et l'ajustement périodique des plans d'aménagement forestier.

#### **Action recommandée 62**

Lorsque ce sera possible, mettre à profit les techniques modernes de systèmes d'information géographique pour mettre au point des systèmes souples et efficaces d'enregistrement, recherche et évaluation de données et de prévision.

### **5.2.2 Production ligneuse**

#### **Principe 57**

Pour réaliser une production soutenue de bois de chaque unité d'aménagement forestier, il faut une méthode sûre de contrôle de l'état et de l'accroissement du matériel sur pied. De même, il faut un système sûr de contrôle de la possibilité allouée. Il faut appliquer, et au besoin mettre au point des systèmes souples de prédiction de croissance et de rendement par modèles de simulation, pour permettre aux gestionnaires forestiers de répondre aux changements dans les besoins de la communauté et la demande du marché d'une manière compatible avec l'objectif général de production soutenue.

#### **Action recommandée 63**

Réviser régulièrement les estimations de possibilité annuelle réalisable afin de tenir compte des déviations par rapport aux prédictions par suite de changements dans le milieu, dans la condition des peuplements ou du sol, ou dans la demande de différents produits forestiers. S'il y a lieu, mettre à profit les progrès récents en matière de modélisation de systèmes pour simuler la croissance des peuplements forestiers et l'évolution de l'entreprise forestière. L'objectif est d'assurer une gestion des peuplements, une régulation des rendements et un programme de coupes qui soient adaptés et efficaces tout en satisfaisant aux exigences écologiques, économiques et sociales.

#### **Action recommandée 64**

Utiliser les estimations de possibilité annuelle pour fixer des limites supérieures de production, mais permettre aux gestionnaires forestiers d'adapter si nécessaire la production annuelle en fonction des changements dans les débouchés commerciaux ou dans les besoins des communautés.

## **5.3 INTERVENTIONS SYLVICOLES**

### **5.3.1 Restauration et maintien de la fertilité du sol**

#### **Principe 58**

La restauration et le maintien de la fertilité du sol sont tout aussi importants pour l'aménagement à long terme des forêts artificielles que pour leur installation. Ils sont également d'importance fondamentale pour le maintien d'une production soutenue lors des révolutions suivantes, à partir de replantation, rejets de taillis ou conversion en forêts mélangées plus complexes.

#### **Action recommandée 65**

Reprendre les Principes et Actions recommandées définis à la Section 4.1.2, et les appliquer s'il y a lieu à la phase postérieure à l'installation des plantations, en prêtant particulièrement attention à la constitution artificielle ou spontanée de mélanges d'essences et de végétation de couverture.

#### **Action recommandée 66**

Veiller tout particulièrement à remédier aux effets néfastes de l'exploitation forestière en reprenant les mesures suggérées à la Section 4.2.2 pour les routes et la protection du site.

### **5.3.2 Travaux d'entretien et de désherbage**

#### **Principe 59**

Si les effets de la concurrence des adventices et essences secondaires sont généralement moins critiques dans la suite de la vie des peuplements que dans la phase d'installation, les désherbages et nettoiemnts peuvent rester nécessaires pour faciliter l'accès en vue de la lutte contre le feu, de la coupe et autres activités. Toutefois, comme discuté à la Section 4.2.6, il importe que ces désherbages et nettoiemnts soient pratiqués de manière réfléchie, afin de ne pas nuire à l'environnement et de ne pas être trop coûteux.

#### **Action recommandée 67**

Reprendre les Principes 30-32 et les Actions recommandées 27-31 à la Section 4.1.2 pour définir des techniques d'entretien appropriées aux conditions particulières de chaque reboisement.

### **5.3.3 Eclaircie et élagage**

#### **Principe 58**

L'éclaircie et l'élagage dans les reboisements peuvent avoir une influence marquée sur les possibilités d'emploi et la rentabilité de leurs produits. La périodicité et l'intensité des éclaircies dépendent généralement de l'état du peuplement, de la réponse de croissance à la densité du peuplement, de l'existence de débouchés pour les grumes de petit diamètre, et des incitations commerciales à la production en fin de révolution de grumes de grandes dimensions. L'élagage ne se justifie que lorsque la somme des coûts directs et des coûts d'opportunité associés à la diminution temporaire des accroissements après l'élagage est plus que compensée par l'accroissement de

valeur finale du bois exempt de noeuds.

### **Action recommandée 68**

Evaluer attentivement l'opportunité d'introduire des programmes d'éclaircie et d'élagage dans l'aménagement des forêts artificielles. Dans ce cas, prêter particulièrement attention au calendrier de ces interventions de manière à en réduire le coût et à produire un maximum d'avantages. L'espacement des arbres, la conduite du mélange d'essences, et le calendrier des traitements durant toute la vie des peuplements, doivent être déterminés par calcul régressif à partir des caractéristiques désirées du peuplement principal, en appliquant des modèles de croissance appropriés.

## **5.3.4 Routes forestières**

### **Principe 61**

Un bon accès est indispensable dans les reboisements pour tous les travaux à y effectuer. Des routes mal conçues, mal construites ou mal entretenues peuvent entraîner des difficultés d'accès à des périodes critiques, des coûts accrus, et d'importants dommages à l'environnement en forêt et dans les zones avoisinantes.

