PROGRAMME DE MISE EN VALEUR DES RESSOURCES DU MILIEU FORESTIER – VOLET 1

Rapport final

PRATIQUES SYLVICOLES ADAPTEES OPMV 4

Présenté à :

Bois d'œuvre CÉDRICO inc. Jean-François Desbiens, ing.f.

Εt

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune Mike Roy, ing.f. Lévis Côté, ing.f.

Par:

CERF®_

Centre Collégial de Transfert de Technologie en foresterie

Guy Lessard, ing.f., M.Sc. Frank Grenon, biol., Ph.D. Denis Durand, ing.f. Donald Blouin, ing.f., M.Sc. Martin Béland, ing.f.

Mai 2008

TABLE DES MATIÈRES

LIST	E DES 1	FIGURES	III
LISTI	E DES	TABLEAUX	III
LISTI	E DES	ANNEXES	III
REM	ERCIE	MENTS	IV
RESU	J ME		V
INTR	ODUC'	TION	VI
1.		CTIFS	
2.		HODOLOGIE	
3.		ONS POSSIBLES DE TRAITEMENTS SYLVICOLES	
<i>3</i> . 4.		EUR HUMQUI	
	4.1.	Appellation sur la carte et production	
	4.2.	Constat et problématique	
•	4.2.1.		
	4.2.2.		
	4.2.3.		
	4.2.4.		
	4.2.5.		
	4.3.	Solutions possibles	11
	4.4.	Choix des solutions retenues	11
	4.5.	Prescription sylvicole	12
	4.5.1.		
	4.5.2.		
	4.5.3.	$oldsymbol{arphi}$	
	4.5.4.		
	4.5.5.		
•	4.6.	Incidences anticipées	
	4.6.1.		
	4.6.2. 4.6.3.		
	4.0.3. 4.7.	Sur les autres ressources	
	4.7. 4.8.	Suggestion de traitement supplementaire	
	4.0. 4.9.	· ·	
		Suivi nécessaire	
5.		EUR 16 MILLES	
	5.1.	Appellation sur la carte et production	
	5.2.	Constat et problématique	
	5.2.1. 5.2.2.		
	5.2.3.		
	5.2.4.	~	
	5.2.5.	T	
	5.3.	Solutions possibles	
	<i>5.4</i> .	Choix des solutions retenues	
	5.5.	Prescription sylvicole	
•	5.5.1.		
	5.5.2.		
	5.5.3.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	5.5.4.	Distance des sentiers	23
	5.5.5.		
	5.6.	Incidences anticipées	
	5.6.1.		
	5.6.2.	Sur la capacité de production du milieu	23

	5.6.3.	Sur les autres ressources	23
	5.7.	Poursuite du scénario sylvicole	24
	5.8.	Suivi nécessaire	24
6.	SECT	EUR FALLS 3	25
	6.1.	Appellation sur la carte et production	25
	6.2.	Constat et problématique	
	6.2.1.		
	6.2.2.	Aptitude du peuplement à être maintenu sur pied	
	6.2.3.		
	6.2.4.		28
	6.2.5.	Intérêt de la récolte	29
	6.2.6.		
	6.3.	Solutions possibles	30
	6.4.	Choix des solutions retenues	31
	6.5.	Prescription sylvicole	
	6.5.1.	1 ,	
	6.5.2.		
	6.5.3.		33
	6.5.4.		33
	6.5.5.	Essai sans martelage	34
	6.6.	Incidences anticipées	34
	6.6.1.	Sur la production ligneuse	34
	6.6.2.		
	6.6.3.		
	6.7.	Suggestion de traitement supplémentaire	35
	6.8.	Poursuite du régime	35
	6.9.	Suivi nécessaire	35
7.	SECT	EUR FALLS 4	36
	7.1.	Appellation sur la carte et production	
	7.2.	Constat et problématique	
	7.2.1.		
	7.2.2.		
	7.2.3.		
	7.2.4.	Aptitude à la croissance	38
	7.2.5.	Intérêt de la récolte	38
	<i>7.3</i> .	Solutions possibles	39
	<i>7.4</i> .	Choix des solutions retenues	40
	7.5.	Prescription sylvicole	41
	7.5.1.	Dénomination du traitement	41
	7.5.2.	Martelage	41
	7.5.3.	Installation du complément de régénération	42
	7.5.4.	Éducation de la régénération	42
	7.5.5.	Modalités concernant les attributs recherchés de biodiversité	
	7.5.6.	Espacement des sentiers et modes d'opération	
	7.6.	Incidences anticipées	
	7.6.1.	Sur la production ligneuse	
	7.6.2.	Sur la capacité de production du milieu	
	7.6.3.		
	<i>7.7.</i>	Poursuite du régime	
_	7.8.	Suivi nécessaire	
8.			
	8.1.	Suivi opérationnel	
	8.2.	Suivi de l'application	
	<i>8.3.</i>	Suivi de l'efficacité	45
	<i>8.4.</i>	Suivi de la pertinence	45
CON	CT TICTA)N	10
CUN	CLUSIC	J.N	40
DEE	EDENC	ng .	47

LISTE DES FIGURES

Figure I -	Structure diametrale de l'ensemble du peuplement	9
Figure 2 -	Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f	10
	Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement	
	Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f	
	Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement	
Figure 6 -	Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f	28
Figure 7 -	Les principaux cas se retrouvant au Falls 3 (les numéros réfèrent à la figure 6)	30
	Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement	
	Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f	
	DES TABLEAUX	
	DES TABLEAUX	
m 11 1		•
	Localisation des secteurs (circa)	
	Prescriptions à appliquer pour maintenir les attributs des vieilles forêts	
	Régimes et traitements possibles pour répondre à l'OPMV 4	
	Fertilité et maturité absolus	
	Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence	8
Tableau 6 -	Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des espèces échantillonnées	8
Tableau 7 -	Répartition des structures des placettes du polygone retenu, selon la classification d'un	
	triangle des structures	
	Fertilité et maturité absolus	
	Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence (Secteur : 16 Milles)	17
Tableau 10 -	Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des	
	espèces échantillonnées (Secteur : 16 Milles)	
Tableau 11 -	Fertilité et maturité absolus	25
Tableau 12 -	Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence	26
Tableau 13 -	Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des espèces échantillonnées	26
Tableau 14 -	Répartition des structures des placettes du polygone retenu, selon la classification d'un	
	triangle des structures	27
Tableau 15 -	Fertilité et maturité absolus	
	Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence	
	Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des	
Tubicuu I	espèces échantillonnées	37
Tahlaan 18 -	Répartition des structures des placettes du polygone retenu, selon la classification d'un	51
Tabicau 10 -	triangle des structures	38
LISTE [DES ANNEXES	
	Rappel des données moyennes	
	Diagrammes de densité	
	Indices de qualité de station	
Annexe 4 -	Protocole de suivi FERIC	63

REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier M. Jean-François Desbiens de Bois d'œuvre CEDRICO inc. pour sa confiance et son approche proactive de la foresterie. Nous désirons également remercier les représentants du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), MM. Mike Roy et Lévis Côté pour leur implication significative dans la réussite de ce projet. Enfin, nous avons apprécié les commentaires constructifs du contracteur Yoland Légaré et du représentant de la Fédération québécoise des coopératives forestières, M. Eugène Gagné.



RÉSUMÉ

Le MRNF prévoit, dès le prochain PGAF 2008-2013, la mise en application sur le terrain de pratiques sylvicoles adaptées, de manière à répondre en partie à l'objectif 4 des OPMV, soit le maintien en permanence d'une quantité de forêts mûres et surannées déterminée en fonction de l'écologie régionale. « Les pratiques sylvicoles adaptées » consistent à effectuer la récolte d'une partie du volume de bois en assurant le maintien de certaines caractéristiques des forêts mûres.

Le présent projet proposé par Bois d'œuvre CEDRICO inc. dans l'UAF 012-53 représente l'un des premiers projets pilotes de mise en application au Québec de pratiques sylvicoles adaptées sur 3 à 8 % des superficies planifiées dans le cadre du plan annuel d'intervention. Quatre diagnostics sylvicoles, inspirés par la démarche développée à l'Université Laval, ont été élaborés et une prescription issue de l'argumentation est proposée. Celle-ci met l'emphase sur l'allongement de la maturité d'éléments du peuplement à l'autécologie appropriée, la préservation et la mise en valeur de la régénération et la constitution d'un peuplement résiduel performant en terme de croissance, de couvert de protection et de survie. De plus, une préoccupation particulière a porté sur la facilitation des opérations de martelage et des opérations forestières.

Ce projet propose ainsi une « boîte à outils » comprenant plusieurs outils dont une liste de traitements et de modalités adaptés aux besoins de l'OPMV 4, une méthode de diagnostic sylvicole et une exploration du régime de la futaie irrégulière, souvent soulignée comme une sylviculture proche de la nature. La phase de réalisation est prévue pour 2008.

INTRODUCTION

Le MRNF prévoit, dès le prochain PGAF, la mise en application sur le terrain de pratiques sylvicoles adaptées, de manière à répondre en partie à l'objectif 4 des OPMV, soit le maintien en permanence d'une quantité de forêts mûres et surannées déterminée en fonction de l'écologie régionale. « Les pratiques sylvicoles adaptées consistent à effectuer la récolte d'une partie du volume de bois en assurant le maintien de certaines caractéristiques des forêts mûres et surannées et en permettant un retour plus rapide à ces stades de développement », selon les lignes directrices pour l'utilisation des pratiques sylvicoles adaptées dans le cadre de la mise en œuvre de l'objectif 4, produites par le MRNF (Déry et Leblanc 2005). Les pratiques sylvicoles adaptées devront assurer en fait la conservation d'attributs essentiels des vieilles forêts comme un couvert forestier arborescent minimal après intervention (au moins 40 % de recouvrement par les cimes des tiges marchandes), un certain nombre de chicots, d'arbres à valeur faunique, de débris ligneux, ainsi qu'un degré de complexité au niveau de la structure horizontale et/ou verticale du peuplement. De plus, une superficie minimale devra être considérée pour l'application des pratiques adaptées, soit 25 ha, et ces superficies devront être situées à proximité de peuplements forestiers de plus de 7 m de hauteur.

Actuellement, les industriels de la région du Bas-St-Laurent dont Bois d'œuvre CÉDRICO inc. doivent cibler un minimum de 3 % des superficies planifiées dans le prochain PGAF (2008) pour la mise en application des pratiques sylvicoles adaptées. Or, ils disposent de très peu d'outils pour (1) choisir les pratiques sylvicoles adaptées qui permettent de répondre aux objectifs de maintien de certaines caractéristiques des forêts mûres et surannées, et (2) cibler les peuplements qui présentent le meilleur potentiel pour l'implantation de ces pratiques sylvicoles adaptées. En fait, s'il existe un document présentant les lignes directives publié par le MRNF, cette référence reste très générale, présente davantage les objectifs de ces pratiques et très peu de moyens pour y arriver, et fait même mention que « pour certains groupes de production prioritaire, (...), <u>une grande partie des pratiques sylvicoles adaptées devront être développées et faire l'objet de protocoles d'expérimentation</u>. ». Notons en effet que plusieurs groupes de production prioritaire dont Mixte R-Ero, Mixte R-Bou, Mixte R-Fpt, Mixte R-Ers ont pour seul traitement admissible, comme pratiques sylvicoles adaptées décrites dans le MAF, la coupe progressive d'ensemencement.

Le présent rapport rappelle les objectifs et la méthodologie retenus. Il présente ensuite des options de traitements sylvicoles pouvant répondre aux besoins de l'OPMV 4. Les prescriptions de quatre secteurs d'intervention sont ensuite proposées avec leur argumentaire. Enfin, une ébauche des différents suivis sont décrits en prévision de la prochaine phase.

1. OBJECTIFS

Dans ce contexte, un projet pilote de mise en application des pratiques sylvicoles adaptées de l'UAF 012-53 dans le cadre de l'OPMV 4 est élaboré. Ce projet a comme objectifs de :

- 1- Définir une liste la plus exhaustive possible des traitements sylvicoles et les modalités de mise en œuvre spécifiques qui s'y rattachent, permettant de répondre aux objectifs que doivent remplir les pratiques sylvicoles adaptées. Cette liste comprendra les traitements admissibles décrits dans le MAF, mais aussi et surtout d'autres traitements, comme la coupe progressive irrégulière par exemple.
- 2- Vérifier sur un territoire pilote, soit l'UAF 012-53, situé dans la sapinière à bouleau jaune, l'applicabilité des traitements sylvicoles retenus et des modalités particulières qui s'y rattachent.
- 3- Planifier et réaliser sur environ 60 à 160 ha (soit 3 à 8 % des superficies planifiées annuellement dans le cadre des opérations forestières) des pratiques sylvicoles adaptées.

2. MÉTHODOLOGIE

Localisation

Le projet est situé dans le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'est, plus spécifiquement dans la sous-région écologique 4f-S des collines du Lac Humqui. Les coordonnées géographiques des quatre secteurs de l'UAF 012-53 sont présentées au tableau suivant (Tableau 1).

Tableau 1 - Localisation des secteurs (circa)

Secteur	Long.	Lat.
Humqui	67º35'21"	48°12'57"
16 milles	66°59'18"	48°25'17"
Falls 3	67°10'27"	48°28'04"
Falls 4	67º11'10"	48°28'25"

Liste des traitements possibles

Une liste des traitements sylvicoles et des modalités particulières permettant de répondre aux objectifs des pratiques sylvicoles adaptées (Étape 1) est dressée. Ces traitements et modalités doivent notamment permettre le maintien d'une proportion minimale du couvert forestier arborescent après intervention (environ 40 %). Ils doivent également favoriser le maintien ou la création d'une complexité au niveau des structures horizontale et/ou verticale, ce qui implique, entre autres, une protection accrue des gaules et de la régénération.

Choix des secteurs potentiels

Les données d'inventaire recueillies par Bois d'œuvre Cédrico inc. en 2006 et décrivant les 2000 ha qui sont planifiés au niveau des opérations de 2007-2008 sont compilées et analysées, de manière à identifier les peuplements désirés (Étape 2). Parmi les caractéristiques recherchées, on peut citer:

- (1) les peuplements matures constitués d'une proportion plus grande d'épinette blanche, ou autres espèces longévives, qui seront privilégiés lors du choix des arbres résiduels :
- (2) et les peuplements prématures comme les sapinières de 50 ans dans lesquels on génèrera des attributs de vieilles forêts par les méthodes de coupe (débris ligneux, étêtage sur le parterre, récolte des résineux en laissant les bouleaux blancs sur pied, qui formeront les chicots, etc.).

L'analyse des données d'inventaire porte surtout sur la structure, le bois marchand, les gaules, la régénération. Les secteurs ciblés par l'inventaire font également l'objet d'une photo-interprétation fine, de manière à mieux caractériser les peuplements, dont les différents paramètres de structure, et à identifier, entre autres, les grosses épinettes blanches ou bouleaux.

Diagnostic sylvicole

Parmi les 2000 ha qui sont analysés, une superficie totale, se situant entre 60 et 160 ha, fait l'objet d'une planification pour la mise en application de pratiques adaptées (Étape 3). Une attention particulière est portée à la dimension et à la configuration des superficies planifiées. En effet, pour favoriser le maintien d'espèces associées aux vieilles forêts, il est important de

planifier des superficies coupées d'au moins 25 ha et d'éviter de créer des secteurs de forme allongée, de s'assurer que ces superficies ne sont pas situées à proximité de peuplements forestiers de moins de 7 m de hauteur. Les regroupements de superficies traitées selon des pratiques adaptées, composés de plus d'une production prioritaire, sont également à prioriser, dans le but de favoriser le maintien de la biodiversité. Le tableau 2 présente un rappel des modalités concernant les attributs de vieilles forêts.

Tableau 2 - Prescriptions à appliquer pour maintenir les attributs des vieilles forêts

Attributs	Prescriptions
Chicots	Conserver de 10 à 15 gros arbres morts d'essences variées par hectare.
Arbres à valeur faunique	Conserver de 5 à 10 grosses tiges vivantes par hectare (arbres à valeur faunique et recrutement de chicots et débris ligneux).
Gros débris ligneux	Conserver une quantité de 5 m³/ha de débris ligneux répartis le plus uniformément possible sur les parterres de coupe (éviter les empilements). Dans ce cas, et afin de laisser les débris ligneux sur les parterres de coupe plutôt que de les concentrer en bordure des chemins forestiers, l'utilisation de méthodes de récolte par bois tronçonnés doit être privilégiée sur les superficies qui devront être traitées pour atteindre la cible.
Structure des peuplements	Identifier des peuplements présentant une complexité de structures verticale et horizontale ou les deux à la fois et y effectuer des traitements sylvicoles permettant de préserver la structure présente. Dans ce cadre, la protection accrue de la régénération et des gaules doit constituer un objectif à atteindre. Elle doit aussi permettre le maintien d'une proportion des tiges marchandes de façon à assurer la conservation de près de 40 % du couvert forestier marchand. Le choix des traitements sylvicoles appropriés à chacun des types de structures pourra s'inspirer de la section 1.6 du MAF. On y présente schématiquement les principaux axes de diversification qui devraient guider le travail des sylviculteurs québécois pour répondre adéquatement aux enjeux de la biodiversité.

