

**LE REBOISEMENT AVEC DES FEUILLUS :
UNE OPTION JUDICIEUSE
SUR LES TERRES PRIVÉES**

Marieclaire Dumont, ing. f.
Direction de l'assistance technique

TABLE DES MATIÈRES

CONTEXTE GÉNÉRAL	1
1. L'importance du reboisement avec des feuillus	2
1.1 Feuillus nobles	
1.1.1 Leurs raisons d'être	
1.1.2 Leurs caractéristiques	
1.1.3 Des chiffres	
1.2 Peupliers hybrides	
1.2.1 Leurs raisons d'être	
1.2.2 Leurs caractéristiques	
1.2.3 Des chiffres	
2. Les éléments de planification du reboisement avec des feuillus	6
2.1 L'objectif régional de reboisement	
2.2 La répartition des quantités de plants	
2.3 La politique d'allocation des plants	
2.4 La politique d'aide financière	
3. Facteurs de réussite des plantations de feuillus	9
3.1 La clientèle visée	
3.2 Les sites idéaux	
3.3 Les techniques appropriées	
3.4 Un conseiller compétent	
3.5 La promotion	
3.6 Le suivi des plantations	
4. Pour en savoir plus	14

CONTEXTE GÉNÉRAL

Bien que le reboisement avec des feuillus soit une activité sylvicole très modeste, de par sa faible envergure, ses impacts positifs sur l'environnement sont nombreux et importants. Cette activité contribue à maintenir le caractère feuillu dominant et productif du sud du Québec et indirectement, à conserver la diversité du patrimoine naturel de cette région.

Mentionnons que le reboisement avec des feuillus cadre parfaitement avec les orientations des différents paliers gouvernementaux en matière de foresterie : le Canada s'est engagé avec la signature de la Convention internationale sur la biodiversité de Rio et la mise en oeuvre de la stratégie nationale sur les forêts du Canada-Durabilité des forêts (incluant la conservation de la diversité biologique). Le Québec a fait de même avec l'adoption de la Loi sur les forêts, la mise en oeuvre de la stratégie de protection des forêts et plus récemment, du plan d'action sur la diversité biologique du Ministère des Ressources naturelles(MRN).

La régénération naturelle est bien entendu privilégiée en aménagement forestier. «Toutefois, il faut bien reconnaître que dans certains sites, le recours à la plantation, au regarni ou à l'enrichissement s'avère la seule solution pour l'établissement et le maintien des essences recherchées¹ ». Par ailleurs, « il faudrait (...) promouvoir l'utilisation d'essences nobles sur les sites qui étaient auparavant occupés par des forêts feuillues² ».

Afin de fournir aux agences de mise en valeur des forêts privées les éléments clés de cette pratique sylvicole, le MRN présente ici un recueil des données jugées pertinentes. Les responsables du plan régional de protection et de mise en valeur de la forêt privée de chacune des agences visées pourront s'en inspirer. Rappelons que les terres privées du Québec méridional sont les plus propices à la croissance de la majorité des feuillus. Et, fait intéressant, la demande pour des plants de feuillus est plus élevée que l'offre actuelle de plants subventionnés, tandis que la réussite des plantations de feuillus n'est plus du domaine expérimental. Les besoins d'encadrement des propriétaires et de planification des travaux sont cependant plus exigeants. Le *Guide sur les plantations de feuillus nobles*³ fournit plus de détails sur le sujet.

1. Ministère des Ressources naturelles, *Stratégie de protection des forêts du Québec*, Québec, MRN, 1994.

2. Ministère des Ressources naturelles, *Biodiversité du milieu forestier*, Québec, MRN, 1996.

3. M. Dumont, *Guide sur les plantations de feuillus nobles*, Québec, Les Publications du Québec, 1995, 126 p.

1. L'importance du reboisement avec des feuillus

1.1 Les feuillus nobles

1.1.1 Leurs raisons d'être

Les feuillus nobles sont utilisés dans les activités de reboisement :

- ▶ pour diversifier les essences de reboisement et éviter la monoculture avec les résineux;
- ▶ pour suppléer à une régénération naturelle déficiente chez certaines essences : les feuillus assurent ainsi le maintien de la biodiversité du milieu forestier et le respect des composantes biophysiques du milieu;
- ▶ pour enrichir des friches, des peuplements sans valeur économique et des forêts dégradées : les feuillus contribuent à la mise en valeur et à l'utilisation harmonieuse de l'ensemble des ressources du territoire; ils aident en outre à la reconstitution des forêts feuillues de haute valeur;
- ▶ pour constituer des brise-vent, aménager des bandes riveraines et contribuer à des fins éducatives;
- ▶ pour améliorer les habitats fauniques;
- ▶ parce que les revenus tirés de la vente du bois des feuillus de qualité sont très élevés;