### **Principe 62**

Le tracé des routes et pistes forestières doit être soigneusement étudié. Elles doivent être implantées de préférence sur des sols stables, avoir une chaussée convenablement compactée, être bien drainées, et être suffisamment exposées au soleil pour se ressuyer rapidement après les pluies. Un bon drainage est essentiel, et l'implantation des routes doit être déterminée en conséquence. On devra assurer un drainage efficace par une construction et un entretien appropriés. Les spécifications de drainage doivent garantir que les ouvrages soient capables d'absorber les débits prévisibles, tout en réduisant au minimum l'érosion et la sédimentation des cours d'eau voisins. Les ponts et aqueducs doivent avoir une capacité suffisante, et être maintenus libres d'obstruction.

### **Action recommandée 69**

Elaborer un plan intégré qui relie les besoins en routes, pistes d'incendie et accès aux peuplements d'une manière compatible avec la protection du site et de l'environnement en général.

### **Action recommandée 70**

Assurer une supervision étroite de tous les travaux de construction de routes pour garantir leur conformité avec les spécifications approuvées. Contrôler régulièrement l'état des routes et ouvrages de drainage, et s'assurer que les programmes d'entretien sont bien suivis.

## **5.4 PROTECTION DES FORETS**

### **5.4.1 Contrôle de l'accès**

#### **Principe 63**

Les périmètres de reboisement doivent être soustraits aux activités incompatibles avec la protection de l'environnement et avec la production soutenue de bois, telles qu'empiétements par les cultivateurs, coupes illicites, et ramassage non autorisé de litière. Les communautés locales sont souvent les agents les plus efficaces pour contrôler l'accès aux reboisements, à condition qu'elles les considèrent comme bénéfiques pour elles, et qu'elles soient pourvues de l'autorité et des moyens nécessaires.

#### **Action recommandée 71**

Contrôler l'accès du public aux routes, lorsque celles-ci ne desservent que des zones boisées. Réduire la pression des empiétements en forêt en intégrant l'aménagement forestier dans une stratégie plus large de développement rural. Par exemple, on pourra considérer la possibilité d'aménager des zones tampon spéciales à l'intérieur et en bordure des périmètres de reboisement, pour aider la population riveraine à pourvoir à ses besoins essentiels et prévenir les exploitations illicites et les empiétements. On y donnera la préférence à l'utilisation multiple.

### **5.4.2 Protection contre le feu**

#### **Principe 64**

Comme on l'a exposé à la Section 4.2. ci-dessus, le feu peut être une menace sérieuse pour la productivité et la qualité écologique des reboisements. Les risques d'incendie doivent donc être pris au sérieux, et faire l'objet de mesures de prévention et de lutte active.

#### **Action recommandée 72**

Reprendre les Principes 38 et 39 et l'Action recommandée 39 définis à la Section 4.2.2, et les adapter comme il se doit à la phase postérieure à l'installation des plantations, en prêtant particulièrement attention au problème de l'élimination des rémanents après les coupes d'éclaircie ou autres.

### **5.4.3 Lutte contre les parasites et contre le feu**

#### **Principe 65**

Les attaques de parasites et de maladies et les incendies peuvent se produire à n'importe quelle étape de la révolution des peuplements artificiels. Les gestionnaires forestiers doivent y être bien préparés, et disposer de stratégies de lutte bien étudiées.

#### **Action recommandée 73**

Reprendre les Principes et Actions recommandées définis à la Section 4.2.7, et les appliquer s'il y a lieu à la phase postérieure à l'installation des plantations. Prêter particulièrement attention aux techniques sylvicoles propres à maintenir une croissance vigoureuse, et au problème de l'élimination des rémanents après les coupes d'éclaircie ou autres. Appliquer des mesures d'hygiène telles que lavage à grande eau ou autres à toutes les machines entrant en forêt, et éviter de répandre de l'huile ou du carburant.

#### **Action recommandée 74**

Prévoir dans le budget annuel des fonds suffisants pour la prévention du feu, et un fonds d'urgence

pour la lutte contre les incendies. Rédiger un règlement simple d'opération et un manuel d'instruction qui puissent être facilement compris et appliqués par le personnel subalterne employé dans la prévention et la lutte contre le feu.

## **5.5 EXPLOITATION ET PREPARATION DE LA REVOLUTION SUIVANTE**

### **Principe 66**

Les plantations forestières constituent des écosystèmes hautement artificiels, et sont dans de nombreux cas étroitement orientées vers une production maximale d'une seule essence. Les forêts naturelles et semi-naturelles sont plus largement orientées vers une utilisation multiple, et remplissent davantage de fonctions de production et de protection.

### **Action recommandée 75**

Avant de procéder à la coupe définitive, il faut décider des modalités de la génération suivante de peuplements. Chaque fois que ce sera possible, on devra prévoir pour cette deuxième génération une structure plus complexe et plus diverse, afin de favoriser la stabilité écologique et la diversité des productions et des autres fonctions multiples de la forêt.

## **ANNEXES**

## ANNEXE 1

### CATEGORIES DE FORETS

Les forêts peuvent être caractérisées par leur fonction et par leur état. Lorsqu'on évalue le potentiel d'un site pour le reboisement, ces deux aspects sont importants. Les classifications qui suivent sont proposées dans le but d'aider à une description cohérente de l'état de la forêt et des objectifs d'aménagement.

#### 1. CLASSEMENT DES FORETS SELON LEURS FONCTIONS

##### 1.1 Forêts de protection

Ce sont des forêts où, pour des raisons diverses, l'exploitation de bois est interdite. Dans certains cas, une récolte peu intensive de produits non ligneux (produits d'extraction, fruits, rotin, etc.) peut être admise selon des règles définies. Dans d'autres cas, une protection intégrale de la forêt est nécessaire pour répondre aux objectifs d'aménagement.

