

**GUIDE DE CLASSIFICATION DES PEUPEMENTS FEUILLUS**  
**SELON LEUR POTENTIEL DE RÉPONSE À L'ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE**

Rapport de méthodologie

Rapport présenté par :

Éric Forget, ing. f., M. Sc.  
Frédéric Doyon, ing. f., Ph.D.

Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue



Au  
Ministère des Ressources naturelles, U.G. de la Montérégie

Mars 2002

## Remerciements

Nous tenons en premier lieu à remercier le Ministère des Ressources naturelles du Québec pour le financement de ce projet par le biais de son Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier (Volet II). Nos remerciements vont également à Luc Dumouchel, de l'Agence forestière de la Montérégie, pour son appui au projet et son aide à l'organisation de la journée d'échange sur la version préliminaire du guide. Enfin, nous tenons à souligner la participation très appréciée de Justin Manasc et de plusieurs autres conseillers forestiers de la Montérégie à ce projet.

## Résumé

### GUIDE DE CLASSIFICATION DES PEUPEMENTS FEUILLUS SELON LEUR POTENTIEL DE RÉPONSE À L'ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE Rapport de méthodologie

Éric Forget<sup>1</sup>, Frédérik Doyon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IQAFF, 88, rue Principale, St-André-Avellin, Québec, J0V 1W0

Le but premier de ce projet consistait à développer une méthodologie permettant d'évaluer les peuplements feuillus quant à leur potentiel de réponse à une éclaircie précommerciale, et de la présenter sous forme de guide. Les données de deux études antérieures sur l'éclaircie précommerciale en peuplements feuillus, l'une en Montérégie (Doyon et *al.* 2000a) et l'autre en Outaouais (Doyon et *al.* 2000b) ont été utilisées afin de permettre l'identification d'un paramètre fortement lié à la croissance en diamètre des tiges. Le ratio hauteur/diamètre (H/D) des tiges s'est révélé le paramètre le plus intéressant, d'autant plus qu'il est facilement mesurable sur le terrain. Un seuil de ratio H/D, correspondant à la limite entre les tiges libres de croître et les tiges soumises à de la compétition a pu être identifié à l'aide de la régression polynomiale par morceaux pour quatre essences : érable à sucre, bouleau jaune, bouleau à papier et cerisier tardif. Les étapes subséquentes réalisées dans le cadre de cette étude sont décrites dans le «Guide de classification des peuplements feuillus selon leur potentiel de réponse à l'éclaircie précommerciale» (Forget et Doyon, 2002). Ce guide inclus une méthodologie d'échantillonnage terrain et de compilation de données menant à une variable décisionnelle qui représente le potentiel de réponse à l'éclaircie précommerciale d'un peuplement donné. Les objectifs de composition sont également considérés et influencent directement la valeur de la variable décisionnelle. Une feuille Excel facilitant la compilation des données a également été développée.

GUIDE DE CLASSIFICATION DES PEUPEMENTS FEUILLUS  
SELON LEUR POTENTIEL DE RÉPONSE À L'ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE  
Rapport de méthodologie

Table des matières

Remerciements.....	2
Résumé.....	3
Liste des tableaux.....	5
Liste des figures .....	5
Liste des annexes .....	5
Introduction.....	6
Méthodologie .....	7
Comparaison des différents paramètres .....	7
Définition des différents paramètres.....	7
Identification des seuils.....	8
Rencontre en Montérégie.....	9
Résultats .....	10
Comparaison des différents paramètres .....	10
Identification des seuils.....	15
Feuille de calcul Excel.....	18
Conclusion .....	21
Littérature citée .....	22

## Liste des tableaux

Tableau 1 – Statistiques des régressions linéaires des différents paramètres pour l'érable à sucre, le bouleau jaune, le bouleau à papier et le cerisier tardif. ....	14
Tableau 2 – Statistiques des régressions polynomiales par morceaux et seuils du ratio hauteur/diamètre pour l'érable à sucre, le bouleau jaune, le bouleau à papier, le cerisier tardif et le frêne blanc. ....	18

## Liste des figures

Figure 1– Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la hauteur moyenne des tiges compétition relativement aux tiges sujets. ....	10
Figure 2 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la hauteur maximale des tiges compétition relativement aux tiges sujets. ....	11
Figure 3 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la position sociale des tiges sujets.....	11
Figure 4 – Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de l'Indice de compétition 1. ....	12
Figure 5 – Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de l'Indice de compétition 2. ....	12
Figure 6 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la surface terrière totale des tiges compétition. ....	13
Figure 7 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de leur ratio hauteur/diamètre.....	13
Figure 8 – Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour l'érable à sucre.....	15
Figure 9 - Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour le bouleau à papier.....	16
Figure 10 - Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour le bouleau jaune. ....	16
Figure 11 - Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour le cerisier tardif. ....	17
Figure 12 – Affichage de la feuille « Données ». ....	19
Figure 13 - Affichage de la feuille « Résultats ». ....	20

## Liste des annexes

Annexe 1 – Invitation et description des objectifs de la journée .....	23
Annexe 2 – Coupon-réponse de la journée d'information.....	24
Annexe 3 – Liste des participants à la journée du 14 novembre 2001 .....	25

## Introduction

En mai 2000, lors du dépôt du projet de loi 136 modifiant la Loi sur les forêts, M. Brassard, alors Ministre des Ressources naturelles du Québec, annonçait l'instauration prochaine d'une politique de rendement accru. Cette politique devrait permettre d'augmenter la possibilité forestière à rendement soutenu de certains territoires, ce qui compenserait la baisse de production liée, entre autres, à la création de zones de conservation. Le virage vers l'intensification de l'aménagement forestier au Québec semble donc entrepris. L'éclaircie précommerciale, au même titre que le regarni de la régénération naturelle et le reboisement avec des essences à croissance rapide, représente une des stratégies susceptibles de contribuer à la réalisation de cet objectif (MRN, 2000).

Les critères d'admissibilité pour l'éclaircie précommerciale dans les peuplements feuillus varient d'une région du Québec à l'autre et selon que l'on intervient sur terres privées ou publiques. Les normes actuelles ont été établies à partir des critères en vigueur pour le traitement des peuplements résineux. Les principales variables utilisées dans le processus décisionnel sont la densité et le stocking, qui reflètent mal le niveau de compétition réel en forêt feuillue (Doyon *et al.*, 2000 ; Doyon *et al.*, 2001). De plus, la décision de réaliser ou non une éclaircie précommerciale dans un peuplement donné devrait prendre en compte des critères supplémentaires, comme la qualité du site et les objectifs d'aménagement.