Le bois servant au tranchage et au déroulage se vend jusqu'à 50 \$ le mètre cube sur pied

- ▶ parce que plusieurs entreprises de sciage et de déroulage du sud du Québec dépendent d'une ressource importée des États-Unis : les établissements industriels de la Montérégie importent à 82 % du bois dont ils ont besoin, ceux de l'Estrie 59,5 % et ceux de Chaudière-Appalaches 63,9 %. Le coût de la consommation de bois importé s'élève à environ 24 millions de dollars⁴ pour l'ensemble des entreprises du Québec.

1.1.2 Leurs caractéristiques

4.A.Duquet, *L'industrie québécoise du bois de sciage de feuillus*, Québec, MFQ, 1993. L'annexe 1 décrit les importations.

Une culture plus exigeante, plus délicate mais plus rentable

Les caractéristiques des feuillus sont les suivantes :

- ▶ culture à petite échelle, dite «arbre par arbre», basée sur la qualité plutôt que sur le volume;
- ▶ une grande participation du propriétaire tout au long de la plantation (investissement à long terme);
- ▶ la dimension réduite des projets de plantations;
- ▶ des conditions d'établissement plus exigeantes;
- ▶ une éducation minutieuse et constante impliquant des tailles de formation et de l'élagage;
- ▶ un coût élevé d'établissement dans les friches herbacées dû principalement à la protection indispensable contre la végétation herbacée et la faune terrestre.

1.1.3 Des chiffres

Le secteur privé met en terre en moyenne, depuis 1991, 1 million de plants par année, soit environ 400 ha de nouvelles plantations, principalement dans la partie méridionale du Québec.

Les graphiques suivants tracent un portrait de l'activité sylvicole en cours. À noter que les quantités utilisées jusqu'à maintenant ne sont pas garantes de l'avenir ni représentatives du potentiel de chaque région.

1.2 Les peupliers hybrides

1.2.1 Leurs raisons d'être

Les peupliers hybrides sont utilisés dans les activités de reboisement :

- ▶ pour pallier les déficits anticipés et assurer la qualité d'approvisionnement de trembles destinés aux usines de panneaux, de pâte et de déroulage (les peupliers hybrides sont situés à proximité de celles-ci et sont moins coûteux).

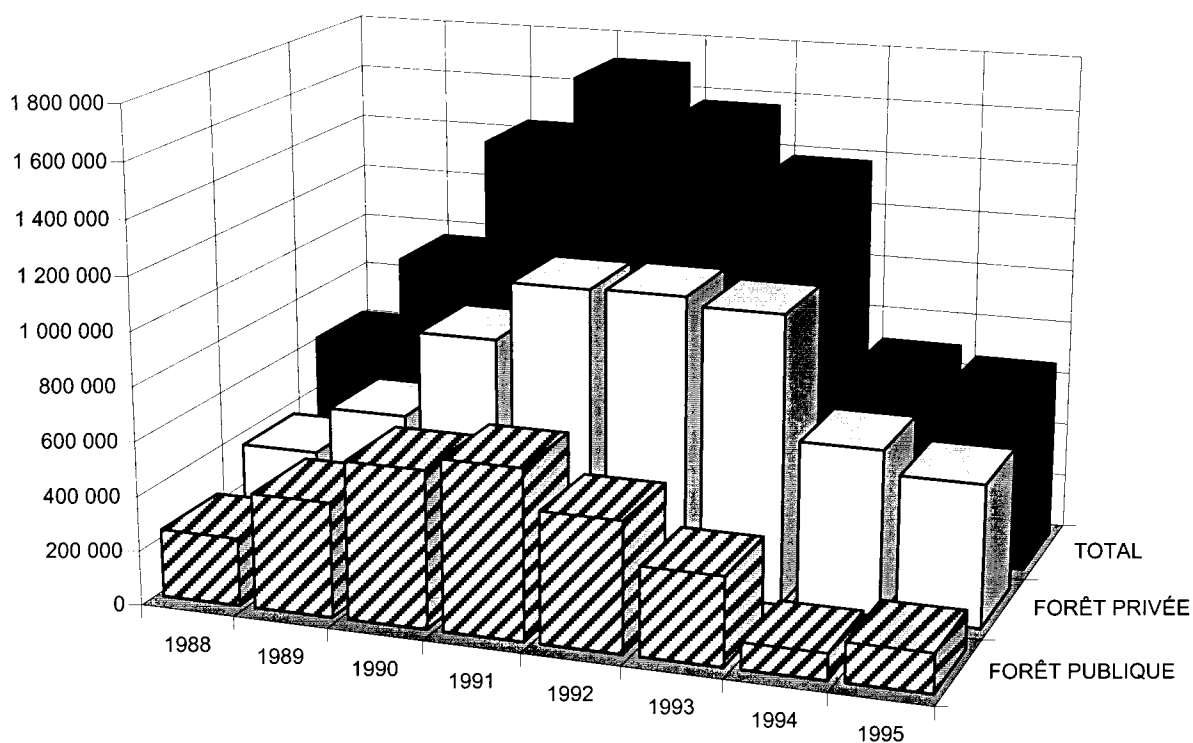
- pour fournir à court terme, d'ici 25 ans, une biomasse forestière à productivité élevée (une moyenne de 10 m³ par ha par année est possible);