Les forêts artificielles comprennent les catégories suivantes:

##### ***Forêts de protection sur sols fragiles***

Les sols fragiles sensibles à l'érosion ou sur pentes raides doivent être maintenus sous couvert forestier permanent, ou, s'ils sont déboisés, être replantés dans un but de protection. Ce sont en particulier: des sols dangereusement instables, des zones de protection de bassins versants, des pentes de plus de 25°, et des terres de haute altitude. Les principaux critères qui motivent ce classement se rapportent au risque d'érosion du sol - qui est fonction du climat, notamment hauteur et intensité des pluies, de l'érodibilité du sol, de la roche-mère et de l'angle de pente. D'autres critères sont l'infertilité intrinsèque et l'inopportunité de l'exploitation pour des raisons de topographie ou de protection de bassin versant, par exemple certains sols podzoliques, certains sols de montagne, les forêts de brouillard.

##### ***Forêts mises en réserve pour la conservation d'espèces végétales et animales et d'écosystèmes***

Les forêts mises en réserve dans un but de conservation de la nature devraient former un réseau destiné à préserver des échantillons représentatifs de tous les types d'écosystèmes, des zones de haute diversité biologique, et des habitats d'espèces et génotypes menacés ainsi que d'espèces à aire étendue ou migratrices. Ces mesures doivent s'accompagner de prescriptions spéciales d'aménagement sur d'autres zones boisées, pouvant être contiguës, en vue de favoriser la conservation d'espèces vertébrées à aire étendue.

##### ***Aires de protection intégrale***

Dans les deux catégories de forêts ci-dessus, une récolte peu intensive de produits non ligneux peut être compatible avec les objectifs de conservation. En revanche, les objectifs d'aménagement pour certaines réserves de conservation telles que parcs nationaux, réserves naturelles intégrales et sanctuaires de vie sauvage peuvent exiger une protection totale. Dans ces catégories de forêts, l'utilisation directe est généralement restreinte à des objets tels que recherche scientifique et tourisme contrôlé, et dans certains cas même ceux-ci peuvent nécessiter des restrictions afin de

réaliser les objectifs spécifiques de conservation.

## **2. Forêts de production**

Ces forêts sont affectées à la production soutenue de bois et autres produits forestiers, la protection de l'environnement ou la conservation de la nature étant souvent des objectifs secondaires reconnus. Ces zones doivent être choisies en fonction de leur potentiel de rendement soutenu de bois de haute qualité à perpétuité à faible risque. Les forêts de production doivent être délibérément planifiées. Elles ne doivent pas être simplement une utilisation résiduelle. Cette catégorie peut toutefois inclure des terres dégradées se prêtant au reboisement.

## **3. Forêts de conversion**

Les forêts destinées, dans les plans de mise en valeur nationaux ou régionaux, à être converties à d'autres formes d'utilisation doivent être maintenues sous couvert forestier aussi longtemps qu'elles ne sont pas requises pour ces nouvelles utilisations, et entre temps faire l'objet d'une exploitation prudente selon les mêmes principes que la forêt de production permanente. Les mêmes préceptes d'exploitation ordonnée doivent s'appliquer aux terres boisées dont la destination finale n'est pas encore déterminée.

## **2. CLASSEMENT DES FORETS SELON LEUR ETAT**

### **2.1 Forêts naturelles**

#### ***Forêt primaire (≈ forêt primitive, forêt vierge, forêt climacique)***

Forêt qui n'a jamais été soumise à des perturbations anthropiques, ou a été si peu altérée par les activités de chasse et de cueillette que sa structure naturelle, ses fonctions et sa dynamique n'ont subi aucun changement artificiel.

#### ***Forêt modifiée (≈ forêt exploitée, forêt remaniée)***

Le couvert forestier a été maintenu mais a été altéré par des coupes de bois anarchiques ou contrôlées (écrémage, coupes sélectives, coupes de jardinage et autres), ou par une récolte de produits non ligneux (latex, rotin, fruits, etc.) comportant l'élimination, la réduction ou l'introduction d'arbres et autres plantes utiles et d'une intensité telle que la structure, les fonctions et la dynamique de la forêt sont notablement altérées au delà des effets normaux des processus naturels.

### **2.2 Forêts résultant d'activités humaines**

#### ***Forêt secondaire (≈ forêt substituée, forêt pionnière)***

Forêt qui s'est développée par succession secondaire sur un terrain déboisé, tel qu'une terre abandonnée après avoir été soumise à la culture itinérante ou à l'agriculture sédentaire, ou au pâturage.

#### ***Forêt artificielle (reboisement)***

Forêt établie par plantation ou semis sur:

- terrain dénudé

- prairie
- défrichement de forêt secondaire ou de formation arbustive
- défrichement de forêt primaire ou modifiée.

## ANNEXE 2

### INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, ETUDE D'APTITUDE DES TERRES ET SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG)

#### 1. INVENTAIRE NATIONAL

Un inventaire forestier national et une enquête sur l'état actuel de toutes les terres boisées et non boisées doivent être effectués pour déterminer leur aptitude aux usages suivants:

- Production de bois (estimation des volumes sur pied tant d'essences actuellement commercialisables que d'essences qui ne le sont pas encore, et capacité de régénération);
- Productions autres que le bois (valeur actuelle et valeur potentielle);
- Protection, y compris du climat;
- Conservation de la nature, des espèces et des génotypes;
- Création de forêts artificielles de différents types;
- Usages agricoles divers et autres utilisations.

Il faudra mettre à profit au maximum les progrès techniques en matière de satellites et d'informatique.