La nécessité de réaliser une éclaircie précommerciale dépend du niveau de compétition présent dans un peuplement. Or, dans bien des cas, l'estimation visuelle est insuffisante pour déterminer si le niveau de compétition atteint requiert l'exécution d'un traitement. De multiples facteurs entrent en jeu, incluant l'objectif de composition, la tolérance à l'ombre des différentes essences (Bazzaz, 1979; Pacala *et al.* 1994), le stade de hiérarchisation du peuplement ainsi que la nature et l'abondance de la végétation compétitrice. Or, plusieurs de ces facteurs sont difficilement quantifiables *in situ*. Par ailleurs, la croissance en hauteur n'est pas un bon indicateur de la compétition entre les tiges, puisqu'elle n'est que très faiblement affectée par la densité du peuplement (Lamson, 1983).

Pour aider le sylviculteur à faire les bons choix en matière d'éducation des jeunes peuplements de feuillus tolérants, l'IQAFF a développé un guide. Le présent document complète le «Guide de classification des peuplements feuillus selon leur potentiel de réponse à l'éclaircie précommerciale » (Forget et Doyon, 2002) en exposant la méthodologie utilisée.

## Méthodologie

### Comparaison des différents paramètres

Afin de développer un guide d'évaluation des peuplements pour leur potentiel de réponse à une éclaircie précommerciale, il fallait en premier lieu identifier un ou des paramètres liés à la croissance en diamètre des tiges-sujets. La croissance en diamètre a été utilisée puisque l'objectif visé par une éclaircie précommerciale est de permettre aux tiges dégagées de maximiser leur croissance en diamètre (Smith, 1986), et que la compétition est plus marquée sur la croissance en diamètre que sur la croissance en hauteur (Jobidon, 2000). Pour ce faire, nous avons à notre disposition les données de croissance en hauteur et en diamètre des 5 dernières années pour plus de 400 tiges, auxquelles s'ajoutaient le diamètre à hauteur de poitrine de chacune des tiges-compétition et leur distance à la tige-sujet. Ces données provenaient de deux projets d'éclaircie précommerciale, l'un exécuté en Montérégie (Doyon et al. 2000a) et l'autre en Outaouais (Doyon et al. 2000b). Par contre, les données pour le cerisier tardif et le frêne blanc sont issues uniquement de l'étude en Montérégie.

Une analyse de régression linéaire a été réalisée à l'aide du logiciel NCSS (Hintze, 1999) pour chacune des cinq essences suivantes : érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh.), bouleau à papier (*Betula papyrifera* Marsh.), bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Michx.), cerisier tardif (*Prunus serotina* Ehrh.) et frêne blanc (*Fraxinus americana* L.). La croissance en surface terrière moyenne des trois dernières années des tiges d'érable à sucre a été utilisée comme variable dépendante. Les variables indépendantes suivantes ont été testées :

- Hauteur moyenne de la compétition
- Hauteur maximale des tiges de compétition
- Position sociale
- Indice de compétition 1
- Indice de compétition 2
- Surface terrière de la compétition
- Ratio hauteur/diamètre

Pour chacune de ces variables, l'hypothèse d'une pente nulle a été vérifiée et dans le cas du rejet de cette hypothèse (donc lorsque la régression linéaire est significative), la valeur du coefficient de détermination ( $R^2$ ) a été considérée.

### Définition des différents paramètres

Afin d'évaluer l'environnement de compétition autour des tiges-sujets, nous avons calculé deux indices de compétition. Un premier indice de compétition ( $IC_1$ ) prend en considération le rapport des diamètres de la tige-sujet et des tiges de compétition pondéré par la distance entre les deux tiges (Hix et Lorimer 1990) :

$$IC_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{dhp_i}{dhp_s}}{\sum_{i=1}^n \frac{dist_{is}}{rayon}}$$

- où
- $IC_1$  = indice de compétition 1
  - $dhp$  = diamètre hauteur poitrine
  - $i$  = tige compétition  $i$
  - $s$  = tige-sujet
  - $n$  = nombre de tiges compétition à l'intérieur du rayon de compétition
  - $dist_{is}$  = distance entre la tige-sujet et la tige compétition  $i$
  - $rayon$  = rayon de compétition, soit  $2,5 \times$  diamètre de la cime de la tige-sujet

Un deuxième indice de compétition ( $IC_2$ ) a aussi été calculé. Celui-ci est une représentation du puits de lumière puisqu'il ne considère que les premières tiges de compétition rencontrées dans chaque quadrant autour de la tige-sujet :

$$IC_2 = \frac{\sum_{i=1}^4 dhp_i}{\sum_{i=1}^4 dist_{is}}$$

- où
- $IC_2$  = indice de compétition 2
  - $dhp$  = diamètre hauteur poitrine
  - $i$  = tige compétition  $i$  la plus près dans chacun des quatre quadrants
  - $s$  = tige-sujet
  - $dist_{is}$  = distance entre la tige-sujet et la tige compétition  $i$

Pour plus de détails sur le calcul des ces indices, veuillez vous référer au rapport « Étude de l'éclaircie précommerciale dans les jeunes peuplements de feuillus durs » de Doyon et *al.* (2000a).

L'indice « Position Sociale » a été calculée pour évaluer le statut social des tiges. Cet indice correspond à la différence entre la hauteur de la tige-sujet et la hauteur moyenne de l'ensemble des tiges-compétition d'une station, divisé par l'écart-type de la hauteur de la tige-sujet.

Le ratio hauteur/diamètre (H/D) est calculé en divisant la hauteur (mètres) par le diamètre (cm).

### Identification des seuils

Le ratio hauteur/diamètre (H/D), lié à la hiérarchisation sociale des tiges (Ouellet et Zarnovican, 1988), est reconnu dans la littérature comme un paramètre potentiellement utile pour la prise de décision concernant les éclaircies (Smith et *al.*, 1986). Un rapport H/D élevé traduit un déséquilibre entre la croissance en hauteur et la croissance en diamètre. Ce déséquilibre résulte du fait que la compétition est plus marquée sur la croissance en diamètre que sur la croissance en hauteur (Jobidon, 2000). Les arbres soumis à une forte compétition sont de forme plus allongée et possèdent donc un ratio H/D plus élevé. À l'opposé, les tiges libres de croître sont caractérisées par une croissance en diamètre plus élevée et un rapport H/D plus faible.