ÉVOLUTION DU REBOISEMENT FEUILLU AU QUÉBEC DE 1988 A 1995

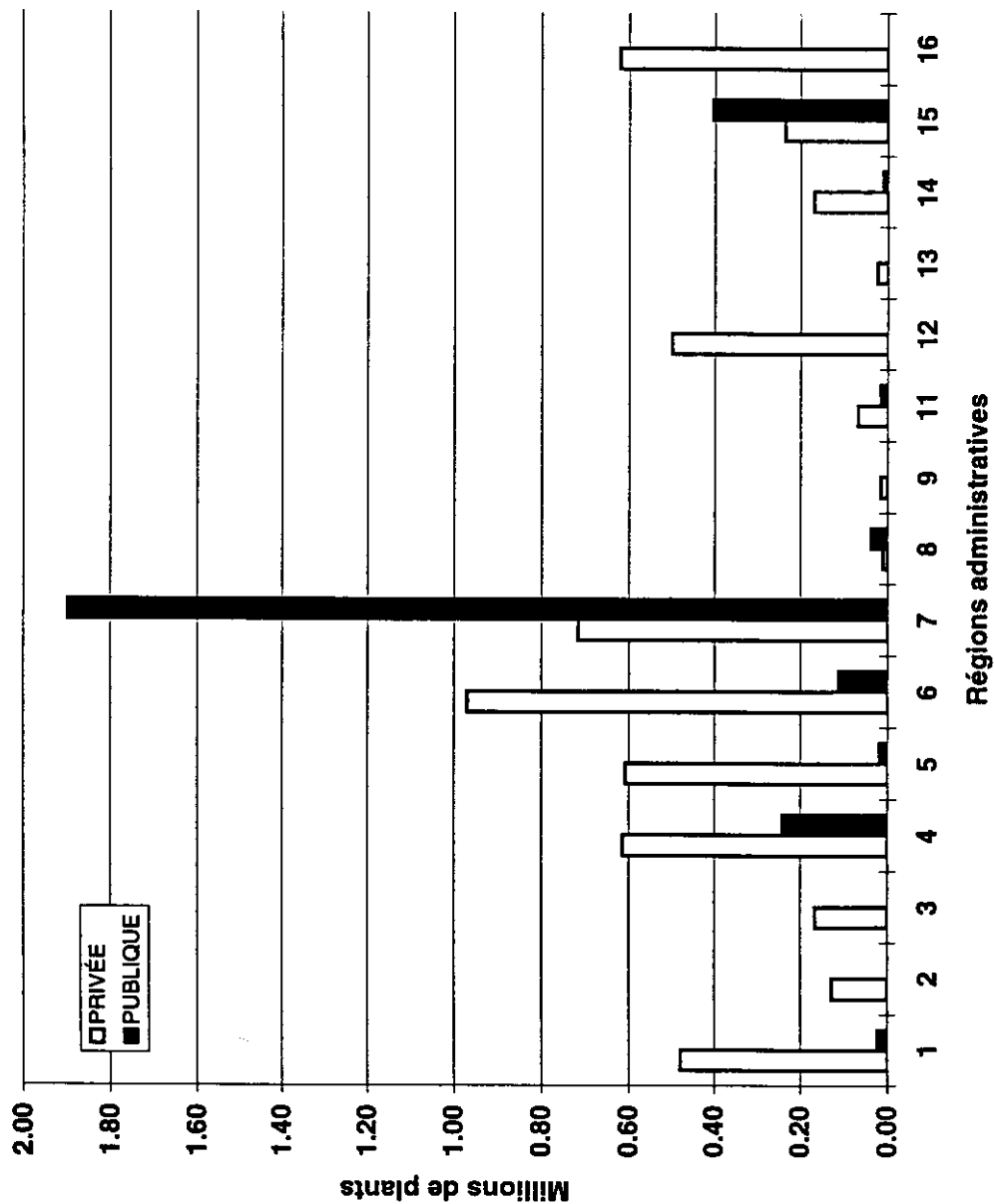
TENURE	ANNÉE							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
FORÊT PUBLIQUE	248 800	420 000	575 723	621 248	477 063	323 566	96 596	143 460
FORÊT PRIVÉE	371 700	547 200	870 500	1 088 900	1 093 000	1 060 300	604 700	520 299
TOTAL	620 500	967 200	1 446 223	1 710 148	1 570 063	1 383 866	701 296	663 759