La méthode de diagnostic sylvicole est directement inspirée de la démarche proposée par l'Université Laval utilisant le processus de solution de problèmes et enseignée dans les formations continues de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec (Lessard, 2006). Le choix de la solution puis de la prescription correspondante découle d'une analyse argumentée et documentée. Une photo-interprétation fine a été réalisée afin de préciser la variabilité interne du polygone original sur la base de la composition, de la structure verticale, de la présence éventuelle de trouées et d'une évaluation de la sociabilité (agrégation) des espèces ou des tiges. Les résultats du logiciel TIGES et du SIGIF sont également utilisés. Enfin, des diagrammes de densité ont été utilisés pour l'établissement des génomes (distance inter arbres).

Accompagnement de la réalisation et suivi

Ces étapes sont reportées à l'année 2008 et font l'objet d'une nouvelle demande de financement.

3. OPTIONS POSSIBLES DE TRAITEMENTS SYLVICOLES

Au plan annuel, le traitement de CPRS est destiné notamment aux peuplements réguliers à dominance résineuse. Le défi des pratiques adaptées réside notamment autour de ce choix de régularité de structure. En effet, le principe même de ces pratiques est d'allonger la révolution, ce qui est plus aisé lorsque la structure est irrégulière *a priori*.

Le choix des options possibles s'inspire directement des travaux du comité provincial sur le guide sylvicole. Le régime de jardinage est écarté *a priori* en raison du trop grand écart entre la structure actuelle des peuplements concernés (structure régulière) et la structure désirée (structure équilibrée, avec toutes les cohortes). À la limite, un jardinage par trouées (sensu Marcien Roberge ([1]) ou Michel Huot) pourrait être exploré en présence de sapinières à bouleau jaune.

Restent ainsi les régimes de la futaie irrégulière, considérée par plusieurs auteurs comme un régime proche de la nature (Bruciamacchie et Turckheim, 2005[2]) et de la futaie régulière. Dans ce dernier cas les modalités de rétention variables sont tout à fait appropriées pour amorcer une certaine forme d'irrégularisation de la structure.

Autre choix effectué, les procédés de régénération naturelle sont favorisés. Enfin, les procédés de régénération par coupe à blanc et par coupe avec semenciers sont écartés puisqu'ils ne peuvent remplir le critère de maintien d'au moins 40 % du couvert. Également, les CPRS et CPHR sont écartées puisque le couvert résiduel est considéré trop jeune pour remplir les objectifs désirés. Pour la même raison, la coupe avec bouquet est écartée.

Par delà le choix de traitements parmi les options possibles, les modalités doivent considérer le maintien de legs biologiques.

Ainsi, dans les cas qui nous intéressent, les options résiduelles de régimes, de traitements, de patrons et de modalités sont présentées au tableau 3.

Tableau 3 - Régimes et traitements possibles pour répondre à l'OPMV 4

Régénération	Régime	Traitement	Patron	Modalités
Naturelle	Futaie régulière	Coupes progressives	Uniforme	
			Trouées ou lisières	
			Naturelle	(CPRS,CPHR)
				Avec bouquet
				CPTDV
				CPPTM1
		Coupes d'amélioration		
		(vers structure régulière)		
		Éclaircie commerciale	Systématique	
			Mixte	
			Par le haut	
			Par le bas	
	Futaie irrégulière	Coupes progressives irrégulières	Uniforme	
			Trouées ou lisières	CPPTM2
				Autres
		Coupes d'amélioration (vers structure irrégulière)		

Les critères de recherche dans le plan annuel d'interventions forestières de peuplements potentiels pour les pratiques adaptées réfèrent particulièrement à leur aptitude à profiter d'une élongation de la révolution (ex : présence d'espèces longévives, peuplements immatures) et à se maintenir sur pied selon un risque acceptable face au chablis (sols permettant un enracinement profond).

La proportion de tiges d'espèces longévives permettra de discriminer les peuplements destinés au régime de la futaie irrégulière. La structure du peuplement permettra de discriminer les types d'intervention possibles. On entend, par structure, l'évaluation de quatre paramètres :

- La structure horizontale : il s'agit de la répartition diamétrale des tiges du peuplement.
- La structure verticale : devant le danger lié à l'interprétation de la structure horizontale¹, il est prudent de s'appuyer sur un second critère pour qualifier l'irrégularité ou non d'un peuplement. Ainsi, la verticalisation (ou différenciation sociale) est souvent proposée pour confirmer cette structure. La hauteur est une variable réputée pour sa réponse assez directe à l'âge. Il existe évidemment quelques exceptions, notamment lors de mélanges d'espèces intolérantes (ex : peuplier faux-tremble) à croissance plus rapide avec une espèce tolérante à croissance plus lente (ex : sapin baumier) : le peuplement peut être équienne bien que présentant une structure bi-étagée. Une classification qualitative peut permettre une typologie efficace.
- La sociabilité: il s'agit de la forme de mélange ou d'agrégation des individus. La présence importante de petits collectifs peut entraîner une conduite de peuplement différente en termes de moment de maturité ou de types d'intervention (de l'éducation comme une intervention d'éclaircie ou de récolte). Le choix de patrons d'intervention uniformes ou en groupes (trouées) découle naturellement de cette évaluation.

¹ Il arrive que la répartition diamétrale reflète plutôt un certain degré d'oppression ou non de tiges de même âge.

Traditionnellement, en écologie, la classification de Braun-Blanquet avec l'indice de sociabilité est utilisée. Nous proposons plutôt d'adopter la classification de Schütz (1995), qui suggère trois formes de mélange :

- > Fin (intime à touffe);
- ➤ En petits collectifs (groupes à bouquets), la dimension peut être précisée (le diamètre occupé par le collectif peut être de 1 à 2 fois la hauteur du peuplement adjacent);
- Linéaire (en bandes ou en lisières).
- La richesse du mélange ou composition. Actuellement, cette diversité est captée dans l'appellation ou la composition du peuplement. Toutefois, dans la lignée du paramètre précédent, il importerait de préciser le degré de sociabilité des individus. S'agit-il d'un mélange intime des espèces, de collectifs distincts ou encore d'une combinaison des deux situations?

Pour les peuplements destinés au régime de la futaie régulière, l'âge et le diamètre quadratique du peuplement contribueront à distinguer les peuplements aptes à l'éclaircie ou à la coupe d'amélioration (peuplements non matures), de ceux aptes à une coupe de régénération. Quant aux types d'éclaircies, selon la distribution des diamètres, des espèces et des moyens disponibles (machinerie, coûts et revenus, gestion des contraintes du terrain, etc.), les choix possibles seront étudiés.

Deux types de coupe avec protection des petites tiges marchandes sont inscrits dans le tableau 2 (CPPTM1 et CPPTM2) selon la structure résiduelle obtenue après intervention.

Parmi les trois traitements retenus, une coupe de type FERIC est fortement souhaitée par CEDRICO et la COOP. <u>Coupe progressive ou éclaircie selon la maturité du peuplement,</u> les modalités du traitement se caractérisent par l'absence de martelage, une participation et une responsabilisation actives du travailleur à la prescription fine sur le terrain (choix final de tiges) et l'adoption d'une règle simple 1, 2, 3 (la plus grosse, la plus détériorée, la troisième systématiquement). Ce type de coupe se classe dans les <u>patrons par lisière.</u>

4. SECTEUR HUMQUI

Onze placettes-échantillons au prisme sont établies dans le polygone de 55,4 ha.

4.1. APPELLATION SUR LA CARTE ET PRODUCTION

M FTR B3 Jin 30 B 8A MS32

MBOFSR

4.2. CONSTAT ET PROBLÉMATIQUE

4.2.1. Production

- Priorité à la production d'épinette et de bouleau jaune (peut-être BOP), le reste des espèces étant considéré comme le peuplement d'accompagnement (bourrage).
- Bonne station sans contrainte :
 - O Type écologique : mélangé à érable rouge sur sol à texture mésique et à régime hydrique mésique;
 - o Indice de qualité de station intéressant pour le BOJ et l'EPB (tab.4 et ann. 3).
- Objectif de maintien d'attributs pour la biodiversité selon l'OPMV 4.
- Nécessité de maintenir des chicots, des futurs chicots et des arbres à valeur faunique.

Tableau 4 - Fertilité et maturité absolus

TWO TO THE TOTAL THE TOTAL TO T						
	BOJ^2	BOP	EPB	ERR	PET	SAB
Indice de fertilité estimée	(15 m)	15 m	18 m	17 m	18 m	18 m
(hauteur à 50 ans)						
Classe de fertilité	(III)	III	I	III	III	II
Maturité absolue	60 à 85 ³	60 à 85 ⁴	40 à 50 ans ⁵	50 ans	60-75 ans	40 à 60

4.2.2. Aptitude du peuplement à être maintenu sur pied

- Intéressant pourcentage d'espèces longévives (24 %).
- Intéressants CF et CFC (respectivement 18 m²/ha et 15 m²/ha sur 25.9 m²/ha).
- Maturité de la majorité des tiges de sapin en raison de son fort diamètre moyen et du pourcentage élevé de tiges classées M (tableaux 5 et 6).
- L'érable rouge et le peuplier peuvent être considérés matures en raison de leur âge actuel ayant dépassé la maturité absolue (utilisation pâte) (tableaux 5 et 6).
- Pour le bouleau blanc, étant donné sa qualité (67 % de tiges C et R, tabl.5) et son faible diamètre moyen, la croissance peut être poursuivie vers une maturité technique, en autant que les ouvertures soudaines soient évitées afin de contrer l'insolation.
- Le bouleau jaune a un excellent capital forestier et un diamètre à peine marchand.

Idein

² Une étude du CERFO (Guillemette et al., 2007) démontre que la courbe de BOJ serait plus près de celle du BOP que celle des feuillus tolérants de Plonski, utilisée dans les calculs de possibilité. Utilisant la table de Plonski, l'indice serait à 13 m.

³ Évidemment, il serait préférable ici d'utiliser une maturité technique ou sylvicole.

⁴ Idem

⁵ Idem

Tableau 5 - Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence

	BOJ	BOP	EPB	ERR	PET	SAB
Diamètre moyen	24,8	17,0	30,3	18,2	24,0	20,6
Âge moyen	75,0	69,5	71,0	66,7	65,0	72,5
Écart type	4,1	1,0	1,4	5,8		10,3

Tableau 6 - Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des espèces échantillonnées

	G _{Mespèce}	% G _{Mespèce}	G _{CRespèce}	% G _{CRespèce}	G _{espèce}
BOJ	0,4	8 %	3,7	76 %	4,9
BOP	1	22 %	3,1	67 %	4,6
EPB		0 %	1	77 %	1,3
ERR	1,1	18 %	2,7	44 %	6,1
PET		0 %	0,3	43 %	0,7
SAB	4,6	55 %	3,3	40 %	8,3
	7,1	27 %	13,4	52 %	25,9

4.2.3. Structure du peuplement

- La structure diamétrale du peuplement :
 - o Elle est dominée par les perches et les petits bois (cf. tableau 7 et figure 1).
 - On retrouve parmi les grosses et très grosses tiges :
 - 42-74 cm BOJ (6 tiges sur 14 PE);
 - 36-40 cm (EPB, ERR, PET, BOJ).
 - O Si l'on prend le logiciel TIGE et qu'on le laisse choisir le facteur q⁷, le résultat nous confirme cette dominance de petites tiges en nous donnant q=1,27 (ce qui est très abrupte et n'existe pas dans le catalogue de courbes de Majcen et *al.*, 1991[3]).
 - o Régénération:
 - Régénération résineuse discontinue par taches, correspondant souvent aux trouées (hauteur : 1 à 4 m environ);
 - Régénération BOJ peu présente.
- La structure verticale, estimée à partir de la photo-interprétation fine (cf. fig.2) :
 - o Souvent bi-étagée avec ou sans trouées;
 - o La majorité des micro-peuplements sont à dominance feuillue. Le peuplement numéro 2 fait exception pour sa dominance résineuse.
- Sociabilité:
 - O Souvent les essences sont regroupées en bouquet (contagion, sociabilité) ex. BOP, ce qui entraîne une certaine compétition intra-spécifique.
- Début de structure irrégulière par trouées.

⁶ Inspirées de la technique des triangles de structure de Franche Comté, les classes utilisées ici sont arbitraires : le petit bois étant de 24 à 28 cm, le moyen bois de 30 à 38 cm et le gros bois, de plus de 40 cm.

Cette pratique très répandue serait incorrecte. Il est habituellement préférable d'utiliser une structure cible basée sur un diamètre à maturité réaliste et non maximal ainsi qu'un facteur adapté au potentiel du site. L'écart avec la situation actuelle est ensuite noté.

Tableau 7 - Répartition des structures des placettes du polygone retenu, selon la classification d'un triangle des structures

Catégories	Petit bois	Moyen bois	Irrégulière
N placettes	8	2	1

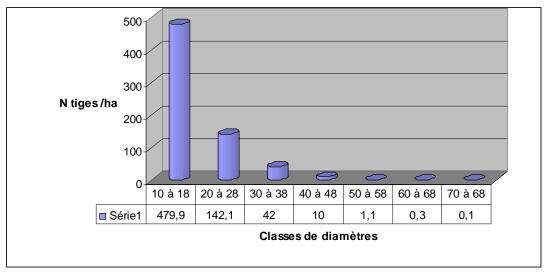
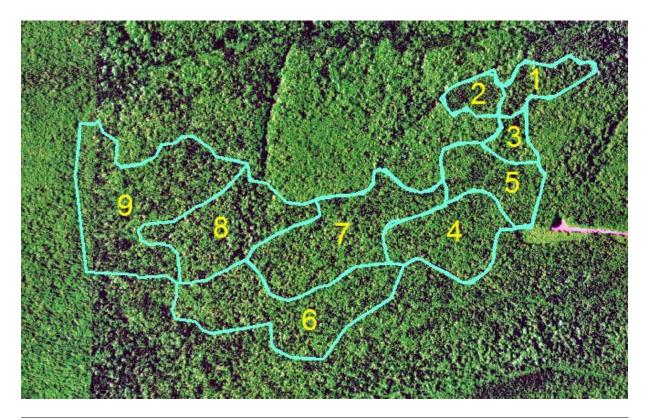


Figure 1 - Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement



No	Type	Âge	Structure	Composition	Remarque
1	M	70-50 (30)	Bi-étagée	BOP, PET, SAB, BOJ	
			-	sé. SAB	
2	MR	50	Régulière	SAB, EP, traces BOJ	
3	M	70-50	Bi-étagée	Idem 1	Comme 1, plus dense
4	MF	50	Régulière	ERR, BOP, BOJ, SAB,	
				EPR	
5	MF	50	Régulière avec trouées	Idem 4	Idem 4 avec trouées
6	MF	70-50	Bi-étagée	ERR, BOP, BOJ, PET	
				sé. SAB, EPR	
7	MF	70-50	Bi-étagée avec trouées	Idem 6	Idem 6 avec trouées
8	MF	70-50	Bi-étagée avec trouées	Idem 7	Idem 7 avec trouées
					plus nombreuses
9	MF	50-50	Bi-étagée, quelques trouées	ERR, BOJ, BOP sé.	
				résineux	

Figure 2 - Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f.

4.2.4. Aptitude à la croissance

- Plusieurs sapins à l'état intermédiaire.
- Grosses épinettes encore en croissance.
- Encore une fois, bon capital forestier en croissance (15 m²/ha sur 25 m²/ha).
- Il n'y a pas de classe sylvicole pour estimer le nombre de tiges gênantes (aptitude à l'éclaircie).
- La croissance récente en relation avec la croissance moyenne n'est pas disponible.

4.2.5. Intérêt de la récolte

- ERR. BOP et SAB souvent à maturité.
- Il y a possibilité de récolter 40 à 50 m³/ha de sapin.
- Peuplement de 153 m³/ha.

4.3. SOLUTIONS POSSIBLES

- 1. Ne pas intervenir.
- 2. Tout récolter et reboiser où il y a un déficit de régénération.
- 3. Récolter les tiges de mauvaises venues (M et S).
- 4. Favoriser la régénération sur toute la superficie et le maintien de semenciers.
- 5. Mettre en valeur les taches de régénération (protéger et libérer).
- 6. Faciliter l'installation de la régénération de bouleau jaune.
- 7. Maintenir les espèces qui peuvent poursuivre leur croissance.
- 8. Diminuer la densité et favoriser la croissance des tiges d'avenir dans les bouquets et dans le peuplement résiduel.
- 9. Récolter les arbres matures.
- 10. Maintenir des chicots pour répondre aux objectifs de biodiversité de structure.
- 11. Contrôler l'ouverture pour répondre à l'OPMV 4 (max 60 pourcent du couvert prélevé).
- 12. Limiter l'ouverture à <u>35 % de la densité du couvert</u> (et non de la surface terrière) en excluant les trouées.
- 13. Limiter l'ouverture à 40-50 % de la densité du couvert (et non de la surface terrière).

4.4. CHOIX DES SOLUTIONS RETENUES

La solution 1 n'est pas retenue, puisque le secteur peut faire l'objet d'une coupe partielle.

La solution 2 était la CPRS (CMO), traitement initial remplacé par l'OPMV 4.

La solution 3 serait une coupe d'amélioration (*Improvement cutting*). Elle n'est pas désirée puisque l'objectif est de régénérer et qu'elle ne permet pas de contrôler la quantité de lumière.

La solution 4 serait une coupe progressive (*Shelterwood*), mais l'intention est d'étirer la période de régénération et de récolter en 3 phases le peuplement résiduel (une immédiatement, la prochaine après 10-15 ans et la suivante, 15 ans plus tard). Ceci est possible dans le régime de la futaie irrégulière.