Un seuil de ratio H/D, correspondant à la limite entre les tiges libres de croître et les tiges soumises à compétition, a été identifié pour quatre essences : érable à sucre, bouleau jaune, bouleau à papier et cerisier tardif. Les arbres dont le ratio est inférieur au seuil sont considérés libres de croître tandis que les arbres dont le ratio est supérieur au seuil sont soumis à la compétition. Pour les quatre essences, des seuils ont été identifiés en utilisant la régression polynomiale par morceaux (piece-wise-polynomial models) du logiciel NCSS (Hintze, 1999). Le type linéaire-linéaire de cette méthode statistique construit un modèle en combinant deux droites. Elle permet d'identifier un point d'intersection entre deux droites, lesquelles correspondent à des taux de croissance différents en fonction du ratio H/D. Pour ces analyses, la croissance en surface terrière moyenne des trois dernières années a été testée en fonction du ratio H/D des tiges.

### **Rencontre en Montérégie**

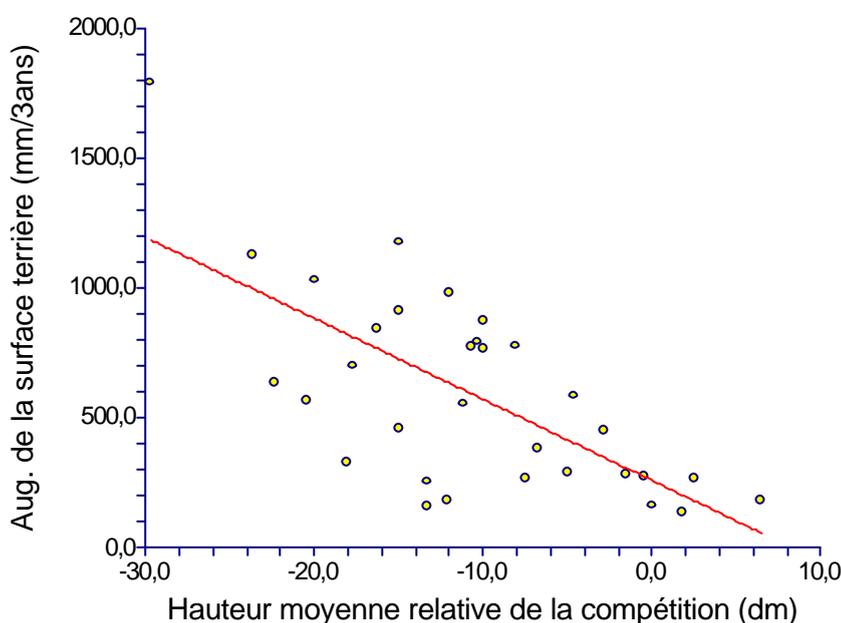
Une rencontre a été organisée conjointement par l'IQAFF et l'Agence forestière de la Montérégie le 14 novembre 2001 à Cowansville afin de présenter les résultats préliminaires de cette étude (Annexe 1; Annexe 2). 25 personnes ont assistées à cette rencontre, incluant plusieurs conseillers forestiers de la Montérégie. En début de journée, les conclusions de deux études antérieures de l'IQAFF sur l'éclaircie précommerciale ont été présentés, ainsi que les résultats d'une étude de la compétition entre le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble dans les jeunes peuplements de feuillus intolérant (Doyon et *al.* 2001). Par la suite, les résultats des analyses de comparaison des paramètres ainsi que les possibilités d'utilisation du ratio H/D en forêt ont été présentés. Au cours de l'après-midi, l'utilisation du ratio H/D a été démontré en forêt dans une atmosphère propice aux échanges et aux discussions.

## Résultats

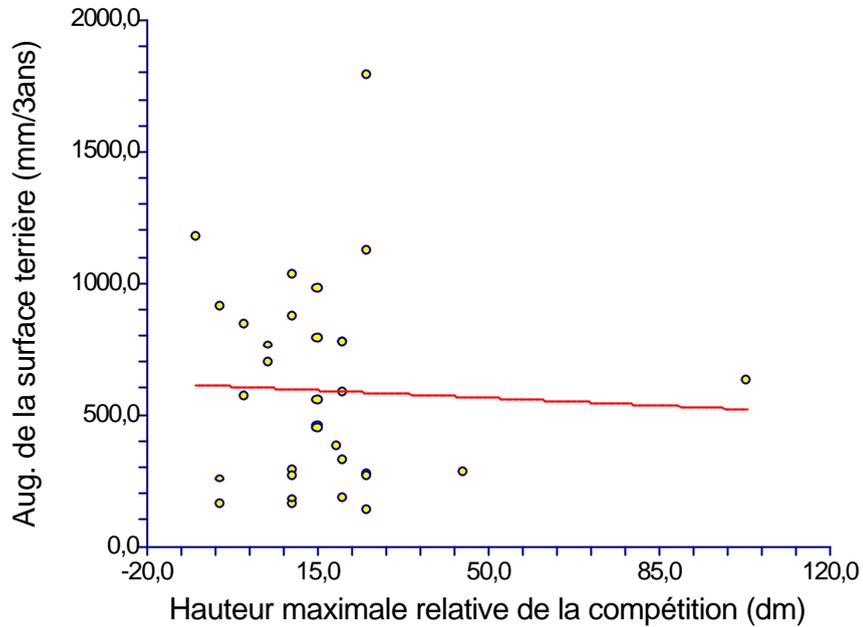
### Comparaison des différents paramètres

Des 7 paramètres testés pour l'érable à sucre, les corrélations les plus fortes avec la croissance en surface terrière ont été identifiées pour les paramètres suivants : hauteur moyenne des tiges compétition (Figure 1), position sociale (Figure 3), indice de compétition 1 (Figure 4) et ratio H/D (Figure 7). Le ratio H/D et la hauteur des tiges compétition sont les paramètres avec les  $R^2$  les plus élevés pour cette essence (Tableau 1).