Source: Portraits statistiques MRN , édition 1994 pour 1988, édition 1996 pour 1989 à 1993. SEPI et forêt privée pour les autres années.

Données révisées en 1998



Les plantations de feuillus nobles au Québec de 1974 à 1993



- ▶ parce que les nouvelles technologies de transformation du bois et la flambée du prix de vente des divers produits dérivés du peuplier ont créé une demande inégalée pour cette fibre.

1.2.2 Leurs caractéristiques

Les caractéristiques des peupliers hybrides sont les suivantes :

- ▶ une culture à croissance rapide (rotation entre 15 et 25 ans et productivité moyenne de 10 m³ par ha par année, soit trois fois supérieure à celle des tremblaies naturelles);
- ▶ un matériel végétal amélioré génétiquement (selon la croissance, la rusticité et la résistance aux maladies);
- ▶ la reproduction par drageons après coupe de la plantation (cela évite un deuxième établissement);
- ▶ l'investissement à court terme (d'une durée d'environ 20 ans).

1.2.3 Des chiffres

Depuis 25 ans, près d'un million de boutures de peupliers hybrides ont été plantées au Québec, principalement dans le Bas Saint-Laurent. Au-delà de 150 clones ont été expérimentés sur différents sites au cours de cette période.

La faible quantité de plants produits s'explique par le stade expérimental des plantations effectuées et la demande réduite de peuplier sur les marchés. Cependant, depuis 1995, la situation est tout autre. On peut dorénavant bénéficier des fruits de la recherche et de l'expérimentation, car les clones à recommander par zone écologique sont connus. La demande pour la fibre de peuplier s'avère aussi fulgurante.

2. Les éléments de planification du reboisement avec des feuillus

Pour chaque territoire d'agence il faut préciser :

- ▶ l'objectif régional de reboisement;
- ▶ la répartition des quantités de plants;

- la politique d'allocation des plants;
- la politique d'aide financière.

2.1 L'objectif régional de reboisement

Chaque agence régionale doit établir son objectif de reboisement :

- en nombre de plants ou en surface à reboiser;
- en nombre de feuillus nobles ou de peupliers hybrides;
- selon le budget disponible, la demande de la clientèle et l'historique régional du reboisement.

2.2 La répartition des quantités de plants

La répartition des plants doit se faire :

- selon les catégories de terrains à reboiser et la sélection des essences;
- en s'inspirant des tableaux ci-dessous.

*Les caractéristiques des plantations de feuillus
selon les catégories de terrains à reboiser*

Catégories de terrain	Friches herbacées		Friches arbustives			Érablières	Berges	Forêts dégradées
Modèles de plantation	En plein	En ligne	Par trouées	En plein	En ligne	Par trouées	Par bandes	Par trouées
Objectif de production	Bois d'oeuvre Acériculture Biomasse	Brise-vent	Bois d'oeuvre Acériculture	Bois d'oeuvre Biomasse Acériculture	Brise-vent	Bois d'oeuvre Acériculture	Aménagement	Bois d'oeuvre
Densité moyenne des plantations	De 600 à 2 000/ha	3 m x 3 m	De 300 à 2 200/ha	De 600 à 2 200/ha	3 m x 3 m	3 m x 3 m	3 m x 3 m	3m x 3m
Importance des travaux et coût *	Élevée	Moyenne	Faible	Élevée	Moyenne	Faible	Moyenne	Faible

* Le détail du coût réel est présenté à l'annexe 2.

