

Plantations forestières

RÉSUMÉ

Les plantations forestières couvraient 187 millions d'hectares en 2000, dont 62 pour cent en Asie. La superficie de plantations forestières a considérablement augmenté par rapport à l'estimation de 1995, de 124 millions d'hectares. Au niveau mondial, le taux annuel de plantation est de 4,5 millions d'hectares, dont 89 pour cent vont à l'Asie et à l'Amérique du Sud. La superficie de plantations réussies est estimée à environ 3 millions d'hectares. A l'échelle mondiale, la moitié des plantations forestières est destinée à des fins industrielles, un quart à des objectifs non industriels et un autre quart à des fins non spécifiées. Les principales espèces à croissance rapide et à courte révolution utilisées appartiennent aux genres *Eucalyptus* et *Acacia*. Les pins et les autres espèces résineuses sont les principales essences à révolution moyenne plantées, surtout dans les zones tempérées et boréales.

Le potentiel des plantations forestières, comme substitut partiel aux bois et fibres issus des forêts naturelles pour alimenter l'industrie, tend à s'accroître. Bien qu'elles n'occupent que 5 pour cent du couvert forestier mondial, il est estimé qu'en 2000 ces plantations ont fourni environ 35 pour cent du bois rond mondial. Ce chiffre devrait s'accroître pour atteindre 44 pour cent en 2020. Dans certains pays, la production des plantations forestières assure déjà la grande majorité de l'approvisionnement en bois industriel. L'intérêt porté au développement des plantations forestières comme puits de carbone est croissant; cependant, l'échec dans la résolution des débats internationaux sur les instruments juridiques, les mécanismes et le suivi reste une grave contrainte.

En 1995, dans les pays en développement, un tiers environ de l'ensemble des plantations avait pour objectif la production de bois de feu bien que les arbres plantés dans les exploitations, les villages et les jardins familiaux, ainsi que le long des routes et des cours d'eau, contribuent de manière considérable à l'approvisionnement en bois de feu et permettent, dans la plupart des cas, de satisfaire les besoins.

INTRODUCTION

Les nouvelles plantations forestières sont établies au niveau mondial à un taux estimé de 4,5 millions d'hectares par an, l'Asie et l'Amérique du Sud créant plus de plantations que les autres régions. Sur ces plantations, environ 3 millions d'hectares par an sont établis avec succès. Sur les 187 millions d'hectares de plantations mises en place dans le monde entier en 2000, l'Asie détient de loin la superficie la plus vaste. En termes de composition, *Pinus* spp. (20 pour cent) et *Eucalyptus* spp. (10 pour cent) continuent à prédominer, bien qu'un accroissement général de la diversité en espèces plantées s'observe. Les plantations industrielles représentent 48 pour cent, les plantations non industrielles 26 pour cent, et les plantations dont l'utilisation n'est pas spécifiée, comptent pour 26 pour cent de l'ensemble des plantations forestières mondiales.

Les résultats de l'évaluation des plantations sont les premières estimations mondiales qui utilisent une définition uniforme des plantations forestières, et ne peuvent donc être comparées directement avec les estimations précédentes. Les statistiques nationales de FRA 2000 relatives aux plantations peuvent aussi différer de celles indiquées dans les publications précédentes de la FAO (FAO 1981; FAO 1995), notamment en raison des modifications apportées aux définitions. Les pays ont participé directement à l'évaluation: ils ont fourni une documentation technique,

contribué à l'analyse, et validé les résultats produits par la FAO. Plusieurs experts mondiaux ont été engagés pour fournir des informations détaillées sur les différents aspects de la situation des plantations, sous forme d'études spéciales.

CONCEPTS ET DÉFINITIONS

Entre le boisement et la régénération naturelle non assistée des forêts, il existe une large gamme de situations où les forêts sont sujettes à des interventions humaines. Les forêts européennes ont, traditionnellement, fait l'objet d'interventions humaines en ce qui concerne la préparation du terrain, la plantation d'arbres, la sylviculture et la protection; cependant elles ne sont pas toujours définies comme plantations forestières. Le concept traditionnel de la plantation forestière tend à être appliqué à l'établissement de peuplements monospécifiques, équiennes, et avec des densités uniformes. Des termes comme «forêt naturelle sous aménagement» ou «régénération naturelle assistée» s'appliquent à des peuplements d'espèces locales, soumis à des mécanismes d'aménagement plus hétérogènes, en Europe et dans d'autres pays industrialisés des zones tempérées et boréales.

Dans le programme FRA 2000, les «plantations forestières» sont définies comme des peuplements forestiers établis par plantation et/ou semis, moyennant un processus de boisement ou de reboisement. Ils sont composés, soit

d'espèces introduites, soit d'espèces locales, couvrant une superficie minimale de 0,5 ha; le couvert arboré occupant au moins 10 pour cent de la superficie considérée avec des arbres adultes dépassant 5 m de hauteur.

Dans les rapports de certains pays, des expressions comme «forêt établie par l'homme» ou «forêt artificielle» ont été considérées comme synonymes des plantations forestières, telles que définies par FRA 2000. En raison de leur rôle croissant dans l'approvisionnement en fibres des industries du bois, les plantations d'hévéa (*Hevea brasiliensis*) ont été incluses parmi les ressources en plantations forestières.

MÉTHODES

La superficie des plantations forestières existantes aurait du être, en théorie, entièrement issue des inventaires statistiques sur les plantations, ou des statistiques sur les superficies plantées par les entreprises de plantation, ou encore des données mentionnées dans les rapports nationaux. Cependant, les informations proviennent aussi de nombreuses autres sources, y compris les pépiniéristes, les vendeurs de graines et les estimations dérivant des objectifs des programmes de plantation. Le grand nombre d'agences, d'industries et d'organisations non gouvernementales nationales, engagés dans des programmes de plantation, a fait de la collecte complète de documents sources pertinents un exercice logistique important. Pour FRA 2000, plus de 800 documents sources ont été analysés pour générer les estimations sur les plantations forestières. La plupart des pays en développement n'ont pas de centre d'information national pour collecter les données sur les plantations, ou ceux qui existent sont généralement inefficaces en raison de l'immensité de la tâche et du manque de ressources.

Collecte de données

Afin d'obtenir les documents sources pour l'étude sur les plantations, la FAO a envoyé une demande officielle à tous les pays en développement, qui ont, pour certains, fourni le matériel nécessaire. La plupart des rapports ont été recueillis directement par le personnel de la FAO, pendant les ateliers de FRA 2000, et lors de visites aux ministères nationaux. Pour assurer la compatibilité des données, FRA 2000 a préparé des directives et des questionnaires pour la collecte des statistiques relatives aux plantations forestières, où étaient énoncés les objectifs, les moyens, les définitions, les sources de données, et des modèles pour la collecte de données spécifiques ont été fournis à chaque pays. Les paramètres demandés étaient les suivants:

- superficie totale des plantations forestières estimée en 2000;
- superficie annuelle des nouvelles plantations;
- groupes d'espèces particulières: feuillus (y compris *Hevea* spp.), conifères, espèces non forestières comme les palmiers à huile (*Elaeis guineensis*), les cocotiers (*Cocos nucifera*), les bambous ou autres non spécifiées;

- utilisations et objectifs finaux des plantations forestières: industriels (production de bois ou de fibres pour l'approvisionnement des industries de transformation du bois) ou non industriels (bois de feu, protection des eaux et du sol);
- régime de propriété: domaine public, domaine privé, autres (droits traditionnels, coutumiers, par exemple) ou non spécifié.

Les autres informations requises dans les directives et que les pays ont eu des difficultés à fournir, sont les données par groupe d'espèces, distribution par classe d'âge comprise; l'utilisation finale par produit forestier (plantations industrielles); la croissance et le rendement (accroissement moyen annuel); le volume sur pied et les périodes de révolution. Malgré l'absence de ces données, FRA 2000 est l'évaluation la plus complète sur les ressources en plantations forestières jamais entreprise.

Dans les évaluations précédentes des ressources en plantations forestières, les données sur les plantations étaient, pour la plupart des pays, disponibles jusqu'à l'année de référence puisque le rapport suivait l'année de référence. Dans FRA 2000, l'année de référence était 2000, donc si les données n'étaient pas disponibles à cette date-là, les données existantes sur les superficies et les taux annuels de plantation ont été utilisées pour extrapoler les informations nécessaires. Pour les quelques pays qui ne disposaient pas de jeux de données depuis 1990, le taux de plantation des années précédentes et les programmes de plantation postérieurs ont été considérés dans les projections pour l'année 2000.

La FAO a également fait appel à plusieurs experts internationaux pour apporter des renseignements techniques sur la situation des plantations forestières dans les années 90. Ces études ont aussi contribué pour beaucoup aux résultats mondiaux, et ont complété les informations des pays.

Analyse et interprétation

La quantité et la qualité des données fournies sur les plantations forestières dépendent de la capacité des systèmes d'inventaire forestier nationaux à collecter et à analyser des données, et de l'ajustement des informations aux paramètres mondiaux et régionaux utilisés pour le rapport. De nombreux pays en développement n'ont pas la capacité institutionnelle d'entreprendre des inventaires forestiers nationaux périodiques, de sorte que les données sont souvent incomplètes, incohérentes, périmées et d'une fiabilité variable. De ce fait, il a été nécessaire de générer, et dans certains cas de vérifier, les statistiques sur les plantations forestières à l'aide d'une recherche bibliographique des rapports nationaux disponibles. Toutes les sources des données nationales ont été référencées et présentées de manière transparente. En outre, des correspondants régionaux et nationaux ont été désignés pour aider à la collecte les informations sur les plantations forestières, pour garantir la

disponibilité des données les plus récentes, et pour assurer la coordination et la communication entre le programme FRA 2000, les bureaux régionaux de la FAO et tous les pays participants. Une fois les données réunies, une vérification officielle a été entreprise avec chaque pays participant.

RÉSULTATS

Les plantations forestières régionales: superficies, espèces et plantations annuelles

Les taux annuels de plantation et les superficies plantées par région et par groupe d'espèces figurent dans le tableau 3-1.

D'après la répartition mondiale des superficies de plantations forestières, représentée sur la figure 3-1, l'Asie détient 62 pour cent du total, l'Europe 17 pour cent, l'Amérique du Nord et centrale 9 pour cent, l'Amérique du Sud 6 pour cent, l'Afrique 4 pour cent et l'Océanie moins de 2 pour cent.

