

PROGRAMME DE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN AMÉNAGEMENT FORESTIER

Bilan des 2 premières années d'un projet de 3 ans

DÉVELOPPEMENT ET MISE EN ŒUVRE DE TRAITEMENTS SYLVICOLES ADAPTÉS AUX PEUPELEMENTS MIXTES DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC DU SAGUENAY-LAC-ST-JEAN

Présenté au :

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Par :



Frank Grenon, biol, Ph.D.
Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
Guy Lessard, ing.f. M. Sc.

Septembre 2016

Mots-clés : Coupe partielle, peuplements mixtes, épinette noire.

Référence à citer :

Grenon, F., D. Blouin et G. Lessard. 2016. Développement et mise en œuvre de traitements sylvicoles adaptés aux peuplements mixtes de la sapinière à bouleau blanc du Saguenay-Lac-St-Jean. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO). Rapport CERFO 2016-15. 35 pages.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	1
LISTE DES FIGURES	2
LISTE DES TABLEAUX	3
RÉSUMÉ	4
INTRODUCTION	5
OBJECTIFS	7
1. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SECTEUR RETENU	8
2. DIAGNOSTIC SYLVICOLE	13
<i>Constat et analyse de la situation</i>	13
<i>Problématiques</i>	14
<i>Solutions possibles et retenues</i>	14
<i>Traitement proposé</i>	16
<i>Suivi nécessaire et incidences</i>	17
3. VALIDATION TERRAIN	17
4. PRESCRIPTION	21
4.1. OBJECTIFS.....	21
4.2. MODALITÉS DE SÉLECTION DES TIGES.....	21
4.3. CONSERVATION D'ATTRIBUTS DE VIEILLE FORÊT	22
4.4. POSITIONNEMENT DES SENTIERS ET OPÉRATIONS FORESTIÈRES	22
4.5. PRÉPARATION DE TERRAIN SOUS COUVERT.....	22
4.6. CONDUITE DE PEUPEMENT (SCÉNARIO SYLVICOLE)	22
5. RÉPARTITION DES TRAITEMENTS	23
6. FORMATION ET RÉALISATION DES TRAVAUX DE RÉCOLTE	24
7. SUIVIS APRÈS TRAITEMENTS	25
7.1. CONFORMITÉ D'EXÉCUTION.....	26
7.2. ÉVALUATION DU RECOUVREMENT	28
8. SCÉNARIO SYLVICOLE ET SUIVI (RECOMMANDATIONS)	29
CONCLUSION	30
ANNEXE 1. PRESCRIPTION MFFP	31
ANNEXE 2. AIDE-MÉMOIRE	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du secteur de coupe (contour rouge)	8
Figure 2. Peuplements du secteur du lac des Coudes selon le 3 ^e inventaire décennal.....	9
Figure 3. Résultat de la photo-interprétation fine et synthèses des informations cartographiques à jour disponibles pour le secteur du lac des Coudes	11
Figure 4. Sapins matures sévèrement attaqués par la TBE	18
Figure 5. Régénération de sapin attaquée par la TBE	19
Figure 6. Bouleau jaune de 63 cm de dhp observé sur le site.....	20
Figure 7. Répartition des modalités prévues de CPI pour le secteur du lac des Coudes.	23
Figure 8. Localisation des groupes de placettes	25
Figure 9. Schéma de positionnement des placettes rectangulaires dans un groupe de placettes	26
Figure 10. Abatteuse utilisée pour la récolte	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques de peuplements du secteur du lac des Coudes selon le 3 ^e inventaire décennal	8
Tableau 2. Coefficients de distribution de la régénération par essence.....	10
Tableau 3. Compilations pour le bois sur pied par peuplement par essence	12
Tableau 4. Compilations pour le bois sur pied pour l'ensemble de la superficie prévue en coupe partielle	12
Tableau 5. Conformité des tiges dans le premier 5 m du traitement par espacement	26
Tableau 6. Recouvrement avant et après coupe par traitement	28

RÉSUMÉ

La région sud du Saguenay-Lac-St-Jean est occupée par une portion importante de forêts mixtes qui font face à des enjeux écologiques et économiques importants qui nécessitent des solutions sylvicoles adaptées. Les interventions traditionnelles de CPRS ne permettent pas toujours de maintenir les essences désirées comme l'épinette noire et le bouleau blanc en place. De plus ces méthodes de coupes peuvent avoir des impacts négatifs sur la biodiversité et les paysages.

Le but du projet est d'expérimenter deux modalités de coupe progressive dans des peuplements mixtes appartenant au sous-domaine de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest. L'intervention visera notamment à favoriser l'épinette noire et le bouleau blanc tout en limitant l'envahissement d'essences non désirées.

Le secteur du lac des Coudes a été retenu pour sa superficie et sa configuration. Le secteur d'une superficie de 71,2 ha est situé à environ 10 km au nord de Girardville au Lac-Saint-Jean. Les peuplements sont principalement constitués de sapin baumier et d'épinette noire ainsi que de bouleau à papier. La régénération présente avant intervention est majoritairement constituée de sapin baumier et on note une déficience en essences désirées.

L'étude diagnostique a permis de confirmer l'hétérogénéité des peuplements en termes de répartition des espèces, de dimension des tiges ainsi que de régénération. Étant donné que les peuplements sont situés dans un encadrement visuel, composés principalement de sapin baumier affecté par la TBE, avec une présence d'épinette noire pouvant poursuivre leur croissance et une déficience de régénération, c'est la coupe progressive irrégulière à couvert permanent qui est le traitement proposé. Une récolte partielle basée sur une approche de martelage positif et d'espacement entre les tiges résiduelles permettra de maintenir les semenciers en place et un couvert qui créera des conditions de lumière favorables aux essences désirées et défavorables aux espèces de compétition. Cette approche est comparée à la méthode basée sur la réduction de la densité par une récolte d'une tige sur trois.

Les travailleurs locaux ont bénéficié d'une formation et d'un encadrement pour la réalisation de travaux conformes aux prescriptions. Malgré la fin du programme de financement, étant donné les importants investissements consentis jusqu'à maintenant, la poursuite des travaux selon le scénario sylvicole proposé est grandement souhaitée tel qu'il était prévu dans le projet initial.

INTRODUCTION

Une bonne proportion de la superficie de la région Saguenay-Lac-St-Jean fait partie du domaine de la sapinière à bouleau blanc. Dans ce domaine, on retrouve au sud de la région les UAF 022-51, 023-51, 023-52, qui font face à des enjeux écologiques et économiques importants qui nécessitent des solutions sylvicoles adaptées. Ces UAF comportent des superficies importantes de forêts mixtes (près de 30 % par UAF) composées principalement d'épinette noire, de sapin, de pin gris, de bouleau blanc et de peuplier, avec parfois du bouleau jaune. Les méthodes pratiquées dans le passé, soit le plus souvent des coupes avec protection de la régénération et des sols (CPRS), n'ont pas toujours permis le retour d'essences désirées, soit les épinettes et le bouleau blanc. Plusieurs superficies ainsi traitées ont une problématique d'enfeuillage en essences non désirées, telles que les érables à épis, ce qui engendre des superficies dont les volumes escomptés ne se reconstituent pas. De plus, ces méthodes de coupes peuvent avoir des impacts négatifs sur la biodiversité et les paysages.