#### 2. Etudes intégrées d'aptitude des terres

L'évaluation de l'aptitude des terres est un élément essentiel dans l'élaboration du plan d'aménagement des terres en vue de la création de forêts artificielles et dans la détermination des priorités pour l'affectation d'autres zones au domaine forestier permanent. Cette évaluation complète est particulièrement importante lorsqu'on prévoit des techniques intensives de préparation du terrain en vue du reboisement en milieu tropical, du fait que ces activités peuvent facilement entraîner l'érosion et autres formes de dégradation des sols.

L'objet essentiel de l'évaluation de l'aptitude des terres est de restreindre les formes de mise en valeur intensive à des terrains susceptibles de les supporter sans causer de dégradation des sols. Elle part du principe que la prévention est plus efficace et moins coûteuse que de tenter de remédier à un dommage important une fois qu'il a été infligé au sol. En outre, la plupart des techniques de conservation des sols ne sont efficaces que dans des limites définies d'aptitude des sols. Dépasser ces limites entraîne un risque important d'érosion, que des ouvrages de conservation aient été mis en place ou non.

L'étude d'aptitude des sols peut être effectuée par de simples méthodes manuelles, telles que la classification du terroir en unités relativement homogènes s'appuyant sur l'interprétation de photographies aériennes, avec contrôle au sol pour déterminer à quoi correspondent les unités élémentaires identifiées en matière de productivité de la forêt, type de sol et autres paramètres intéressants. Toutefois, il y a de grands avantages à exploiter les récents progrès des techniques de système d'information géographique (SIG) - voir Figure 1. Les techniques modernes de SIG fournissent un outil puissant et relativement peu coûteux pour enregistrer, mettre à jour, rechercher

et analyser les données sur l'aptitude des terres, l'inventaire et autres concernant les ressources naturelles. Elles peuvent être employées à tous les niveaux d'écosystèmes (de naturels à politiques) pour intégrer toutes les informations disponibles en vue de la prise de décisions. Elles fournissent également un moyen de communication avec les responsables non techniciens et avec le grand public pour leur faire connaître non seulement les décisions prises en matière d'affectation ou d'aménagement des terres, mais également les raisons pour lesquelles ces décisions ont été prises.

### **3. Inventaires statiques et dynamiques**

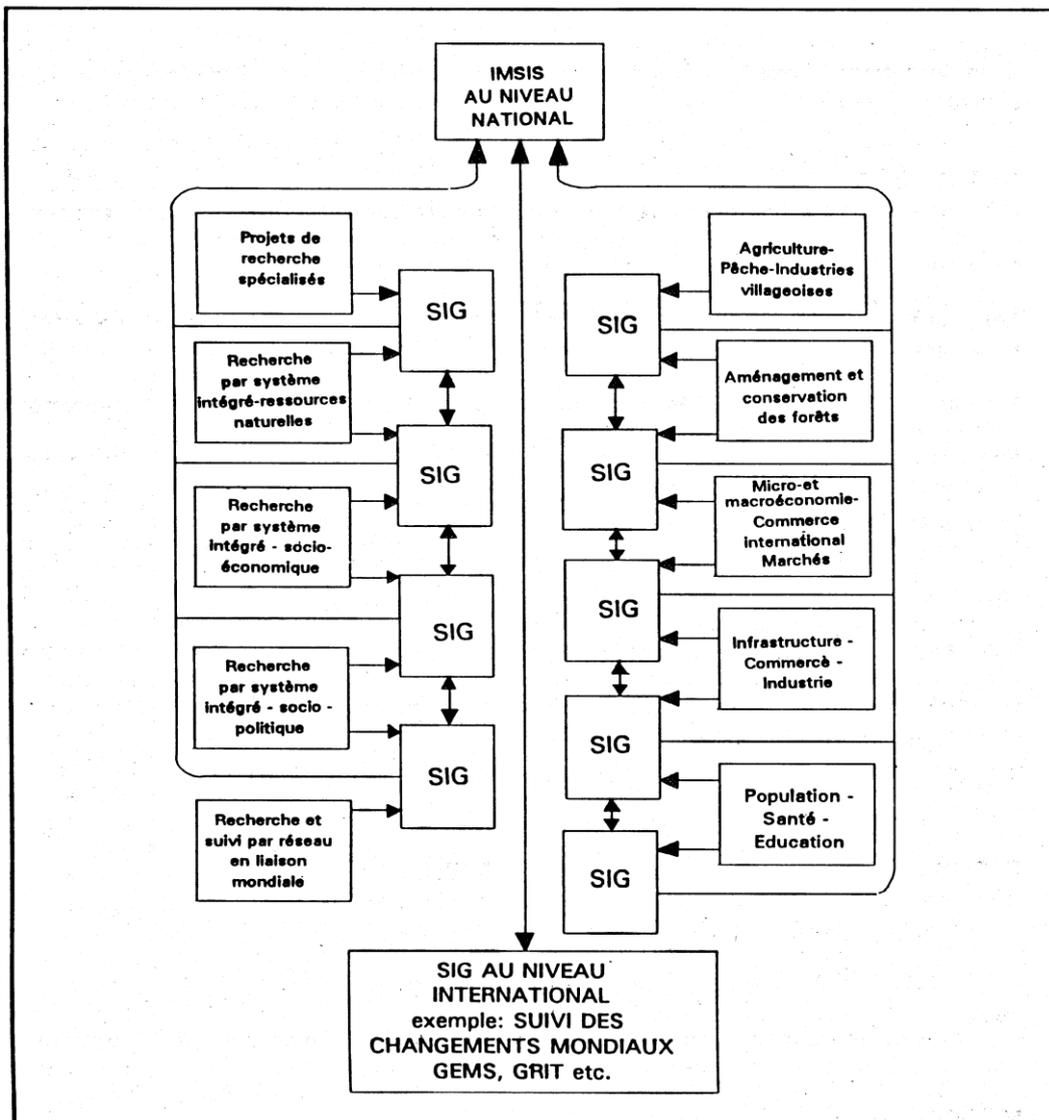
L'objet principal des inventaires statiques et dynamiques est d'évaluer le potentiel et les possibilités actuelles d'exploitation de bois et de production ligneuse à long terme. Il faut recueillir des données quantitatives sur les essences commerciales et les essences à présent non commercialisées, y compris les arbres de petit diamètre, et sur leur régénération, ainsi que sur les potentialités de productions autres que le bois. Pour être utilisable en matière de prévisions de rendements et d'évaluations environnementales, l'inventaire doit inclure des informations pouvant servir à l'enquête et à la cartographie de l'aptitude des sols.