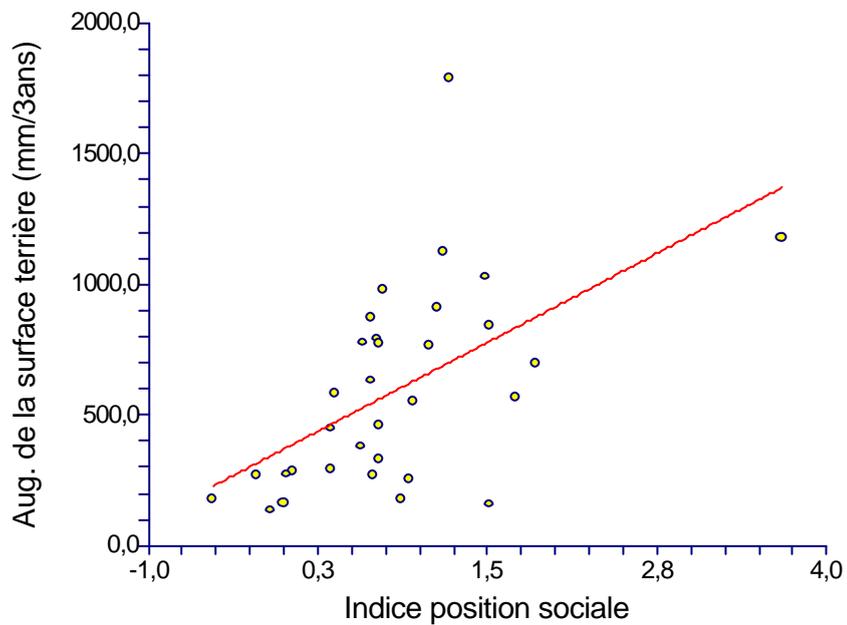
Pour le bouleau jaune et le cerisier tardif, le seul paramètre testé qui s'est avéré significatif est le ratio H/D, avec des  $R^2$  respectifs de 0,45 et 0,15 (Tableau 1). Pour le frêne d'amérique, les paramètres trouvés significatifs sont l'indice de compétition 2 et la surface terrière des tiges-compétition, chacun avec des  $R^2$  assez faibles. Pour quatre des cinq essences considérées, le ratio hauteur/diamètre est le paramètre dont la relation avec la croissance en surface terrière des tiges était la plus forte. Chacune des régressions étaient significatives, et leur  $R^2$  variait de 0,60 pour l'érable à sucre jusqu'à 0,15 pour le cerisier tardif (Tableau 1). Le ratio H/D est donc le paramètre le plus fiable parmi ceux testés. Ce paramètre est d'autant plus intéressant qu'il est facilement mesurable sur le terrain et ne nécessite pas de calculs complexes. Les autres paramètres les plus fortement corrélés avec la croissance en diamètre des tiges pour l'érable à sucre et le bouleau à papier étaient la hauteur moyenne des tiges compétition (ERS :  $R^2=0,47$ ; BOP :  $R^2=0,23$ ) et la variable position sociale (ERS :  $R^2=0,30$ ; BOP :  $R^2=0,29$ ).



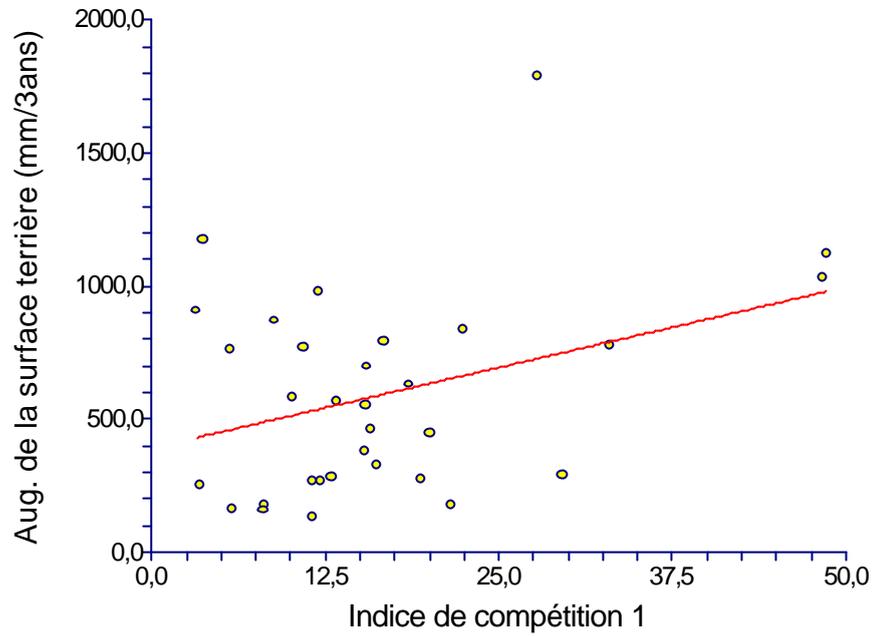
**Figure 1– Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la hauteur moyenne des tiges compétition relativement aux tiges sujets.**



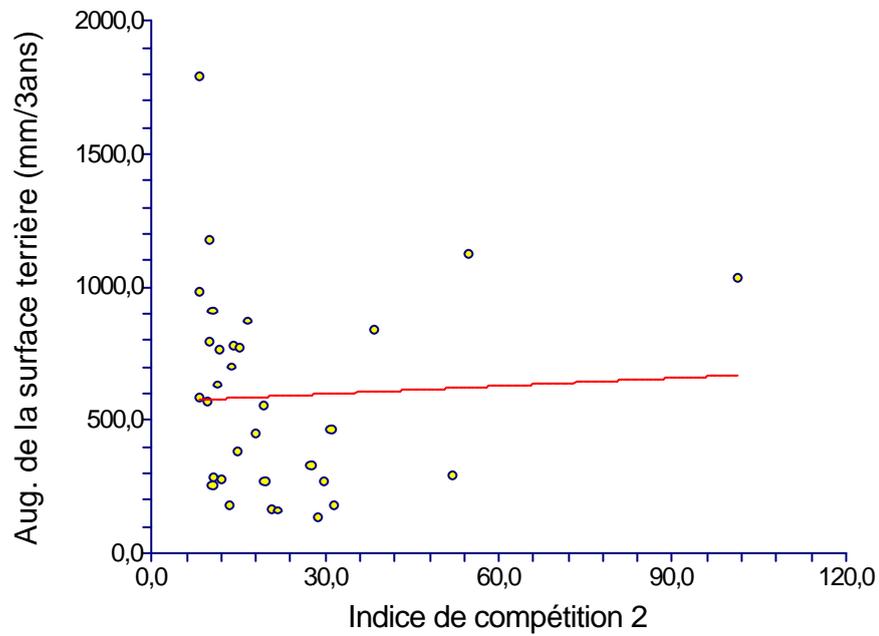
**Figure 2 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la hauteur maximale des tiges compétition relativement aux tiges sujets.**