Une solution combinant 4 et 5 serait possible (*Group Shelterwood*) mais le régime régulier n'est pas retenu dans le cadre du projet.

La solution 13 n'est pas retenue en raison de la configuration hétérogène du degré de fermeture.

Les solutions 5 à 12 sont retenues, correspondant à la coupe progressive irrégulière par trouée avec réserve (Irregular Group Shelterwood ou Femelschlag) [4]

4.5. Prescription sylvicole

4.5.1. Dénomination du traitement

La coupe correspondant à l'objectif de production et aux solutions proposées est la **coupe progressive irrégulière par groupe**.

4.5.2. Martelage

Le peuplement résiduel fait l'objet d'un martelage positif (en bleu). Les diagrammes de densité (nomogrammes) sont ici utilisés comme référence pour déterminer un génome à partir des diamètres moyens des essences (annexe 2). Le choix du taux de prélèvement par rapport au plein boisement est stratégique. Normalement, on prend la ligne BB correspondant au niveau maximal de prélèvement sans mortalité significative (58 % du plein boisement). Dans le cas présent, étant donné qu'un 5 % de perte doit être prévu pour les sentiers de débardage et attendu que nous estimons un 5 % préventif pour tenir compte du fait que la dispersion des tiges n'est pas homogène et du risque de dégradation du bouleau blanc réputé sensible aux insolations, un niveau de 70 % apparaît plus raisonnable que la ligne BB. En tenant compte du fait qu'il y a une tige de bouleau jaune pour deux tiges de bouleau blanc et pour une tige de résineux, une moyenne pondérée (6,0 3,8 3,8 3,5) donnerait un génome de 4,3 m, soit 547 tiges à l'hectare sans trouées.

Un GPS avec une grille de points au 4,3 m sera utilisé afin de s'assurer d'un repérage efficace du marteleur. L'ordre de priorité des tiges à maintenir est EPB (CR), EPR (CR), BOJ (CR), BOP (CR), SAB (CR10-18), PET (CR), ERR (CR), ERR (MS), SAB (CR 18 ET+), BOJ (MS), BOP (MS), PET (MS), EPR (MS)¹⁰, EPB (MS)¹¹, SAB (MS). Le MRNF propose de favoriser

Lecture sur le diagramme : À 17 cm, le plein boisement serait d'environ 985 tiges/ha, et le nombre de tiges

correspondant à 70 % est 690 et celui correspondant à la ligne BB (58 %), serait

d'environ 575 tiges à l'hectare.

Application de la formule : (racine carrée (10000/N)

Génomes de 3,2 m, 3,8 m et 4,2 m.

À titre comparatif, les génomes seraient respectivement de 4,6 m, 6,0 m et 6,6 m, si on prenait le diamètre moyen du bouleau jaune comme référence (480, 279, 230 tiges/ha).

⁸ Un arbre réserve est un arbre vigoureux de forte dimension, maintenu pour des fins de biodiversité, par exemple comme arbre refuge ou perchoir, ou encore pour contrer la raréfaction. Il peut ou non être récolté dans les opérations ultérieures.

⁹ Le choix du génome s'est d'abord basé sur les diagrammes de densités de l'Ontario (cf. annexe 2). À titre de référence, le diamètre moyen du bouleau blanc a été retenu, en raison de son abondance potentielle dans le peuplement résiduel et par son diamètre moyen plus faible, maximisant le nombre de tiges à l'hectare du coefficient d'espace vital. Ainsi, le calcul suivant a été effectué:

¹⁰ Les risques de chablis, après intervention, sont élevés pour cette espèce (ERR) (M. Lévis Côté, communication personnelle).

¹¹ Idem pour cette autre espèce.

l'utilisation de ces priorités de récolte pour toutes les prescriptions de pratiques sylvicoles adaptées.

Attention! Dans le micro-peuplement no 2 à dominance résineuse (figure 2), ainsi qu'à toute autre petite portion de peuplement à dominance résineuse de plus de 500 m² (à titre de référence générale), le génome devrait alors être ajusté pour respecter le coefficient d'espace vital plus petit pour une espèce résineuse que pour une espèce feuillue. Trouver un nomogramme de densité pour le sapin du Québec n'est pas une tâche facile; ceux de Jean Bégin et Stéphane Tremblay sont toujours en préparation. À titre d'ordre de grandeur, si on prend le nomogramme de Bolghari sur l'épinette noire site 1, un diamètre moyen de 20,6 cm donne un plein boisement d'environ 1 100 tiges à l'hectare et, au niveau CC (ici 70 %), donne environ 800 tiges à l'hectare soit un génome de 3,5 m.

4.5.3. <u>Libération de la régénération des trouées</u>

Un martelage est nécessaire pour la sélection des tiges. Lorsque le marteleur rencontre un îlot (tache) de régénération dont la hauteur est d'un mètre et plus, il prévoit enlever toutes les tiges de sapin, d'érable rouge, de peuplier, ainsi que celles d'épinette blanche et d'épinette rouge (MS) et celles de bouleau blanc et de bouleau jaune (MS) au-dessus. Un martelage négatif est réalisé afin d'identifier les tiges à récolter en <u>ne les martelant pas</u>. De plus, les bouleaux blancs et les bouleaux jaunes (CR) et les épinettes blanches et rouges (CR) sont martelés positivement à des fins d'ensemencement et de rétention pour la biodiversité. La tache de régénération est rubannée afin de guider le positionnement des sentiers de débardage a posteriori du martelage et effectué par le contremaître. Aucune machinerie ne doit circuler dans les taches de régénération à libérer, la machinerie devant circuler au pourtour de la tache de régénération et faire l'abattage des tiges vers l'extérieur de la trouée créée. Par contre, si le sentier doit alors dévier de plus de quelques mètres, la machinerie pourrait, dans ce cas, traverser la tache de régénération.

Étant donné l'utilisation de sentiers, la largeur maximale d'une trouée installée correspondra à deux longueurs de bras d'une abatteuse multifonctionnelle (espace entre les sentiers) soit environ 16 m. Ainsi il est convenu de limiter les trouées à installer à une superficie maximale de 500 m² à l'hectare (5 % de la superficie). Les trouées naturelles ne font pas partie de ce calcul. En fonction de la grandeur des trouées, il est donc possible d'installer 1 à 3 trouées à l'hectare en autant que la somme de la superficie des trouées ne dépasse pas 500 m²/ha. La distance minimale entre 2 trouées est de 20 m.

4.5.4. Modalités concernant les attributs recherchés de biodiversité

Pour les chicots, il faut conserver de 10 à 15 gros arbres morts d'essences variées par hectare. Ainsi, un chicot le plus gros possible sera martelé en bleu à tous les 25 m.

Pour les arbres à valeur faunique, 5 à 10 grosses tiges vivantes par hectare (arbres à valeur faunique et recrutement de chicots et débris ligneux) doivent être maintenues et marquées en bleu (inclus dans le génome).

Un volume d'environ 5 m³/ha de gros débris ligneux doit être conservé sur le site. On considère que ceux déjà présents et le recrutement éventuel des chicots et arbres à valeur faunique seront suffisants pour atteindre cet objectif.

Les sentiers devraient être espacés d'au moins 15 m afin de protéger le plus possible la régénération déjà en place. La largeur des sentiers est de 4 m. Les sentiers seront rubanées après martelage en ayant pour objectif de maintenir au minimum (<5 %) la récolte d'arbres martelés positivement. Les sentiers ne devraient cependant pas être rectilignes pour conserver le plus possible le couvert fermé au degré désiré. Le patron de sentier suggéré est provisoire et devra être validé sur le terrain.

Les opérations de récolte sont effectuées par une multifonctionnelle alors que le débardage est effectué par un porteur.

4.5.5. Essai de martelage fantôme

Une portion de la prescription sera réservée pour un essai de récolte avec un martelage fantôme. L'opérateur de la multifonctionnelle effectuera lui-même la sélection des tiges à récolter. L'inventaire après traitement permettra de valider la qualité de travaux de récolte sans martelage en comparant les tiges récoltées par l'opérateur à celles martelées.

Les secteurs de nuit devront être identifiés afin d'établir un comparatif (jour vs nuit) sur la qualité de réalisation et le respect du martelage.

Il est proposé que 10 hectares soit consacrés à cet essai et qu'il soit effectué en dernier, après que les opérateurs aient réalisé la prescription prévue, de manière à avoir assimilé le *modus operandi*.

4.6. INCIDENCES ANTICIPÉES

4.6.1. Sur la production ligneuse

La croissance des tiges d'avenir devrait se poursuivre, puisqu'elles pourront profiter d'un effet d'éclaircie. La proportion de bois d'œuvre, augmentée après traitement, devrait demeurer plus élevée à la prochaine rotation comparativement à l'état actuel. La régénération en bouleau jaune et en épinette blanche (et rouge?) pourrait être significativement augmentée grâce à la préparation de terrain sur certains sentiers et leur pourtour lors de bonnes années semencières et par la protection obtenue entre les sentiers et pour les îlots de régénération déjà existants. Il devrait y avoir une meilleure croissance de la régénération qui sera libérée.

4.6.2. Sur la capacité de production du milieu

La capacité de production du milieu ne devrait pas être altérée, notamment face au risque de perte de sol par érosion, puisqu'un couvert important est conservé. Les principales inquiétudes qui demeurent sont : l'incidence des bris de racines sur la présence de la carie, le renversement par le vent des sapins résiduels et le risque de dépérissement des bouleaux résiduels.

4.6.3. Sur les autres ressources

Pour la ressource eau, le maintien d'un couvert devrait minimiser les effets des risques d'érosion et des crues printanières.

Pour la faune occupant ce type de peuplement, les effets généraux du traitement retenu sur leur habitat devraient être minimisés, l'obstruction latérale (gaules) n'étant pas significativement touchée et la structure irrégulière étant maintenue. Seuls effets possibles, l'habitat des espèces spécifique aux espèces particulièrement touchées par les prélèvements (comme l'érable rouge) pourrait être affecté. Du point de vue de l'esthétisme, l'utilisation d'une coupe partielle est plus facile à faire accepter socialement qu'une coupe avec protection de la régénération, originellement prévue.

4.7. SUGGESTION DE TRAITEMENT SUPPLÉMENTAIRE

Les sentiers de débardage pourraient être scarifiés pour favoriser la régénération du bouleau jaune. Ce scarifiage devrait être décalé du nombre d'années nécessaires pour être synchronisé avec une bonne année semencière de bouleau jaune.

4.8. Poursuite du régime

Dans le régime de la futaie irrégulière, une autre récolte partielle peut être effectuée à la prochaine rotation. En l'occurrence, elle pourrait être prévue dans 20 ans¹² environ, lorsque le diamètre moyen des bouleaux blancs atteindra les 30 cm. Il faudra s'assurer que le volume à prélever justifie l'opération.

4.9. SUIVI NÉCESSAIRE

- Le moment de la bonne année semencière pour planifier le scarifiage des sentiers de débardage.
- La croissance de la régénération et l'envahissement de la végétation compétitrice.
- La croissance du peuplement résiduel (reconstitution de la S.T. et volume récoltable).
- Le renversement par le vent.
- Le maintien des attributs de biodiversité.

¹² Cet estimé pourrait être vérifié à l'aide d'un module de croissance comme le module d'accroissement de Sylva II ou encore le module Cohorte développé par l'IQAFF.

SECTEUR 16 MILLES 5.

Dix placettes-échantillons au prisme sont établies dans le polygone de 46,2 ha.

5.1. APPELLATION SUR LA CARTE ET PRODUCTION

R SS C3-D3 50 el 20(30) CD 8AY MS22 SEPM

5.2. CONSTAT ET PROBLÉMATIQUE

5.2.1. Production

- Priorité à la production d'épinette et de sapin baumier.
- Bonne station sans contrainte:
 - o Type écologique MS22 : mélangé à sapin baumier et bouleau blanc sur sol à texture mésique et à régime hydrique mésique);
 - o Indice de qualité de station actuel est intéressant pour le SAB et l'EPB (tableau 8 et annexe 3).
 - o Indice de qualité de station actuel pour le BOP est très faible tout comme le diamètre moyen. Le produit désiré est probablement de la pâte.
- Objectif de maintien d'attributs pour la biodiversité selon l'OPMV 4.
- Nécessité de maintenir des chicots et des futurs chicots.

Tableau 8 - Fertilité et maturité absolus

	BOP	EPB	SAB
Indice de fertilité estimée	12 m	15 m	15 m
(hauteur à 50 ans)			
Classe de fertilité	III-IV	II	II
Maturité absolue	60 à 85 ¹³	40 à 50 ans ¹⁴	45 à 80(60)

5.2.2. Aptitude du peuplement à être maintenu sur pied

- Faible pourcentage d'espèces longévives (9 %).
- Intéressants CF et CFC (18,4 m²/ha).
- Âge de maturité absolu dépassé pour la majorité des tiges de sapin en raison du diamètre moyen élevé et de l'âge, mais faible pourcentage de tiges classées M (3,4 m²/ha) (tableau
- Pour le bouleau blanc, étant donné sa qualité (3,2 C et R sur un total de 4,4, tableau 10) et son faible diamètre moyen, la croissance peut être poursuivie en vue d'atteindre une maturité technique, en autant que les ouvertures soudaines soient évitées afin de contrer l'insolation. Cependant, la faible qualité de station et les faibles diamètres le destinent à la pâte, comme il a été mentionné.

¹³ Idem.

¹⁴ Idem.

Tableau 9 - Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence (Secteur : 16 Milles¹⁵)

	BOP	EPB	EPN	SAB
Diamètre moyen	12,6	22,5	22,0	19,4
Âge moyen	55,3	60,8		59,1
Écart type	2,9	10,1		4,5

Tableau 10 - Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des espèces échantillonnées (Secteur : 16 Milles)

		`			
	G _{Mespèce}	% G _{Mespèce}	G _{Respèce}	% G _{Respèce}	G _{espèce}
BOP	1,2	27 %	3,2	73 %	4,4
EPB	0,4	22 %	1,4	78 %	1,8
EPN	0	0 %	0,2	100 %	0,2
SAB	1,8	12 %	13,6	88 %	15,4
	3,4	16 %	18,4	84 %	21,8

5.2.3. Structure du peuplement

- La structure diamétrale ¹⁶ du peuplement :
 - o Elle est dominée par les perches et les petits bois (cf. figure 3). Le peuplement est considéré régulier sur cette base.
 - On retrouve parmi les grosses et très grosses tiges :
 - le plus gros BOP (1 tiges sur 10 PE);
 - 32-34 cm (2 tiges EPB);
 - 28-30 cm (2 tiges SAB).
 - o Régénération:
 - Régénération résineuse abondante (distribution 93 %, 90 % SAB, 4 % EPB)
 - Régénération feuillue (distribution 62 %)

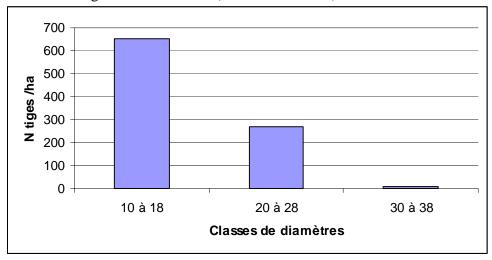


Figure 3 - Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

-

¹⁵ Source: L:\07-0403\Données\16 MILES ANNEXE 2 .doc

¹⁶ Inspirées de la technique des triangles de structure de Franche Comté, les classes utilisées ici sont arbitraires : le petit bois étant de 24 à 28 cm, le moyen bois de 30 à 38 cm et le gros bois, de plus de 40 cm

- La structure verticale, estimée à partir de la photo-interprétation fine (cf. fig.4) :
 - O Souvent régulière ou bi-étagée avec ou sans trouées; le peuplement est équienne en majorité selon les études d'arbres.
- Sociabilité:
 - o Souvent les essences feuillues sont regroupées en bouquet (contagion, sociabilité) ex. BOP.
- Début de structure régulière surtout.



No	Type	Âge	Structure	Composition	Remarque
1	M(F)	70-50	Bi-étagée avec trouée	BOP, BOJ sé. SAB EPB	_
2	M(RetF)	70	Régulière	SAB, EP, BOP, BOJ	Peu dense, rég. feuillue 50% MR-50% MF
3	M	70-50	Bi-étagée	Idem 1	Comme 1, plus dense
4	MF	50-70	Bi-étagée	BOP, BOJ sé. SAB EPB	Dense
5	MR	50-70	Régulière avec beaucoup de trouées	SAB, EPB, BOP, BOJ	
6	MR	50	Régulière avec bouquets feuillus et qq. trouées	SAB, EPB, BOP, BOJ	
7	MR	50	Régulière avec trouées	Idem 6	moins dense, plus de trouées
8	MR	50-70	Bi-étagée avec qq. trouées	SAB, EPB qq BOP BOJ	

Figure 4 - Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f.

À noter, contrairement à ce qui est observé sur la photo-interprétation fine, dans les résultats d'inventaire, il n'y a aucun BOJ.