Lors des inventaires forestiers intégrés, d'autres aspects de la forêt tels que les potentialités de productions autres que le bois, de protection de l'environnement, d'activités récréatives, et l'aptitude des sols pour des usages non forestiers, devront faire l'objet d'une évaluation qualitative, moyennant un faible coût supplémentaire. La coopération avec d'autres institutions et l'intervention dans l'évaluation des données d'enquête de chercheurs et praticiens d'autres disciplines contribueront à accroître l'utilité des enquêtes et inventaires forestiers et à renforcer la position des services forestiers en matière d'aménagement des terres. L'historique de la gestion des forêts et celui des terrains déboisés aptes au reboisement, et les facteurs responsables de la dégradation des sols, doivent être enregistrés s'ils sont connus.

FIGURE 1

**Structure d'un système d'information géographique harmonisé et intégré pour l'étude et l'application de l'aménagement forestier et son suivi**

Les aspects du SIG concernant la recherche (à gauche) sont reliés à la pratique (à droite) par l'intermédiaire du Système intégré d'information spatiale multisectorielle (IMSIS) au niveau national. IMSIS fournit des informations sur l'utilisation des terres et une information socio-économique pour l'analyse des conflits potentiels et des sources d'instabilité dans la planification à long terme du développement économique.



Adapté de Bruenig *et al.*, 1993

## ANNEXE 3

### ROUTES FORESTIERES ET EXPLOITATION

Pour des raisons d'efficacité, et afin de limiter au minimum les dommages au sol, aux peuplements et à l'environnement en général, on tiendra dûment compte des considérations ci-après:

#### I. ROUTES ET PISTES

- (a) Limiter les dimensions des routes, pistes, rampes de chargement etc. au niveau absolument nécessaire techniquement.
- (b) L'implantation de tous les types de routes doit prendre en considération la topographie, la géologie et les caractéristiques des sols afin de réduire les risques d'érosion et les frais d'entretien, et éviter les pentes trop fortes.
- (c) Le drainage doit évacuer rapidement l'eau de la surface des routes et pistes, et éviter que l'eau ne coule parallèlement à la route ou à la piste sur une longue distance sur terrain en pente. Un drainage efficace peut être réalisé par des moyens tels que fossés de dérivation, dalots ou buses, et fossés latéraux.
- (d) Les pistes de débardage à l'intérieur des parcelles doivent être prévues avant la plantation, mais pourront être ouvertes plus tard afin de réduire la période de dénudation du sol.
- (e) Les ouvrages de franchissement des cours d'eau doivent de préférence être permanents, et conçus de manière à réduire au minimum la perturbation du sol et du lit du cours d'eau lors des travaux de plantation et des opérations ultérieures de protection, d'entretien et d'exploitation.
- (f) Des bandes de protection de végétation naturelle d'une largeur suffisante seront ménagées le long des cours d'eau et autour des mares, leur largeur dépendant de la pente du terrain voisin et de la largeur du cours d'eau.
- (g) Il convient de limiter la taille et le poids des engins et véhicules de débardage afin de maintenir la perturbation et le tassement du sol à des niveaux acceptables. Les systèmes légers de débardage par câble pour les éclaircies et la coupe définitive s'avèrent souvent préférables.
- (h) Employer une main-d'oeuvre qualifiée pour toutes les opérations d'exploitation, et lui fournir la formation voulue.
- (i) Définition des conditions météorologiques et de l'état des voies de vidange pour lesquels le débardage et le transport doivent être restreints ou interrompus.

#### II. EXPLOITATION

- (a) Sélection et marquage précoces des arbres d'avenir qui constitueront le peuplement principal, afin de faciliter les opérations d'entretien et d'éclaircie.

- (b) Martelage en abandon des arbres à extraire, de façon à éviter des erreurs de la part des bûcherons.
- (c) Etablissement de programmes d'entretien, d'éclaircies et de coupes définitives accompagnés de cartes en vue de coordonner la construction et l'entretien des routes et pistes avec les travaux sylvicoles et les coupes.
- (d) Délimitation et cartographie des bandes de protection et autres zones protégées qui doivent être laissées intactes lors des coupes et autres opérations.

## ANNEXE 4

### PRINCIPAUX CRITERES ET DIRECTIVES POUR LES PROGRAMMES DE REBOISEMENT

Les directives contenues dans ce document sont présentées sous la forme de principes généraux s'appliquant à toute plantation délibérée d'arbres en milieu tropical. Cependant, elles définissent des principes et des actions qui s'appliquent plus particulièrement à la création de reboisements à grande échelle aménagés intensivement en vue de la production de bois d'oeuvre et d'industrie. Dans cette annexe nous compléterons ces principes généraux par des considérations plus spécifiques concernant les plantations forestières réalisées dans des circonstances particulières: reboisement sur terrains dénudés et dégradés, plantations monospécifiques, plantations multispécifiques en mélange, plantations agrosylvicoles.