Tel que mentionné par le comité du Manuel d'aménagement forestier (MRNFP, 2004), le défi de la biodiversité repose sur la nécessité de développer et de mettre en œuvre des approches sylvicoles plus diversifiées qui permettront de reproduire des peuplements et des paysages forestiers qui incorporent davantage toute la complexité et l'irrégularité des forêts naturelles. Parmi les principaux axes de diversification qui devraient guider le travail des sylviculteurs québécois pour répondre adéquatement aux enjeux de la biodiversité, on distingue 3 grands régimes sylvicoles visant à reproduire les peuplements à structure jardinée, régulière et irrégulière. Pour les peuplements à structure irrégulière, on retrouve les familles de la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM), de la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) et de la coupe progressive irrégulière (CPI) et pour les peuplements à structure plus régulière on retrouve les coupes progressives d'ensemencement (CPE). Le choix de la famille de traitement à utiliser et des modalités spécifiques dépendra du diagnostic sylvicole. Ainsi, selon la composition des peuplements mixtes et des objectifs de production, des choix de traitement du régime irrégulier ou régulier pourront être préconisés.

Dans les choix de traitements, la CPI est un procédé de régénération réalisé par un ensemble d'interventions adaptées à l'état du peuplement, où les semis s'établissent sous le couvert et la protection du peuplement déjà en place. Les interventions réalisées dans le cadre de ce traitement comprennent à la fois des interventions d'éducation (le maintien d'un couvert et les espacements entre les tiges favorise l'éclaircie et la croissance), de régénération et de récolte. Les peuplements

cibles pour la réalisation de la CPI ont une structure irrégulière qui se compose d'essences différentes (autécologie différente) et ayant une longévité variée. Elle permet de préserver la composition et l'irrégularité de la structure du peuplement, contribuant ainsi au maintien de la biodiversité. De plus, la coupe progressive irrégulière pourrait s'avérer une intervention efficace lorsque les aménagistes font face à des enjeux de paysage liés à la présence de villégiature sur le territoire. Plusieurs patrons de coupe et de modalités de traitement sont possibles pour la CPI. Parmi les traitements sylvicoles disponibles dans le régime de la futaie irrégulière, on compte notamment la coupe progressive irrégulière à couvert permanent, la coupe progressive irrégulière à régénération lente et la coupe progressive irrégulière par trouée. Pour la CPE, différentes modalités peuvent également être appliquées comme décrites pour la CPI, mais la période de régénération est plus courte, c'est-à-dire que le couvert protecteur est retiré plus rapidement. Dans les deux cas, pour les CPI et les CPE, le maintien d'un couvert protecteur pour protéger la régénération et limiter l'envahissement par des essences non désirées est préconisé. De plus, dans les deux cas, si le couvert protecteur ne permet pas l'installation naturelle de la régénération, un enrichissement peut être réalisé avec des épinettes par exemple.

Cependant, les intervenants régionaux disposent de très peu d'outils pour choisir et réaliser le traitement à réaliser adapté qui permet de répondre aux objectifs de production et de maintien de couvert adéquat. Dans un tel contexte, il devient indispensable de se tourner vers des exemples concrets de mise en œuvre opérationnelle régionale de coupes progressives et d'évaluer différentes modalités et patrons de coupe pour favoriser la régénération en essences désirées, favoriser la production de bois feuillus et résineux de qualité et limiter l'envahissement de feuillus non désirés.

OBJECTIFS

Le but du projet est d'expérimenter différentes modalités de coupe progressive (patrons et modalités) dans des peuplements mixtes appartenant au sous-domaine de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest. L'intervention visera notamment à favoriser l'épinette noire et le bouleau blanc tout en limitant l'envahissement d'essences non désirées.

Les objectifs du projet sont :

1. Établir des modalités concrètes de mise en œuvre pour optimiser l'utilisation de la coupe progressive en forêt mixte;
2. Évaluer l'efficacité de différentes modalités de CPE/CPI en forêt mixte pour installer la régénération des essences désirées et réduire le chablis;
3. Évaluer l'importance du scarifiage dans l'efficacité des CPE/CPI pour augmenter la proportion d'épinettes dans la régénération des peuplements mélangés tout en limitant l'envahissement des essences intolérantes;
4. Évaluer différentes modalités d'enrichissement sous-couvert en essences désirées;
5. Mesurer la capacité à produire du bois d'œuvre à court, moyen et long terme;
6. Établir des modalités pour optimiser l'utilisation de la coupe progressive en forêt mixte (du martelage à la récolte, rentabilité des étapes);
7. Favoriser la biodiversité du milieu;
8. Développer une expertise locale dans la mise en œuvre de coupe progressive régulière et irrégulière (planification, opération de récolte et suivis);
9. Diffuser les résultats aux partenaires et différents paliers décisionnels du MFFP;
10. Installer un dispositif pour suivre les effets des CPE et CPI en forêt mixte à long terme.

1. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SECTEUR RETENU

Peu de secteurs en coupe partielle sur des végétations potentielles MS étaient prévus au plan en 2014. De ceux prévus, la plupart étaient de petites superficies et de forme allongée. Le secteur du lac des Coudes a été retenu pour sa superficie et sa configuration. Le secteur est situé à environ 10 km au nord de Girardville au Lac-Saint-Jean (Figure 1).

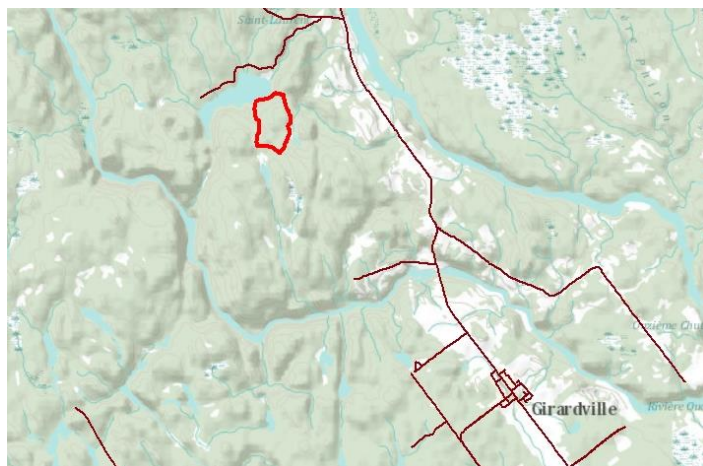


Figure 1. Localisation du secteur de coupe (contour rouge)

Le secteur du lac des Coudes a une superficie de 71,2 hectares (Figure 2). Les caractéristiques des peuplements identifiés sur la carte sont détaillées au tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques de peuplements du secteur du lac des Coudes selon le 3^e inventaire décennal