La sélection des essences par zone écologique

Zone de la forêt feuillue	Zone de la forêt mixte
Chêne rouge d'Amérique (CHR) Bouleau à papier (BOP) Bouleau jaune (BOJ) Frêne d'Amérique (FRA) Érable à sucre (ERS) Tilleul d'Amérique (TIA) Peuplier hybride (PEH) Cerisier tardif (CET) Chêne à gros fruits (CHG)* Noyer cendré (NOC) Noyer noir (NON)* Orme d'Amérique (ORA) Frêne de Pennsylvanie (FRP)	Érable à sucre (ERS) Bouleau à papier (BOP) Bouleau jaune (BOJ) Orme d'Amérique (ORA) Peuplier hybride (PEH)

- * Le noyer noir et le chêne à gros fruits sont restreints au domaine climacique 1 et 2.

La sélection des essences selon les objectifs de reboisement

Aménagement des berges	Production de bois d'oeuvre*		Biomasse	Acériculture	Brise-vent	Corridor vert Recherche Éducation Démonstration
CHG FRP FRA ORA NOC NON PEH	<u>Milieu ouvert</u> FRA CHR TIA FRP CET BOP NON CHG NOC	<u>Milieu fermé</u> ERS CHR TIA FRA	PEH	ERS**	Toutes les essences, sauf NOC et ORA	Toutes les essences

- * Le bouleau jaune n'est pas conseillé en raison de sa faible qualité de tiges en plantation.
** Avec des espèces compagnes.

Pour des plantations inférieures à 1 000 plants par ha, encourager les plantations mixtes et mélangées.

2.3 La politique d'allocation des plants

Les caractéristiques de la politique d'allocation des plants sont les suivantes :

- ▶ des allocations plus restrictives :
 - limiter les quantités par propriétaire;
 - privilégier les propriétaires ayant suivi une journée de formation;
- ▶ des allocations plus suivies :
 - responsabiliser les conseillers forestiers au regard des résultats obtenus;
 - mettre en place un mécanisme de vérification des demandes de reboisement et des rapports de vérification correspondants.

2.4 La politique d'aide financière

Les caractéristiques de la politiques d'aide financière sont les suivantes :

- ▶ une aide ciblée :
 - selon les catégories de terrains privilégiés par l'agence.
- ▶ une aide variable :
 - selon le degré d'engagement des propriétaires (taux de participation minimal à déterminer).

3. Les facteurs de réussite des plantations de feuillus

Plusieurs propriétaires de plantations de feuillus au Québec ont pu sans doute constater le piètre état de leurs plantations tandis que d'autres ont sûrement dépensé de nombreux efforts, du temps et de l'argent pour réussir leurs plantations. Il faut savoir qu'il est plus difficile de réussir une plantation de feuillus qu'une plantation de résineux. Les maints échecs du passé le prouvent.

Cependant, avec les connaissances actuelles, on peut obtenir de belles plantations à la condition de suivre toutes les étapes avec l'aide d'un propriétaire et d'un conseiller compétent et consciencieux. Les facteurs suivants correspondent aux conditions essentielles de réussite.

3.1 La bonne clientèle

La clientèle cible est constituée de propriétaires forestiers ayant *un grand intérêt* pour cultiver les feuillus et voulant *investir* dans la mise en valeur de leur propriété.

Le propriétaire joue un rôle clé dans la réussite de sa plantation

L'approche à privilégier est la suivante :

- ▶ donner une journée de formation aux propriétaires visés;
- ▶ s'assurer de la participation financière du propriétaire en fonction des plants distribués;
- ▶ augmenter annuellement de façon progressive le nombre de plants distribués par propriétaire (en fonction de la qualité de la mise en terre).

3.2 Les sites idéaux

Un site idéal à reboiser avec des feuillus est nécessairement :

- ▶ abrité des grands vents;
- ▶ très accessible;
- ▶ constitué d'un sol peu acide ($\text{pH} > 5$), profond (> 50 cm), aéré et exempt de résidus de triazines depuis deux ans.

Chaque essence a ses exigences de sol en fait de texture, de pH et d'humidité.

L'approche à privilégier est la suivante :

- ▶ vérifier le respect des exigences de sol des essences à planter et la concordance de la prescription du reboisement avec le terrain.

Les principaux ennemis des plantations de feuillus sont :

- la végétation du type herbacée;
- le vent;
- les campagnols et les cerfs de Virginie.