19

5.2.4. Aptitude à la croissance

- Plusieurs sapins à l'état mature.
- Quelques grosses épinettes encore en croissance (45 tiges/ha).
- Encore une fois, bon capital forestier en croissance (18,4 m²/ha sur 21,8 m²/ha).
- Il n'y a pas de classe sylvicole pour estimer le nombre de tiges gênantes (aptitude à l'éclaircie).
- La croissance récente en relation avec la croissance moyenne n'est pas disponible.
- La densité du peuplement est de 928,8 tiges et de 21,8 m²/ha. En prenant comme référence la limite entre le peuplement sous-stocké et le peuplement en production maximale, pour un diamètre moyen de 20 cm et un âge de 60 ans, le peuplement devrait avoir 910 tiges de sapin.

5.2.5. Intérêt de la récolte

- BOP et SAB souvent à maturité.
- Il y a possibilité de récolter 93 m³/ha de sapin.
- Peuplement de 124 m³/ha.

5.3. SOLUTIONS POSSIBLES

- 1. Ne pas intervenir.
- 2. Tout récolter en protégeant la régénération naturelle.
- 3. Récolter les tiges de mauvaises venues (16 % G).
- 4. Conserver sur pied les BOP et EPB de qualité C et R.
- 5. Diminuer la densité de 25 à 40 % de la surface terrière.
- 6. Diminuer la densité systématiquement en fonction d'un diagramme de densité.
- 7. Diminuer la densité afin de contrôler l'ouverture pour répondre à l'OPMV 4 (max 60 pourcent du couvert prélevé).
- 8. Favoriser la croissance des tiges d'avenir.
- 9. Maintenir des chicots pour répondre aux objectifs de biodiversité de structure.
- 10. Enrichir en EPB où il y a un déficit de régénération.
- 11. Favoriser la croissance de la régénération préétablie.

5.4. CHOIX DES SOLUTIONS RETENUES

La solution 1 n'est pas retenue, puisque le secteur peut faire l'objet d'une coupe partielle d'au moins 50 m³/ha de sapin.

La solution 2 est une CPRS (CMO). Ce traitement initial n'est pas retenu, pouvant être remplacé par un traitement répondant à l'OPMV 4.

La solution 3 serait une coupe d'amélioration (*Improvement cutting*). Elle n'est pas retenue puisqu'il y a peu de tiges M et que celles-ci peuvent être récoltées dans une autre opération. La priorité n'est pas ici d'enlever les tiges mal formées mais de diminuer la densité.

La solution 4 est conservée puisque les tiges de qualité de ces essences peuvent poursuivre leur croissance et contribuer à la stabilité du peuplement. Il faudra néanmoins s'assurer que le bouleau blanc ne soit pas dégagé subitement pour éviter l'insolation, le coup de chaleur ou la mort en cime.

La solution 5 n'est pas retenue puisqu'elle est arbitraire et ne répond pas nécessairement au besoin du peuplement.

La solution 6 est conservée puisqu'elle s'appuie sur les principes d'auto-éclaircie et considère le coefficient d'espace vital. Le logiciel ontarien SDMD est utilisé.

La solution 7 n'est pas directement retenue. Il s'agit plutôt une condition qui devrait être respectée dans la solution 6.

La solution 8 n'est pas directement retenue, puisqu'il n'y aura pas de sélection de tiges d'avenir et de détourage de leurs cimes. Cependant, dans l'intervention systématique prévue, une modalité sera notée pour prioriser le choix de tiges dans cet esprit d'optimiser les attributs de qualité, de vigueur et de longévité du peuplement résiduel.

La solution 9 est retenue puisqu'elle répond directement aux objectifs du projet.

La solution 10 n'est pas retenue puisque la régénération naturelle en EPB est probablement suffisante pour le maintien à long terme de la composition actuelle. L'enrichissement ferait partie ici d'une stratégie intensive.

La solution 11 est retenue et une coupe partielle permettra un plus grand apport de lumière sans favoriser l'émergence soudaine des espèces de lumière.

5.5. Prescription sylvicole

5.5.1. Dénomination du traitement

L'intervention correspondant à l'objectif de production et aux solutions retenues (4, 6, 9, 11 et une partie de 8) est une coupe secondaire du procédé de régénération **'coupe progressive naturelle par groupe' (Group natural shelterwood).** Le procédé est dit naturel parce que la phase d'ensemencement est effectuée sans l'intervention humaine. Elle est par groupe puisque les trouées sont déjà existantes et que l'intervention ne se fait pas sur toute la superficie. L'âge actuel et l'objectif de régénération écarte l'éclaircie commerciale.

5.5.2. Sélection de tiges

Dans le contexte d'essai pour l'OPMV 4 de cette prescription, un martelage est proposé pour la sélection des tiges. Il est toutefois proposé comme hypothèse à vérifier que :

Un martelage positif n'est pas nécessaire dans un peuplement à faible potentiel marchand, en raison des coûts élevés qu'il engendre et du faible gain sur la qualité des travaux.

Lorsque le marteleur rencontre un îlot (tache) de régénération dont la hauteur est d'un mètre et plus, il prévoit enlever toutes les tiges de sapin, d'érable rouge, de peuplier, ainsi que celles d'épinette blanche et celles d'épinette rouge (MS) et celles de bouleau blanc et de bouleau jaune (MS) au-dessus. Un martelage négatif est réalisé afin d'identifier les tiges à récolter. De plus, les bouleaux blancs et jaunes (CR) et les épinettes blanches et rouges (CR) sont martelés positivement pour des fins d'ensemencement et de rétention pour la biodiversité. Les îlots de régénération sont rubannés afin de guider le positionnement des sentiers de débardage a posteriori du martelage et sont effectués par le contremaître. Aucune machinerie ne doit circuler dans les îlots de régénération à libérer, la machinerie devant circuler au pourtour de l'îlot de régénération et faire l'abattage des tiges vers l'extérieur de la trouée créée. Par contre, si le sentier devait alors dévier de plus de quelques mètres, la machinerie pourrait, dans ce cas, traverser l'îlot de régénération.

Le diagramme de densité (nomogramme) sert ici à déterminer un génome¹⁷, à partir du diamètre moyen des essences (annexe 2). Le choix du taux de prélèvement par rapport au plein boisement est stratégique. Pour les tiges de sapin de diamètre moyen de 19,4 à 59 ans, la densité minimale pour dépasser le niveau de sous-boisement et atteindre l'optimum est de plus de 955 tige/ha (espacement de 3,2m)¹⁸. La dispersion des tiges n'étant pas homogène, un **génome de 3 m** est proposé. Lors de l'application sur le terrain, il sera interprété en fonction de la largeur de la tête d'abattage ou de proportion du bras.

L'ordre de priorité des tiges à maintenir est EPB (CR), EPR (CR), BOJ (CR), BOP (CR), SAB (CR10-18), PET (CR), ERR (CR), ERR¹⁹ (MS), SAB (CR 18 ET+), BOJ (MS), BOP (MS), PET (MS), EPR (MS), EPB (MS), SAB (MS). Priorité de récolte à favoriser pour toutes les prescriptions de pratiques sylvicoles adaptées. Des arbres M et S devraient être maintenus pour limiter l'ouverture, sauf en bordure de trouée.

Une portion de la prescription sera réservée pour un essai de récolte avec un martelage fantôme afin de tenter de répondre à l'hypothèse de travail. L'opérateur de l'abatteuse multifonctionnelle effectuera lui-même la sélection des tiges à récolter. L'inventaire après traitement permettra de valider la qualité de travaux de récolte sans martelage en comparant les tiges récoltées par l'opérateur à celles martelées. Les secteurs de nuit devront être identifiés afin d'établir un comparable (jour vs nuit) sur la qualité de réalisation et le respect du martelage. Il est proposé que 10 hectares soit consacrés à cet essai et qu'il soit effectué en dernier, après que les opérateurs aient réalisé la prescription prévue, de manière à avoir assimilé le *modus operandi*.

5.5.3. <u>Libération de la régénération des trouées</u>

Les trouées seront protégées à l'extérieur des sentiers. Lorsque la régénération dépasse 1 m, idéalement aucune machinerie ne doit circuler dans les taches de régénération, l'opérateur devant dévier temporairement son sentier de la même façon que lorsqu'il rencontre un obstacle majeur.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERFO 22

-

Le choix du génome a été effectué à partir du logiciel (gratuitiel) ontarien Stand Density Management Diagram (SDMD) conçu sous la supervision de Murray Wood, Southern Science and Information. Ontario Ministery of Natural Resources.

¹⁸ Le maximum de tiges avant d'atteindre la zone dite de mortalité imminente est de 1280 (soit un génome de 2.8m).

¹⁹ Les risques de chablis, après intervention, sont élevés pour cette espèce (ERR). (M. Lévis Côté, communication personnelle).

Par contre, si le sentier devait alors dévier de plus de quelques mètres, la machinerie pourrait alors traverser la tache de régénération.

5.5.4. Distance des sentiers

Les sentiers devraient être espacés d'au moins 15 m afin de protéger le plus possible la régénération déjà en place. La largeur des sentiers est de 4 m. Les sentiers seront rubanés. Cette étape permet à l'opérateur de contourner plus facilement les îlots de régénération préétablie et de revenir par la suite aux sentiers identifiés. Les opérations de récolte sont effectuées par une multifonctionnelle alors que le débardage est effectué par un porteur.

5.5.5. Modalités concernant les attributs recherchés de biodiversité

Pour les chicots, il faut conserver de 10 à 15 gros arbres morts d'essences variées par hectare. Puisqu'il est impossible d'évaluer avec précision le nombre de chicots *à priori* avec les méthodes actuelles d'inventaire, tous les chicots seront préservés.

Pour les arbres à valeur faunique, 5 à 10 grosses tiges vivantes par hectare (arbres à valeur faunique et recrutement de chicots et débris ligneux) doivent être maintenues. Les arbres M conservés pour le maintien de couvert devraient permettre d'atteindre cet objectif.

Un volume d'environ 5 m³/ha de gros débris ligneux doit être conservé sur le site. On considère que ceux déjà présents et le recrutement éventuel des chicots et arbres à valeur faunique seront suffisants pour atteindre cet objectif.

5.6. INCIDENCES ANTICIPÉES²⁰

5.6.1. Sur la production ligneuse

La croissance des tiges d'avenir devrait se poursuivre, puisqu'elles pourront profiter d'un effet d'éclaircie : le nombre de décimètres cube par tige devrait augmenter significativement. La proportion de bois d'œuvre, augmentée après traitement, devrait demeurer plus élevée à la prochaine intervention comparativement à l'état actuel. La régénération en épinette blanche pourrait être significativement augmentée grâce à la protection obtenue entre les sentiers et pour les îlots de régénération déjà existants. Il devrait y avoir une meilleure croissance de la régénération qui sera libérée.

5.6.2. Sur la capacité de production du milieu

La capacité de production du milieu ne devrait pas être altérée, notamment face au risque de perte de sol par érosion, puisqu'un couvert important est conservé. Les principales inquiétudes qui demeurent sont : l'incidence des bris de racines sur la présence de la carie, le renversement par le vent des sapins résiduels et le risque de dépérissement des bouleaux résiduels.

5.6.3. Sur les autres ressources

Pour la ressource eau, le maintien d'un couvert devrait minimiser les effets des risques d'érosion et des crues printanières.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERF® 23

_

²⁰ Ces points sont similaires à ceux du traitement précédent.

Pour la faune occupant ce type de peuplement, les effets généraux sur leur habitat devraient être minimisés. Seuls effets possibles, la diminution de densité du couvert pourrait affecter la possibilité de dissimulation de certaines espèces. Par contre, la mise en lumière partielle de la régénération sous couvert et la poursuite de la croissance des gaules dans les trouées contribueront dans les prochaines années à augmenter l'obstruction latérale.

Du point de vue de l'esthétisme, l'utilisation d'une coupe partielle est plus facile à faire accepter socialement qu'une coupe avec protection de la régénération, originellement prévue.

5.7. Poursuite du scénario sylvicole

Dans le régime de la futaie régulière, la récolte finale est prévue à la fin de la coupe progressive. La simulation avec le logiciel propose une réalisation complète du peuplement à 75 ans, soit dans 15 ans. Pour des fins de biodiversité, quelques arbres réservés à l'hectare d'espèces longévives devraient alors être retenus.

5.8. SUIVI NÉCESSAIRE

Une opération de suivi est nécessaire, afin de mesurer l'évolution des paramètres suivants et de faire les ajustements nécessaires, le cas échéant :

- La croissance de la régénération et l'envahissement de la végétation compétitrice.
- La croissance du peuplement résiduel (reconstitution de la S.T. et du volume récoltable).
- Le renversement par le vent.
- Le maintien des attributs de biodiversité.

6. SECTEUR FALLS 3

Onze placettes-échantillons au prisme sont établies dans le polygone de 59,2 ha.

6.1. APPELLATION SUR LA CARTE ET PRODUCTION

R SS B3 70 30 BC 8A MS22 SEPM M BBS B3 70 20 D 8A MS22 SEPM

6.2. CONSTAT ET PROBLÉMATIQUE

6.2.1. Production, potentiel forestier et contraintes de terrain

- Priorité à la production d'épinette et de sapin baumier. Les bouleaux jaunes et les bouleaux blancs possèdent également un potentiel de production de bois d'œuvre, le reste des espèces étant considéré comme le peuplement d'accompagnement (bourrage).
- Bonne station:
 - o Type écologique (MS22) : mélangé à bouleau blanc sur sol à texture mésique et à régime hydrique mésique);
 - o Indice de qualité de station actuelle intéressant pour l'EPB et le sapin (tableau 11 et annexe 3).
- Contrainte de pente D sur la portion nord (peuplements no 1 et 5, figure 5).
- La présence de coulées doit être tenue pour compte lors de la vidange des bois.
- Objectif de maintien d'attributs pour la biodiversité selon l'OPMV 4 (% de couvert).
- Nécessité de maintenir des chicots et des futurs chicots.

Tableau 11 - Fertilité et maturité absolus

	BOJ^{21}	EPB	SAB			
Indice de fertilité estimée	(15 m)	18 m	18 m			
(hauteur à 50 ans)						
Classe de fertilité	(III)	I	II			
Maturité absolue	60 à 85 ²²	40 à 50 ans ²³	40 à 60			

6.2.2. Aptitude du peuplement à être maintenu sur pied

- Intéressant pourcentage d'espèces longévives (19,2 %).
- Surface terrière élevée (G= 34,9).
- Intéressants CF et CFC (18,9 m²/ha dans les deux cas sur 34,9 m²/ha, plus de 50 %).
- La moitié des tiges de sapin sont classées CR (Tableaux 12 et 13).

²¹ Une étude du CERFO (Guillemette et al., 2005) démontre que la courbe du BOJ serait plus près de celle du BOP que celle des feuillus tolérants de Plonski, utilisée dans les calculs de possibilité. Avec la table de Plonski, l'indice serait à 13 m.

²² Il serait préférable ici d'utiliser une maturité technique ou sylvicole.

²³ Idem.

- Le peuplier peut être considéré mature en raison de son diamètre élevé. L'érable rouge possède un diamètre moyen peu élevé et de vigueur C et R : il peut être maintenu sur pied au besoin (Tableaux 12 et 13).
- Pour les bouleaux, étant donné leur qualité particulière (le BOJ avec 86 % de tiges C et R) et leur diamètre moyen faible, la croissance peut être poursuivie en vue d'atteindre une maturité technique, en autant que les ouvertures soudaines soient évitées afin de contrer l'insolation.
- Le maintien du peuplement sur pied peut également compléter l'approvisionnement en semences, tout en permettant de contrôler la compétition par les espèces de lumière.

Tableau 12 - Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence

	707	202					~	
	BOJ	BOP	EPB	EPN	ERR	PET	SAB	THO
Diamètre moyen	19,7	16,9	29,4	40,0	22,0	52,0	21,1	38,0
Âge moyen	72,0		58,0				68,7	
Écart type	7,2		7,6				7,4	

Tableau 13 - Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des espèces échantillonnées

	$G_{\text{Mespèce}}$	% G _{Mespèce}	$G_{Respèce}$	% G _{Respèce}	G _{espèce}
BOJ	0,5	14 %	3,1	86 %	3,6
BOP	1,5	39 %	2,4	61 %	3,8
EPB	1,6	55 %	1,3	45 %	2,9
EPN	0,2	100 %	0	0 %	0,2
ERR	0	0 %	0,2	100 %	0,2
PET	0	0 %	0,2	100 %	0,2
SAB	12,0	50 %	11,8	50 %	23,8
THO	0,2	100 %	0	0 %	0,2
	16,0	46 %	18,9	54 %	34,9

Dans les résultats d'inventaire, le BOJ est présent en plus grande quantité que ce que la photointerprétation a permis d'identifier.

6.2.3. Structure du peuplement

- La structure diamétrale²⁴ du peuplement :
 - o Elle est dominée par la structure moyen bois (cf. tableau 14 et figure 5).
 - On retrouve parmi les grosses et très grosses tiges:
 - 42-74 cm BOJ, SAB, EPN, PET (11 tiges sur 7 des 10 PE);
 - 36-40 cm (EPB, SAB, BOJ, THO).
 - O Si l'on prend le logiciel TIGE et qu'on le laisse choisir le facteur q²⁵, la présence importante de perches (10-18cm) donne un facteur q=1,28, (ce qui est très abrupte et n'existe pas dans le catalogue de courbes de Majcen et *al.*, 1991[3]).
 - o Régénération:

²⁴ Inspirées de la technique des triangles de structure de Franche Comté, les classes utilisées ici sont arbitraires, le petit bois étant de 24 à 28 cm, le moyen bois de 30 à 38 cm et le gros bois, de plus de 40 cm.