No	Superficie	Type écologique	Type de couvert	Groupe d'essences	Densité	Classe de hauteur	Classe d'âge	Classe de pente	Classe de drainage
0	7.1	MS22	M	SBSBBP	B	3	50	D	30
1	3.7	MS22	M	SBSBBP	A	3	50	B	30
2	9.6	MS22	R	SBEN	B	3	50	C	30
3	11.1	MS22	M	SBSBBP	A	3	50	C	30
4	0.1	MS25	M	SBSBBP	C	3	50	B	31
5	4.0	RS22	R	ENSB	B	3	50	B	30
6	5.6	RS25	R	ENSB	B	3	50	B	40
7	8.2	MS22	R	ENSB	B	3	50	C	30
8	3.7	RE39	R	ENEN	C	3	90	A	50
9	9.0	MS22	R	SBEN	B	3	50	B	30
10	2.8	MS22	M	PEBPSB	B	2	JIR	B	30
11	1.2	MS22	M	BPPEB	B	2	50	B	30
12	2.8	MS22	R	SBEN	B	3	50	C	30
13	1.3	RE22	R	ENEN	D	3	70	B	30
14	0.0	MS22	R	ENSB	B	3	50	C	30
15	0.9	MS22	R	SBEN	B	3	JIR	C	30

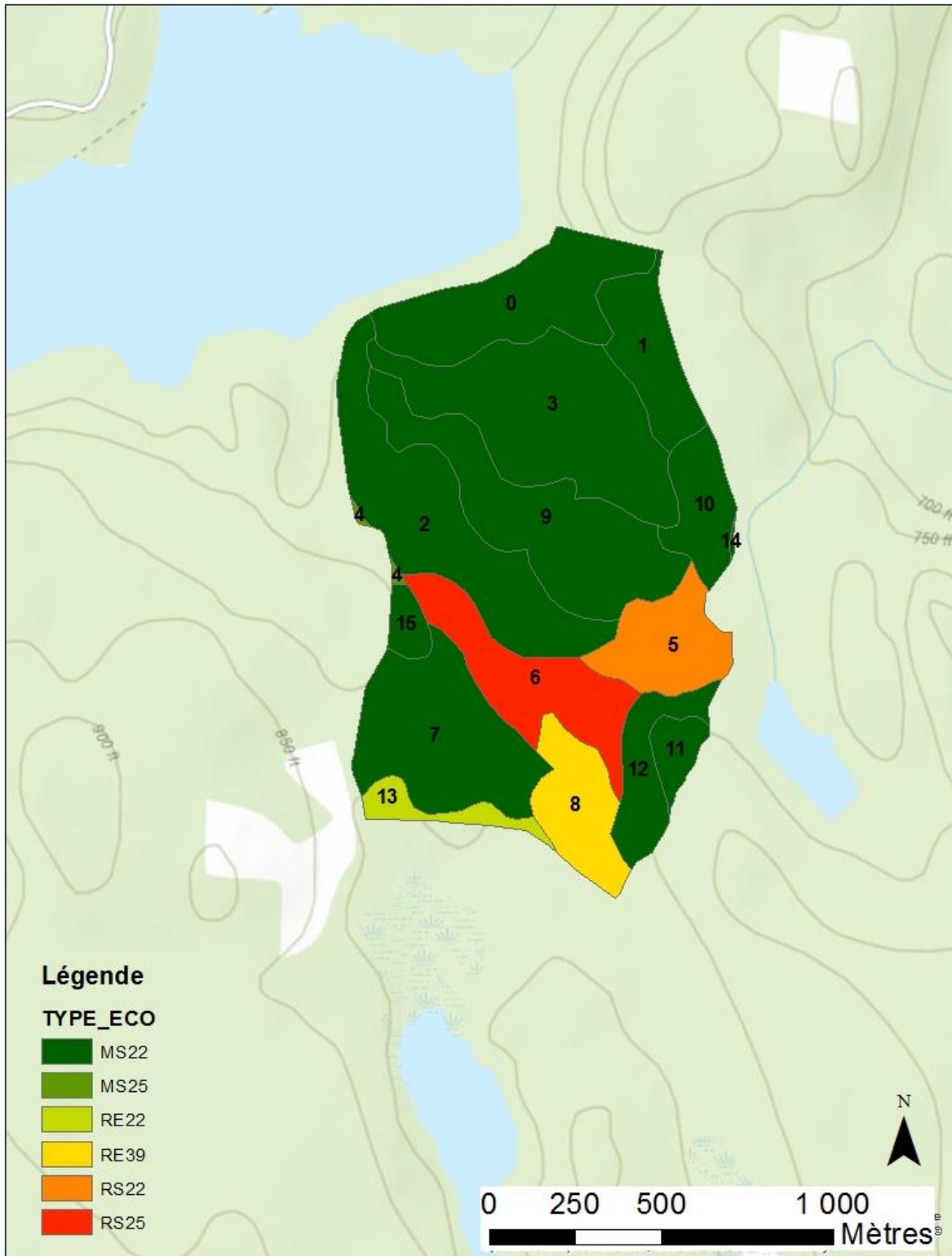


Figure 2. Peuplements du secteur du lac des Coudes selon le 3^e inventaire décennal

Une photo-interprétation fine réalisée en 2010 a permis de redéfinir les contours de peuplement et de préciser la composition (Figure 3). Un inventaire basé sur le découpage des peuplements issus de la photo-interprétation fine a été réalisé à l'été 2014 afin d'évaluer la quantité de bois sur pied par essence et d'évaluer la régénération présente. Les placettes de bois sur pied étaient de 11.28 mètres de rayon. La régénération a été évaluée à l'aide de grappes de 12 micro-placettes de 1.13 mètre de rayon. Suite à l'inventaire, nous avons été informés qu'une partie du secteur serait coupée en coupe totale puisqu'une épidémie de tordeuse des bourgeons d'épinette est en cours dans la région. La coupe totale a débuté en décembre 2014 et la superficie récoltée est identifiée à la figure 3. Seule une portion sera maintenue en coupe partielle, soit la portion située dans l'encadrement visuel du lac des Coudes qui fait 31.2 hectares (Figure 3). Les résultats des inventaires présentés seront concentrés sur cette partie. Le peuplement le plus au nord avec 3 placettes (23-24-25) et 15 % d'épinette est le numéro 1, celui juste dessous avec 40 % d'épinette et les placettes 13 à 22 est le peuplement 2, et celui au sud-ouest de la partie en coupe partielle avec les placettes 13 et 14 est le numéro 3.

Les coefficients de distribution par essence de la régénération de 30 cm et plus sont présentés au tableau 2.