3.3 Les techniques appropriées

Les techniques appropriées se divisent en quatre étapes distinctes. La première étape est la planification :

- ▶ l'évaluation du site et la détermination de son potentiel par rapport au reboisement de feuillus en fonction :
 - de sa situation géographique (zone écologique);
 - du climat (vent);
 - de l'accessibilité;
 - de la faune terrestre;
 - des antécédents cultureux;
 - du sol :
 - . profondeur,
 - . pH,
 - . texture,
 - . drainage,
 - . compaction,
 - . fertilité;
- ▶ le choix approprié des essences selon les caractéristiques du site soit :
 - la zone écologique;
 - le sol;

Tenir compte des variations pédologiques d'un terrain pour mettre l'essence appropriée dans le sol idéal.

- ▶ le choix de la densité et du modèle convenant :
 - au propriétaire;
 - aux essences choisies;
 - au site.

*Encourager un projet de petite dimension est rentable : mieux vaut planter 100 plants à l'endroit approprié et leur accorder tous les soins nécessaires qu'en mettre 2 000 et décourager le propriétaire.
Il faut privilégier les plantations mixtes.
L'enrichissement des friches embroussaillées en vaut la peine.*

La deuxième étape est l'établissement :

► *D'abord* par des travaux préparatoires appropriés :

- dans le cas des friches herbacées :
 - . un travail du sol est recommandé (labourage/hersage);
 - . un contrôle de la végétation indésirable est indispensable sur 0,8 m² et plus autour des plants;
 - . l'utilisation des paillis est recommandée : privilégier les paillis biodégradables;
 - . la constitution d'un brise-vent si c'est nécessaire, permet de protéger du vent les plantations de grande valeur;
- dans le cas des friches arbustives et des peuplements forestiers :
 - . un débroussaillage par microsites est à faire (dégager sur au moins 50 % de la hauteur des plants);

Les espèces ligneuses et semi-ligneuses d'une vieille friche servent d'accompagnement et sont des alliées des plants de feuillus.

► *Ensuite* par une mise en terre soignée supposant :

- des plants de qualité (de bonne provenance et vigoureux;
- des planteurs consciencieux;
- un entreposage réfrigéré;
- une manutention appropriée (racines toujours protégées du soleil et du vent).

La troisième étape est la protection :

Sans protection, la plantation est vouée à l'échec.

► contre la végétation concurrente:

- au pied des plants : c'est une opération essentielle dans le cas d'une végétation du type herbacé (concurrence pour les éléments nutritifs et l'eau);
- la cime du plant : il faut prévoir la protection dans le cas d'une végétation du type ligneux et semi-ligneux (concurrence pour la lumière);

► contre la faune terrestre :

- les campagnols;
- les lièvres et les lapins;
- les cerfs de Virginie.

L'utilisation de protecteur (spirale, grillage ou tube), d'un agent répulsif ou de rodenticide est hautement conseillée.

- ▶ contre les insectes et les maladies : la meilleure protection demeure la détection précoce et le recours à un spécialiste.

Les méthodes de protection sont dispendieuses mais essentielles pour avoir des plantations de feuillus de qualité.

La quatrième et dernière étape est l'éducation. Ainsi, pour obtenir du bois d'oeuvre de qualité, particulièrement dans les friches herbacées, il est nécessaire de pratiquer :

- ▶ des tailles de formation;
- ▶ des élagages;
- ▶ des éclaircies.

La valeur des bois taillés et élagués est de deux à cinq fois plus élevée, à grosseur et à qualité égales, que celles des arbres non éduqués.

3.4 Un conseiller compétent

Pour des résultats optimaux, il est indispensable de s'assurer les services d'un conseiller qui:

- ▶ connaît l'ensemble des techniques inhérentes au reboisement avec des feuillus utilisées aux étapes de planification, d'établissement, de protection et d'éducation de la plantation;
- ▶ est capable de bien transmettre ses connaissances aux propriétaires : il les informe de tous sujets pouvant contribuer à maintenir ou à améliorer la qualité de leurs plantations;
- ▶ offre un soutien indispensable à sa clientèle au cours des premières années : il se rend suffisamment disponible et s'intéresse au suivi des plantations.

L'approche suivante est à privilégier lorsqu'on retient les services d'un conseiller :

- ▶ s'assurer que le conseiller possède des connaissances sur la plantation des feuillus;
- ▶ vérifier la qualité des prescriptions de reboisement.

3.5 La promotion

Encourager l'établissement de nouvelles plantations de feuillus et faire connaître les plantations réussies de feuillus sont les deux objectifs à poursuivre à l'égard d'un programme de promotion, si modeste soit-il. Voici des exemples d'actions à prendre :

- ▶ créer une banque de plantations de démonstration;
- ▶ constituer une liste annuelle de la clientèle des plants de feuillus.
- ▶ organiser des visites de plantations.