²⁵ Cette pratique très répandue serait incorrecte. Il est habituellement préférable d'utiliser une structure cible basée sur un diamètre à maturité réaliste et non maximal ainsi qu'un facteur adapté au potentiel du site. L'écart avec la situation actuelle est ensuite noté.

- Régénération résineuse discontinue bien distribuée avec un coefficient de distribution de 88 % au total, mais de 4 % pour EPB;
- Régénération BOJ présente (coeff. rég. 30 %) mais mal distribuée.

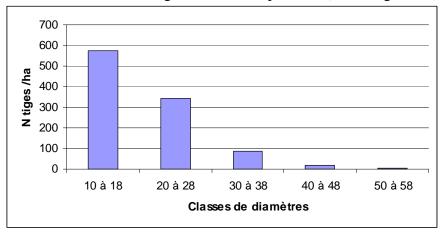


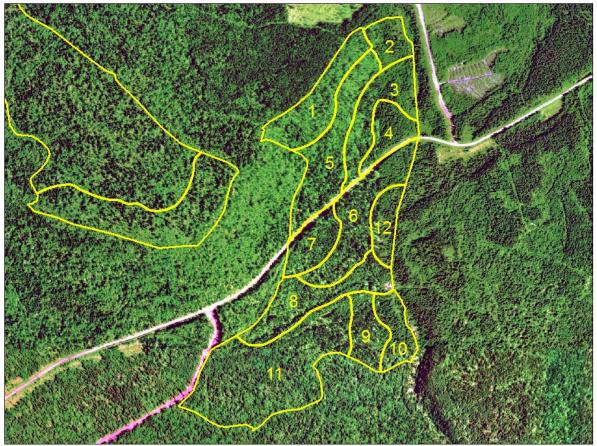
Figure 5 - Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement²⁶

Tableau 14 - Répartition des structures des placettes du polygone retenu, selon la classification d'un triangle des structures

Catégories	Moyen bois	Moyen bois Gros bois	Irrégulière
Nbr. placettes	8	1	2

- La structure verticale estimée à partir de la photo-interprétation fine (cf. fig.6) :
 - o Souvent bi-étagée avec ou sans trouées;
 - o La majorité des micro-peuplements sont à dominance feuillue. Le peuplement no.2 (figure 6) fait exception pour sa dominance résineuse.
- Sociabilité:
 - O Souvent, les essences sont regroupées en bouquet (contagion, sociabilité) ex. BOP, ce qui entraîne une certaine compétition intra-spécifique.
- Début de structures irrégulières par trouées.
- Variabilité de micro-peuplements importante reliée notamment à la variation de topographie.

²⁶ L:\07-0403\Données\Les Falls 3 ANNEXE 2 .doc



No	Type	Âge	Structure	Composition	Remarque
1	F	70	Trouées	<mark>BOJ</mark> , BOP, PET mûr	
2	M	60	Petites trouées	SAB, PET	
3	M	60	Trouées	BOP, SAB	
4	R	70	Trouées	SAB, BOP	
5	M	90-80	Bi-étagée + trouées	BOP, SAB sé. SAB	
6	M	90-70	Bi-étagée + trouées	BOP, SAB sé. SAB	
7	M	50-50	Bi-étagée + trouées	SAB, BOP	Coupe partielle
8	MF	70-70	Bi-étagée	BOP, SAB sé.SAB	
				30-50	
9	R	80	Régulière	SAB, BOP	Densité B
10	R	80	Régulière	SAB, BOP	Densité C
11	MR	90	Bi-étagée	SAB, EPB, BOP, BOJ	
12	MR	50-70	Peu de trouées	SAB,EPB, BOP, PET	Assez dense

Figure 6 - Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f.

6.2.4. Aptitude à la croissance - La moitié des sapins sont classés C et R.

- BOU encore en croissance.
- Densité élevée, mais irrégulière.
- Encore une fois, bon capital forestier en croissance (18,9 m²/ha sur 34,9 m²/ha).

CERF® 28 Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

- Il n'y a pas de classe sylvicole pour estimer le nombre de tiges gênantes (aptitude à l'éclaircie).
- La croissance récente en relation avec la croissance moyenne n'est pas disponible.

6.2.5. Intérêt de la récolte

- Les SAB, EPN et PET sont à maturité. Le diamètre moyen du seul arbre-étude de PET est élevé. Le diamètre moyen du sapin (21,1cm) est élevé et la moitié des tiges sont classées M. La moitié des EPB (peu abondantes) sont classées M ou S.
- Il y a possibilité de récolter 80 m³/ha de sapin (M et S).
- Peuplement de volume élevé, 212 m³/ha.

6.2.6. Résumé des problématiques

- Le peuplement est très hétérogène en termes de composition, de structure et de contrainte de pente. On retrouve cinq cas (voir figure 7) en diverses combinaisons dans le peuplement.
- La majorité des sapins sont matures.
- Densité élevée parmi les tiges de 10 à 18 cm.
- L'épinette est peu régénérée et le bouleau jaune est peu représenté (s'il est retenu comme choix de production).

o Portion mélangée de structure régulière de pente C avec trouées (par exemple, dans le peuplement no 3).



o Portion mélangée bi-étagée de pente C sans trouées (par exemple, dans le peuplement no 11).



O Portion mélangée bi-étagée de pente C avec trouées (par exemple, dans le peuplement no 3).



 Portion dominée par le feuillu de plus grande dimension et de pente D (par exemple, dans le peuplement no 1).



O Portion plus résineuse, de pente C avec une abondance de perches (par exemple, dans le peuplement no 4 et un peu dans le peuplement no 11).



Figure 7 - Les principaux cas se retrouvant au Falls 3 (les numéros réfèrent à la figure 6)

6.3. SOLUTIONS POSSIBLES

- 1. Ne pas intervenir.
- 2. Tout récolter et reboiser où il y a un déficit de régénération.
- 3. Mettre en valeur les taches de régénération (protéger et libérer).
- 4. Favoriser l'installation d'un complément de régénération naturelle résineuse, particulièrement en épinettes, sur toute la superficie.
- 5. Faciliter l'installation de la régénération de bouleau jaune.
- 6. Diminuer uniformément la densité.
- 7. Maintenir les espèces longévives qui peuvent poursuivre leur croissance.
- 8. Favoriser la croissance des tiges d'avenir dans le peuplement résiduel en détourant les cimes.
- 9. Récolter les tiges de mauvaises venues (M et S).
- 10. Récolter les arbres matures au-delà d'un diamètre de maturité déterminé.

- 11. Récolter les arbres gênants ou défectueux mais également maintenir de gros chicots pour répondre aux objectifs de biodiversité de structure.
- 12. Récolter les arbres gênants ou défectueux mais également contrôler l'ouverture pour répondre à l'OPMV 4 (max 60 pourcent du couvert prélevé).
- 13. Récolter les arbres gênants ou défectueux mais également limiter l'ouverture à <u>35 % de la densité du couvert résiduel</u> (et non de la surface terrière) <u>en excluant les trouées</u>. Maintien d'arbres à fonction remplissage ou semenciers.
- 14. Récolter les arbres gênants ou défectueux mais également limiter l'ouverture à <u>40-50 %</u> de la densité du couvert résiduel (et non de la surface terrière) <u>en excluant les trouées</u>. Maintien d'arbres à fonction remplissage ou semenciers.
- 15. Récolter les arbres gênants ou défectueux mais également limiter l'ouverture à <u>40-50 %</u> de la densité du couvert (et non de la surface terrière). Maintien d'arbres à fonction remplissage ou semenciers.

6.4. CHOIX DES SOLUTIONS RETENUES

La solution 1 n'est pas retenue, puisque le secteur peut faire l'objet d'une coupe partielle (volume élevé à l'hectare).

La solution 2 n'est pas retenue. Elle correspond à la solution initiale (CPRS et CMO) qui a été remplacée par le choix de l'OPMV 4.

Les solutions 3, 4 et 5 sont retenues, soit l'ensemble des moyens pour protéger les taches de régénération préétablie et pour installer la régénération en épinette et en bouleau jaune.

La solution 6 n'est pas retenue seule. L'hétérogénéité du peuplement en termes d'essences, (longévité, dimension diamétrale, coefficient d'espace vital) nécessite l'adoption de divers génomes en fonction des cas observés et non d'un seul génome uniforme. Le régime régulier n'est pas retenu dans le cadre des objectifs du projet. Le régime irrégulier est préféré, axé principalement sur l'étalement de la période de régénération et l'allongement de la révolution du peuplement. L'intention est de récolter en 3 phases le peuplement résiduel (une immédiatement, la prochaine après 10-15 ans et la suivante, 15 ans plus tard).

Une solution combinant 3 et 4 serait possible mais le régime régulier n'est pas retenu dans le cadre du projet, tel que discuté dans le paragraphe précédent.

Les solutions 7, 8 et 9 sont combinées. Les tiges d'avenir sont marquées. Des diagrammes de densité (nomogrammes) sont utilisés pour déterminer les distances optimales à établir entre les tiges d'avenir en fonction des cas observés. Les tiges d'avenir sont ainsi détourées, la densité du peuplement est diminuée et les tiges MS sont récoltées en priorité. Cependant, une tige M ou S peut être maintenue pour limiter l'ouverture ou servir de semencier si la régénération n'est pas installée. La solution 9 n'est pas retenue seule puisqu'elle ne permet pas de contrôler la quantité de lumière au sol et l'envahissement par les espèces de lumière.

La solution 10 n'est par retenue pour l'instant puisqu'il n'y a pas surabondance de grosses tiges de qualité R ou C.

La solution 11 est maintenue en accord avec l'OPMV 4.

La solution 12 n'est pas spécifiquement retenue, mais ses exigences sont dépassées par les solutions 13 et 14.

La solution 14 est préférée à 13 dans les cas de résineux pour limiter les chablis et pour limiter l'insolation des bouleaux résiduels, particulièrement pour les bouleaux blancs.

La solution 15 n'est pas retenue en raison de la configuration hétérogène du degré de fermeture (cf. commentaire également pour la solution 6).

6.5. Prescription sylvicole

6.5.1. Dénomination du traitement

La coupe correspondant à l'objectif de production et aux solutions proposées est la **coupe progressive irrégulière par groupe**. Dans le peuplement, le marteleur est susceptible de rencontrer les situations suivantes : des taches de régénération résineuse, des portions de peuplements denses de résineux, des portions de peuplements mélangés de gros bouleaux, avec de grosses épinettes et du bourrage de sapin. Les peuplements 1 et 5 (figure 6) qui sont de la dernière situation présentent également une pente D.

6.5.2. Martelage

Un martelage est nécessaire pour la sélection des tiges. Le peuplement résiduel fait l'objet d'un martelage positif (en bleu).

Les diagrammes de densité (nomogrammes) servent de référence pour la détermination d'un génome²⁷ à partir des diamètres moyens des essences. Le plein boisement, d'une sapinière pure d'un diamètre moyen quadratique de 21,1 cm et d'un indice de qualité de station de 18 m à 50 ans, donnerait en théorie une équidistance de 3 m (cf. annexes 2 et 3). La ligne BB pour le bouleau blanc, pour un diamètre moyen de 16,9, serait autour de 670 tiges/ha (génome de 3,9 m)²⁸ et pour le bouleau jaune, pour un diamètre moyen de 19,7, serait de 330 tiges/ha (génome de 5,5 m). Les officiers du MRNF proposent cependant un nombre minimal de tiges de BOJ et de BOP afin de ne pas produire des tiges de qualité moindre en raison de la très grande émergence de branches (pommier) suite à une ouverture importante du couvert.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERF® 32

-

²⁷ Le choix du génome s'est d'abord basé sur les diagrammes de densité de l'Ontario (cf. annexe 2). À titre de référence, le diamètre moyen du bouleau blanc a été retenu, en raison de son abondance potentielle dans le peuplement résiduel et par son diamètre moyen plus faible, maximisant le nombre de tiges à l'hectare du coefficient d'espace vital.

²⁸ Pour le bouleau blanc, on pourrait prendre un pourcentage résiduel de 70 % plutôt que la ligne BB (58 % du plein boisement), soit un 5 % de perte pour les sentiers de débardage et un 5 % préventif pour tenir compte du fait que la dispersion des tiges n'est pas homogène et du risque de dégradation du bouleau blanc réputé sensible aux insolations.

Pour les portions feuillues et mélangées à dominance feuillue, en tenant compte du fait qu'il y a une tige de bouleau jaune pour 1,4 tige de bouleau blanc, il est proposé d'utiliser un génome de 4,5 m, soit entre 550-600 tiges à l'hectare sans trouées.

Un GPS avec une grille de points au 4,5 m sera utilisé afin de s'assurer d'un repérage efficace du marteleur. L'ordre de priorité²⁹ des tiges à maintenir est EPB (CR), EPR (CR), BOJ (CR), BOP (CR), SAB (CR10-18), PET (CR), ERR (CR), ERR³⁰ (MS), SAB (CR 18 ET+), BOJ (MS), BOP (MS), PET (MS), EPR (MS), EPB (MS), SAB (MS).

Dans les portions résineuses ou à dominance résineuse de plus de 500 m² (à titre de référence générale), le génome devrait alors être ajusté pour respecter le coefficient d'espace vital plus petit pour une espèce résineuse que pour une espèce feuillue. Le génome de 3 m est proposé.

6.5.3. <u>Libération de la régénération des trouées</u>

Lorsque le marteleur rencontre un îlot (tache) de régénération dont la hauteur est d'un mètre et plus, il prévoit enlever toutes les tiges de sapins, d'érable rouge, de peuplier, ainsi que celles d'épinette blanche et celles d'épinette rouge (MS) et celles de bouleau blanc et de bouleau jaune (MS) au-dessus. Un martelage négatif est réalisé afin d'identifier les tiges à récolter. De plus, les bouleaux blancs et les bouleaux jaunes (CR) et les épinettes blanches et rouges (CR) sont martelés positivement à des fins d'ensemencement et de rétention pour la biodiversité. Les îlots de régénération sont rubannés afin de guider le positionnement des sentiers de débardage *a posteriori* du martelage et sont effectués par le contremaître. Aucune machinerie ne doit circuler dans les îlots de régénération à libérer, la machinerie devant circuler au pourtour de l'îlot de régénération et faire l'abattage des tiges vers l'extérieur de la trouée créée. Par contre, si le sentier doit alors dévier de plus de quelques mètres, la machinerie pourrait traverser l'îlot de régénération.

Étant donné l'utilisation de sentiers, la largeur maximale d'une trouée installée correspondra à deux longueurs de bras de multifonctionnelle (espace entre les sentiers), soit environ 16 m de diamètre. Ainsi, il est convenu de limiter les trouées à installer à une superficie maximale de 500 m² à l'hectare (5 % de la superficie). Les trouées naturelles ne font pas partie de ce calcul. En fonction de la grandeur des trouées, il est donc possible d'installer 1 à 3 trouées à l'hectare en autant que la somme de la superficie des trouées ne dépasse pas 500 m²/ha. La distance minimale entre 2 trouées est de 20 m.

6.5.4. Modalités concernant les attributs recherchés de biodiversité

Pour les chicots, il faut conserver de 10 à 15 gros arbres morts d'essences variées par hectare. Ainsi, un chicot le plus gros possible sera martelé en bleu à tous les 25 m.

Pour les arbres à valeur faunique, 5 à 10 grosses tiges vivantes par hectare (arbres à valeur faunique et recrutement de chicots et débris ligneux) doivent être maintenues et marquées en bleu (inclus dans le génome).

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERF® 33

.

²⁹ Le MRNF propose que ces priorités de récolte soient à favoriser pour toutes les prescriptions de pratiques sylvicoles adaptées.

Les risques de chablis, après intervention, sont élevés pour cette espèce (ERR) (M. Lévis Côté, communication personnelle).

Un volume d'environ 5 m³/ha de gros débris ligneux doit être conservé sur le site. On considère que ceux déjà présents et le recrutement éventuel des chicots et arbres à valeur faunique seront suffisants pour atteindre cet objectif.

Les sentiers devraient être espacés d'au moins 15 m afin de protéger le plus possible la régénération déjà en place. La largeur des sentiers est de 4 m. Les sentiers seront rubanés après martelage en ayant pour objectif de maintenir au minimum (<5 %) la récolte d'arbres martelés positivement. Les sentiers ne devraient cependant pas être rectilignes pour conserver le plus possible le couvert fermé au degré désiré. Le patron de sentier suggéré est provisoire et devra être validé sur le terrain.

Les opérations de récolte sont effectuées par une multifonctionnelle alors que le débardage est effectué par un porteur.

6.5.5. Essai sans martelage

Une portion de la prescription sera réservée pour un essai de récolte avec un martelage fantôme. L'opérateur de l'abatteuse multifonctionnelle effectuera lui-même la sélection des tiges à récolter. L'inventaire après traitement permettra de valider la qualité de travaux de récolte sans martelage en comparant les tiges récoltées par l'opérateur à celles martelées.

Les secteurs de nuit devront être identifiés afin d'établir un comparatif (jour vs nuit) sur la qualité de réalisation et le respect du martelage.

Il est proposé que 10 hectares soient consacrés à cet essai et qu'il soit effectué en dernier, après que les opérateurs aient réalisé la prescription prévue, de manière à avoir assimilé le *modus operandi*.