Tableau 2. Coefficients de distribution de la régénération par essence

Peuplements/placettes	Essences													
	EPN	SAB	BOP	PET	AUR	COC	ERE	ERP	KAA	LEG	NEP	SOA	TAC	VAA
#1-15%	0.00	0.78	0.06	0.00	0.00	0.00	0.58	0.31	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
23	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.92	0.17	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
25	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
#2-40%	0.15	0.73	0.10	0.01	0.00	0.00	0.27	0.00	0.40	0.00	0.00	0.06	0.01	0.23
15	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.42
16	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
17	0.00	0.83	0.00	0.08	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
18	0.00	0.92	0.17	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.83	0.33	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.67	0.00	0.00	0.08	0.00	0.42
20	0.00	1.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	1.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.08	0.00	0.25
22	0.17	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.17	0.00	0.67
#3-55%	0.50	0.42	0.00	0.04	0.17	0.00	0.29	0.00	0.50	0.17	0.00	0.13	0.00	0.50
13	0.17	0.83	0.00	0.08	0.33	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
14	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.33	0.00	0.00	0.00	1.00
Moyenne générale	0.17	0.69	0.08	0.01	0.03	0.00	0.35	0.07	0.32	0.03	0.00	0.06	0.01	0.22

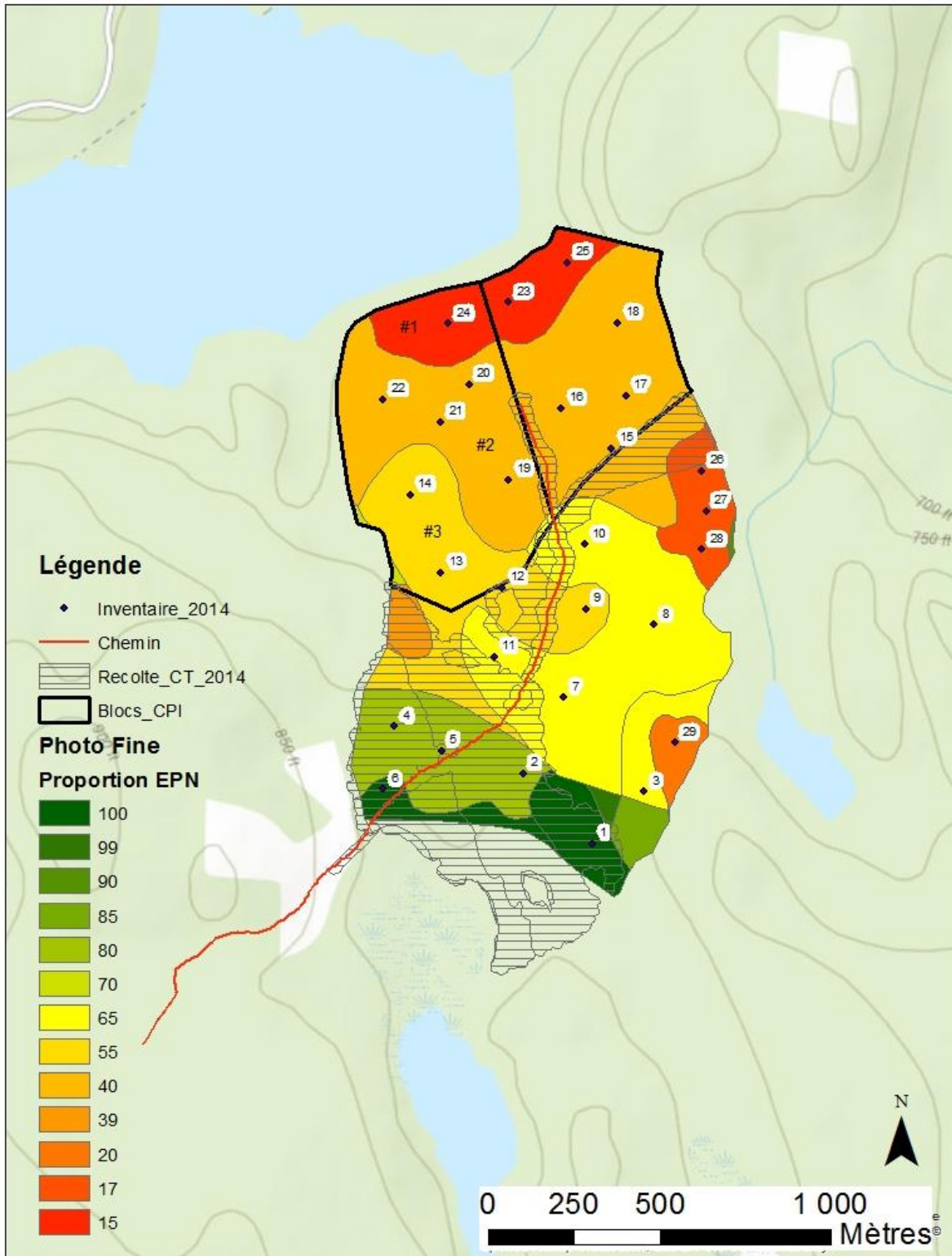


Figure 3. Résultat de la photo-interprétation fine et synthèses des informations cartographiques à jour disponibles pour le secteur du lac des Coudes

Les résultats de l'inventaire concernant le bois sur pied sont présentés au tableau 3 alors que les résultats pour l'ensemble de la superficie prévue en coupe partielle sont présentés au tableau 4.

Tableau 3. Compilations pour le bois sur pied par peuplement par essence

Peuplement	Sup. (ha)	Nb Plac.	Essence	Dhp (cm)	Ti/ha	m2/ha	M3/ha
1	5.6	3	BOP	19.5	158	5.4	35.3
1	5.6	3	EPB	40.0	8	1.1	8.2
1	5.6	3	SAB	17.7	625	17.3	109.6
2	19.9	8	BOP	15.9	141	3.2	18.7
2	19.9	8	EPN	14.8	644	12.1	67.1
2	19.9	8	MEL	12.5	6	0.1	0.3
2	19.9	8	SAB	13.9	684	11.4	57.1
3	5.3	2	BOP	15.0	25	0.4	2.3
3	5.3	2	EPN	16.5	663	15.2	91.1
3	5.3	2	PET	12.0	13	0.1	0.6
3	5.3	2	SAB	16.2	250	5.7	32.9

Tableau 4. Compilations pour le bois sur pied pour l'ensemble de la superficie prévue en coupe partielle

Regroupement	Sup.(ha)	Nb Plac.	Essence	Dhp (cm)	Ti/ha	m2/ha	M3/ha
0255113CPIE----	31.2	13	BOP	16.9	127	3.3	20.0
0255113CPIE----	31.2	13	EPB	40.0	2	0.2	1.9
0255113CPIE----	31.2	13	EPN	15.2	498	9.8	55.3
0255113CPIE----	31.2	13	MEL	12.5	4	0.1	0.2
0255113CPIE----	31.2	13	PET	12.0	2	0.0	0.1
0255113CPIE----	31.2	13	SAB	14.9	604	11.9	65.5