3.6 Le suivi des plantations

Il est fortement conseillé de suivre selon un échantillonnage donné le développement des plantations de feuillus. Les résultats permettront alors d'ajuster les éléments de planification des futurs projets de reboisement.

4. Pour en savoir plus

Pour obtenir de plus amples renseignements, s'adresser à l'un des endroits suivants :
Ministère des Ressources naturelles (personnes-ressources désignées) :

- ▶ Mme Marieclaire Dumont et M. Charles Bergeron, de la Direction des services administratifs et techniques;
- ▶ M. Denis Robitaille, de la Direction de la recherche forestière;
- ▶ Les représentants des bureaux régionaux;

Groupe de travail sur les plantations de feuillus :

- ▶ 891, rue Du Moulin, Saint-Jean Chrysostome (Québec) G6Z 3G2

Pour ce qui est des ouvrages de référence, consulter les documents suivants :

- ▶ M. Dumont, *Le Guide sur les plantation de feuillus nobles*, Québec, Les Publications du Québec, 1995, 126 p.;
- ▶ «Nobles feuillus» - *Guide pratique d'implantation - agriculture biologique*, Société d'horticulture et d'écologie Jean Richard, 1995, 124 p.;

Documentation spécialisée :

- ▶ la bibliographie informatisée sur les feuillus nobles (plus de 600 titres) du MRN.

ANNEXE 1

Tableau 2.4

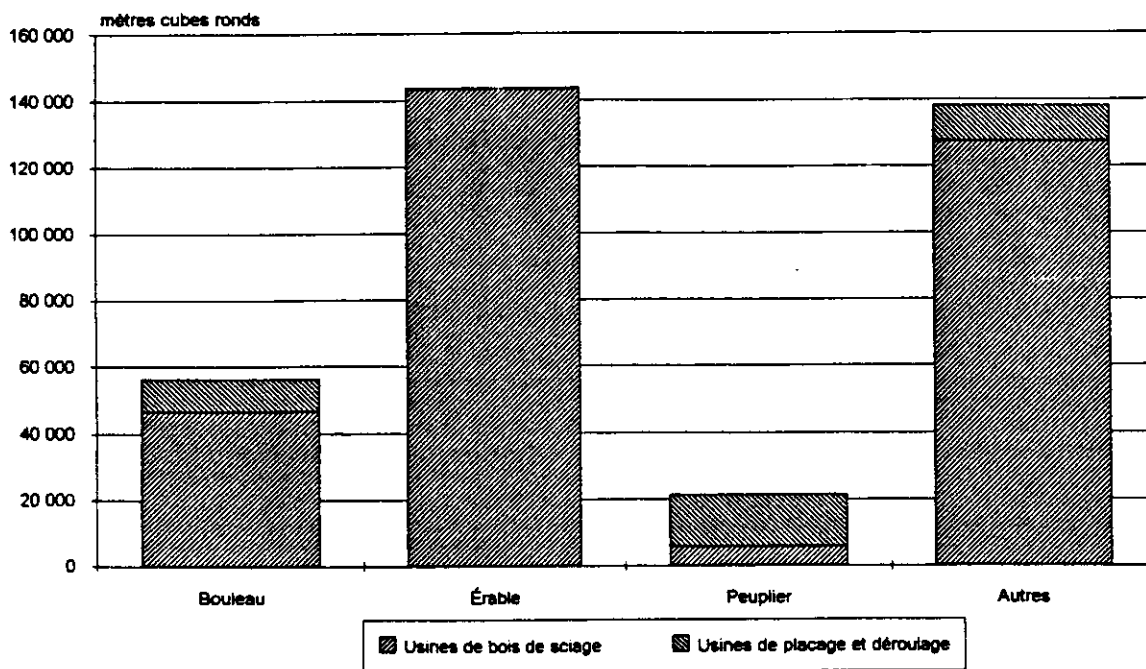
**Importations, exportations, réexportations et consommation de billes de feuillus
Importées selon le BSQ en 1990 et le Registre forestier du MFO en 1990-1991**