6.6. INCIDENCES ANTICIPÉES

6.6.1. Sur la production ligneuse

La croissance des tiges d'avenir devrait se poursuivre, puisqu'elles pourront profiter d'un effet d'éclaircie. La proportion de bois d'œuvre, augmentée après traitement, devrait demeurer plus élevée à la prochaine rotation comparativement à l'état actuel. La régénération en bouleau jaune et en épinette blanche pourrait être significativement augmentée grâce à la préparation de terrain sur certains sentiers et leur pourtour lors de bonnes années semencières et par la protection obtenue entre les sentiers et pour les îlots de régénération déjà existants. Il devrait y avoir une meilleure croissance de la régénération qui sera libérée.

6.6.2. Sur la capacité de production du milieu

La capacité de production du milieu ne devrait pas être altérée, notamment face au risque de perte de sol par érosion, puisqu'un couvert important est conservé. Les principales inquiétudes qui demeurent sont : l'incidence des bris de racines sur la présence de la carie, le renversement par le vent des sapins résiduels et le risque de dépérissement des bouleaux résiduels.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

6.6.3. Sur les autres ressources

Pour la ressource eau, le maintien d'un couvert devrait minimiser les effets des risques d'érosion et des crues printanières.

Pour la faune occupant ce type de peuplement, les effets généraux sur leur habitat devraient être minimisés, l'obstruction latérale (gaules) n'étant pas significativement touchée et la structure irrégulière maintenue. Du point de vue de l'esthétisme, l'utilisation d'une coupe partielle est plus facile à faire accepter socialement qu'une coupe avec protection de la régénération, originellement prévue.

6.7. SUGGESTION DE TRAITEMENT SUPPLÉMENTAIRE

Les sentiers de débardage pourraient être scarifiés pour favoriser la régénération du bouleau jaune. Ce scarifiage devrait être décalé du nombre d'années nécessaires pour être synchronisé avec une bonne année semencière de bouleau jaune.

6.8. Poursuite du régime

Dans le régime de la futaie irrégulière, une autre récolte partielle peut être effectuée à la prochaine rotation. En l'occurrence, elle pourrait être prévue dans 15-20 ans³¹ environ, lorsque le diamètre moyen des bouleaux blancs atteindra les 30 cm. Il faudra s'assurer que le volume à prélever justifie l'opération.

6.9. SUIVI NÉCESSAIRE

- Le moment de la bonne année semencière pour planifier le scarifiage des sentiers de débardage.
- La croissance de la régénération et l'envahissement de la végétation compétitrice.
- La croissance du peuplement résiduel (reconstitution de la S.T. et volume récoltable).
- Le renversement par le vent.
- Le maintien des attributs de biodiversité.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERF® 35

.

³¹ Cet estimé pourrait être vérifié à l'aide d'un module de croissance comme le module d'accroissement de Sylva II ou encore le module Cohorte développé par l'IQAFF.

7. SECTEUR FALLS 4

Neuf placettes-échantillons au prisme sont établies dans le polygone de 47 ha.

7.1. APPELLATION SUR LA CARTE ET PRODUCTION

M SBB D3 JIN cp 30 C 8AY MS22 SEPM

7.2. CONSTAT ET PROBLÉMATIQUE³²

7.2.1. Production

- Priorité à la production d'épinette et de bouleau jaune (peut-être BOP), le reste des espèces étant considéré comme le peuplement d'accompagnement (bourrage)
- Bonne station sans contrainte :
 - O Type écologique : mélangé à bouleau blanc³³ sur sol à texture mésique et à régime hydrique mésique;
 - o Indice de qualité de station actuelle intéressant pour l'EPB (tableau 15 et annexe 3).

Tableau 15 - Fertilité et maturité absolus

	BOJ^{34}	BOP	EPB	SAB
Indice de fertilité estimée	(15 m)	15 m	18 m	15 m
(hauteur à 50 ans)				
Classe de fertilité	(III)	III	I	III
Maturité absolue	60 à 85 ³⁵	60 à 85 ³⁶	40 à 50 ans ³⁷	45 à 80

- Objectif de maintien d'attributs pour la biodiversité selon l'OPMV 4
- Nécessité de maintenir des chicots et des futurs chicots

7.2.2. Aptitude du peuplement à être maintenu sur pied

- Intéressant pourcentage d'espèces longévives (37 %).
- Très faible CF et CFC (respectivement 8 m²/ha et 6,9 m²/ha sur 16,4 m²/ha).
- Faible volume et surface terrière totale.
- Maturité de la majorité des tiges de sapin en raison de son fort diamètre moyen (DHP=26,8 cm) et du pourcentage élevé (70 %) de tiges classées M (Tableaux 16 et 17).
- L'érable rouge et le bouleau blanc pourraient poursuivre leur croissance en raison de leur âge actuel (non disponible cependant pour l'ERR), leur pourcentage important de tiges C et R ainsi que leur faible dimension (Tableaux 16 et 17). Cependant, l'ouverture soudaine

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

36

³² Voir annexe 1 pour les principales données dendrométriques.

³³ En raison de la quantité de bouleau jaune, serait-ce en réalité un MS12?

³⁴ Une étude du CERFO démontre que la courbe de BOJ serait plus près de celle du BOP que celle des feuillus tolérants de Plonski, utilisée dans les calculs de possibilité. Utilisant la table de Plonski, l'indice serait à 13 m.

³⁵ Évidemment, il serait préférable ici d'utiliser une maturité technique ou sylvicole.

³⁶ Idem.

³⁷ Idem.

- des bouquets résiduels dans ce peuplement de faible densité peut entraîner l'insolation des bouleaux blancs isolés.
- Pour le bouleau jaune, les tiges de qualité pourraient poursuivre leur croissance en vue d'atteindre une maturité technique.
- Cent pour cent des tiges d'EPB sont classées M ou S. Cependant, le très faible nombre de tiges à l'hectare d'EPB ne permet pas de conclure. En théorie l'EPB classée C ou R pourrait poursuivre sa croissance.

Tableau 16 - Diamètre moyen (écarts-types non disponibles) et âge par essence³⁸

	BOJ	BOP	EPB	ERR	SAB
Diamètre moyen	31,6	16,6	30,5	18,9	26,8
Âge moyen	75,0	41,5	61		63,1
Écart type	5,0	2,1			8,2

Tableau 17 - Surfaces terrières brutes et compilées en % pour les classes M et C combinées à R des espèces échantillonnées

	G _{Mespèce}	% G _{Mespèce}	G _{CRespèce}	% G _{CRespèce}	G _{espèce}
BOJ	1,8	34 %	3,6	66 %	5,3
BOP	0,7	32 %	1,6	68 %	2,2
EPB	0,7	100 %	0	0 %	0,7
ERR	0,2	22 %	0,7	88 %	0,9
SAB	5,1	70 %	2,2	30 %	7,3
	8,4	51 %	8,0	49 %	16,4

7.2.3. Structure du peuplement

- La structure diamétrale³⁹ du peuplement :
 - Elle est dominée par les perches et les petits bois (cf. tableau 18 et figure 8). On retrouve un étage supérieur peu dense composé de quelques moyennes et grosses tiges.
 - On retrouve parmi les grosses et très grosses tiges :
 - 42-52 cm BOJ, SAB, EPB (10 tiges sur 9 PE);
 - 36-40 cm (SAB, BOJ).
 - o Régénération:
 - Régénération résineuse moyennement bien distribuée (60 %), composée surtout de SAB avec une présence d'EPB (7 %).
 - Régénération BOJ présente et moyennement bien distribuée (68 %)
- La structure verticale :
 - O Souvent bi-étagée avec trouées, selon la photo-interprétation fine (cf. fig.9). Le sous-étage est composé de bouleaux blancs et de bouleaux jaunes.
 - o La cartographie indique une densité D, mais confirme la structure bi-étagée pour les peuplements 2 et 3 (50-70 et 70-50).

 $^{^{38}}$ L:\07-0403\Données\Les Falls 4 ANNEXE 2 .doc

³⁹ Inspirées de la technique des triangles de structure de Franche Comté, les classes utilisées ici sont arbitraires : le petit bois étant de 24 à 28 cm, le moyen bois de 30 à 38 cm et le gros bois, de plus de 40 cm.

- Sociabilité:

- O Souvent les essences sont regroupées en bouquet (contagion, sociabilité) ex. BOP, ce qui entraîne une certaine compétition intra-spécifique.
- o Début de bi-étagée ouvertes par trouées (forme d'irrégularité).

7.2.4. Aptitude à la croissance

- Plusieurs sapins matures.
- Faible capital forestier en croissance (8 m²/ha) questionnant la pertinence de maintenir le peuplement sur pied.
- Il n'y a pas de classe sylvicole pour estimer le nombre de tiges gênantes (aptitude à l'éclaircie).
- La croissance récente en relation avec la croissance moyenne n'est pas disponible.

7.2.5. Intérêt de la récolte

- SAB souvent à maturité.
- Il y a possibilité de récolter 35 à 50 m³/ha de sapin seulement
- Peuplement de 103 m³/ha seulement, ce qui rend la coupe partielle plus difficile économiquement.

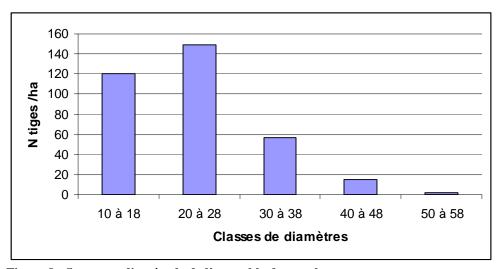
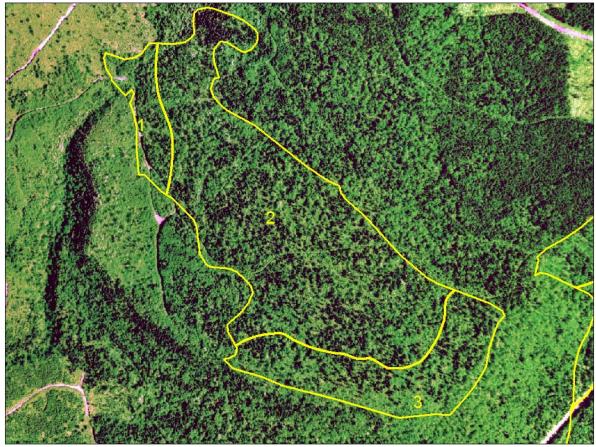


Figure 8 - Structure diamétrale de l'ensemble du peuplement

Tableau 18 - Répartition des structures des placettes du polygone retenu, selon la classification d'un triangle des structures

Catégories	Petit bois	Moyen bois	Petit bois Gros bois	Irrégulière
N placettes	2	2	2	2



1:6 000

No	Type	Âge	Structure	Composition	Remarque
1	MF	50-70	trouées	SAB, BOP, BOJ, ERR	
2	MR	50-70	trouées	SAB, EPB, BOP,BOJ	Coupe partielle >30ans
3	MR	70-50	Bi-étagée	Idem 2 + s-é. BOP-BOJ	Peu Dense

Figure 9 - Photo-interprétation fine du polygone, réalisée par Denis Durand, ing.f.

7.3. SOLUTIONS POSSIBLES

- 1. Ne pas intervenir.
- 2. Tout récolter et reboiser où il y a un déficit de régénération.
- 3. Récolter les tiges de mauvaises venues (M et S).
- 4. Récolter tous les BOP isolés en raison des risques d'insolation.
- 5. Récolter pour libérer les taches de régénération déjà installées.
- 6. Lorsque la régénération n'est pas installée, maintenir un couvert résiduel suffisant pour contrer l'envahissement des espèces de lumière.
- 7. Compléter la régénération résineuse par l'introduction d'EPB dans les sentiers.
- 8. Compléter la régénération résineuse par l'introduction d'EPB aux endroits déficients en régénération.
- 9. Faciliter l'installation de la régénération de bouleau jaune.
- 10. Éduquer les taches de régénération (protéger et libérer).
- 11. Maintenir les espèces qui peuvent poursuivre leur croissance, s'il n'y a pas de risque d'insolation ou de chablis.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

- 12. Favoriser la croissance des tiges d'avenir dans les bouquets du peuplement résiduel.
- 13. Maintenir des chicots pour répondre aux objectifs de biodiversité de structure.
- 14. Contrôler l'ouverture pour répondre à l'OPMV 4 (max 60 % du couvert prélevé).
- 15. Limiter l'ouverture à 40-50 % de la densité du couvert (et non de la surface terrière).

7.4. CHOIX DES SOLUTIONS RETENUES

La solution 1 n'est pas retenue, puisque le secteur peut faire l'objet d'une coupe en raison d'un volume total suffisant et de la maturité des sapins en général.

La solution 2 était la CPRS (CMO), traitement initial remplacé par l'OPMV 4 (choix d'aménagement).

La solution 3 serait une coupe d'amélioration (*Improvement cutting*). Elle n'est pas suffisante puisque la coupe partielle pourrait entraîner la dégradation des BOP isolés classés C ou R ou leur mortalité par insolation. Elle devrait être combinée à la solution 4. Cependant étant donné le faible CFC sur pied, la priorité doit être donnée à la régénération. Cette solution n'est pas retenue.

La solution 5 devrait être combinée à la solution 6. Le peuplement est discontinu, peu dense, avec de nombreuses trouées et la distribution de la régénération est inégale, par tache, notamment par la contagion naturelle du bouleau jaune. L'action pourrait alors être double, libérer la régénération existante et la compléter par la régénération naturelle en priorité. Pour atteindre les objectifs de biodiversité, des arbres réserves et des bouquets pourront être conservés à long terme.

La solution 7 est retenue pour enrichir la régénération résineuse (vocation SEPM) et sa relative facilité opérationnelle. La solution 8 par contre, n'est pas retenue en raison de sa difficulté à contrôler dans ce type de peuplement.

La solution 9 est retenue pour les sentiers et sous les portions de couverts résiduels.

La solution 10 est retenue en raison de la quantité actuelle de bouleau jaune installée en régénération dans le peuplement pour son potentiel à augmenter la valeur du peuplement.

Les solutions 11 et 12 sont incluses dans la solution 6. Les tiges résiduelles maintenues en couvert partiel, mais avec un espacement mieux adapté à leur coefficient d'espace vital, auront de meilleures conditions de croissance.

La solution 13 est retenue et certaines modalités permettront d'en tenir compte.

La solution 14 n'est pas retenue a priori, mais sera validée. Le prélèvement pourra être ajusté suite aux données de martelage en fonction des autres solutions retenues.

La solution 15 n'est pas retenue en raison de la faible densité actuelle du couvert.

7.5. PRESCRIPTION SYLVICOLE

7.5.1. Dénomination du traitement

La coupe correspondant à l'objectif de production et aux solutions proposées est une **coupe secondaire** de la **coupe progressive par groupe avec réserves.** On considère que la première phase d'ensemencement est déjà réalisée suite à la première intervention observée (appellation cp).

7.5.2. Martelage

Dans le contexte d'essai pour l'OPMV 4 de cette prescription, un martelage est suggéré pour la sélection des tiges. Il est toutefois proposé comme hypothèse à vérifier que :

Un martelage positif n'est pas nécessaire dans un peuplement à faible potentiel marchand, en raison des coûts élevés qu'engendre le faible gain sur la qualité des travaux.

La règle de sélection proposée est la suivante. Un martelage négatif est réalisé afin d'identifier les tiges à récolter. Lorsqu'une tache de régénération importante de régénération résineuse ou feuillue est remarquée (plus d'un mètre de hauteur, forte obstruction visuelle, plus de 200 mètres carrés, tous les arbres au-dessus sont prélevés à l'exception des BOJ et EP (C et R). Les bouleaux jaunes (CR) et les épinettes blanches et rouges (CR) sont martelés positivement pour des fins d'ensemencement et de rétention pour la biodiversité. Lorsque la régénération n'est pas suffisante ou est absente, on conserve un arbre à tous les 3,5 m. ⁴⁰. Les diagrammes de densité (nomogrammes) sont ici utilisés comme référence pour déterminer ce génome ⁴¹ à partir des diamètres moyens des essences (annexe 2).

L'ordre de priorité des tiges à maintenir est EPB (CR), EPR (CR), BOJ (CR), BOP (CR), SAB (CR10-18), PET (CR), ERR (CR), ERR⁴² (MS), SAB (CR 18 ET+), BOJ (MS), BOP (MS), PET (MS), EPR (MS), EPB (MS), SAB (MS>26cm). La méthode avec génome est préférée à la méthode FERIC 1, 2, 3 pour le contrôle de l'ouverture qu'elle permet dans ce type de peuplement pour contrer l'envahissement des feuillus de lumière.

Une portion de la prescription sera réservée pour un essai de récolte avec un martelage fantôme afin de valider ou invalider l'hypothèse. L'opérateur de la multifonctionnelle effectuera lui-même la sélection des tiges à récolter. L'inventaire après traitement permettra de valider la qualité des travaux de récolte sans martelage en comparant les tiges récoltées par l'opérateur à celles

Génomes de 3,2 m.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERF® 4

-

⁴⁰ Devrait être transposée en mesure relative par rapport à la tête de la multifonctionnelle utilisée.

Le choix du génome s'est d'abord basé sur les diagrammes de densité de l'Ontario (cf. annexe 2). À titre de référence, le diamètre moyen du bouleau blanc a été retenu, en raison de son abondance potentielle dans le peuplement résiduel et par son diamètre moyen plus faible, maximisant le nombre de tiges à l'hectare du coefficient d'espace vital. Ainsi, le calcul suivant a été effectué:

Lecture sur le diagramme : À 17 cm, le plein boisement serait d'environ 985 tiges/ha, et le nombre de tiges

correspondant à 70 % est 690.