2. DIAGNOSTIC SYLVICOLE

Constat et analyse de la situation		
Regroupement	Sapinière à bouleau blanc	
Choix de traitements initiaux	CPI_CP-SEC_B	
Objectifs d'aménagement	Production de SAB, EPN et BOP	
Constat cartographique	Description cartographique classement	Types écologiques : MS22 Âge : 50 Densité du couvert : A-B Hauteur : 3
	Présence de contraintes	Encadrement visuel pour la villégiature du lac des Coudes. Épidémie de TBE, sapin en perte.
	Potentiel forestier	n.d.
Constat inventaire	Total Pe	13 placettes
	Remarque Pe	
	Superficie	31.2 ha
	Surface terrière totale, volume et ti/ha	25.3 m ² /ha; 143 m ³ /ha; 1237 tiges/ha
	Qualité/vigueur totale	n.d.
	Distribution de la qualité/vigueur	n.d.
	Fréquence de la vigueur/qualité	n.d.
	Distribution essences	47 % SAB, 39 % EPN, 13 % BOP, 1 % EPB, MEL et PET < 1%
	DHP Q moyen	SAB 15, EPN 15, BOP 17, EPB 40.
	Structure du peuplement	La structure totale est régulière
	10-22	n/a
	Régénération	Le stocking d'EPN est inférieur à 20 %, alors que celui du sapin est de 65 %. Il y a très peu de feuillus intolérants en régénération. La compétition dans la régénération vient principalement de l'érable à épis avec 30 % de stocking et du kalmia avec 37 % de stocking.
	Aptitude à la croissance	Selon le constat terrain, les sapins sont grandement affectés par la TBE.
	Peuplement cible	Compte tenu du constat observé et des objectifs d'aménagement, les peuplements cibles sont caractérisés par les sapinières à bouleau blanc.
Remarque validation terrain	n.d.	

Problématiques	
Situation générale	Peuplements localisés sur une pente C-D
Problème de régénération en essences désirées	Stocking peu élevé en épinette
Semis ou gaules à dégager ou à mettre en lumière	L'ouverture du couvert permettra de mettre en lumière les gaules et semis de sapin et d'épinette qui sont présents et favorisera la régénération du peuplement aux endroits non régénérés.
Essences non désirées ou non commerciales	Le PET est présent et il est de mise de limiter leur augmentation.
Urgence à éduquer	Pas de manière générale.
Urgence à récolter	Oui, mais en coupe partielle pour conserver un couvert dans l'encadrement visuel du lac des Coudes.

Solutions possibles et retenues			
Solutions possibles		Retenues	Explications
1	Ne pas intervenir Laisser croître	Non	Cette solution n'est pas retenue, puisque ne pas intervenir ne permet pas de récolter le sapin en perdition.
Récolte			
2	Tout récolter sur la totalité de la superficie du secteur	Non	Cette solution n'est pas retenue puisque le secteur fait partie d'un encadrement visuel
3	Récolter tous les arbres matures	Non	Idem que la solution 2.
4	Récolter les tiges de mauvaise venue (M et S)	Partiellement	La solution 4 sera retenue à la condition qu'il y ait assez de tiges pour conserver un couvert pour l'encadrement visuel et contrôler l'envahissement du parterre et protéger les sols.
5	Récolter les arbres matures qui n'ont pas de fonction sylvicole de semencier, de contrôle de la lumière ou de maintien de la structure verticale	Partiellement	Idem que la solution 4.
6	Récolter systématiquement les arbres par bandes ou lisières ou trouées	Partiellement	Comme les tiges sont petites, des sentiers seront récoltés totalement.
7	Récolter systématiquement les arbres par bandes ou lisières et réaliser un prélèvement partiel dans le peuplement résiduel	Partiellement	Des bandes intactes devront être laissées pour maintenir un couvert permanent dans l'encadrement visuel.

Solutions possibles et retenues			
Solutions possibles		Retenues	Explications
8	Récolter 25 à 45 % du couvert aux endroits où les coupes partielles sont privilégiées	Oui	Les solutions 8, 9 et 10 sont retenues selon les caractéristiques des portions de peuplement qu'on retrouve afin de s'adapter avec flexibilité. Par conséquent, pour diminuer la densité d'une fraction trop dense, une coupe partielle de 25 à 45 % sera pratiquée afin d'optimiser la croissance. Dans les portions où l'on doit établir la régénération, on récoltera jusqu'à 45 % du couvert en fonction de la tolérance à l'ombre des essences que l'on souhaite régénérer. Enfin, dans les portions où la régénération en essences désirées est bien établie, surtout la haute régénération (grosses gaules et perches), les tiges seront récoltées en totalité.
9	Récolter jusqu'à 45 % du couvert dans le cas d'une coupe de régénération		
10	Récolter le couvert en totalité aux endroits où la régénération est bien établie		
11	Favoriser la croissance des tiges d'avenir en se référant au nombre optimal de tiges à l'hectare d'un nomogramme de densité (utilisant un espacement) pour le diamètre moyen du peuplement	Non	Le peuplement est composé d'un mélange d'essences résineuses et feuillues qui requièrent des espacements différents pour un même diamètre.
12	Adapter les distances en fonction des tiges résiduelles	Oui	Solution retenue.
Structure			
13	Rechercher une structure équilibrée (jardinée) en comblant le déficit en GB par l'amélioration de la croissance des petits bois et bois moyens	Non	Une structure équilibrée n'est pas souhaitable. Après traitement, la structure demeurera irrégulière.
Régénération			
Régénération naturelle			
14	Libérer la régénération établie	Partiellement	Aux endroits où la régénération en essences désirées est bien établie, celle-ci pourra être libérée. Toutefois, elle est très peu présente.
15	Régénérer naturellement sur toute la superficie les essences désirées	Oui	La faible présence de l'épinette en régénération laisse présager qu'une assistance à la régénération serait souhaitable.
16	Régénérer les essences objectif progressivement dans le temps (longue période de régénération)	Oui	Pour le maintien d'un couvert longévif, une approche par régénération lente est préférable.
17	Régénérer les essences objectif dans une matrice d'autres essences	Partiellement	Régénérer l'EPN dans la matrice de SAB, en la favorisant par l'ouverture du couvert lorsque présente ou en utilisant un semencier à proximité.
18	Régénérer l'essence objectif par tache dans une matrice d'une autre essence	Non	Non applicable.
19	Maintenir la régénération d'une essence objectif dans une matrice d'une autre essence compagne	Non	Non applicable.
20	Maintenir un potentiel de feuillus nobles en assurant la régénération d'un nombre suffisant d'individus	Non	Non applicable.