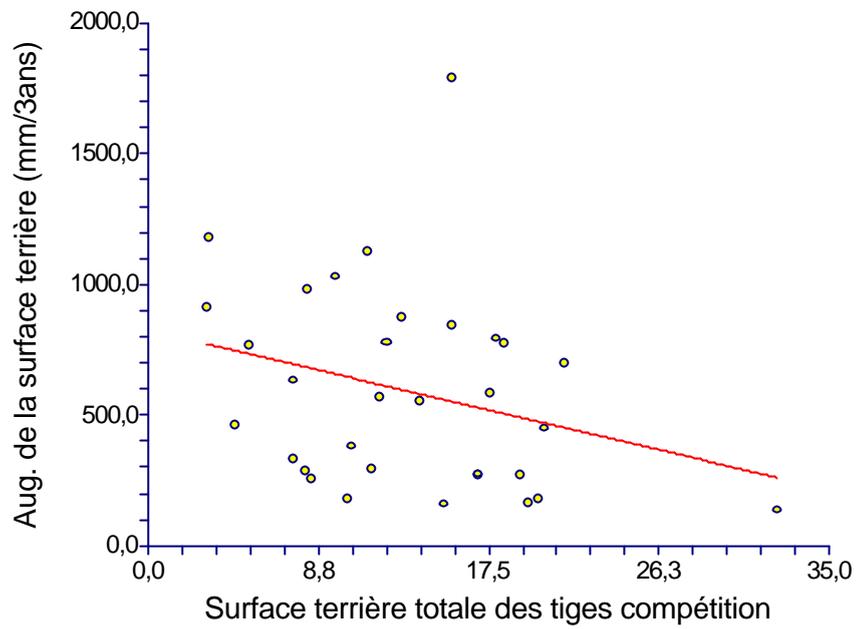
**Figure 3 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la position sociale des tiges sujets.**



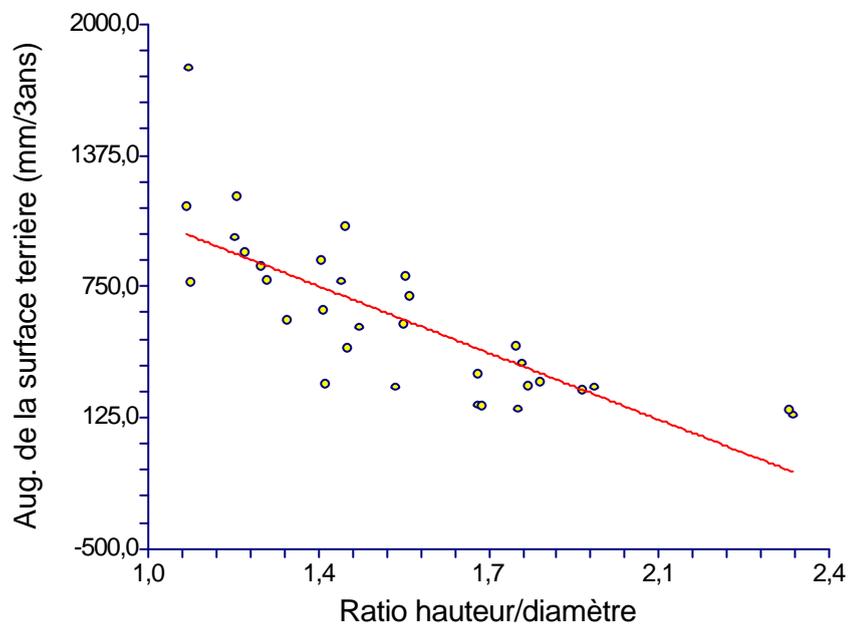
**Figure 4 – Croissance en surface terrière des tiges d’érable à sucre en fonction de l’Indice de compétition 1.**



**Figure 5 – Croissance en surface terrière des tiges d’érable à sucre en fonction de l’Indice compétition 2.**



**Figure 6 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de la surface terrière totale des tiges compétition.**



**Figure 7 - Croissance en surface terrière des tiges d'érable à sucre en fonction de leur ratio hauteur/diamètre.**

Pour ce qui est du frêne blanc, seulement deux des paramètres testés étaient significatifs et leur  $R^2$  étaient très faibles. D'après nos résultats, il ne semble donc pas y avoir de forte relation entre le statut social des tiges de frêne blanc et leur croissance en diamètre. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Leak (1979), et indiquent un faible potentiel de réponse au traitement d'éclaircie pour cette essence.

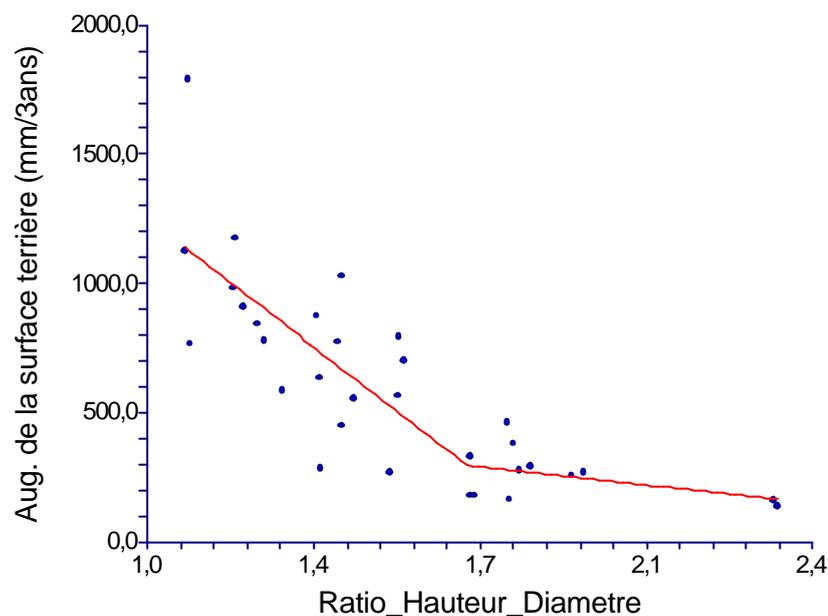
**Tableau 1 – Statistiques des régressions linéaires des différents paramètres pour l'érable à sucre, le bouleau jaune, le bouleau à papier et le cerisier tardif.**