Au niveau mondial, les feuillus représentent 40 pour cent de la superficie plantée, *Eucalyptus* étant le principal genre. Les conifères, dont *Pinus* est le genre le plus courant, couvrent 31 pour cent de cette superficie (figure 3-2).

FRA 2000 a estimé le taux mondial de nouvelles plantations à 4,5 millions d'hectares par an, dont 79 pour cent sont imputables à l'Asie et 11 pour cent à l'Amérique du Sud (figure 3-3).

Objectifs et régimes de propriété des plantations forestières mondiales

Les objectifs et les régimes de propriété des plantations forestières présentent de grandes variations entre les régions (tableau 3-2). Les plantations industrielles fournissent la matière première pour la transformation du bois à des fins commerciales, notamment en bois d'œuvre pour la construction, panneaux et meubles, et bois de trituration pour le papier. En revanche, les plantations non industrielles sont plus axées sur, par exemple, l'approvisionnement en bois de feu, la conservation des eaux et des sols, la protection contre le vent, la conservation de la diversité biologique, et d'autres objectifs non commerciaux.

Dans de nombreux pays, notamment dans les pays en développement, l'objectif final des plantations n'est pas clairement défini au départ. Dans certains cas, des ressources d'essences précieuses sont établies et répondent par coïncidence aux besoins futurs. Cependant, dans d'autres cas, faute de planification préalable, les plantations ont un peu de valeur commerciale et n'offrent que de faibles possibilités d'utilisation locale.

Au niveau mondial, 48 pour cent des plantations forestières sont destinées à l'industrie; 26 pour cent à des utilisations non industrielles (bois de feu, protection des eaux et des sols, autres); et 26 pour cent à des utilisations non spécifiées (figure 3-4).

Tableau 3-1. Taux annuels de plantation et superficies plantées par région et par groupe d'espèces

Région	Superficie totale	Taux annuel	Superficies plantées par groupe d'espèces (000 ha)							
	000 ha	000 ha/an	Acacia	Eucalyptus	Hevea	Tectona	Autres feuillus	Pinus	Autres conifères	Non spécifié
Afrique	8 036	194	345	1 799	573	207	902	1 648	578	1 985
Asie	115 847	3 500	7 964	10 994	9 058	5 409	31 556	15 532	19 968	15 365
Amérique du Nord et centrale	17 533	234	-	198	52	76	383	15 440	88	1 297
Amérique du Sud	10 455	509	-	4 836	183	18	599	4 699	98	23
Europe	32 015	5	-	-	-	-	15	-	-	32 000
Océanie	3 201	50	8	33	20	7	101	73	10	2 948
TOTAL MONDIAL	187 086	4 493	8 317	17 860	9 885	5 716	33 556	37 391	20 743	53 618

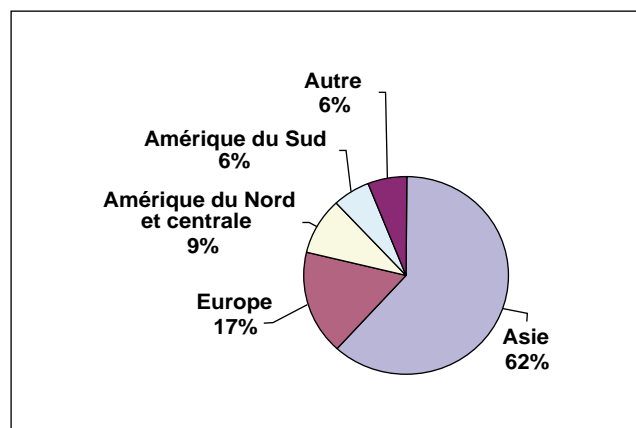


Figure 3-1. Répartition de la superficie de plantations forestières par région

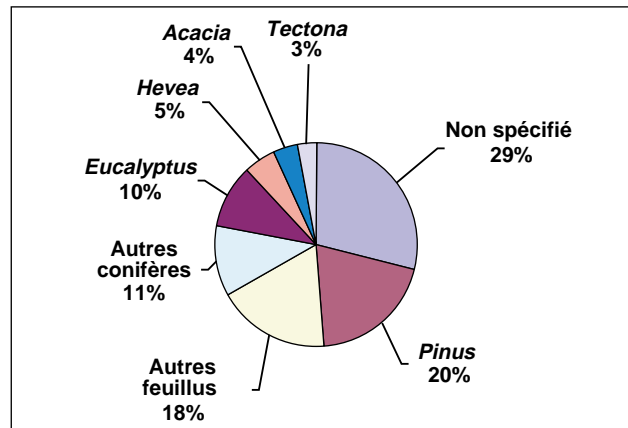


Figure 3-2. Répartition de la superficie de plantations forestières par genre

Tableau 3-2. Superficies régionales de plantation par objectif et régime de propriété

Région	Superficie totale	Objectif industriel (000 ha)					Objectif non industriel (000 ha)					Objectif non spécifié
		Public	Privé	Autre	Non spécifié	Sous-total	Public	Privé	Autre	Non spécifié	Sous-total	
Afrique	8 036	1 770	1 161	51	410	3 392	2 035	297	611	330	3 273	1 371
Asie	115 847	25 798	5 973	27 032	-	58 803	17 177	17 268	9 145	72	43 662	13 381
Europe	32 015	-	-	-	569	569	9	6	-	-	15	31 431
Amérique du Nord et centrale	17 533	1 446	15 172	118	39	16 775	362	58	16	35	471	287
Océanie	3 201	151	14	-	24	189	2	3	-	19	24	2 987
Amérique du Sud	10 455	1 061	3 557	-	4 827	9 445	251	528	-	225	1 004	6
TOTAL MONDIAL	187 086	30 226	25 876	27 202	5 871	89 175	19 836	18 161	9 772	680	48 449	49 463

Source: FRA 2000.

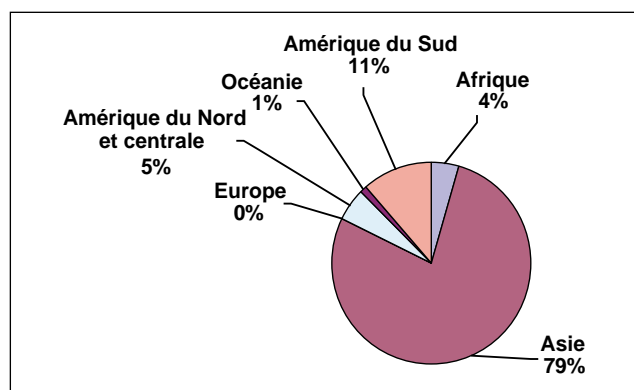


Figure 3-3. Répartition de la superficie de plantations annuelles

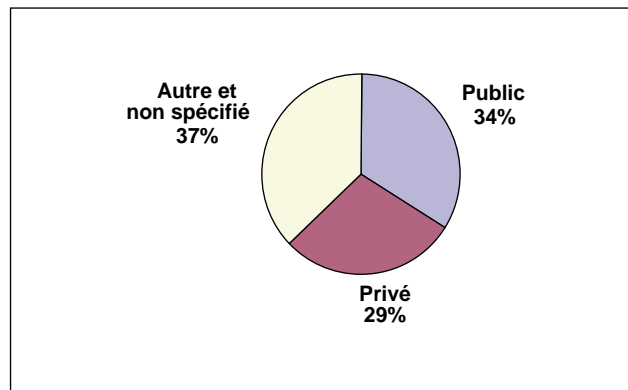


Figure 3-5. Régime de propriété des plantations industrielles dans les dix principaux pays

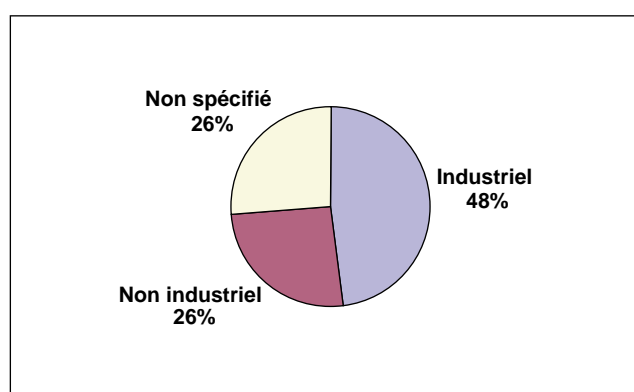


Figure 3-4. Répartition des objectifs des plantations forestières dans le monde

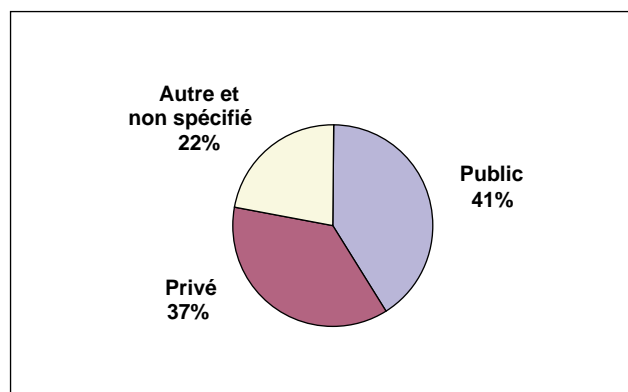


Figure 3-6. Régime de propriété des plantations forestières non industrielles dans le monde

Les plantations industrielles mondiales sont de propriété publique à 34 pour cent, privée à 29 pour cent, et autre ou non spécifiée à 37 pour cent au niveau mondial (figure 3-5). En ce qui concerne les plantations non industrielles, 41 pour cent appartiennent au domaine public, 37 pour cent à des privés et 22 pour cent sont autres ou non spécifiés (figure 3-6).

Les principaux pays établissant des plantations forestières (10 premiers pays par superficie)

Comme détaillé dans le tableau 3-3, les dix pays qui ont les plus grandes superficies de plantations forestières représentent 79 pour cent de la superficie mondiale. Six de ces pays, représentant 56 pour cent des plantations, se situent en Asie.

Les dix principaux pays sont les suivants: Chine, 24 pour cent; Inde, 17 pour cent; Fédération de Russie, 9 pour cent; Etats-Unis, 9 pour cent; Japon, 6 pour cent; Indonésie, 5 pour cent; Brésil, 3 pour cent; Thaïlande, 3 pour cent; Ukraine, 2 pour cent et République islamique d'Iran, 1 pour cent (figure 3-7).