Application de la formule : (racine carrée (10000/N)

⁴² Les risques de chablis, après intervention, sont élevés pour cette espèce (ERR) (M. Lévis Côté, communication personnelle).

martelées. Il est proposé que 10 hectares soient consacrés à cet essai et qu'il soit effectué en dernier, après que les opérateurs aient réalisé la prescription prévue, de manière à avoir assimilé le *modus operandi*.

7.5.3. Installation du complément de régénération

Les sentiers de débardage devraient être scarifiés pour favoriser la régénération du bouleau jaune. Puisqu'il peut s'avérer difficile de décaler le moment du scarifiage pour qu'il soit synchronisé avec une bonne année semencière de bouleau jaune, l'enrichissement des sentiers en EPB est également à effectuer. Deux possibilités s'offrent : le scarifiage peut être effectué simultanément (dents FERIC sous la tête abatteuse) ou par une autre machinerie.

7.5.4. Éducation de la régénération

La coupe secondaire doit être accompagnée d'un traitement d'éducation. Habituellement, un nettoiement-dépressage doit être effectué dans les grosses gaules et les perches de résineux. Pour les feuillus, un dégagement s'impose souvent pour libérer les bouleaux jaunes, particulièrement entre 4 et 7 ans après leur installation en pleine lumière. Le martelage à l'européenne (écimage) est préféré pour son coût légèrement moins élevé et la possibilité de gestion du risque qu'il offre.

7.5.5. Modalités concernant les attributs recherchés de biodiversité

Pour les chicots, il faut conserver de 10 à 15 gros arbres morts d'essences variées par hectare. Un volume d'environ 5 m³/ha de gros débris ligneux doit être conservé sur le site. On considère que ceux déjà présents et le recrutement éventuel des chicots et arbres à valeur faunique seront suffisants pour atteindre cet objectif. Ainsi, tous les chicots sont maintenus sur pied; aucune récupération de bois mort n'est effectuée.

7.5.6. Espacement des sentiers et modes d'opération

Les sentiers devraient être espacés d'au moins 15 m afin de protéger le plus possible la régénération déjà en place. La largeur des sentiers est de 4 m.

Les opérations de récolte sont effectuées par une multifonctionnelle alors que le débardage est effectué par un porteur.

Dans les secteurs avec des tiges martelées visibles, les secteurs de nuit devront être identifiés afin d'établir un comparable (jour vs nuit) sur la qualité de réalisation et le respect du martelage.

7.6. INCIDENCES ANTICIPÉES

7.6.1. Sur la production ligneuse

La croissance des tiges d'avenir devrait se poursuivre. Il demeure cependant des risques de chablis et d'insolation. La régénération en bouleau jaune et en épinette blanche (et rouge ?) pourrait être significativement augmentée grâce à la préparation de terrain sur certains sentiers ou sous couvert lors de bonnes années semencières, par l'enrichissement en EPB des sentiers et par la protection obtenue entre les sentiers pour les îlots de régénération déjà existants. Il devrait y avoir une meilleure croissance et survie de la régénération qui sera libérée.

7.6.2. Sur la capacité de production du milieu

La capacité de production du milieu ne devrait pas être altérée, notamment face au risque de perte de sol par érosion, puisqu'un couvert important est conservé. Les principales inquiétudes qui demeurent sont : l'incidence des bris de racines sur la présence de la carie, le renversement par le vent des sapins résiduels et le risque de dépérissement des bouleaux résiduels.

7.6.3. Sur les autres ressources

Pour la ressource eau, le maintien d'un couvert devrait minimiser les effets des risques d'érosion et des crues printanières.

Pour la faune occupant ce type de peuplement, les effets généraux sur leur habitat devraient être minimisés, l'obstruction latérale (gaules) n'étant pas significativement touchée et la structure irrégulière maintenue. Seuls effets possibles, l'habitat des espèces spécifiques au sapin peut être altéré. Du point de vue de l'esthétisme, l'utilisation d'une coupe partielle est plus facile à faire accepter socialement qu'une coupe avec protection de la régénération, originellement prévue.

7.7. POURSUITE DU RÉGIME

Dans le régime de la futaie régulière, une récolte finale peut être effectuée à la prochaine rotation. Cependant pour respecter l'objectif de biodiversité d'attributs de vieille forêt⁴³, il est proposé de réserver des arbres et des bouquets à cette fin. Cette modalité de réserve est utilisée par l'USDA dans le Maine. En l'occurrence, la prochaine intervention pourrait être prévue dans 20 ans⁴⁴ environ, lorsque le diamètre moyen des bouleaux blancs atteindra les 30 cm. Il faudra s'assurer que le volume à prélever justifie l'opération.

7.8. SUIVI NÉCESSAIRE

- Le moment de la bonne année semencière pour planifier le scarifiage des sentiers de débardage.
- La croissance de la régénération suite au dégagement de la végétation compétitrice.
- L'installation de la régénération.
- La croissance du peuplement résiduel (reconstitution de la S.T. et volume récoltable).
- Le renversement par le vent.
- Le maintien des attributs de biodiversité.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008 CERF® 43

⁴³ Cf. le livre de Malcom Hunter, *Forest, Wildlife and Biodiversity*, où il est suggéré d'étirer les révolutions plutôt que de mettre les peuplements sous cloche de verre.

⁴⁴ Cet estimé pourrait être vérifié à l'aide d'un module de croissance comme le module d'accroissement de Sylva II ou encore le module Cohorte développé par l'IQAFF.

8. SUIVI

8.1. SUIVI OPÉRATIONNEL

La réalisation des traitements sylvicoles proposés sera suivie afin de s'assurer de l'application de la prescription sylvicole et de la réussite des traitements. Un secteur de pratique adjacent sera réservé avant d'entreprendre la superficie à traiter. Également, tel que mentionné ci-haut, un atelier est prévue. Un responsable du CERFO sera présent pendant la durée des opérations, particulièrement au début de chaque traitement. Des études de productivité seront réalisées sous la supervision du CERFO, selon un protocole prévu par FERIC (bavards, observations et relevés terrain).

Il est prévu de procéder à un suivi « en direct » inspiré de la méthode FERIC (annexe 4). L'exécution rapide de la placette-échantillon tout de suite après le passage de l'abatteuse permet d'effectuer une rétroaction à très court terme sur l'action de l'opérateur et d'apporter, le cas échéant, les ajustements nécessaires.

8.2. SUIVI DE L'APPLICATION

Selon les lignes directrices pour l'utilisation des pratiques sylvicoles adaptées rattachées à l'objectif sur le maintien de forêts mûres et surannées, les attributs de vieilles forêts à maintenir sont :

- La présence d'un couvert résiduel (40 % de recouvrement par les cimes des tiges marchandes)
- La présence de gros chicots (10-15 par hectare)
- La présence d'arbres à valeur faunique (5-10 grosses tiges vivantes par hectare)
- La présence de gros débris ligneux (environ 5 m³/ha répartis uniformément)
- La structure verticale et/ou horizontale complexe du peuplement résiduel

La base du suivi de l'application du traitement peut se faire selon les pratiques courantes utilisées par le bénéficiaire, soit par placette à rayon fixe ou variable. Dans le cas présent, elle repose sur des placettes à rayon variable qui sont lues avant et après. Afin de qualifier le respect des objectifs énoncés dans les lignes directrices, il faudra inclure les chicots dans le dénombrement. Les chicots pourront être traités comme une seule essence et, comme les autres tiges, avoir une mesure de DHP. Parmi les arbres recensés, il faudra prévoir l'identification des arbres à valeur faunique.

De plus, les mesures suivantes devront être prises à chaque point de prisme :

- Pourcentage de recouvrement par les cimes des tiges marchandes (par exemple, avec un densitomètre).
- Nombre de gaules dans une placette de 5,64 m de rayon ou par cote d'obstruction visuelle (à déterminer).
- Volume des débris ligneux au sol selon la méthode d'échantillonnage linéaire.

Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

⁴⁵ Il faudra vérifier la conformité avec les exigences de la CSST et, le cas échéant, prévoir des mesures de mitigation.

⁴⁶ Warren, W.G. and Olsen, P.F. 1964. A Line Intersect Technique for Assessing Logging Waste. Forest Science, 10:3, p. 267-276.

⁴⁷ Van Wagner, C.E. 1968. The Line Intersect Method In Forest Fuel Sampling. Forest Science, 14:1, p. 20-26.

8.3. SUIVI DE L'EFFICACITÉ

Bien que ce type de suivi dépasse largement le cadre du présent projet, il est possible d'envisager un suivi, à moyen terme, des superficies traitées afin de documenter certaines caractéristiques des peuplements résiduels :

- Stabilité au vent (résistance au chablis)
- Croissance et rendement
- Renouvellement (composition, densité et distribution de la régénération
- Maintien de legs biologiques à plus long terme

Pour ces paramètres, particulièrement pour la croissance et le rendement, il faudrait prévoir l'établissement de placettes-échantillons à rayon fixe et des mesures avec galon circonférentiel.

Dans le contexte présent, il s'agit d'essais et non de l'établissement d'un dispositif expérimental. Il est donc important de garder en perspective les limites d'inférences des résultats.

8.4. SUIVI DE LA PERTINENCE

Le suivi à court, moyen et long terme des travaux réalisés dans le cadre de ces essais expérimentaux pourra servir, en complément à d'autres travaux de la région, à établir s'ils rencontrent les objectifs de maintien des attributs de vieilles forêts dans des conditions acceptables.

CONCLUSION

Le présent projet proposé par Bois d'œuvre CEDRICO inc. représente l'un des premiers projets pilotes de mise en application au Québec de pratiques sylvicoles adaptées sur 3 à 8 % des superficies planifiées dans le cadre du plan annuel d'intervention. Quatre diagnostics sylvicoles ont été élaborés et les prescriptions sylvicoles issues de l'argumentation sont proposées. Celles-ci mettent l'emphase sur l'allongement de la maturité des espèces longévives, la préservation et la mise en valeur de la régénération et la constitution d'un peuplement résiduel performant en terme de croissance, de couvert de protection et de survie (martelage positif). De plus, une préoccupation particulière a porté sur la facilitation des opérations de martelage et des opérations forestières dans les modalités des traitements.

Comme extrant, le projet propose d'abord une « boîte à outils », concernant les moyens mis à disposition pour appliquer concrètement les pratiques sylvicoles adaptées dans la sapinière à bouleau jaune de l'est. La méthode de diagnostic développée fait ressortir les avantages de l'argumentation et de l'exploration des diverses options avant de faire les choix. De plus, la photo-interprétation fine, utilisée pour déterminer les principales constituantes de ces peuplements hétérogènes en termes de structure et de composition, a présenté un apport considérable. La prescription peut ainsi mieux appréhender ces constituantes en proposant un choix de modalités variant selon celles rencontrées par le marteleur. Enfin, les prescriptions sylvicoles utilisées permettent d'explorer le régime de la futaie irrégulière, considéré de plus en plus comme une sylviculture proche de la nature.

La réalisation des prescriptions sylvicoles en 2008 devrait permettre de valider les modalités des traitements et de les bonifier, le cas échéant. De plus, les essais mis en place avec les martelages fantômes permettront de valider différentes hypothèses sur les opérations forestières, tels l'impact du choix effectué par des opérateurs comparativement aux choix effectués par les marteleurs sur le peuplement résiduel et les impacts des opérations de nuit, le tout mis en perspective avec les coûts associés des différentes activités.

RÉFÉRENCES

- De Turckheim, B. and M. Brucciamacchie, *La futaie irrégulière*. Édisud. 2005, Quercy à Cahors (Aix-en-Provence). 286 p.
- Guillemette, F., G. Lessard et D. Blouin, 2005. *Création de tables de rendement pour le bouleau jaune*. CERFO. 47 p.
- Lessard G, 2005. Document de référence pour l'aide à la prescription sylvicole. Formation sur le diagnostic sylvicole.
- Lessard G. et al., 2002 Notes de cours pour la formation sur le logiciel SYLVA II.
- Lessard G. et G. Van der Kelen, 2004. Entre les coupes progressives et le jardinage par trouées : le cas des coupes progressives irrégulières. Synthèse de littérature. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Saint-Foy inc. CERFO. 132 p.
- Majcen Z., Y. Richard, M. Ménard et Y. Grenier, 1990. Choix des tiges à marquer pour le jardinage d'érablières inéquiennes. MRNF, Objectifs de protection et de mise en valeur. 96 p.
- MRNF, 1998. Manuel d'aménagement forestier. 3^e édition.
- Roberge, M.R.,1988. Effects of thinning, patch, clearcutting, site preparation, and planting on development of yellow birch in Quebec. NJAF, 1988. 5: p. 248-251.
- Woods, Murray. Stand Density Management Diagram. MNR, Ontario. Logiciel.

Annexe 1 - Rappel des données moyennes

Annexe 1.1. Secteur Humqui

Volume	
total	153,4
SEPM	60,2
BOJ	30,1
BOP	24,9
PEU	6,4
Autres F	31,9
Autres R	0
Surfaces	
terrières	
ST tot	25,9
ST BOJ	4,9
ST BOP	4,6
ST ERR	6,1
ST PET	0,7
ST SAB	8,3
ST EPB	1.3

Production	MBOFSR
CF	18,7
CFC	15
% des espèces longévives	
longévives	23,9

Étude d'arbres	(DHP, AGE, HAUTEUR)
BOJ	24,8 75 17,1
ВОР	17 69,5 15,3
ERR	18,2 67 14,7
PET	24 65 21
EPB	30 71 21,5
SAB	21 72 18,9

1	Régénération (gaules, semis, perches)
72	Rés
62	Feuillus tolérants
0	Semi-tolérants
45	Intolérants

CERF®

Annexe 1.2. Secteur 16 milles

Volume	
total	124,1
SEPM	106,4
BOP	17,7
Autres F	0
Autres R	0
Surfaces terrières ST tot ST BOP	21,8 4,4
ST SAB ST EPB ST EPN	15,4 1,8 0,2

Production	SEPM
	18,4 Ne correspond pas aux données de la
CF	prescription
	18,4 Ne correspond pas aux données de la
CFC	prescription
% des espèces	
longévives	9,2

Étude d'arbres	(DHP, AGE, HAUTEUR)
BOP	12,6 55,3 10,8
EPB	22,5 60,8 16,4
EPN	22,0 ? ?
SAB	19,4 59,1 16,3

Régénération (gaules, semis, perc	ies)
	Rés 93
Feuillus tolén	ants 0
Semi-tolér	ants 0
Intolér	ants 62

Volume	
total	124,1
SEPM	106,4
BOP	17,7
Autres F	0
Autres R	0

Surfac			
terrière	es		
	ST tot	21	8,
ST	ВОР	4,	4
		_	
ST	SAB	15	,4
ST	EPB	1,8	8
ST	EPN	0,	2

Production	SEPM
CF	18,4
CFC	18,4
% des espèces	
longévives	9,2

Étude d'arbres BOP	(DHP, AGE, HAUTEUR) 12,6 55,3 10,8	
EPB	22,5 60,8 16,4	
EPN	22,0 ? ?	
SAB	19,4 59,1 16,3	

ı	Régénération (gaules, semis, perches)	
ı	Rés	93
ı	Feuillus tolérants	0
ı	Semi-tolérants	0
l	Intolérants	62

Annexe 1.3. Secteur Falls 3

Volume	
total	212,1
SEPM	166,2
BOJ	21,1
BOP	20,8
PET	1,9
Autres F	1,0
Autres R	1,1

Total	Surfaces terrières 34,9	N tiges/ha 1027
ВОЈ	3,6	120
BOP	3,8	170
ERR	0,2	5
PET	0,2	1
SAB	23,8	685
EPB	2,9	43
THO	0,2	2

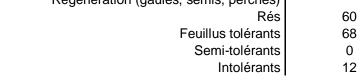
Production	SEPM
CF	18,9
CFC	18,9
% des espèces	
longévives	19,2

Étude d'arbres BOJ BOP ERR PET	(DHP, AGE, HAUTEUR) 19,7 72 17 16,9 ? ? 22,0 ? ? 52,0 ? ?
EPB	29,4 58 21,3
EPN	40,0 ? ?
SAB	21,1 68,7 19,7
THO	38,0 ? ?