Solutions possibles et retenues			
Solutions possibles		Retenues	Explications
Régénération artificielle			
21	Régénérer artificiellement l'essence objectif sur toute la superficie	Non	Pas dans l'objectif de régénérer artificiellement toute la superficie.
22	Régénérer artificiellement l'essence objectif sur une portion de la superficie	Non	Utilisation de la régénération naturelle privilégiée.
23	Régénérer artificiellement une des essences objectif en complément de la régénération d'essences désirées déjà présentes	Non	Idem que solution 22.
Éducation			
24	Éliminer la compétition qui nuit au semis des essences désirées	Oui	La solution 24 est retenue. Dans les portions qui contiennent de la régénération en essences désirées déjà établies, on éliminera la compétition suite à un suivi.
25	Éliminer les essences non désirées	Non	Contrôler la composition du peuplement par la récolte ciblée sur l'ERR, L'ERS et le SAB.
26	Maintenir les gaules et perches en essences désirées qui peuvent poursuivre leur croissance	Oui	Les données suggèrent qu'il y a peu de gaules en essences désirées mais qu'elles peuvent être présentes. Celles-ci devront être protégées pour qu'elles puissent poursuivre leur croissance.
27	Favoriser la croissance des tiges d'avenir en détournant les cimes	Non	Non applicable.
28	Réduire systématiquement la densité	Partiellement	Il y a diminution de la densité, mais pas systématiquement. L'objectif premier se situe au niveau du contrôle du couvert.

Traitement proposé	
Selon diagnostic sylvicole	<p>La CPI à couvert permanent est le traitement proposé, puisque les peuplements sont situés dans un encadrement visuel, un couvert composé principalement de sapin affecté par la TBE, une présence de tiges d'épinette qui peuvent poursuivre leur croissance et une ouverture partielle du couvert pour favoriser l'installation de l'EPN. Une récolte de 30 % du couvert est possible. Le patron de récolte sera basé sur des sentiers de 5 m de largeur espacés de 30 m avec une récolte partielle de 5 m de part et d'autre des sentiers.</p> <p>Une préparation du lit de germination (scarification) dans les bandes de récolte partielle favoriserait l'installation de l'épinette. Le passage de la machinerie dans les sentiers de débardage lors de la récolte en été/automne devrait favoriser la régénération de l'épinette dans les sentiers.</p>
Traitements opérationnels selon le chantier	Le traitement selon le diagnostic est maintenu puisque les peuplements se situent dans un secteur qui sera traité également en coupes totales, ce qui devrait permettre une meilleure rentabilité des opérations.
Justification du traitement opérationnel	Non applicable.
Rotation proposée	Une coupe dans la bande résiduelle pourra avoir lieu lorsque le couvert dans la bande traitée sera reconstitué.

Suivi nécessaire et incidences	
Incidences sur le milieu	<p><u>Production ligneuse</u> La croissance des épinettes devrait se poursuivre, puisqu'elles pourront profiter d'un effet d'éclaircie. La régénération en résineux longévifs pourrait être significativement augmentée par la croissance des semis déjà installés et la présence de semenciers qui serviront à ensemençer les endroits mal régénérés en essences désirées.</p> <p><u>Capacité de production du milieu</u> 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. La principale inquiétude qui demeure est le risque de dépérissement des tiges résiduelles, principalement des sapins affectés par la TBE.</p> <p><u>Autres ressources</u> Du point de vue de l'esthétisme, la CPI est beaucoup plus facile à faire accepter socialement qu'une coupe totale. Ce traitement permet de maintenir un couvert forestier pour l'encadrement visuel, mais aussi pour la faune.</p>
Objectifs	Régénération en essences désirées (EPN).
Régénération	Un suivi permettra de déterminer si le peuplement se régénère en essences désirées et de la nécessité de porter assistance à la régénération.

3. VALIDATION TERRAIN

Une visite sur le terrain a été réalisée les 18 et 19 juin 2015 afin de confirmer les caractéristiques des peuplements, la représentativité des données récoltées dans les placettes et l'étendue de la variabilité des conditions de terrain. L'intensité de l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) est très élevée dans le secteur, même la régénération de sapin est affectée. Les figures suivantes démontrent bien la situation (Figure 4 et figure 5).

De plus, la visite terrain a permis d'identifier une partie du secteur comportant un drainage oblique avec une présence de bouleau jaune. Cette essence semble avoir un potentiel intéressant sur ce site puisqu'un individu de 63 cm de DHP a été observé (Figure 6). Comme cette essence est à sa limite nord de distribution, dans un contexte de changements climatiques, il est intéressant de promouvoir cette essence sur ce site puisqu'elle pourrait être bien adaptée au climat futur de la région. Présentement, très peu de régénération de cette essence est présente sur le site. Le traitement de coupe partielle par espacement est bien adapté pour promouvoir la régénération des essences semi-tolérantes comme le bouleau jaune et l'épinette blanche. Le bouleau jaune a donc été ajouté en tête de liste des essences à conserver lors de la récolte.



Figure 4. Sapins matures sévèrement attaqués par la TBE



Figure 5. Régénération de sapin attaquée par la TBE



Figure 6. Bouleau jaune de 63 cm de dhp observé sur le site

4. PRESCRIPTION

Coupe progressive irrégulière (CPI)

Modalités et consignes générales

4.1. OBJECTIFS

- Favoriser une structure irrégulière;
- Installer la régénération sur toute la superficie en essence (protection des îlots résineux, installation des épinettes);
- Maintenir un couvert forestier de semenciers pour l'ensemencement;
- Maintenir un couvert forestier pour contrôler l'envahissement des espèces de lumière;
- Favoriser la croissance des tiges résiduelles, des perches et des îlots de régénération;
- Maintenir des attributs de vieille forêt (chicots, débris ligneux futurs, arbres fauniques).

4.2. MODALITES DE SELECTION DES TIGES

Deux approches seront testées soit une basée sur la réduction de la densité par une récolte d'une tige sur trois et l'autre visant un espacement des tiges résiduelles.

4.2.1. Méthode 1 sur 3

- La méthode utilise la sélection rapprochée. L'opérateur regroupe les tiges par groupe de 3 et récolte la plus grosse en respectant la priorité de prélèvement selon les essences :

Ordre de prélèvement	Essences	Diamètres	Autres éléments
	TOUS	10+	Dans les sentiers
1	PEU	10+	Dans les bandes partiellement récoltées
2	BOP	10+	Dans les bandes partiellement récoltées
3	SAB-PIG	10+	Dans les bandes partiellement récoltées
4	EPN	10+	Dans les bandes partiellement récoltées

Ce traitement est celui prescrit par le MFFP et la prescription est à l'annexe 1.

4.2.2. Méthode par espacement

- Identification sur des tiges d'avenir **d'essences désirées** composant le capital forestier en croissance que l'on choisit de favoriser et d'éclaircir, et constituant le couvert principal ou supérieur du peuplement résiduel basé sur les diagrammes de densité pour obtenir un couvert résiduel de 55 à 65 %.
- La méthode utilisée vise la distribution des tiges d'avenir selon les espacements suivants entre les tiges résiduelles (résineux principalement pour le secteur) :

Classes de diamètres	Espacement entre les feuillus	Classes de diamètres	Espacement entre les résineux
40 cm et plus	9 à 10 m		
30 à 38 cm	7 à 8 m	30 cm +	5 à 6 m
24 à 28 cm	5 à 7 m	18 à 28 cm	4 à 5 m
8 à 22 cm	3 à 4 m	8 à 16 cm	2 à 3 m

Pour que les opérateurs respectent la distance entre les tiges résiduelles, la largeur de la tête de l'abatteuse sera mesurée et utilisée comme guide.