Pour ces dix pays, environ 52 pour cent des plantations forestières sont établies à des fins industrielles, en vue d'approvisionner en matière première les industries, 26 pour cent pour des objectifs non industriels (bois de feu, protection des eaux et des sols, conservation de la biodiversité), alors que l'objectif n'est pas spécifié pour 22 pour cent des plantations (figure 3-8). Les plantations

Tableau 3-3. Objectif et régime de propriété des plantations par superficie rapportée pour les dix principaux pays établissant des plantations forestières

Pays	Superficie totale 000 ha	Objectif industriel 000 ha					Objectif non industriel 000 ha					Objectif non spécifié
		Public	Privé	Autre	Non spécifié	Sous total	Public	Privé	Autre	Non spécifié	Sous total	
Chine	45 083	10 182	-	26 994	-	37 176	102	-	7 805	-	7 907	-
Inde	32 578	8 258	3 749	-	-	12 007	11 370	8 641	560	-	20 571	-
Fédération de Russie	17 340	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	17 340
Etats-Unis	16 238	1 185	15 053	-	-	16 238	-	-	-	-	-	-
Japon	10 682	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10 682
Indonésie	9 871	4 531	1 228	-	-	5 759	358	3 754	-	-	4 112	-
Brésil	4 982	-	-	4 802	-	4 802	-	-	180	-	180	-
Thaïlande	4 920	850	314	-	-	1 164	1 219	2 537	-	-	3 756	-
Ukraine	4 425	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4 425
République islamique d'Iran	2 284	241	-	-	-	241	1 938	105	-	-	2 043	-
Total pour les 10 principaux pays	148 403	25 247	20 344	31 796	-	77 387	14 987	15 037	8 545	-	38 569	32 447
% des 10 principaux pays	79%					87%					80%	66%
TOTAL MONDIAL	187 086	30 226	25 876	27 202	5 871	89 175	19 836	18 161	9 772	680	48 449	49 463

Source: FRA 2000.

industrielles de ces dix principaux pays sont de propriété publique à 33 pour cent, privée à 26 pour cent, et dans 41 pour cent des cas, autre ou non spécifiée (figure 3-9).

QUELQUES TENDANCES MONDIALES, 1980-2000

Comparaisons

Dans certains cas, les statistiques nationales de FRA 2000 sur les plantations peuvent différer de celles reportées dans les publications précédentes de la FAO (FAO 1981; FAO 1991), souvent en raison des changements dans les définitions. Par exemple, les plantations d'hévéa (*Hevea* spp.) n'étaient pas considérées précédemment comme des plantations forestières, mais le sont dans le cadre de FRA 2000. Les évaluations précédentes utilisaient aussi des facteurs de réduction régionaux pour rendre compte du taux de réussite des plantations après établissement. FRA 2000 a appliqué des facteurs de réduction en tenant compte des meilleures données fournies par chaque pays indépendamment. Il y a eu également des changements dans les informations de base, à partir de laquelle ont été établies les estimations. Les statistiques contiennent maintenant des données provenant de nombreux pays industrialisés qui n'étaient pas inclus dans les rapports des évaluations mondiales précédentes. Malgré ces différences, la comparaison des résultats de FRA de chaque décennie permet l'analyse de certaines tendances, y compris les taux de plantation, les genres, les superficies et les objectifs (utilisations finales).

Les plantations forestières mondiales

La superficie occupée par les plantations forestières mondiales a augmenté accrue au niveau mondial, passant de

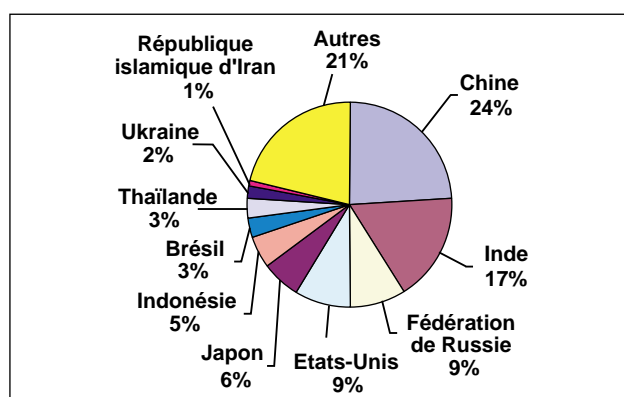


Figure 3-7. Principaux pays établissant des plantations forestières – pourcentage de la superficie

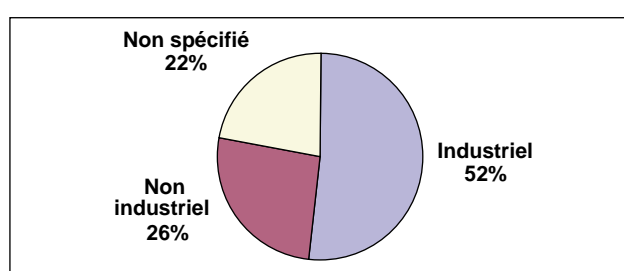


Figure 3-8. Objectifs des plantations forestières pour les dix principaux pays

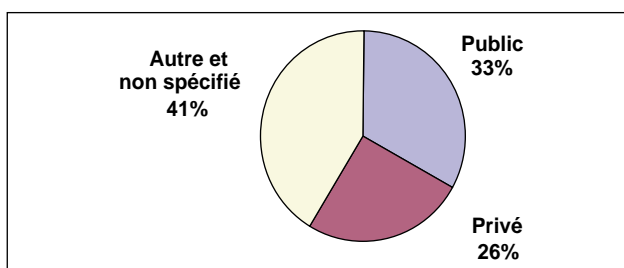


Figure 3-9. Régime de propriété, plantations industrielles, dix principaux pays

Tableau 3-4. Evolution des objectifs des plantations forestières par région entre 1980 et 2000

Région	Superficie des plantations par objectif 000 ha			
	Total	Industriel	Non industriel	Non spécifié
2000				
Afrique	8 036	3 392	3 273	1 371
Asie	115 847	58 803	43 662	13 381
Océanie	3 201	189	24	2 987
Europe	32 015	569	15	31 431
Amérique du Nord et centrale	17 533	16 775	471	287
Amérique du Sud	10 455	9 446	1 004	6
TOTAL GENERAL	187 087	89 175	48 449	49 463
1990				
Afrique	2 990	1 366	1 623	
Asie	31 775	8 991	23 119	
Océanie	189	167	22	
Europe				
Amérique du Nord et centrale	691	457	234	
Amérique du Sud	7 946	4 645	3 301	
TOTAL GENERAL	43 590	15 625	28 300	
1980				
Afrique	1 713	939	780	
Asie	11 088	3 487	7 601	
Océanie	88	41	47	
Europe				
Amérique du Nord et centrale	287	272	15	
Amérique du Sud	4 604	2 261	2 348	
TOTAL GENERAL	17 779	7 000	10 791	

Source: FAO 1981, 1995, 2000.

17,8 millions d'hectares en 1980, à 43,6 millions d'hectares en 1990, et à 187 millions d'hectares en 2000 (tableau 3-4).

Bien qu'en 2000, 26 pour cent des plantations continuent à être établies pour des objectifs non spécifiés, une augmentation significative des plantations mise en place à des fins industrielles est observable au cours de la dernière décennie: de 39 pour cent en 1980, à 36 pour cent en 1990 jusqu'à 48 pour cent en 2000. De la même façon, il y a eu une réduction des plantations forestières établies pour des objectifs non industriels.

Evolution des espèces par région - représentation graphique

L'évolution du choix des espèces entre FRA 1980, FRA 1990 et FRA 2000 est représentée graphiquement par région dans les figures 3-10 à 3-15 (FAO 1981; FAO 1995). Les graphiques ne sont pas à l'échelle mais ils illustrent l'augmentation relative des superficies pour chaque région au cours de la période 1980-2000 et montrent les tendances dans les espèces utilisées.

IMPACTS DES PLANTATIONS FORESTIÈRES

Le potentiel des plantations forestières à satisfaire partiellement la demande de bois et de fibres à des fins industrielles va en s'accroissant. D'après FRA 2000, la superficie mondiale occupée par les plantations ne représente que 5 pour cent de la superficie forestière totale, et celle occupée par les plantations industrielles moins de

3 pour cent. Cependant, à titre indicatif seulement, il a été estimé en 2000 que les plantations forestières fournissent environ 35 pour cent du bois rond mondial, chiffre qui pourrait atteindre 44 pour cent en 2020 (ABARE et Jaakko Pöyry 1999) (figure 3-15). Si les plantations forestières sont établies dans les zones écologiques les plus appropriées, et si on leur applique les principes de la gestion forestière durable, ces plantations pourront être un substitut essentiel des forêts naturelles pour l'approvisionnement en matières premières. Dans plusieurs pays, la production de bois industriel issu des plantations forestières a largement remplacé celle en provenance des ressources forestières naturelles. En Nouvelle-Zélande, les plantations forestières ont satisfait 99 pour cent des besoins en bois rond industriel du pays en 1997; le chiffre correspondant pour le Chili était de 84 pour cent, pour le Brésil de 62 pour cent et 50 pour cent pour la Zambie et le Zimbabwe. Cette substitution par les plantations forestières pourrait réduire la pression sur les forêts naturelles par l'exploitation, notamment dans les zones où les prélèvements non durables sont l'une des principales causes de la dégradation des forêts, et où les chemins d'exploitation facilitent l'accès pouvant aboutir à une déforestation.