		Bouleau	Érable	Peuplier	Chêne	Autres	Autres et chêne (2)	Total
BSQ								
Exportations	m3	5 142	5 485	159	7 351	9 130	16 481	27 267
	000 \$	1 360	1 070	23	2 365	2 995	5 360	7 814
	\$ / m3	265	195	148	322	328	325	287
Réexportations	m3	1 281	4 706	18	3 194	2 932	6 126	12 131
	000 \$	482	743	5	746	2 135	2 881	4 112
	\$ / m3	377	158	264	234	728	470	339
Exportations d'origine domestiques (1)	m3	3 861	779	141	4 157	6 198	10 355	15 136
	000 \$	878	327	19	1 619	860	2 479	3 702
	\$ / m3	227	420	133	390	139	239	245
Importations	m3	71 858	105 810	1 352	115 160	39 283	154 443	333 463
	000 \$	3 462	5 657	85	12 705	6 237	18 942	28 146
	\$ / m3	48	53	63	110	159	123	84
Consommation d'origine importée (1)	m3	70 577	101 104	1 334	111 966	36 351	148 317	321 332
	000 \$	2 979	4 914	80	11 959	4 102	16 061	24 034
	\$ / m3	42	49	60	107	113	108	75
Consommation de billes importées en 1990-91 selon le Registre forestier du MFO								
Usines de bois de sciage	m3	46 485	143 389	5 844			127 245	322 963
Usines de placage et déroulage	m3	9 941	400	15 734			10 860	36 935
Total	m3	56 426	143 789	21 578			138 105	359 898

1. Importations ou exportations moins les réexportations

2. Addition des catégories chêne et autres essences

Graphique 2.7
Volume des importations de grumes de feuillus de sciage et déroulage du Québec en
1990-1991 par essence selon l'industrie



ANNEXE 2

CALENDRIER TYPE DES OPÉRATIONS^a

ANNÉE	OPÉRATIONS	COÛTS APPROX. ^b 1993/1994	TEMPS REQUIS
- 1	Travaux préparatoires	200 à 450 \$/ha	4 à 14 h/ha
	- soit labourage et hersage	330 à 450 \$/ha (incluant le hersage)	4 h/ha
	- soit débroussaillage mécanique	300 à 400 \$/ha	11 à 14 h/ha
	- soit avec motoculteur (2 passages)	200 \$/ha	14 h/ha
0	Mise en terre des plants	0,17 à 0,30 \$/plant	1 000 plants/jr/pers.
	Protection contre la végétation concurrente		
	- au pied des plants	800 à 1 840 \$/ha	--
	- avec paillis individuels		
	soit carton (1 600 plants/ha)	1,15 \$/plant	36 plants/h/pers.
	soit plastique (1 600 plants/ha)	1,00 \$/plant	36 plants/h/pers.
	- avec paillis en longueur	800 \$/ha	360 m/h
	- entre les rangs		
	- fauchage (gyrobroyeur)	400 \$/ha	4 h/ha
	Protection contre les rongeurs et les brouteurs	45 à 720 \$/ha	70 à 130 plants/h/pers.
	- soit spirales de plastique (800 plants/ha)	0,45 à 0,90 \$/plant/5 ans	100 plants/h/pers.
	- soit répulsif (thiram) (800 plants/ha)	0,20 à 0,30 \$/plant/an	70 à 130 plants/h/pers.
	- soit anti-rongeurs (ramik)	45 \$/ha/an	ne s'applique pas
+ 2 à 5	Protection contre la végétation concurrente		
	- entre les rangs (fauchage)	400 \$/ha/an	4 h/ha
	Protection contre les rongeurs et les brouteurs	180 à 960 \$/ha	70 à 130 plants/h/pers.
	- soit répulsif (thiram) (800 plants/ha)	0,20 à 0,30 \$/plant/an	70 à 130 plants/h/pers.
	- soit anti-rongeurs (ramik)	45 \$/ha/an	ne s'applique pas
	Tailles de formation	non disponible	non disponible
- 1 à 5	Toutes les opérations	3 940 à 6 600 \$/ha	
+ 5 à 7	Protection contre la végétation concurrente		
	- entre les rangs (fauchage)	400 \$/ha/an	4 h/ha
	Tailles de formation	non disponible	non disponible
+ 10	Taille de formation	non disponible	non disponible
	Élagage	non disponible	non disponible
+ 15 à 20	Éclaircie précommerciale	non disponible	non disponible
	Élagage et tailles de formation	non disponible	non disponible
+ 30 à 45	Éclaircie commerciale	non disponible	non disponible
+ 45 à 60	Éclaircie commerciale	non disponible	non disponible
+ 60 à 80	Récolte finale	non disponible	non disponible

a. Dans un terrain agricole récemment abandonné.

b. Incluant la main-d'œuvre.

Extrait de : M. Dumont, Guide sur les plantations de feuillus nobles, Québec, Les Publications du Québec, 1995, pp. 114-115.