Ordre de priorité des tiges à conserver suite au choix de l'espacement

- BOJ, EPB, EPN, MEL, BOP, PET, SAB.
- En l'absence de tiges de qualité C et R, des tiges de qualité M ou S peuvent être conservées pour une fonction de complément de couvert (remplissage).

En présence d'un îlot de régénération

- Un îlot de régénération est défini ici en une tache de régénération dense (obstruction latérale = opaque) de 100 m² et de plus d'un mètre de hauteur.
- L'opérateur doit enlever toutes les tiges au-dessus des îlots de régénération.

4.3. CONSERVATION D'ATTRIBUTS DE VIEILLE FORET

- Protéger le plus possible les chicots et les arbres à valeur faunique (nid, cavités, etc.).
- Les débris ligneux sont considérés abondants pour l'instant, mais un recrutement futur dans les chicots et les arbres à valeur faunique est escompté.

4.4. POSITIONNEMENT DES SENTIERS ET OPERATIONS FORESTIERES

- Les sentiers de débusquage sont rubanés, rectilignes et espacés systématiquement de 30 m afin de maintenir une bande intacte et protéger le plus possible la régénération déjà en place.
- La largeur prévue des sentiers est de 5 m.

4.5. PREPARATION DE TERRAIN SOUS COUVERT

Il est proposé d'utiliser au maximum le potentiel des semenciers d'essences désirées en place. Ainsi, le lit de germination devrait être préparé. Cette préparation en plein pourrait être effectuée en utilisant des dents sous les têtes d'abattage (à discuter avec le contracteur). Sinon, un scarifiage pourrait être prescrit.

4.6. CONDUITE DE PEUPEMENT (SCENARIO SYLVICOLE)

Dans le régime de la futaie irrégulière, une coupe secondaire pourra avoir lieu dans 15 à 30 ans, selon le statut de la régénération et l'état du peuplement sur pied. Dans le cas d'un encadrement

visuel comme c'est le cas ici, la seconde passe ne pourra être effectuée que lorsque le couvert dans la portion coupée lors de la première passe sera reconstitué. Un dégagement pourra être réalisé afin d'accentuer le contrôle de la composition et augmenter davantage la proportion de résineux longévifs dans le peuplement.

5. REPARTITION DES TRAITEMENTS

La zone prévue en coupe partielle est divisée en 3 peuplements (Figure 7). Comme le peuplement ayant 55% d'épinette n'occupe qu'une petite partie de la superficie et qu'il est dans un coin isolé du bloc, il ne pourra faire l'objet de répétition de modalité.

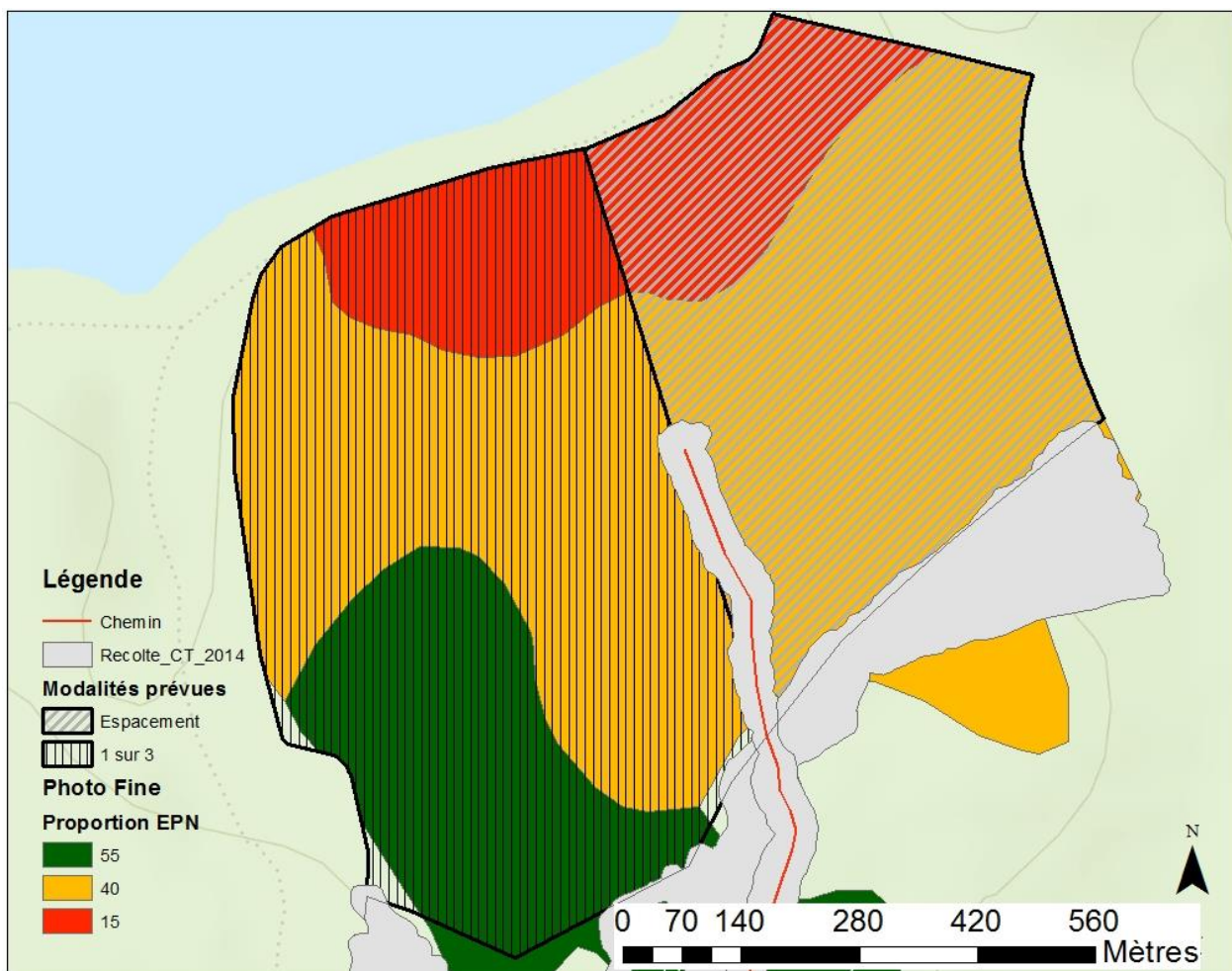


Figure 7. Répartition des modalités prévues de CPI pour le secteur du lac des Coudes.

Il serait aussi intéressant de réaliser les 2 modalités de la prescription de coupe partielle dans la portion non récoltée en coupe totale de 65 % d'épinette dans la portion sud du secteur (Figure 3).