Les plantations forestières fournissent, en outre, des produits forestiers non ligneux à partir des arbres plantés, ou d'autres éléments de l'écosystème ainsi créé. Elles procurent des bénéfices environnementaux, sociaux et économiques. Elles jouent aussi un rôle dans la lutte contre

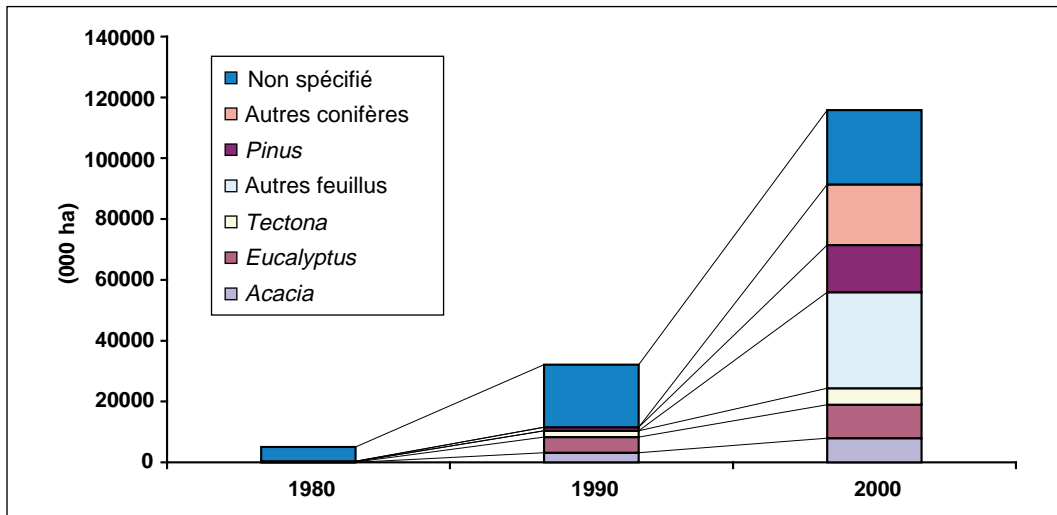


Figure 3-10. Superficies de plantation par genre, Asie

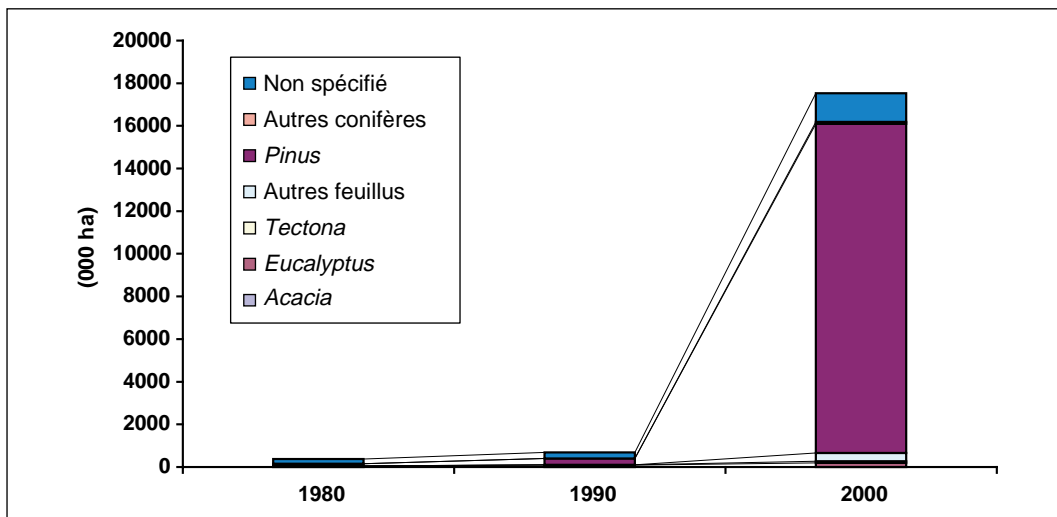


Figure 3-11. Superficies de plantation par genre, Amérique du Nord et centrale

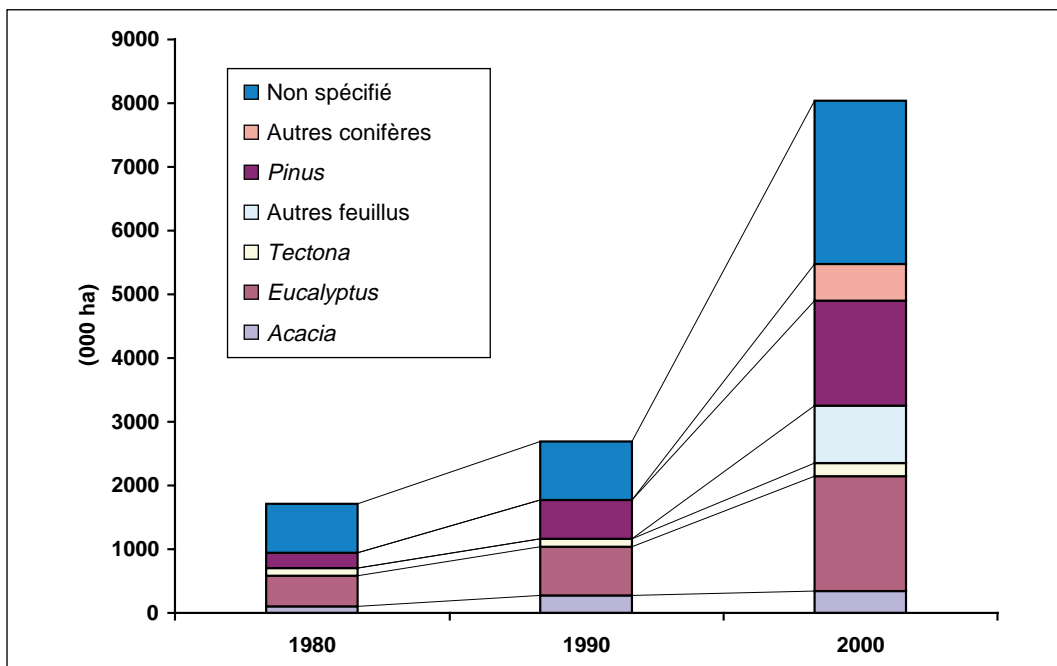


Figure 3-12. Superficies de plantation par genre, Afrique

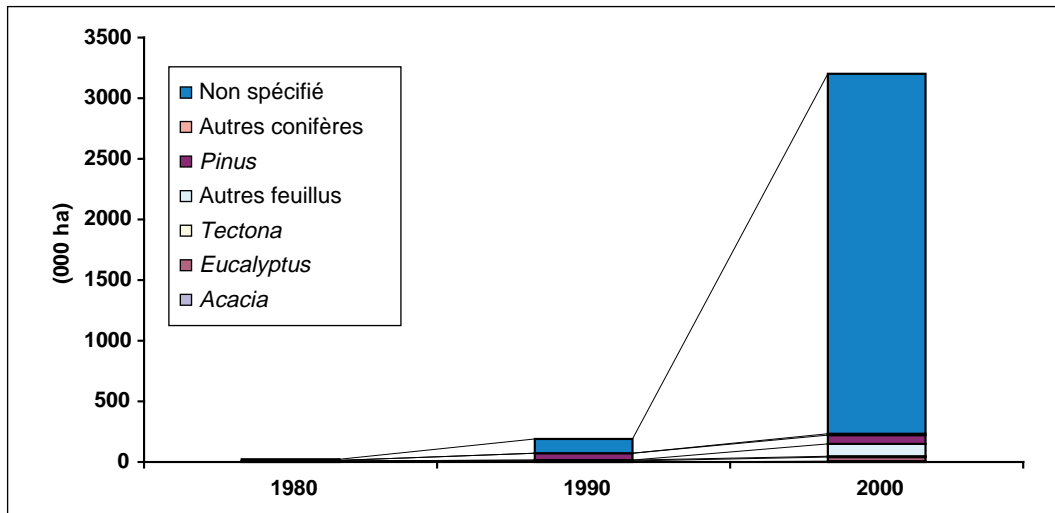


Figure 3-13. Superficies de plantation par genre, Océanie

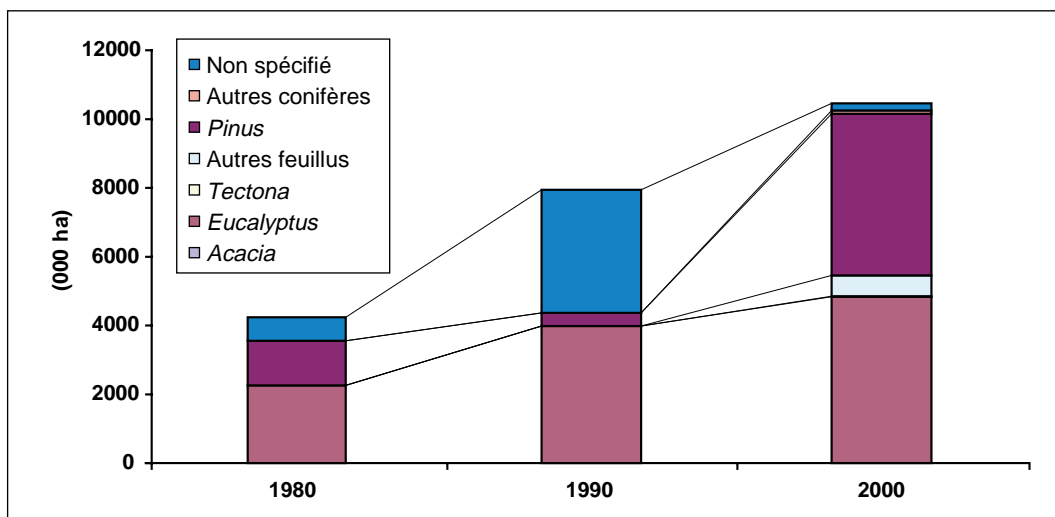
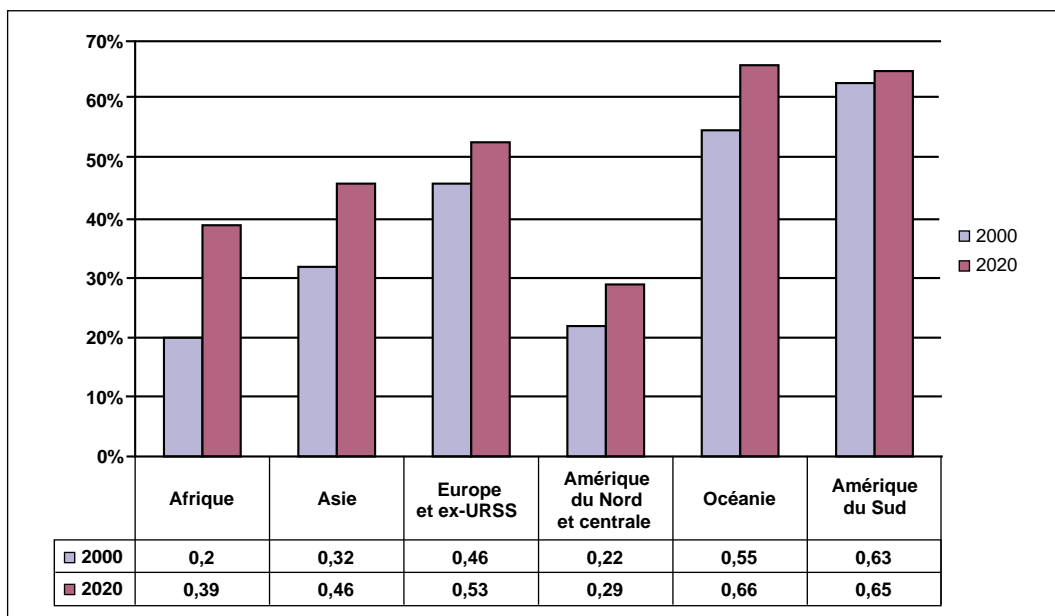


Figure 3-14. Superficies de plantation par genre, Amérique du Sud



Source: ABARE et Jaakko Pöyry 1999.