Paramètres		Essences				
		Ers	Bop	Boj	Cet	Fra
Hauteur moyenne des tiges compétition	Sign.	<b>0,0001</b>	<b>0,0165</b>	>0,05	D.N.D	D.N.D
	$R^2$	<b>0,47</b>	<b>0,23</b>			
Hauteur maximale des tiges compétition	Sign.	>0,05	N.S.	>0,05	D.N.D	D.N.D
	$R^2$					
Position sociale	Sign.	<b>0,0011</b>	<b>0,0063</b>	>0,05	D.N.D	D.N.D
	$R^2$	<b>0,30</b>	<b>0,29</b>			
Indice de compétition 1	Sign.	<b>0,0471</b>	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	$R^2$	<b>0,12</b>				
Indice de compétition 2	Sign.	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<b>0,0296</b>
	$R^2$					<b>0,1</b>
Surface terrière	Sign.	>0,05	<b>0,0263</b>	>0,05	>0,05	<b>0,0039</b>
	$R^2$		<b>0,21</b>			<b>0,17</b>
Ratio Hauteur/Diamètre	Sign.	<b>0,0001</b>	<b>0,0046</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0079</b>	>0,05
	$R^2$	<b>0,60</b>	<b>0,31</b>	<b>0,430</b>	<b>0,15</b>	

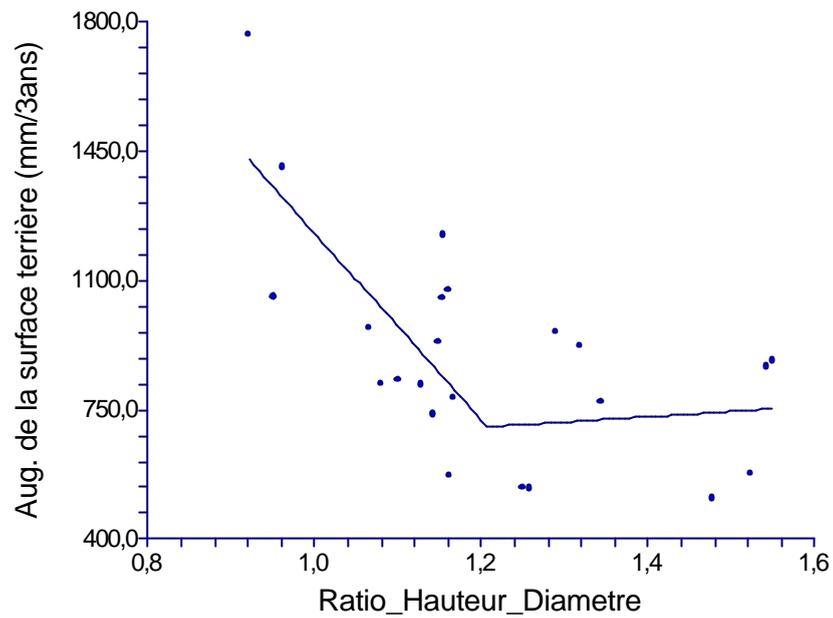
D.N.D. : pas de donnée disponible pour évaluer ce paramètre

## Identification des seuils

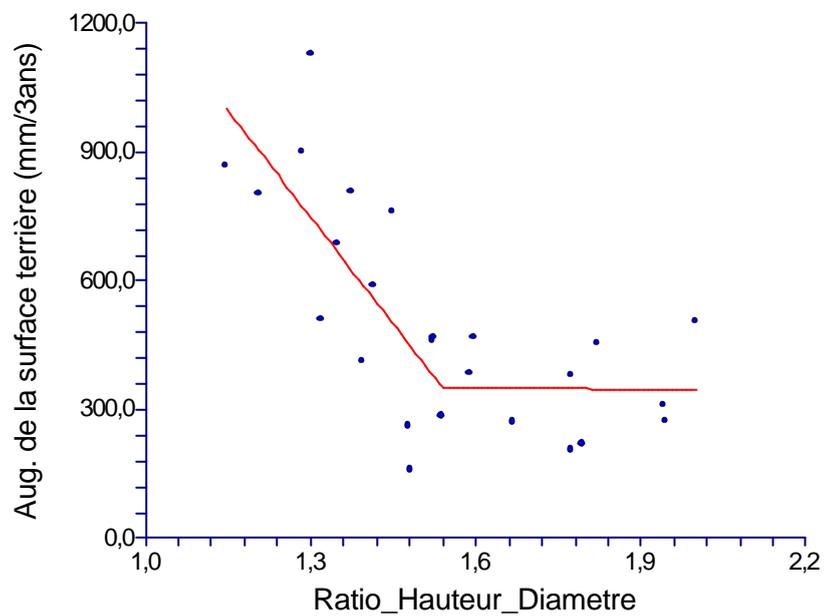
La détection du seuil du ratio hauteur/diamètre a pu être réalisée pour l'érable à sucre, le bouleau jaune, le bouleau à papier et le cerisier tardif (Figures 8 à 11). Puisqu'il n'existe pas de corrélation significative entre la croissance en diamètre des tiges et le ratio H/D pour le frêne blanc, il a été impossible d'identifier un seuil du ratio H/D pour cette essence. Les résultats sont présentés au Tableau 2.



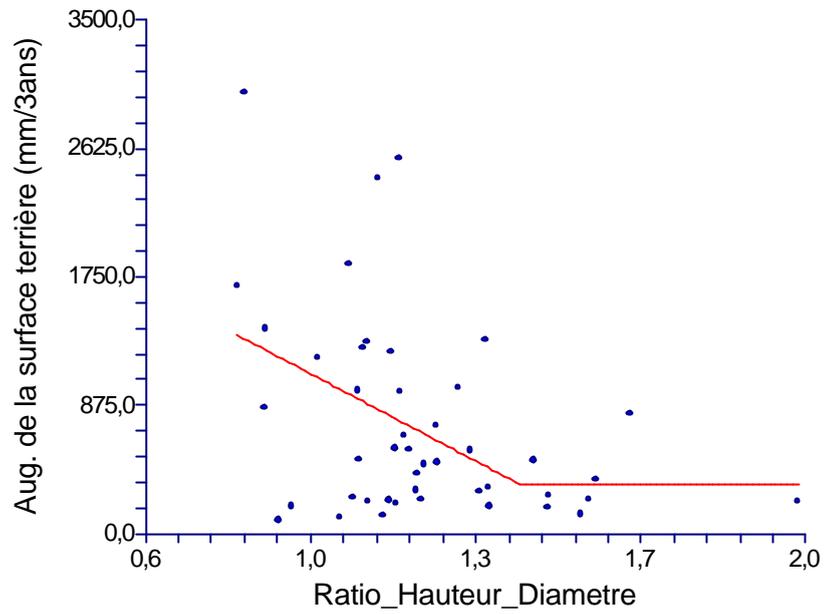
**Figure 8 – Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour l'érable à sucre**