#### 1. Reboisement sur terrains dénudés et dégradés

Le reboisement de terrains dégradés a pour objets essentiels de:

- Restaurer la fertilité du sol en produisant de la matière organique, en rétablissant l'activité biologique du sol et en reconstituant une couverture du sol;
- Mettre en place une forêt pionnière pour créer des conditions microclimatiques favorables à une succession qui aboutira à des écosystèmes forestiers plus divers;
- Amorcer les premières étapes vers une protection efficace du sol qui favorisera l'infiltration des eaux de pluie et arrêtera l'érosion.

L'étude de tels reboisements destinés à restaurer des terrains dénudés et dégradés doit prendre en considération les directives suivantes:

1. Identifier les facteurs qui ont causé la dégradation, étant donné qu'ils peuvent être toujours actifs.
2. Rechercher les forces qui sont à l'origine de ces facteurs, et sont le plus souvent de nature socio-économique.
3. Si c'est possible, éliminer directement ces facteurs et observer les réponses naturelles spontanées dans la série de reconstitution de la couverture végétale. Cela pourra dans certains cas être suffisant pour restaurer le site à moindre coût.
4. S'il est indispensable de planter, s'assurer que le terrain soit protégé contre les forces de dégradation et que les essences plantées conviennent tant pour les conditions naturelles de la station (sol, biocénose, climat) que pour les objectifs ultimes de l'aménagement pour le site.
5. Ne pas oublier que le peuplement mis en place extraira tous les éléments nutritifs que le sol dégradé peut encore contenir. Le ramassage de litière et l'exploitation de bois pourront par conséquent laisser le sol encore plus appauvri qu'il n'était avant, et ne pourront être poursuivis que s'ils sont assortis d'un apport d'éléments nutritifs.

6. Ne pas oublier qu'un couvert arboré uniforme de plus de 15 mètres de hauteur accroît souvent la taille et par suite l'énergie cinétique des gouttes d'eau qui atteignent le sol lors des averses. Ne pas oublier non plus que dans la plupart des milieux tropicaux de tels boisements ne retiennent qu'une faible proportion des pluies par interception. Le reboisement seul peut par conséquent en fait accroître l'érosion, à moins de prendre des mesures actives pour établir et maintenir un sous-étage efficace et une couverture protectrice du sol.
7. Prévoir dès le moment du choix de l'essence pionnière la transformation en une forêt mélangée plus complexe, car des incompatibilités pourraient rendre l'évolution difficile et coûteuse.

## **2. Plantations monospécifiques**

Les plantations en monoculture pure sont une forme courante de reboisement à grande échelle dans de nombreuses régions tropicales. Elles peuvent fournir des niveaux élevés de production de manière soutenue, à condition d'être aménagées intensivement avec un apport permanent de facteurs de production. En revanche, elles sont aussi exposées à un degré élevé de risque, notamment le risque que l'évolution de la conjoncture économique ne compromette la permanence des apports nécessaires. Les directives ci-dessous ont pour objet de proposer des moyens de réduire les risques et favoriser l'accomplissement des fonctions que l'on attend de ces forêts.

1. Choisir avec soin l'essence en fonction de son adaptation au site, en donnant chaque fois que c'est possible la préférence aux essences indigènes. Viser à constituer une forêt susceptible de fournir une gamme variée de bois et autres produits.
2. Diriger une fraction maximale de l'énergie solaire sur les arbres d'avenir qui produiront la valeur nette la plus élevée, en leur procurant par préférence de l'espace pour leur développement.
3. Affecter tout le surplus d'énergie solaire et d'espace, non nécessaire pour les arbres destinés à constituer le peuplement principal, à la végétation auxiliaire écologiquement bénéfique. Cette végétation pourra éventuellement déjà former le peuplement de la révolution suivante, et pourra être installée par plantation en sous-étage.
4. Constituer le couvert principal de telle manière que la rugosité aérodynamique, la résistance à la diffusion et les exigences de croissance des arbres poussant dans les différentes "niches" soient mutuellement ajustées et adaptées aux conditions de la station. Ce faisant, prendre en considération la variabilité et les changements possibles du climat, et les effets des polluants.
5. Adopter un espacement de plantation propre à offrir de bonnes conditions de travail, des arbres stables et une croissance rapide jusqu'à la coupe définitive. Essayer d'atteindre les objectifs de production aussi rapidement et aussi sûrement que possible.
6. Favoriser une croissance en diamètre du fût et un développement de la cime vigoureux dans le jeune âge, de manière à produire rapidement des dimensions commercialement intéressantes avec des arbres sains, stables et robustes.
7. Depuis la plantation jusqu'à la coupe, régler constamment l'espacement (densité et disposition des arbres) en fonction de l'objectif fixé. Viser à maintenir le rythme de rotation de la biomasse et de l'énergie au maximum compatible avec les objectifs de production afin d'avoir une stabilité et une résilience satisfaisantes de l'ensemble de l'écosystème.
8. Viser à obtenir un degré le plus élevé possible de diversité floristique (arbres, arbustes,

plantes herbacées), d'activité biologique et de complexité structurelle compatible avec le régime de monoculture et avec ses objectifs économiques et techniques de production.