Figure 3-15. Prédiction de la contribution du bois provenant des plantations dans l'approvisionnement de bois au niveau régional

Tableau 3-5. Accroissements annuels moyens des principales espèces utilisées dans les plantations forestières industrielles*

Espèces	AAM
	m ³ /ha/an
Eucalyptus	
<i>E. deglupta</i>	14-50
<i>E. globulus</i>	10-40
<i>E. grandis</i>	15-50
<i>E. saligna</i>	10-55
<i>E. camaldulensis</i>	15-30
<i>E. urophylla</i>	20-60
<i>E. robusta</i>	10-40
Pinus	
<i>P. caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	10-28
<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	20-50
<i>P. patula</i>	8-40
<i>P. radiata</i>	12-35
<i>P. oocarpa</i>	10-40
Autres espèces	
<i>Araucaria angustifolia</i>	8-24
<i>Araucaria cunninghamii</i>	10-18
<i>Gmelina arborea</i>	12-50
<i>Swietenia macrophylla</i>	7-11
<i>Tectona grandis</i>	6-18
<i>Casuarina equisetifolia</i>	6-20
<i>Casuarina junghuhniana</i>	7-11
<i>Cupressus lusitanica</i>	8-40
<i>Cordia alliodora</i>	10-20
<i>Leucaena leucocephala</i>	30-55
<i>Acacia auriculiformis</i>	6-20
<i>Acacia mearsii</i>	14-25
<i>Terminalia superba</i>	10-14
<i>Terminalia ivorensis</i>	8-17
<i>Dalbergia sissoo</i>	5-8

Source: Webb et al. 1984; Wadsworth 1997.

* Y compris certains essais prometteurs.

la désertification, l'absorption du carbone en contrepartie des émissions, la protection des eaux et des sols, la réhabilitation des sols épuisés par d'autres utilisations, fournissent des emplois ruraux, et si elles sont aménagées de manière effective, elles diversifient le paysage rural et préservent la biodiversité.

Les développements de plantations forestières n'ont pas toujours des impacts économiques, environnementaux, sociaux ou culturels positifs. Sans une planification correcte et un aménagement approprié, elles peuvent être établies dans des lieux impropres, à partir d'espèces/provenances inadaptées, par des planteurs peu qualifiés et pour de mauvaises raisons. Il existe des cas où la forêt naturelle a été déboisée en faveur de l'établissement de plantations, sans tenir compte des propriétaires traditionnels qui dépendaient de ces forêts comme sources d'aliments, de médicaments et de revenus. Ailleurs, l'inadaptation entre le site et les espèces, ainsi qu'une sylviculture inadéquate ont eu comme conséquences responsables de une faible croissance, un

mauvais état sanitaire des peuplements, des rendements et des revenus réduits. Dans d'autres cas, des modifications de l'état des eaux et des sols ont nui aux populations locales. De plus, des conflits dans l'utilisation des terres peuvent apparaître entre l'établissement de plantations forestières et d'autres secteurs, notamment le secteur agricole.

Malgré ces impacts négatifs, il ne faut pas oublier que les plantations forestières sont entièrement renouvelables et qu'elles peuvent être durables d'un point de vue économique, social, culturel et écologique si elles sont planifiées, aménagées, exploitées et commercialisées avec prudence.

QUELQUES THÈMES RELATIFS AUX PLANTATIONS FORESTIÈRES

Accroissement annuel moyen (AAM) de quelques essences industrielles

Pour planifier et modéliser les plantations, les données de FRA 2000 ont besoin d'être complétées par des informations sur la croissance et le rendement. Les taux de croissance moyens des espèces fréquemment plantées sont résumés dans le tableau 3-5.

Dans l'ensemble, les espèces d'*Eucalyptus* et de *Pinus*, prédominantes dans les plantations industrielles des pays en développement, ont des AAM similaires, allant de 10 à 20 m³ par hectare et par an. Cependant, de nombreuses espèces populaires, appartenant à ces deux genres, ont des taux de croissance beaucoup plus rapides. *Eucalyptus grandis*, par exemple, qui est l'espèce d'*Eucalyptus* la plus répandue, peut s'accroître de 40 à 50 m³ par hectare par an et jusqu'à 100 m³ par hectare par an, dans des conditions particulièrement exceptionnelles, et avec des techniques d'amélioration des arbres avancées. D'autres espèces tropicales feuillues largement plantées, notamment *Casuarina equisetifolia*, *Casuarina junghuhniana*, *Tectona grandis* et *Dalbergia sissoo*, ont des AAM inférieurs à 15 m³ par hectare, et souvent de moins de 10 m³ par hectare (FAO 2001h).

Le climat et la station exercent une influence importante sur les taux de croissance. Dans les zones tropicales humides et les sites plus fertiles, les taux de croissance sont plus élevés que dans les endroits où les saisons sèches sont longues ou les sols infertiles ou dégradés. Par exemple, le teck a un AAM de 4 à 8 m³ par hectare dans de nombreux sites en Inde, partiellement en raison de la sécheresse associée à la pauvreté des sols. Certaines espèces comme *Gmelina arborea* et quelques-unes des espèces d'*Eucalyptus* sont très sensibles à la station. *Pinus* spp., au contraire, tolère généralement mieux les conditions défavorables et s'adapte plus facilement.

Autant la génétique forestière que la sylviculture ont permis d'accroître les taux de croissance. Les meilleurs exemples sont les plantations d'*Eucalyptus grandis* et

E. urophylla au Brésil, et *Pinus radiata* dans certains pays de l'hémisphère sud. Les opérations sylvicoles avancées comprennent généralement l'amélioration des techniques de pépinière et de plantation, comme la bonne préparation du sol, la lutte contre les adventices et l'application judicieuse d'engrais. Par exemple, selon certaines sources, l'application de ces techniques pourrait doubler la croissance du teck (*Tectona grandis*) au Kerala, en Inde, et au Bangladesh, et sextupler en Indonésie. Pour les espèces de taillis, la productivité varie en fonction des révolutions, la première et la deuxième révolution du taillis étant normalement plus productives que celle de semis.

Les modèles de croissance varient entre les espèces. Par exemple, des espèces à croissance très rapide comme *Gmelina arborea* peuvent atteindre un pic d'AAM en moins de 10 ans, alors que *Pinus caribaea* var. *hondurensis* cultivé à Trinité atteint un AAM maximum au bout de 25 ans environ, et *P. radiata* à plus de 40 ans. Avec *Cupressus lusitanica* au Costa Rica, l'AAM maximum est atteint à environ 30 ans (FAO 2001h).

Les périodes de révolution peuvent être déterminées par l'utilisation finale et par la rentabilité économique. Pour de nombreuses espèces à croissance rapide d'*Eucalyptus*, d'*Acacia* et de *Casuarina*, ainsi que pour *Gmelina arborea*, des révolutions courtes de moins de 15 ans sont adoptées, car ces espèces sont destinées principalement à la production de bois de trituration et de bois de feu. Les révolutions habituelles pour *E. grandis* au Kenya sont de 6 ans pour la production domestique de bois de feu, de 7 ou 8 ans pour les poteaux téléphoniques, et de 10 à 12 ans pour le bois de feu industriel. Au Brésil, cette espèce est largement plantée pour la production de bois de trituration et de charbon de bois, avec des révolutions de 5 à 10 ans. Les espèces destinées à la production de grumes de haute qualité ont normalement des révolutions plus longues; le teck (*Tectona grandis*) a des révolutions allant de 50 à 70 ans, et pour les conifères de valeur élevée, comme *Araucaria angustifolia*, des révolutions de 40 ans sont pratiquées. D'une manière générale, on adopte pour les pins, des révolutions de durée moyenne allant de 20 à 30 ans, à moins qu'ils soient plantés pour la production de bois de trituration, et alors des révolutions de plus courte durée peuvent être pratiquées.

La modélisation de la croissance, des révolutions, de la production et des différents produits par espèce est très importante pour la prise de décisions en matière d'aménagement des forêts. Pour les aménageurs et les administrateurs, l'un des principaux obstacles pour le développement de modèle, est le manque de données adéquates. Elles peuvent provenir d'un large éventail de sources, y compris les parcelles d'échantillonnage, temporaires ou permanentes, et les essais. Ces essais et les protocoles, appliqués pour obtenir des données, ont besoin d'être conçus soigneusement afin d'obtenir des informations fiables sur toutes les conditions existantes auxquelles doit

s'appliquer le modèle. Le Système d'information sur la croissance des arbres et les parcelles permanentes (TROPIS), parrainé par le Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR), cherche à coordonner et à améliorer l'accès aux informations sur la croissance des arbres.

Un modèle de croissance et de production, mis au point pour les plantations de *Pinus elliottii* sur la zone côtière du Zululand en Afrique du Sud, prédit la hauteur, la surface terrière, le volume sur pied, le volume commercial et le matériel sur pied en fonction de l'âge du peuplement, afin de planifier les coupes. En Nouvelle-Zélande, plusieurs modèles de simulation ont été créés pour *P. radiata*, qui prédisent les mêmes variables que précédemment, mais incluent aussi la qualité du bois, les aspects relatifs à l'exploitation et à la commercialisation, permettant ainsi de faire un lien entre les options sylvicoles et l'utilisation industrielle.