**Figure 9 - Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour le bouleau à papier**



**Figure 10 - Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour le bouleau jaune.**



**Figure 11 - Augmentation de la croissance en surface terrière en fonction du ratio hauteur/diamètre pour le cerisier tardif.**

**Tableau 2 – Statistiques des régressions polynomiales par morceaux et seuils du ratio hauteur/diamètre pour l'érable à sucre, le bouleau jaune, le bouleau à papier, le cerisier tardif et le frêne blanc.**

	Sign.	pseudo-R <sup>2</sup>	Seuil
Érable à sucre	<0.05	0.69	1.67
Bouleau jaune	<0.05	0.61	1.54
Bouleau à papier	<0.05	0.52	1.21
Cerisier tardif	<0.05	0.18	1.39
Frêne blanc	Non significatif	-	-

### Feuille de calcul Excel

Un outil Excel a été développé afin de faciliter la compilation des données d'inventaire terrain. Les étapes à suivre pour réaliser cet inventaire sont décrites dans le Guide (Forget et *al.* 2002). La feuille «Données» (Figure 12) permet à l'utilisateur de réaliser la saisie des données, alors que la feuille «Résultats» (Figure 13) compile les valeurs et indique à l'utilisateur les résultats.

De la feuille «Données», les champs «Essence», «Hauteur» et «Diamètre» doivent être complétés. Les champs «H/D», «Seuil» et «État» se calculent automatiquement.

Sur la feuille «Résultats», les valeurs suivantes seront automatiquement calculés :

- Pourcentage des parcelles où une tige «à favoriser» est disponible
- Stocking total en tiges d'essence «à favoriser» ou «désirée»
- Pourcentage des parcelles où une tige d'avenir doit être dégagée
- Pourcentage des situations où l'on retrouve une tige d'essence «à favoriser» sous compétition et une tige d'essence «désirée», et dont la tige «à favoriser» doit être dégagée pour atteindre les objectifs de composition.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
5		<b>Tiges essences à favoriser</b>						<b>Tiges essences désirées</b>					
6	Parc.	Ess.	Haut.	DHP	H/D	Seuils	Etat	Ess.	Haut.	DHP	H/D	Seuils	Etat
7	1							BOP	4	8	2	1,21	COMP
8	2	BOJ	7	10	1,429	1,54	LIBRE	ERS	4	9	2,25	1,67	COMP
9	3	CET	4	9	2,25	1,39	COMP						
10	4							ERS	6	8	1,333	1,67	LIBRE
11	5							BOP	4	9	2,25	1,21	COMP
12	6							ERS	4	9	2,25	1,67	COMP
13	7							BOP	8	11	1,375	1,21	COMP
14	8												
15	9												
16	10	BOJ	6	8	1,333	1,54	LIBRE	BOP	4	11	2,75	1,21	COMP
17	11							ERS	3	9	3	1,67	COMP
18	12	BOJ	7	9	1,286	1,54	LIBRE	BOP	8	11	1,375	1,21	COMP
19	13												
20	14							ERS	3	8	2,667	1,67	COMP
21	15	CET	5	9	1,8	1,39	COMP						
22	16							ERS	7	9	1,286	1,67	LIBRE
23	17												
24	18	BOJ	5	8	1,6	1,54	COMP	BOP	5	11	2,2	1,21	COMP
25	19												
26	20							ERS	8	9	1,125	1,67	LIBRE
27	21	CET	8	11	1,375	1,39	LIBRE						
28	22							ERS	3	11	3,667	1,67	COMP
29	23												

Figure 12 – Affichage de la feuille « Données ».

	A	B	C	D	E	F	G
2	Municipalité:						
3	Lot:						
4	Date de l'inventaire:						
5							
6	Essences à favoriser:				BOJ; CET		
7	Essences désirées:				BOP; ERS		
8	Objectif en pourcentage d'essences à favoriser:				25		
9							
10	<b>Objectif de composition</b>						
11	Objectif en pourcentage d'essences à favoriser					25%	
12	Pourcentage des parcelles où une tige « à favoriser » est disponible					26%	
13							
14							
15	<b>Stocking</b>						
16	Stocking total en tiges d'essence « à favoriser » ou « désirée »					64%	
17							
18	<b>Tiges à dégager</b>						
19	Pourcentage des parcelles où une tige d'avenir doit être dégagée					43%	
20							
21	<b>Directives de martelage</b>						
22	Pourcentage des situations où l'on retrouve une tige d'essence « à favoriser »						
23	sous compétition et une tige d'essence « désirée », et dont la tiges						
24	« à favoriser » doit être dégagée pour atteindre les objectifs de composition.					75%	

Objectif du pourcentage à favorisé peut être atteint

Figure 13 - Affichage de la feuille « Résultats ».

## Conclusion

L'objectif de l'étude a été atteint. En effet, une méthodologie d'évaluation des peuplements forestiers selon leur potentiel pour l'éclaircie précommerciale a été développée, et un guide terrain a été produit. Nous proposons dans un premier temps de limiter l'utilisation de cette méthode à un nombre restreint de conseillers forestiers. Le suivi de ces conseillers permettra de procéder à certains réajustements au niveau du guide ou de la méthodologie et d'en valider les résultats.

Au cours des prochaines années, l'ajout de certains paramètres au guide pourrait permettre d'en augmenter l'efficacité. Voici les plus importants :

- La qualité de site est un paramètre important pour l'évaluation du bénéfice engendré par un traitement donné. En effet, un site pauvre peut limiter la réaction d'un peuplement à une éclaircie. Malheureusement, à ce jour, la cartographie des types écologiques est difficilement utilisable à l'échelle du peuplement et des indices de qualité de station pour les types écologiques du sud du Québec ne sont pas disponibles. L'acquisition de telles connaissances et leur intégration au guide permettrait d'augmenter sensiblement la précision.
- Cette étude aura permis d'identifier des seuils de ratio H/D correspondant aux tiges nécessitant un dégagement. Or, une tige ayant subi un fort niveau de compétition pendant une longue période devient trop élancée et perd du même coup de son potentiel. En effet, ses caractéristiques physiques ne lui permettent plus de supporter le poids de la neige, de la glace ou de résister aux intempéries, et diminuent ses chances de retrouver une croissance adéquate. Des seuils de ratio H/D au-delà desquels les tiges sont trop élancées pourraient être identifiés et intégrés au guide.
- Les traitements d'éclaircie précommerciale utilisés en peuplement feuillu doivent non seulement favoriser la croissance, mais aussi viser le maintien ou l'amélioration de la qualité des tiges. Une meilleure compréhension de l'architecture et du développement des jeunes tiges feuillues permettrait d'adapter les traitements en fonction des caractéristiques du peuplement (essences, stage de développement, objectifs, etc.) et d'en maximiser les bénéfices.