9. Eviter une optimisation étroite vers un objectif unique strictement défini (par exemple maximum de volume, de biomasse, d'énergie ou de rendement financier). Appliquer le principe d'une optimisation large qui favorise la survie et la résilience du peuplement, une forte capacité de tampon du peuplement et du sol, et une grande adaptabilité et une grande souplesse technique et économique du peuplement dans un milieu naturel et une conjoncture économique en perpétuel changement.
10. Etudier le recours aux nouvelles techniques d'information et aux modèles de simulation pour accroître la souplesse de gestion dans des entreprises à forts investissements.
11. Mettre à profit et amplifier les caractéristiques dynamiques naturelles des écosystèmes pour amener les reboisements vers un objectif de production défini d'une manière générale d'arbre polyvalent, de caractéristiques techniques supérieures, obtenu à moindre coût et à moindre risque. Ce sera le plus souvent un arbre à croissance rapide, avec un fût de grande dimension exempt de défauts.
12. Ne pas oublier que les échecs sont très souvent causés par l'instabilité résultant de la conjonction d'une structure des peuplements écologiquement inadaptée et d'événements exceptionnels ("imprévisibles"). Dans la plupart des forêts artificielles, de tels événements déterminent souvent le sort des peuplements plus que le plan de gestion et les traitements sylvicoles. Avec les changements que l'on prévoit dans le climat mondial et autres facteurs, cela pourra être encore plus vrai dans l'avenir.
13. Ne pas oublier que les écosystèmes forestiers sont bien plus dynamiques et que leur évolution est beaucoup moins déterministe qu'on ne le pense généralement. Les systèmes de production forestière sont étroitement liés et ont des interactions avec les systèmes techniques, économiques et socio-politiques qui les entourent, et ces systèmes socio-politiques sont sans doute plus incertains et imprévisibles que les écosystèmes naturels. Dans ces circonstances, les gestionnaires forestiers doivent donner la préférence à des types de plantations qui aient le moins de chances de s'avérer à long terme erronés, et non rechercher une optimisation étroite pour maximiser certaines fonctions.

### **3. Forêt mélangée multispécifique**

Les directives 1-13 pour les plantations monospécifiques s'appliquent aussi en principe aux peuplements mélangés multispécifiques. En outre:

1. Considérer la compatibilité phénologique (feuillaison, défeuillaison, fructification), physioécologique (consommation d'eau et d'éléments nutritifs) et architecturale (forme et taille des cimes, étalement et profondeur de l'enracinement) des différentes essences.
2. Considérer la possibilité de créer une combinaison de mélange et de succession d'essences en installant la génération suivante par plantation en sous-étage du peuplement actuel d'une autre essence ou d'un mélange d'essences appropriées, par exemple:
  - Mélange d'essences dans l'étage principal, sous-étage mélangé ou monospécifique;
  - Etage principal monospécifique, sous-étage mono- ou multispécifique.
3. Considérer la possibilité d'améliorer la croissance et la santé des peuplements grâce aux relations symbiotiques en y introduisant des essences fixatrices d'azote ou d'autres éléments nutritifs.

En principe, les plantations forestières monospécifiques uniformes se répétant selon une succession de monocultures présentent un certain nombre de problèmes en raison de la nécessité croissante d'apports intensifs pour maintenir leur croissance et leur viabilité: fertilisation, travail du sol, lutte contre les adventices, parasites et maladies. Elles offrent à coup sûr moins d'utilisations potentielles pour les communautés locales, moins de services écologiques, et par définition ont moins d'intérêt du point de vue du maintien de la biodiversité. Les habitats plus divers des forêts mélangées ou sériales, en revanche, posent moins de problèmes et offrent plus d'avantages sociaux et écologiques. Etant donné le long délai d'attente de la production ligneuse et la difficulté de prédire la future demande des marchés et les besoins sociaux, les plantations multispécifiques offrent une plus grande stabilité économique potentielle, du fait qu'elles fournissent une plus grande variété d'options futures de produits marchands et de services non marchands.

#### **4. Plantations agrosylvicoles**

Les critères et directives qui précèdent s'appliquent en principe également aux plantations agrosylvicoles, cependant la gamme des systèmes agroforestiers est beaucoup plus large. Ces plantations comprennent les jachères améliorées, les arbres disséminés sur les pâturages, les haies vives, les plantations de limites, les jardins villageois, les arbres de bords de route, etc. Il n'est pas possible de généraliser pour couvrir une gamme aussi large de peuplements agroforestiers fondamentalement différents par leur structure et leurs fonctions.

## ANNEXE 5

**TABLEAU INDICATIF DES PREALABLES A L'AMENAGEMENT FORESTIER  
A DIFFERENTS NIVEAUX, ET DIRECTIVES**

	Niveau national	Unité d'aménagement	Niveau local
Politique et législation en matière d'utilisation des terres	* Constitution d'une base forestière permanente	* Délimitation de la forêt et des zones tampon	* Ajustement et coordination des aspects naturels, techniques, économiques et sociaux
Politique forestière, y compris planification des utilisations de la forêt	* Enquête nationale sur l'aptitude des terres et inventaire forestier national * Assurance d'utilisation équilibrée des forêts naturelles et artificielles * Assurance des conditions d'exécution	* Désignation des catégories de terres forestières * Inventaire forestier, prospection pédologique, cartographie des sols et des stations * Intégration régionale de la mise en valeur forestière et agricole	* Prospections et cartographie détaillées des sols, des stations et de la végétation * Planification des travaux
Planification et aménagement forestiers	* Formulation de directives pour la planification et le contrôle des unités d'aménagement	* Adaptation des directives nationales * Choix du régime sylvicole * Formulation de directives opérationnelles	* Adaptation des directives opérationnelles * Préparation du programme de travail et du plan d'aménagement * Coordination de l'aménagement forestier avec le commerce et l'industrie des bois locaux
Opérations		* Etude des routes et autres infrastructures	* Règles définissant les responsabilités des conducteurs de machines * Plan de travail

Le tableau ci-dessus indique les actions et les résultats aux différents niveaux, dont l'ensemble constitue le préalable à l'aménagement durable. Certains résultats découlent d'autres résultats en amont, d'autres sont complémentaires.