Vers une productivité durable

Il est possible non seulement de maintenir la productivité, mais aussi de l'accroître dans les révolutions successives. Pour ce faire, il faut définir clairement l'objectif final des plantations et adopter une approche holistique de leur aménagement. Il est nécessaire d'intégrer les stratégies concernant les programmes d'amélioration génétique, les techniques de pépinière, le choix des espèces/provenances adaptées à la station, la sylviculture appropriée (préparation du sol, mise en place des plants, désherbage, fertilisation, élagage, éclaircie), la protection de la forêt et les techniques d'exploitation associées à un aménagement prudent. La Nouvelle-Zélande et le sud des Etats-Unis ont montré que des gains importants peuvent être réalisés en adoptant ce type d'approche. Dans les pays en développement, où les moyens financiers sont souvent limités, les solutions techniques sophistiquées ne sont pas toujours envisageables, mais il est indispensable d'appliquer des principes de base corrects: choix judicieux des espèces et provenances, bon matériel de pépinière, préparation du site, techniques de plantation, lutte contre les adventices, et moins fréquemment, application d'engrais. Une fois les plantations uniformes à croissance rapide établies, les soins culturels ultérieurs peuvent devenir de plus en plus importants, en fonction de l'objectif final (FAO 2001e).

Il est démontré actuellement que la production des plantations peut être durable si les forestiers mettent en œuvre des programmes prudents d'amélioration génétique et sylvicole des arbres et des pratiques d'aménagement rationnelles (Evans 1999). Cependant, peu de recherches à long terme ont été menées sur ce thème; il y a peu d'études définitives, et elles sont limitées à quelques espèces. Dans l'une des recherches les plus prometteuses, *Pinus patula* a été planté au Swaziland de façon intensive avec des révolutions d'environ 15 ans, et la productivité du site a été maintenue, voire accrue, au bout de trois révolutions. La

diminution de croissance des plantations de teck (*Tectona grandis*) en Indonésie et en Inde reste peu claire (FAO 2001b).

La façon dont les plantations sont aménagées peut affecter les propriétés chimiques et physiques des sols et du site. Cependant, ce n'est que récemment que des études à long terme ont été entreprises pour évaluer ces facteurs ou processus importants. Les méthodes employées pour la préparation du sol (hersage, labourage, scarifiage, billonnage, andainage, brûlis dirigé), la mise en place des plants (manuel, mécanique), le désherbage (manuel, chimique, mécanique), la fertilisation, l'élagage et l'éclaircie (manuelle et mécanique, à des fins commerciales ou non), la protection et l'exploitation de la forêt (manuelle, mécanique, coupe rase ou sélective) exercent toutes une influence sur la réserve de nutriments de l'écosystème. Les interactions avec le drainage, la litière, le recyclage de la matière organique et les changements des propriétés physiques des sols, pendant ces opérations, sont importantes pour la durabilité à long terme. En raison du recyclage de la litière et du développement rapide des racines des arbres, les plantations sont utilisées pour restaurer les terres fragiles et dégradées, sujettes à l'érosion et à des ruissellements excessifs. Les plantations forestières ont souvent des taux d'évapotranspiration plus élevés que les formations herbeuses ou les parcelles agricoles, et peuvent, par là, modifier l'hydrologie du site. C'est un facteur qui peut être soit favorable (par exemple la réduction de la salinité dans certaines conditions arides) soit défavorable (si cela diminue les réserves d'eau destinées à d'autres utilisations) (FAO 2001b).

Les rares études réalisées sur les changements de la productivité entre les révolutions ont conclu que les changements négatifs sont dus, en premier lieu, à des pratiques inappropriées ou inadéquates d'aménagement, ou à l'invasion des adventices plutôt qu'aux plantations elles-mêmes.

Le brûlis et les cultures excessives lors de la préparation du site, le compactage du sol dû aux opérations mécaniques, les techniques d'exploitation inappropriées, et le manque de protection de la forêt, peuvent contribuer à la perte de nutriments et à l'érosion du sol, d'où une perte de productivité des sites de plantations forestières. Cela ne peut pas être simplement résolu par l'application de fertilisant, mais par l'adoption d'une série complète de techniques d'amélioration des arbres, de sylviculture, de protection et d'exploitation dans une stratégie d'aménagement intégré de la forêt.

Plantations d'essences précieuses

Les espèces feuillues à longue révolution et croissance lente, mais dont le bois est précieux, ont des propriétés techniques particulières, comme la résistance, la durabilité naturelle, la dureté et l'usinage facile, ainsi que l'aspect (figure, grain,

texture, couleur et autres qualités esthétiques), qui permettent leur emploi dans la fabrication de produits de grande valeur comme les meubles. Ces feuillus s'opposent aux bois à révolution courte, à croissance rapide et de qualité inférieure, utilisés comme combustible, pour la production de bois de trituration ou de produits reconstitués, et de bois d'œuvre moins de qualité inférieure. Dans les pays tropicaux, le teck (*Tectona grandis*), l'acajou (*Swietenia* spp.) et le palissandre (*Dalbergia* spp.) sont les principales essences feuillues de plantation, alors que dans les pays tempérés prédominent le chêne (*Quercus* spp.), le frêne (*Fraxinus* spp.), le cerisier (*Prunus* spp.), le noyer (*Juglans* spp.), le tulipier (*Jacaranda* spp.) et l'érable (*Acer* spp.).

Du fait que de nombreuses espèces feuillues commerciales sont difficiles à établir en raison de leurs exigences écologiques, ou de leur sensibilité aux maladies ou aux insectes, des espèces plus faciles à cultiver sont choisies préférentiellement, comme le teck (*Tectona grandis*), *Dalbergia sissoo* et l'acajou (*Swietenia macrophylla*). En 1995, les superficies mondiales occupées par ces espèces étaient respectivement de 2 254 000, 626 000 et 151 000 hectares. Elles représentent environ 10 pour cent de l'ensemble des plantations feuillues dans les zones tropicales. Plus de 90 pour cent des plantations de teck se situent en Asie, notamment en Indonésie, en Inde, en Thaïlande, au Bangladesh, au Myanmar et au Sri Lanka. Près de 95 pour cent des plantations de palissandre se trouvent en Inde et au Pakistan. Les principales plantations d'acajou (*Swietenia macrophylla*) se situent en Indonésie et à Fidji, et représentent environ 80 pour cent de la superficie plantée (FAO 2001g). Le tableau 3-6, donne un résumé des principales caractéristiques d'essences précieuses plantées communément dans les zones tropicales.

La préférence des marchés allant vers des pièces de grande dimension, la croissance lente et les très longues révolutions (de 50 à 70 ans pour le teck, par exemple) tendent à diminuer l'attrait de ces espèces pour les investissements commerciaux. Cet aspect n'est que partiellement contrebalancé par leur valeur. Le faible taux de rendement du capital investi, associé à la longue période d'attente de ce revenu, fait qu'il est difficile d'intéresser les investisseurs privés sans le soutien de politiques gouvernementales garanties et stables.

Parce que les marchés exigent une continuité dans l'approvisionnement, les plantations doivent être établies durablement à l'échelle régionale. Certaines des espèces moins communes sont inconnues sur les places de marché. Les autres problèmes liés au marché sont que l'exploitation du bois d'œuvre peut être faussement associée à la déforestation tropicale, et que les changements des modes en matière de bois décoratifs sont courants. Le marché de niche est important pour les feuillus précieux.

Les projections relatives à l'approvisionnement en bois provenant de plantations d'essences précieuses montrent

Tableau 3-6. Caractéristiques d'essences précieuses utilisées dans les zones tropicales

Catégories d'utilisation	Propriétés souhaitables du bois	Principales utilisations finales	Essences précieuses correspondantes	Observations
Bois d'œuvre décoratif	Aspect, qualité homogène, stabilité des dimensions, durabilité, bon usinage, propriétés de coloration et de finition	Meubles de qualité, menuiserie d'intérieur	<i>Tieghemella</i> spp.; <i>Entandrophragma cylindricum</i> , <i>Chorophora</i> spp., <i>Aucoumea klaineana</i> , <i>Afrormosia</i> spp., <i>Entandrophragma utile</i> , <i>Mansonia</i> spp., <i>Lovoa</i> spp., <i>Khaya</i> spp., <i>Swietenia</i> spp., <i>Dalbergia</i> spp., <i>Aningeria</i> spp.	Valeur la plus élevée, concurrence avec les feuillus tempérés et panneaux de fibres à densité moyenne (MDF)
Bois d'œuvre de densité élevée à très élevée	Aspect, résistance, durabilité naturelle élevée, disponibilité en pièces de grandes dimensions	Bois de construction principalement	<i>Dipterocarpus</i> spp., <i>Lophira</i> spp., <i>Chlorophora</i> spp., <i>Ocotea rodiaei</i>	Part faible dans l'utilisation totale des bois tropicaux
Bois de service de densité faible à moyenne	Apparence, grain clair, durabilité naturelle, bonne propriété d'usinage	Menuiserie d'extérieur, mobilier de magasin, meubles à prix moyen	<i>Shorea</i> spp., <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Terminalia</i> spp., <i>Heritiera</i> spp.	Le plus utilisé, enclin à la concurrence avec des produits de substitution

Source: Basé sur FAO 1991.

qu'étant données la répartition par classes d'âge et les longues révolutions, il n'y aura pas d'augmentation de l'approvisionnement dans les 20 prochaines années (FAO 2001g).

Les activités futures de promotion des plantations de feuillus précieux devront attacher plus d'importance au choix des essences à usages multiples, à la recherche et au développement de marchés pour maintenir les marchés de niche et de hauts standards de qualité de la production à la commercialisation. La sélection méticuleuse du site, l'utilisation de plants de bonne qualité et d'origine génétique supérieure, ainsi que l'application d'une bonne sylviculture sont des facteurs très importants. Les programmes de plantation devront être économiquement viables, adaptés à l'environnement et socialement désirables. Des incitations pourraient s'avérer nécessaires pour stimuler l'investissement privé en raison de la longueur des révolutions.

Même si ces plantations de feuillus précieux pouvaient potentiellement réduire la pression sur les forêts naturelles, elles n'empêcheront pas la déforestation due à l'empiétement de l'agriculture. L'approvisionnement d'importantes quantités de bois d'œuvre de valeur risque de réduire la valeur des peuplements forestiers naturels, et par conséquent, conduire à une destruction plus rapide. Il est donc souhaitable, dans la mesure du possible, de gérer les plantations, les ressources et les produits forestiers de manière complémentaire.