Régénération (gaules, semis, perches)	
Rés	88
Feuillus tolérants	30
Semi-tolérants	0
Intolérants	23

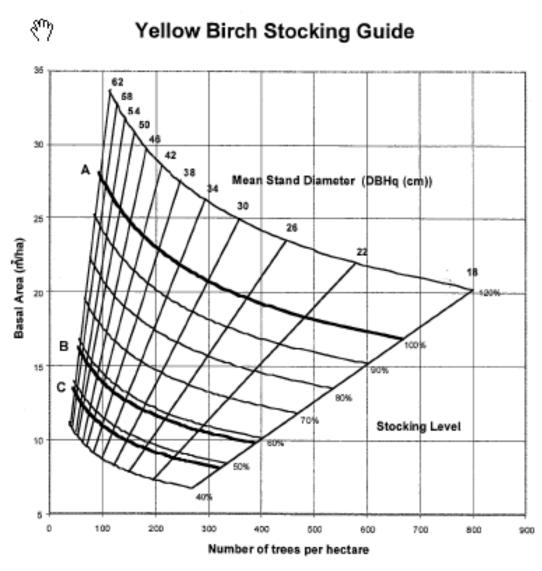
Annexe 1.4. Secteur Falls 4

Volume	۱ ، ۵۰	_			
total					
SEPM BOJ	50. 35.				
ВОР					
ERR	4.7				
Autres F	0				
Autres R	0				
Surfaces terrières ST tot ST BOJ ST BOP ST ERR	16, 5,3 2,2 0,9	3 2			
·					
ST SAB ST EPB	7,3 0,7				
Production			SEPM		
		CF	8,0		
%	des esp	CFC èces	6,9		
		vives	36.7		
В	es BOJ BOP ERR	(DHP	, AGE, HAU 31,6 75 16 16,6 41.5 18,9 ? ?	5,2 11	
l E	PB		30,5 61 2	3	
	SAB		26,8 63,1 1		
D/-	1 m 1 m - 1! -	m /a		ا (عمامه	
Reg	eneratio	ıı (gaul	es, semis, p	berches)	00



Annexe 2 – Diagrammes de densité

Annexe 2.1. Diagramme de densité (Yellow birch stocking guide)

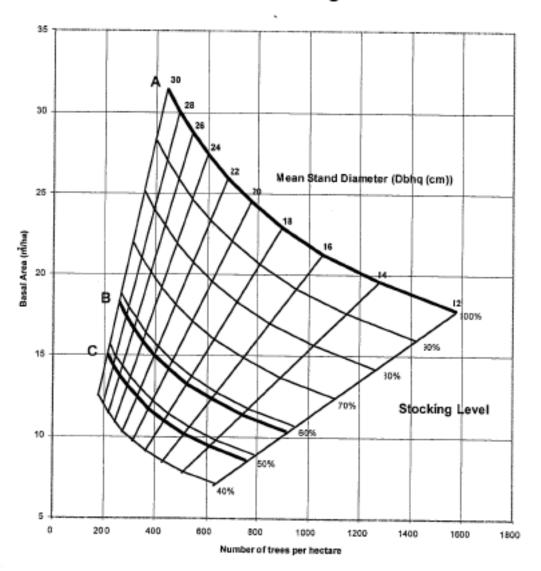


(from Crow and Erdman)

	120	7%	,A L	ine	90	%	80	46	70	%	BL	ine.	50	%.	CL	ine
DBHq (cm)	Trees # ha	BA m²/ha	Trees # he	BA m (ha	Trees d he	BA m/he	Trees	BA m ha	Trees	BA m ¹ ha	Trees # he	BA m²/ha	Treas	BA m²lba	Trees	BA m ² /ha
18	800	20.3	666	16.9	600	15.2	533	13.5	488	11.8	387	9.8	333	8.5	320	8.
22	581	22.0	484	183	436	16.5	388	147	339	12.8	281	10.6		9.2	233	8
26	445	23.6	372	196	334	177	297	157		13.8	215	11.4	186	9.8	178	9
30	355	25 0	296	208	266	18:8	237	167	207	146	172	121	148	104	142	10
34	291	26.3	243	219	216	19.7	194	17.5	170	15.4	141	12.7	121	11.0	116	10
38	244	27.5	203	230	183	20.7	163	184	142	16 1	118	13.3	102	11.5	98	11
42	208	28.7	173	23.9	156	21.5	139	19.1	121	167	101	13.9	87	120	83	11
46	180	29.8	150	248	135	223	120	199	105	17.4	87	144	75	124	72	11
50	158	30.8	131	25.7	118	23.1	105	20.5	92	18.0	76	149		12.8	63	12
54	140	31.8	116	26.5	105	23.9	93	21.2	81	18.6	67	15.4	58	13.3	56	12
58	125	32.8	104	273	93	24.6	83	218	73	19 1	60	15.8		136	50	13.
62	112	- 33.7	- 93	28.1	- 84	25.2	75	22.4	- 65	19.6	54	183	47	14.03	- 45	- 13

Annexe 2.2. Diagramme de densité (White birch stocking guide)

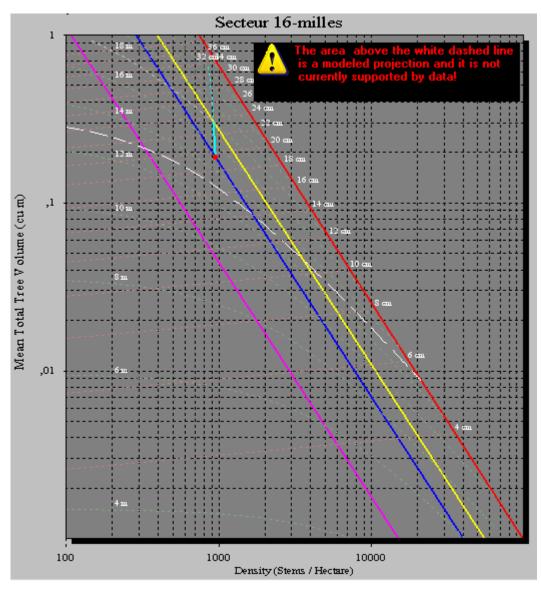
White Birch Stocking Guide



(from Marquis et al., 1989)

	AL	ine	90	%	80	%	70	%	BL	ine	50	%	CL	ine
DBHq (cm)	Trees #ha	BA m²/ha	Trees #ha	BA m²/ha	Trees #ha	BA m³/ha	Trees #ha	BA m²/ha	Trees # ha	BA m²/ha	Trees # ha	BA m²/ha	Trees # ha	BA m²/ha
12	1574	17.8	1417	16.0	1259	14.2	1102	12.5	913	10.3	787	8.9	755	8.5
14	1272	19.6	1145	17.6	1018	15.7	890	13.7	738	11.4	636	9.8	611	9.4
16	1058	21.3	952	19.1	846	17.0	740	14.9	613	12.3	529	10.6	508	
18	899	22.9	809	20.6	719	18.3	629	16.0	521	13.3	449	11.4	431	10.2
20	777	24.4	699	22.0	622	19.5	544	17.1	451	14.2	389	12.2	373	11.3
22	681	25.9	613	23.3	545	20.7	477	18.1	395	15.0	341	12.9	327	12
24	604	27.3	544	24.6	483	21.9	423	19.1	350	15.9	302	13.7		
26	541	28 7	487	25.8	433	23.0	379	20 1	314	15.7	270	14.4	290 260	13 1
28	488	30.1	439	27.1	391	24.0	342	21.0	283	17.4	244	15.0		
30	444	31.4	399	28.2	355	25.1	311	22.0	257	18.2	222	15.7	234 213	14.4

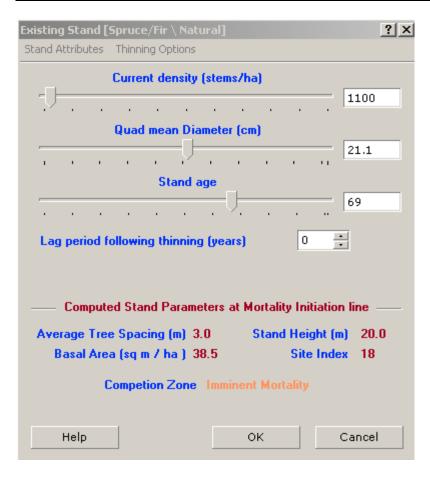
Annexe 2.3. Diagramme de densité (secteur 16 milles)



Source : M. Woods
OMNR
SDMD

	Current	Harvest
Total Age [Site Index = 15]	59	74
Top Height (m)	15.0	18.0
Pre thin DBHq (cm)	19.4	23.3
Post thin DBHq (cm)		
Pre thin Density (stems/ha)	955	927
Post thin Density (stems/ha)		
Trees Removed (stems/ha)		927
Pre thin Basal Area (m2/ha)	28.2	39.6
Post thin Basal Area (m2/ha)		
Basal Area Removed (m2/ha)		39.6
Percent Basal Area Removed		100.0
Mean Tree Total Volume (m3/ha)	0.1863	0.3000
Pre thin Total Volume (m3/ha)	177.9	278.0
Post thin Total Volume (m3/ha)		
Total Volume Removed (m3/ha)		278.0
Cum. Total Volume Removed (m3/ha)		278.0

Annexe 2.4. Résultats de Stand Density Management Diagram



Réf. 07-0403/ms/07/05/2008

Un plein boisement de tiges de sapins avec 21,1 cm de diamètre moyen avec un indice de station avoisinant 18 m à 50 implique une surface terrière totale de 38,5 avec 1100 tiges à l'hectare. La distance entre les tiges serait de 3 m.

Actuellement, le peuplement contient 685 tiges de sapin à l'hectare et le total de tiges est de 1027 tiges/ha.

58

Annexe 3 – Indices de qualité de station

Annexe 3.1. IQS de sapin baumier, zone sapinière à BOJ de l'est

IQS (à 1 m) de sapin baumier, zone sapinière à BOJ de l'est

Sources : notes de cours de Sylva II

Âge		жже	IQS		
(1m)	9	12	15	18	21
20	5.9	8.0	10.1	12.2	14.4
25	6.6	9.0	11.4	13.8	16.2
30	7.3	9.8	12.4	15.1	17.7
35	7.8	10.5	13.3	16.1	18.9
40	8.2	11.1	14.0	17.0	19.9
45	8.5	11.6	14.6	17.7	20.7
50	8.8	11.9	15,1	18.2	21,4
55	9.1	12.3	15.5	18.7	22.0
60	9.3	12.5	15.8	19.1	22.5
65	9.4	12.7	16.1	19.5	22.9
70	9.6	12.9	16.3	19.7	23.2
75	9.7	13.1	16.5	20.0	23.4

Annexe 3.2. IQS de bouleau blanc (à 1 m) en zone tempérée

IQS (à 1 m) de bouleau blanc, zone tempérée

Sources : notes de cours de Sylva II

	IQS							
12	15	18	21					
6.9	9.0	11.1	13.3					
8.1	10.4	12.8	15.3					
9.1	11.7	14.3	16.9					
10.0	12.7	15.5	18.3					
10.7	13.6	16.5	19.4					
11.4	14.4	17.4	20.5					
11.9	15.1	18.2	21.3					
12.4	15.6	18.8	22.1					
12.8	16.1	19.4	22.7					
13.2	16.5	19.9	23.2					
13.5	16.9	20.3	23.7					
13.8	17.2	20.7	24,1					

Annexe 3.3. IQS de l'épinette blanche (à 1 m)

IQS de l'épinette blanche (à 1 m) Sources : notes de cours de Sylva II

Âge		IC)S ::	
(1m)	9	12	15	18
20	5.7	7.8	9.8	11.9
225	6.5	8.8	11.1	13.5
30	7,1	9.6	12.2	14.9
35	7.6	10.4	13.2	16.0
40	8.0	11.0	14.0	17.0
45	8.4	11.5	14.7	17.9
50	8.7	12.0	15.3	18.6
55	9.0	12.4	15.8	19.2
60	9.3	12.7	16.2	19.8
65	9.5	13.0	16.6	20.3
70	9.7	13.2	16.9	20.7
75	9.8	13.5	17.2	21.0

Annexe 4 - Protocole de suivi FERIC

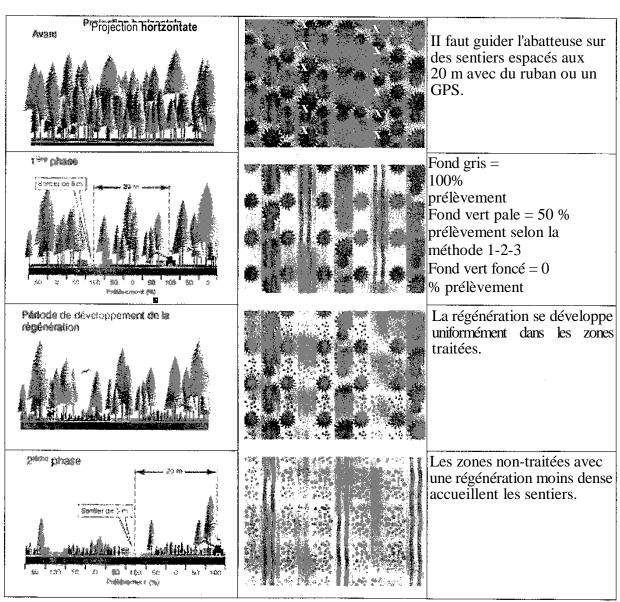
FERIC - Division de l'est Programme des coupes partielles

Note d'implantation de la coupe progressive (Philippe Meek)

BOISACO(Labrieville) **Méthode 1-2-3 au secteur du Lac Boily**

<u>Peuplements cibles</u>: tout peuplement résineux et mélangé (25 % résineux et plus), mature présentant une vigueur de bonne à moyenne dont les variations des dhp sont remarquables.

<u>Description du traitement</u>: (rapport Avantage 5-43))



Prélèvement cible : 50 % du volume

Réseau de sentiers : - largeur : 5 m

- Espacement : 20 in

Règles de sélection : - 1 arbre sur 3, priorité au plus gros

- aucune épinette si aucune mitre a moins de 20 m

- si aucune tige de plus de 12 cm : aucun prélèvement sélectif, sentier

seulement

Méthode de suivi et contrôle :

Inspection: Pendant la phase d'implantation, il faut particulièrement veiller à ce que les opérateurs établissent des sentiers de largeur correcte et répartissent le prélèvement uniformément dans la bande de 5 m. II faut insister pour retrouver des souches dans la zone de 3 à 5 m.

Rubanage : Pour guider les opérateurs dans le peuplement, un rubanage de contour doit être fait; un rubanage des sentiers est requis si la navigation UPS ne permet pas de déploiement régulier des sentiers.

Inventaire avant traitement:

Établissement de parcelles-échantillons temporaires à rayons variables.

Saisie des variables : - essence, dhp

Densité suggérée : - 1 / 1 ha pendant la période de développement

- 1 / 4 ha dans un cadre opérationnel

Après traitement:

Établissement de parcelles-échantillons temporaires de 100 m² (5 X 20 m) dans les lisières traitées en coupe partielle.

Inventaire des souches (essence et dhs) et des tiges résiduelles (essence, dhp)

Variable	Cible	Tolérance
Largeur	5 m	5-6 m
Espacement	<u>20 m</u>	17-23 m
Prélèvement	50 %	40 % - 60%

Lorsque le volume moyen par tige récoltée sera connu, la productivité de l'abatteuse-façonneuse pourra être comparée aux informations du rapport Avantage 5-43.

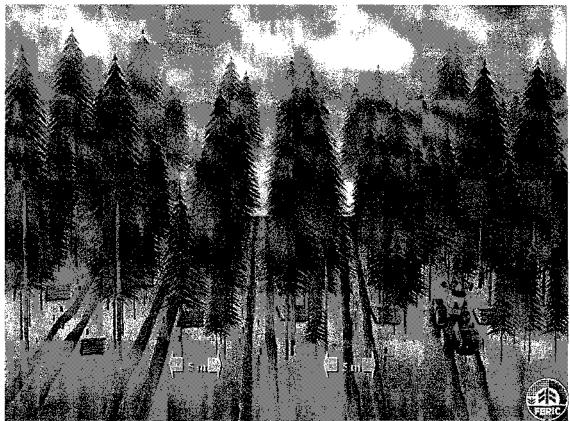
Développements éventuels:

- Évaluation de la vigueur et du dégagement des couronnes pour conversion du traitement vers une éclaircie commerciale (hors-normes pour le moment).
- Faire une évaluation de la conformité vis-à-vis des objectifs d'aménagement écosystémiques.

Méthode MINI-Bandes au secteur du Lac Boily

<u>Peuplements cibles</u>: tout peuplement résineux et mélangé (25 % résineux et plus), mature présentant une vigueur de bonne à moyenne dont les variations des dhp sont peu importantes.

<u>Description du traitement</u>: (rapport Avantage 7-8).



Prélèvement cible: 50 % du volume

Réseau de sentiers : largeur : 5 m

espacement: 10 m

Règles de sélection : aucun abattage entre les sentiers

Méthode de suivi et contrôle :

Inspection : Pendant la phase d'implantation, il faut particulièrement veiller à ce que les opérateurs établissent des sentiers de largeur correcte. Ensuite il faut pouvoir naviguer sans l'aide des rubans.

Rubanage : Pour guider les opérateurs dans le peuplement, un rubanage de contour doit être fait; un rubanage des sentiers est requis pour la navigation de nuit.

Inventaire avant traitement:

Établissement de parcelles-échantillons temporaires à rayons variables.

Saisie des variables : essence, dhp, qualité, description terrain

Densité suggérée : - 1 / 1 ha pendant la période de développement

- 1 / 4 ha dans un cadre opérationnel

Après traitement:

Mesure des variables suivantes :

V ariables	Cible	Tolérance
Largeur	5 m	5-6 m
Espacement	20 m	17-23 m

Lorsque le volume moyen par tige récoltée sera connu, la productivité de l'abatteuse-façonneuse pourra être comparée aux informations du rapport Avantage 7-8.

Il faut établir la conformité parcelle par parcelle. La feuille de calcul « compile coupe partielle » permet de connaître les variables de contrôle.

Développements éventuels :

- Évaluation de la vigueur et du dégagement des couronnes pour conversion du traitement vers une éclaircie commerciale (hors-normes pour le moment).
- Faire une évaluation de la conformité vis-à-vis des objectifs d'aménagement écosystémiques.