Bien qu'il soit possible de le bonifier, l'utilisation de cette première version du guide permet d'identifier avec efficacité les peuplements pour lesquels l'éclaircie précommerciale aura le meilleur rendement. L'utilisation de ce type d'outil par le sylviculteur devrait rendre possible une meilleure allocation des ressources humaines et financières en forêt dans le nouveau contexte de rendement accru.

## Littérature citée

Bazzaz, F. A. 1979. The physiological ecology of plant succession. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10: p. 351-371.

Doyon F., P. Sabbagh et P. Nolet. 2001. Étude de la compétition entre le peuplier faux-tremble et le bouleau à papier dans de jeunes peuplements de feuillus intolérants. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue. 54 p.

Doyon F., J. Goulet, P. Nolet. et A. Patry. 2000a. Étude de l'éclaircie précommerciale dans les jeunes peuplements de feuillus durs. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue. 37 p.

Doyon F., J. Goulet, P. Nolet. et A. Patry. 2000b. Étude de la réponse en croissance et en qualité des feuillus nobles à l'éclaircie précommerciale. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue. 40 p.

Forget, E. et F. Doyon. 2002. Guide de classification des peuplements feuillus selon leur potentiel de réponse à l'éclaircie précommerciale. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue. 30 p.

Hintze, J.L., 1999. NCSS 2000. User's guide-1. Number cruncher statistical systems. Kaysville, Utah. 570 p.

Jobidon, R. 2000. Les feuillus de lumière : une menace au succès des plantations d'épinette. *Aubelle* No. 133 : p. 13-14.

Lamson, N.I. 1983. Precommercial thinning increases diameter growth of Appalachian hardwood stump sprouts. *Southern Journal of Applied Forestry* 7(2) : p. 93-97.

MRN. 2000. Communiqué de presse du 30 mai 2000.

Ouellet, D. et Zarnovican, R. 1988. Cultural treatment of young yellow birch (*Betula alleghaniensis* Britton) stands : tree classification and stand structure. *Canadian Journal of Forest Research* 18 : p. 1581-1586.

Pacala, S.W., C.D. Canham, J.A. Silander, et R.K. Kobe. 1994. Sapling growth as a function of resources in a north temperate forest. *Canadian Journal of Forest Research* 24 : 2172-2183.

Smith, M.S. 1986. The practice of silviculture. Eighth edition. John Wiley & Sons. 527 p.

## Annexe 1 – Invitation et description des objectifs de la journée



LES CONSEILLERS FORESTIERS DE LA MONTÉRÉGIE SONT INVITÉS À UNE JOURNÉE :

D'INFORMATION ET D'ÉCHANGES SUR

**L'ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE DES FEUILLUS NOBLES  
MÉTHODOLOGIE DE PRIORISATION DES SITES**

DATE : Mercredi le 14 novembre 2001

LIEU : Bureau de l'Agence  
749, rue Principale  
Cowansville

JOURNÉE ANIMÉE PAR : Éric Forget, ing.f., M.Sc. et Frédéric Doyon, ing.f, Ph.D,  
Chercheurs à l'Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue.

COÛT DE LA JOURNÉE : 10.00\$ par personne (taxes incluses) pour les frais du dîner.  
(buffet froid servi sur place)

CONTENU DE LA JOURNÉE DE FORMATION

OBJECTIFS DE LA JOURNÉE

L'Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt Feuillue (IQAFF) en collaboration de l'Agence forestière de la Montérégie vous convie à la présentation d'une méthodologie de priorisation des sites propices à une éclaircie précommerciale.

**Annexe 2 – Coupon-réponse de la journée d'information**

 AGENCE FORESTIÈRE DE LA MONTÉRÉGIE	<b>COUPON RÉPONSE</b>
---	-----------------------

JOURNÉE D'INFORMATION ET D'ÉCHANGES  
SUR

**L'ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE DES FEUILLUS NOBLES**

MÉTHODOLOGIE DE PRIORISATION DES SITES

MERCREDI LE 14 NOVEMBRE 2001

Veillez **confirmer** votre présence par le biais de ce coupon réponse en le retournant à l'Agence **avant le 9 novembre** prochain par télécopieur au (450) 266 5402 ou au (450)-266-6141.

Nous vous rappelons que des frais de 10 \$ par personne seront facturés aux organismes pour couvrir le coût du dîner.

**NOM DE L'ORGANISME:** \_\_\_\_\_

Nom du participant :	
Nom du participant :	
Nom du participant :	

## Annexe 3 – Liste des participants à la journée du 14 novembre 2001

<i>Journée d'information et d'échanges</i>		
<i>Mercredi le 14 novembre 2001</i>		
<i>Liste des présences</i>		
	<i>Participant</i>	<i>Organisme</i>
1	Beaulieu, Denis	Beaulieu, Gaumont, Mercier inc.
2	Beauséjour, Lise	Agence de l'Estrie
3	Bégin, André	Société forestière Cambium enr.
4	Bérubé, Normand	Agence de l'Estrie
5	Champagne, Gaétan	For-Éco inc.
6	Chapman, Christopher	Groupement forestier Haut-Yamaska
7	Dionne, Mario	Agence de l'Estrie
8	Dubé, Ken	Groupement forestier St-François
9	Dubuc, Sylvain	A.F.A des Appalaches inc.
10	Dumouchel, Luc	Agence forestière de la Montérégie
11	Dutil, Roger	Syndicat des producteurs de bois - Beauce
12	Guillemette, Toma	Domtar
13	Joly, Bruno	AFC Wolfe
14	Lajeunesse, Claudine	Agence forestière de la Montérégie
15	Lembo, Emilio	MRC Memphrémagog
16	Manasc, Justin	For-Éco inc.
17	Marcoux, André	Demers, Gobeil, Mercier
18	Mayher, Nicolas	AFA des Sommets
19	Morin, Jacques	Groupement Chaudière inc.
20	Perrault, Marc-André	Agence forestière de la Montérégie
21	Rhéaume, Marc-André	Groupement forestier Haut-Yamaska
22	Richer, Michel	Forêt Québec
23	Tremblay Nicolas	Entreprises forestières Univert
24	Truax, Benoit	CERF inc.
25	Villemaire, François	Forêt Habitée de Mont Gosford