Plantations et bois-énergie

Les combustibles ligneux extraits des plantations, ou des forêts naturelles ou semi-naturelles, sont d'une très grande importance dans les pays en développement, car ils répondent à 15 pour cent environ de la demande totale d'énergie (CME 1999). Le bois de feu satisfait près de 7 pour cent de la demande mondiale d'énergie, et seulement 2 pour cent de celle des pays industrialisés. Il répond à plus de 70 pour cent aux besoins énergétiques dans 34 pays en développement, et à plus de 90 pour cent dans 13 pays (dont 11 pays africains). Les combustibles ligneux représentent

environ 80 pour cent de l'utilisation totale du bois dans les pays en développement, et près de 89 pour cent en Afrique (FAO 2001f).

La prévision de la crise du bois de feu, dans les pays en développement dans les années 80, s'était basée largement sur les perspectives de l'offre et de la demande provenant des plantations forestières et des forêts naturelles. Les pays ont réagi à cette crise prévue, en plantant des arbres, souvent sous forme de plantations traditionnelles. L'échec de nombreux programmes est dû au manque de prise en compte des complexités inhérentes à l'offre et à la demande en bois énergie, à la difficulté à prendre en compte les aspects sociaux et des besoins des populations, ainsi qu'à la faible structure des programmes. L'importance du bois de feu venant des arbres plantés sur les terres agricoles, dans les villages, les jardins de case, et le long des routes et des cours d'eau, a été sous-estimée.

Les communautés rurales récoltent, dans des zones d'approvisionnement en bois de feu, les tiges, les branches, les souches, les brindilles, les feuilles et la litière des arbres pour les utiliser comme combustible. Il en résulte un blocage dans le recyclage des éléments nutritifs, et par conséquent, une dégradation des sites de plantations forestières. Dans de nombreuses communautés rurales des pays en développement, le bois de feu est considéré comme un bien gratuit que l'on ramasse dans les forêts naturelles ou les plantations forestières publiques. Souvent les femmes et les enfants récoltent le bois à faible coût ou gratuitement. C'est pourquoi les plantations forestières privées, établies spécialement pour le bois de feu, comportant des coûts de développement et des cycles de révolution, peuvent paraître comme un concept étranger.

Certaines études menées en Asie montrent que l'approvisionnement en bois à partir des forêts peut varier de 13 pour cent aux Philippines, à 73 pour cent au Népal. Dans de nombreux pays, un peu moins de 50 pour cent du bois de feu provient des forêts.

Il a été estimé au niveau mondial, en 1995, que les plantations forestières non industrielles couvraient environ 20 millions d'hectares (FAO 2000), soit près de 17 pour cent

de la superficie mondiale de plantations cette année-là. Une proportion importante de ces plantations a été installée pour la production de bois de feu, et 98 pour cent se situaient dans les pays en développement. Ces chiffres ne tiennent pas compte des arbres plantés hors de la forêt dans les exploitations agricoles ou les villages, etc., ni des plantations considérées comme agricoles, telles les plantations d'hévéa ou de palmier.

En 1995, dans les pays en développement, un tiers environ de l'ensemble des plantations avait comme principal objectif la production de bois de feu (tableau 3-7). Les trois quarts de ces plantations se trouvaient en Asie (Japon exclu), où elles représentaient 60 pour cent de la production totale des plantations. En Amérique latine, plus de la moitié de la production des plantations était pour le bois de feu; en Afrique et en Océanie, le bois industriel représentait une part plus importante de la production. Toutefois, les plantations ne fournissaient en général qu'un petit pourcentage de la totalité du bois de feu utilisé. L'Uruguay est une exception intéressante (FAO 2001f).

La production de bois de feu des plantations ne satisfait actuellement qu'une petite partie des besoins en énergie, cependant, elle est très importante dans certains endroits et pays. Aujourd'hui, les plantations fournissent 5 pour cent du bois de feu. Il est probable que la production de ces plantations non industrielles double dans les 20 prochaines années, même avec une faible extension de la superficie, car la répartition par classe d'âge est fortement concentrée sur les jeunes plantations. Dans un scénario optimiste, où le développement des plantations se poursuit au même taux que lors des dix dernières années, pour ensuite baisser progressivement, on pourrait anticiper une augmentation

de 350 pour cent de la production de bois de feu d'ici à 2020. Les produits secondaires issus des industries du bois contribueront aussi à augmenter l'approvisionnement en bois de feu. La situation est moins favorable en Afrique, où on prévoit, pour quelques pays, des baisses de la production de bois de feu provenant des plantations. (FAO 2001f).

Nouvelles sources de fibres

Depuis FRA 1990, les progrès des techniques d'utilisation du bois ont accru l'importance des nouvelles sources de fibres – hévéa (*Hevea brasiliensis*), cocotier (*Cocos nucifera*) palmier à huile (*Elaeis guineensis*) – notamment dans la sous-région d'Asie du Sud-Est. Les plantations de ces espèces représentent respectivement 9,7, 12,0 et 6,0 millions d'hectares. Elles se situent toutes dans les zones tropicales humides. En termes de superficie, l'Asie détient 92 pour cent des plantations mondiales d'hévéa, 86 pour cent de celles de cocotiers et 78 pour cent des palmiers à huile. L'Indonésie, la Thaïlande et la Malaisie ont presque les trois quarts des plantations d'hévéa; l'Indonésie et les Philippines près de la moitié des ressources en cocotiers, et la Malaisie possède 55 pour cent des palmiers à huile. Ces trois espèces sont cultivées principalement pour des produits autres que le bois, si bien que lorsqu'elles vieillissent, elles sont exploitables par les industries de fibres à un coût minime (FAO 2001c).

Le bois d'hévéa est récolté lorsque la production de latex diminue (au-delà de 30 ans) et produit 100 m³ par hectare de bois rond, mais le rendement transformation le rendement en bois débité n'est que de 25 à 45 pour cent en raison de la forme médiocre et de la petite taille des arbres. La plupart des peuplements plantés en Asie du Sud-Est

Tableau 3-7. Superficie et production des plantations forestières non industrielles dans certains pays en développement, par région

Région	Superficie des plantations de bois de feu ^a 000 d'ha	% du total des plantations	Estimations de 1995			2020
			Plantations de bois de feu ^b millions de m ²	% de la production des plantations	% de l'utilisation totale de bois de feu ^b	Production prévue de bois de feu ^c millions de m ²
Afrique	2 154	37	12,2	34	3	20,6
Ethiopie	135	88	1,5	93	3	1,6
Madagascar	122	52	1,5	84	16	1,7
Soudan	233	78	1,1	76	7	3,2
Asie^d	15 090	33	53,8	60	5	334,8
Chine	3 854	18	5,5	20	2	56,7
Inde	8 308	67	30,2	92	11	137,7
Indonésie	399	13	4,2	52	5	8,2
Océanie^e	14	10	<0,1	12	<1	
Amérique latine	3 123	35	20,4	55	8	47,0
Brésil	1 946	47	12,6	51	12	25,1
Pérou	210	72	1,5	70	9	3,6
Uruguay	232	67	2,1	71	95	5,9
Pays en développement	20 380	33	86,4	47	5	302,4

^a Il est supposé que les plantations non industrielles servent principalement à la production de bois de feu.

^b Sur la base d'estimations de la CME (1999) et de la FAO (2000).

^c Scénario 3 de FAO (2000) – pendant 10 ans, la nouvelle superficie plantée sera égale à celle des années récentes pour ensuite diminuer progressivement – une estimation optimiste.

^d L'Asie comprend la Turquie mais pas le Japon.

^e Australie et Nouvelle-Zélande non comprises.

appartiennent à de petits propriétaires, et sont dispersés géographiquement, d'accès difficile et leurs tiges ont une de mauvaise qualité. A l'heure actuelle, la majorité du bois d'hévéa utilisé industriellement vient des grandes plantations. Les meubles de qualité, le parquet, les boiseries, les panneaux reconstitués, le bois de service et le bois de feu, y compris le charbon de bois, sont fabriqués avec du bois d'hévéa. Cependant, ce bois doit être transformé dans les quelques jours qui suivent sa coupe pour minimiser l'attaque du champignon du bleuissement. Les industries en aval les plus développées sont localisées en Malaisie, où la production de bois de sciage à partir de l'hévéa est passée de 88 000 m³ en 1990 à 137 000 m³ en 1997, et la production de panneaux de fibres à densité moyenne (MDF) issue de cette même espèce, a atteint 1,16 million de mètres cubes par an en 1999. Les exportations de meubles d'hévéa se sont accrues passant d'environ 74 millions de dollars EU en 1991 à 683 millions en 1998. Le bois d'hévéa est devenu un substitut, désormais, des feuillus légers des forêts tropicales. Il a été reconnu comme un bois provenant des plantations durables, respectueuses de l'environnement, ce qui lui a valu une grande popularité (FAO 2001c).

Les cocotiers sont exploités lorsque les rendements de copra diminuent (au-delà de 60 ans), et produisent 90 m³ de bois par hectare. Le cocotier a des propriétés variables et il est très difficile à transformer, mais peut donner un bois à un coût relativement faible et adapté à de nombreuses utilisations: construction, boiseries, escaliers, montants de porte, meubles, planchers et poteaux téléphoniques. En 1993, l'Indonésie avait 65 millions de mètres cubes de tiges de cocotiers trop âgés, qui devaient être enlevées avant de la replantation. Cette matière première suscite un intérêt croissant sur les marchés européens et nord-américains. Elle ne remplacera sans doute jamais le bois conventionnel mais pourrait trouver sa place sur des marchés de niche. Elle continuera à être utilisée comme bois de construction à faible coût (FAO 2001c).

Les plantations de palmiers à huile sont exploitées pour les fibres, après des révolutions de 25 à 30 ans et produisent environ 235 m³ de bois par hectare. Il est estimé que plus de 1,6 milliards de mètres cubes de fibres seront disponibles dans les années à venir, à partir des plantations établies en Asie du Sud-Est. Entre 1996 et 1999, leur superficie s'est accrue de 18 pour cent. En Malaisie, elle a augmenté de 3 millions d'hectares dans les 30 dernières années.