## ANNEXE 6

### BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES D'INFORMATION

#### 1. BIBLIOGRAPHIE

##### *Etudes générales*

**Carpenter, R. (ed.) (1983).** *Natural systems for development - What planners need to know.* McMillan Press, New York.

**CTFT (1989).** *Mémento du forestier.* Ministère français de la Coopération et du Développement.

**Evans, J. (1982).** *Plantation forestry in the tropics.* Oxford Science Publications.

**Gillis, M. & R. Repetto (1990).** The new forestry, an ecosystem approach to land management. *BioScience* 40(8), p. 558-562.

**Poore, D. & J. Sayer (1987).** *The management of tropical moist forest lands - Ecological guidelines.* IUCN, Gland.

##### *Politique et législation*

**Anderson, D. (1987).** *The economics of afforestation: A case study in Africa.* John Hopkins University Press, Baltimore.

**Kohler, V. (ed.) (1990).** *Integration of management of tropical forests into regional development.* Actes d'un séminaire tenu à Kuala Lumpur, 2-7 juillet 1990. Fondation allemande pour le développement international (DSE), Food and Agriculture Development Centre et Institut ASEAN d'aménagement forestier.

**Repetto, R. & M. Gillis (1988).** *Public policies and the misuse of forest resources.* Cambridge University Press, Washington.

**Schmithüsen, F. (1990).** *Législation forestière.* Rapport du Groupe de travail IUFRO S4.08.03. Editeur Herausgeber, Zurich.

##### *Etudes de faisabilité*

**ADB (1987).** *Environmental guidelines for development projects - Forestry.* Asian Development Bank, Manilla.

**Gregersen, H.M. & A.H. Contreras (1979).** *Analyse économique des projets forestiers.* Etudes FAO:Forêts n°17. FAO, Rome.

FAO (1984). *Land evaluation for forestry.* Forestry Paper No.48. FAO, Rome.

**Ministère français de la Coopération et du Développement (1979).** *Guide d'évaluation économique et financière des projets forestiers.* Collection Méthodologie de la planification.

**Zimmermann, R.C. (1982).** *Environmental impact of forestry - Guidelines for its assessment in developing countries*. FAO Conservation Guide No.7, Rome.

### **Création de forêts artificielles**

**Lamprecht, H. (1989).** "Afforestation". Chapitre 7 de *Silviculture in the tropics*. Verlag Paul Parey, Hamburg (pour la GTZ).

**Lugo, A.E. (1988).** "Ecosystem rehabilitation in the tropics". *Environment* 30(7) 97-20, 41-45.

**Nepstad, D., C. Uhl & E.A. Serrão (1990).** "Surmounting barriers to forest regeneration in abandoned, highly degraded pastures (Paragominas, Pará, Brazil)". In **A.B. Anderson (ed.)**. *Alternatives to deforestation: Steps towards sustainable utilization of Amazon forests*. Columbia University Press, New York.

**U.A.I.C. CONGO (1985).** *Eucalyptus en République Populaire du Congo - Expérience originale d'afforestation industrielle par la technique du bouturage*. Communication au IX<sup>me</sup> Congrès forestier mondial, Mexico, 1985.

### **Gestion des reboisements après la plantation**

**Fearnside, P.M. (1988).** "Jari at age 19: Lessons for Brazil's silvicultural plans at Carajas". *Interciência* 13(1), p. 12-24.

**FAO (1987).** *Appropriate wood harvesting in plantation forests*. FAO Forestry Paper No.78. FAO, Rome.

**Lamprecht, H. (1989).** "Silviculture in industrial tree plantations". Chapitre 8 de *Silviculture in the tropics*. Verlag Paul Parey, Hamburg (pour la GTZ).

### **Systèmes d'information spatiale, analyse fonctionnelle forestière**

**Bossel, H. & E.F. Bruenig (1992).** *Natural resource systems analysis - Ecological and socio-economic systems and sensitivity analysis for conservation and management of forest ecosystems and natural resources in South-East Asia*. With contributions by Sonja Buhman (Cosmos) and Alexander v. Hesler Feldafing, ZEL-DSE, DOK, No.1655 A/a-TK 78-300-89 ex, p.145.

**Bruenig, E.F., H. Bossel, K.P. Elpel, K.D. Grossmann, T.W. Schneider, Wang Zhu-Hao & Zuo-Yue Yu (1986).** *Ecological-socioeconomic system analysis and simulation: A guide for application of system analysis to the conservation, utilization and development of tropical and subtropical land resources in China*. Hamburg, Inst. World Forestry. Feldafing, ZEL-DSE; and Bonn, German MAB Nat. Comm. Mitt. 24, p.XV + 388.

**Bruenig, E.F., S. Cosmos & J. Lau (1993).** *The concept and functioning of IMSIS: A demonstration with a practical case study in Sarawak*. Sarawak GIS Conference and Exhibition, Kuching, 14-16 Jan. 1993. Kuching, Forest Department Sarawak, p.13 (polycopié).

## **2. SOURCES D'INFORMATION**

### **Tropical Soil Biology and Fertility Programme (TSBF)**

c/o Unesco-ROSTA

P.O. Box 30592

Nairobi, Kenya

Tél.: +254 2 521 159

Télex: 22275 UNESCO KE

Fax: +254 2 521 045

### **Tropical Soils Program**

North Carolina State University

Box 5488

Raleigh, NC 27650

Etats-Unis