La plupart des plantations de palmiers à huile (à la différence de celle d'hévéa et de cocotier) dans les principaux pays producteurs, notamment la Malaisie et l'Indonésie, sont gérées par des sociétés de plantation ou des coopératives. Les produits du palmier à huile, comme les coques de l'amande, les fibres pressées et les régimes de fruits sont utilisés actuellement comme combustible pour produire de la chaleur pour les usines d'extraction. L'eau

emmagasinée dans les tiges peut atteindre cinq fois la masse de la matière sèche. La haute teneur en humidité, ainsi que les grandes quantités de parenchyme riche en sucre et en amidon, font de sa transformation en produits forestiers de qualité un véritable défi. La Malaisie envisage, à l'heure actuelle, la construction d'une usine de MDF pour utiliser les troncs des palmiers à huile (FAO 2001c).

Les plantations comme substituts des forêts naturelles

Face aux préoccupations croissantes concernant l'état et la perte de forêts naturelles, l'extension rapide des aires protégées et les grandes étendues de forêts inaccessibles pour l'approvisionnement en bois, les plantations sont de plus en plus considérées comme aptes à fournir des substituts des produits provenant des forêts naturelles, surtout en Asie et dans la région du Pacifique.

Dans ces deux régions, il est estimé que 52 pour cent des forêts naturelles ne sont pas exploitables en raison de leur inaccessibilité et de la faible rentabilité des exploitations. Sur les forêts non disponibles, il est estimé qu'environ 38 pour cent sont des réserves légales. En outre, l'interdiction d'exploiter a été imposée sur de grandes étendues de forêts naturelles couvrant environ 10 millions d'hectares. Les raisons de cette interdiction varient mais sont liées à la déforestation et à la dégradation des forêts, responsables de problèmes environnementaux en Thaïlande, aux Philippines et en Chine, et aux besoins de conservation au Sri Lanka et en Nouvelle-Zélande (FAO 2001a).

L'effet net de la déforestation et de la disparition des forêts naturelles sur la production de bois a provoqué des pénuries de bois dans certaines zones de la région Asie-Pacifique, et l'exploitation de bois rond dépasse les seuils de durabilité. Les zones les plus touchées sont l'Asie du Sud et l'Asie du Sud-Est insulaire, bien que l'Asie du Sud-Est continentale soit concernée aussi. En revanche, La Nouvelle-Zélande dispose d'un excédent de bois de plantations, disponible pour l'exportation.

Sur six cas étudiés dans la région Asie-Pacifique, la Nouvelle-Zélande est plus qu'autosuffisante pour la production de bois issue des plantations. En Chine et au Viet Nam, l'importance des plantations va s'accroître à mesure que les ressources plantées deviennent adultes. La mise en œuvre des programmes de développement des plantations s'est heurtée à de sérieux problèmes au Sri Lanka, aux Philippines et en Thaïlande. Au Sri Lanka, en Inde et ailleurs dans les tropiques, les arbres hors forêt jouent désormais un rôle essentiel dans l'approvisionnement en bois rond et en bois de feu (FAO 2001a).

La plupart des pays de la région deviennent importateurs de bois, et il est prévu que les exportations augmentent. Parfois l'interdiction d'exploiter n'a fait que déplacer le problème vers d'autres pays. Les difficultés

d'acquisition de grandes superficies de terrain dans certains pays ont compliqué l'établissement de plantations industrielles. Aux Philippines, en Thaïlande et au Viet Nam, des conflits sociaux ont éclaté avec les populations locales entre les utilisateurs traditionnels de la forêt et les politiques de développement, ainsi qu'entre les riches et les pauvres. On a recours parfois à des incitations et aux développements de programmes de foresterie sociale pour résoudre ces problèmes.

Bien qu'il paraisse désormais évident que les plantations joueront à l'avenir un rôle croissant de substitution des forêts naturelles, l'effet se fera sentir au cas par cas, au fur et à mesure que les gouvernements et les investisseurs décideront, où et comment, les plantations peuvent être établies d'un point de vue technique, économique, social tout en respectant l'environnement. A court terme, dans la région Asie-Pacifique, les plantations pourront apporter une contribution mais ne remplaceront pas les ressources tirées des forêts naturelles. Il est probable qu'au niveau régional et au niveau mondial, le taux actuel de développement des plantations industrielles compensera tout juste les pertes dues à la déforestation et le transfert des forêts naturelles vers un statut de protection. Même s'il est théoriquement possible, le développement des plantations est insuffisant à l'heure actuelle pour compenser la consommation croissante et le déclin de l'exploitation de bois dans les forêts naturelles (FAO 2001a).

Plantations et fixation du carbone

Au cours des dix dernières années, le développement des plantations forestières comme contrepartie de la fixation du carbone, s'est transformé en un mécanisme commercial, bien qu'un marché organisé, où les prix du carbone seraient définis en fonction de l'offre et de la demande, soit encore loin. L'adoption du Protocole de Kyoto en 1997 a stimulé très fortement les investissements dans les plantations, comme puits de carbone, même si les instruments juridiques et administratifs et les directives d'aménagement restent à débattre. Un certain nombre de pays s'est déjà préparé à supporter le coût supplémentaire de l'établissement de forêts artificielles. Le programme national du Costa Rica, de 1997, a été le premier à établir des titres de placement de puits de carbone qui pourraient servir pour compenser les émissions, et le premier à recourir à des contrats de certification indépendants.

A ce jour, le financement, pour diminuer les émissions de gaz contribuant à l'effet de serre, porte sur environ 4 millions d'hectares de plantations forestières dans le monde (FAO 2001d). S'il est reconnu que, parmi les différentes utilisations des terres, changements d'utilisation et activités forestières, seuls le boisement et le reboisement sont admis au titre du Mécanisme pour un développement propre du Protocole de Kyoto, comme convenu à Bonn pendant la deuxième phase de la sixième

Conférence des parties à la CCNUCC en juillet 2001, l'établissement des plantations forestières dans les pays en développement devra faire l'objet d'un accroissement considérable. La décision sur les puits de l'Accord de Bonn devrait apporter des fonds dans les activités forestières, et renforcer ainsi les efforts internationaux dans ce domaine. Cependant, il faudra aussi mettre en place un système de surveillance et de vérification pour garantir que ces plantations ne seront pas établies aux dépens de la population locale, ou des efforts de conservation de la diversité biologique. Les décisions prises à Bonn sur la ratification du Protocole de Kyoto aboutiront aussi à nouveaux défis sur le développement des plantations forestières.

CONCLUSIONS

D'après les statistiques, les nouvelles plantations forestières s'accroissent au taux de 4,5 millions d'hectares par an, mais les superficies nettes pourraient être très inférieures. L'Asie et l'Amérique du Sud ont établi beaucoup plus de nouvelles plantations que les autres régions. La région Asie possède les plus grandes superficies de plantations forestières.

Les espèces feuillues représentent 40 pour cent des plantations forestières, les conifères 32 pour cent, et les espèces non spécifiées 29 pour cent.

Les plantations industrielles concernent 48 pour cent du total mondial et les plantations non industrielles, 26 pour cent. Les ressources en plantations industrielles sont essentiellement en Chine, en Inde et aux Etats-Unis, alors que les ressources en plantations non industrielles se trouvent surtout en Chine, en Inde, en Thaïlande et en Indonésie. La propriété des plantations industrielles et non industrielles est répartie équitablement entre le domaine public et le domaine privé.

Cependant les données concernant les plantations sont trop incomplètes pour permettre une analyse détaillée.

Les plantations forestières procurent d'importants bénéfices environnementaux, sociaux et économiques. Un aménagement rationnel, l'amélioration des arbres et la sylviculture peuvent maintenir et/ou accroître la productivité de ces plantations forestières. Cependant, il est important pour cela de les gérer en accord avec un objectif final bien défini.

Les plantations forestières peuvent fournir un substitut essentiel de l'approvisionnement en matière première provenant des forêts naturelles, y compris le bois rond industriel et le bois de feu. De plus, les espèces non forestières comme l'hévéa (*Hevea brasiliensis*), le cocotier (*Cocos nucifera*) et le palmier à huile (*Elaeis guineensi*) deviennent, à l'heure actuelle, d'importantes sources de bois et de fibres. Enfin, il existe un potentiel croissant d'investissement dans les plantations forestières pour compenser les émissions de carbone.

BIBLIOGRAPHIE

Australian Bureau of Agriculture and Resource

Economics (ABARE) et Jaakko Pöyry Consulting.

1999. *Global outlook for plantations*. ABARE Research Report 99.9. Canberra, ABARE.

Conseil mondial de l'énergie (CME). 1999. *The challenge of rural energy poverty in developing countries*. Londres, FAO/CME.

Evans, J. 1999. *Sustainability of forest plantations – the evidence*. Issues Paper. Londres, Department for International Development.

FAO. 1981. *Evaluation des ressources forestières 1980*. Rome.

FAO. 1991. *High value markets for tropical sawnwood, plywood and veneer in the European Community*, par R.J. Cooper. Rome.

FAO. 1995. *Evaluation des ressources forestières 1990 – ressources des plantations forestières tropicales*. Etude FAO Forêts N° 128. Rome.

FAO. 2000. *The global outlook for future wood supplies from forest plantations*, par C. Brown. FAO, document de travail GFPOS/WP/03. Rome.

FAO. 2001a. *Role of forest plantations as substitutes for natural forests in wood supply – lessons learned from the Asia-Pacific region*, par T. Waggener. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001b. *Biological sustainability of productivity in successive rotations*, par J. Evans. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001c. *Non-forest tree plantations*, par W. Killmann. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001d. *Plantations and greenhouse gas mitigation: a short review*, par P. Moura Costa et L. Aukland. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001e. *Plantation productivity*, par W. Libby. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001f. *Plantations and wood energy*, par D. Mead. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001g. *Promotion of valuable hardwood plantations in the tropics. A global overview*, par F.K. Odoom. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

FAO. 2001h. *Mean annual volume increment of selected industrial forest plantation species*, par L. Ugalde et O. Perez. Forest plantations thematic paper series. Rome (inédit).

Wadsworth, F.H. 1997. *Forest production for tropical America*. USDA Forest Service Agriculture Handbook 710. Washington, DC, USDA Forest Service.

Webb, D.B., Wood, P.J., Smith, J.P. et Henman, G.S. 1984. *A guide to species selection for tropical and subtropical plantations*. Tropical Forestry Papers N° 15. Oxford, Royaume-Uni, Commonwealth Forestry Institute.