6. FORMATION ET REALISATION DES TRAVAUX DE RECOLTE

Les travaux de récolte ont débuté le 23 novembre 2015. Une formation sur le terrain a été réalisée afin de familiariser les opérateurs avec les traitements à effectuer. Comme le traitement de récolte d'une tige sur trois fait partie des opérations courantes et que l'opérateur en charge de réaliser le traitement était expérimenté, seuls un rappel des consignes et une validation des priorités de récolte ont été nécessaires avant le début des travaux. Ce traitement a été réalisé sur le quart de travail de nuit.

Pour la CPI avec espacement, des consignes précises et un aide-mémoire ont été transmis à l'opérateur. Une copie de l'aide-mémoire a été ajoutée à l'annexe 2. Une formation individuelle avec l'opérateur a été réalisée afin de comprendre l'objectif du traitement et les moyens proposés. La formation vise principalement à familiariser l'opérateur avec le concept de peuplement résiduel, soit à identifier les arbres à conserver au lieu de ceux à récolter comme dans les pratiques courantes. Il doit également identifier l'un des trois cas possibles qui se présentent à lui soit : 1) groupe en croissance à éclaircir, 2) groupe régénéré à libérer et 3) groupe sans régénération à espacer. Les peuplements traités dans le dispositif étaient en forte majorité dans le cas 3 et dans une faible proportion dans le cas 2. Très peu de régénération en essences désirées et en densité suffisante qui aurait correspondu au cas 2 était présente. Les cas 1 et 3 nécessitent d'évaluer adéquatement les distances entre les arbres en fonction du groupe d'essence et de leur diamètre. Pour ce faire, on mesure la largeur de la tête d'abattage qui peut alors servir d'étalon pour assister l'opérateur à évaluer les distances. La démarche proposée à l'opérateur est de vérifier si la régénération désirée est présente. Si oui, il doit la libérer en récoltant tous les arbres qui la surplombent. Si non, il doit identifier les arbres à conserver en débutant par la priorité d'essence, puis le potentiel de croissance. Ensuite il doit s'assurer de retirer les arbres qui sont trop près de ceux à conserver sans créer de trouées.

Un accompagnement de l'opérateur a été réalisé sur trois jours. Le premier jour, l'opérateur valide les choix de tiges avec le professionnel. Le deuxième jour, le professionnel guide l'opérateur avec des rappels sur l'ordre des consignes. Le troisième jour, l'opérateur a généralement acquis une bonne autonomie et les rétroactions visent à confirmer les notions acquises.

7. SUIVIS APRES TRAITEMENTS

Un inventaire forestier a été réalisé en décembre 2015 pour le suivi des opérations réalisées à l'intérieur du dispositif de recherche. L'inventaire de bois mort n'a pu être réalisé puisque les travaux ont eu lieu après une abondante chute de neige rendant le repérage du bois mort très difficile. Pour chaque traitement, dix groupes de quatre placettes ont été mesurés (Figure 8).

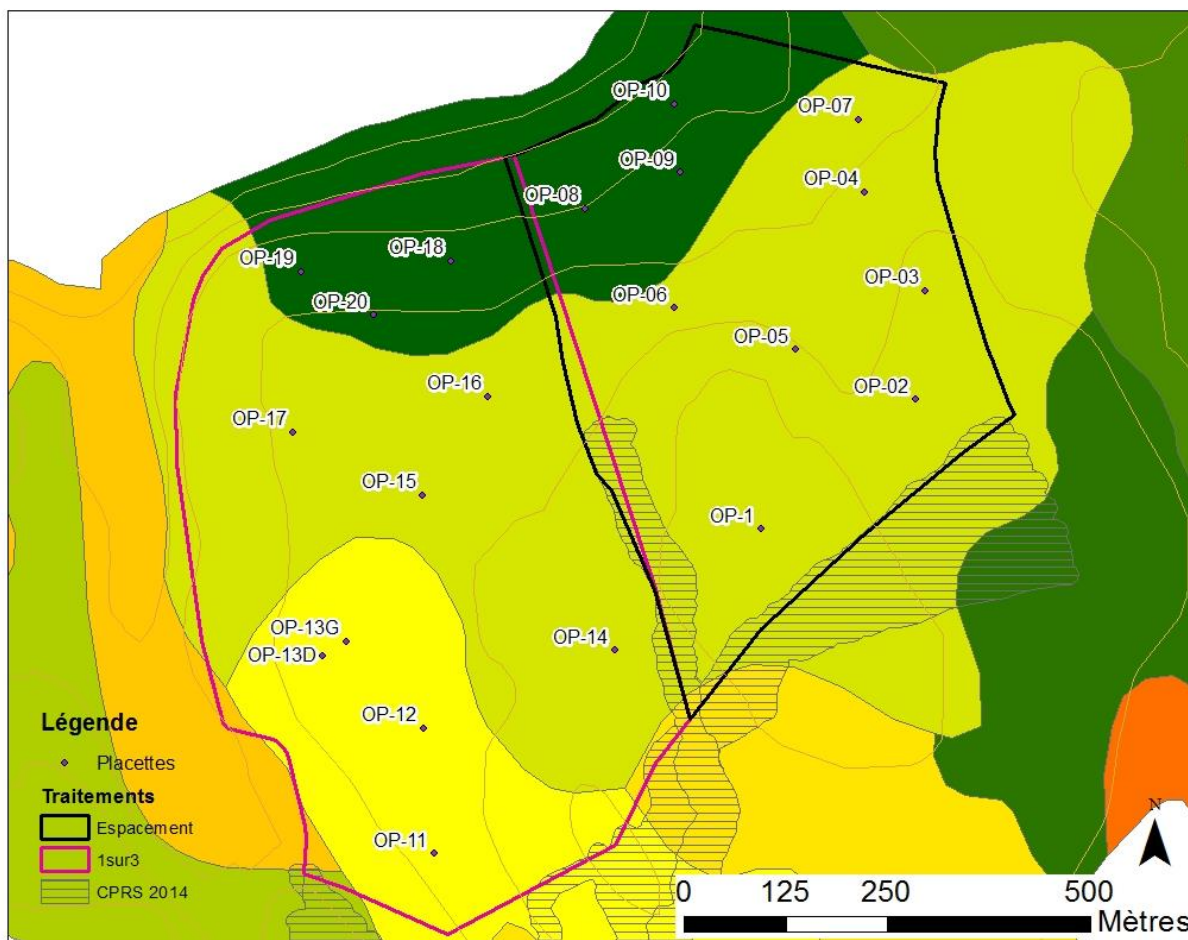


Figure 8. Localisation des groupes de placettes

Pour chaque groupe, la largeur du sentier a été mesurée à quatre endroits distincts. Pour chaque placette, les arbres ont été positionnés avec des coordonnées en x et y et le diamètre des arbres a été mesuré au millimètre près à hauteur de poitrine et à 15 cm de hauteur pour les souches. Les placettes bordaient le sentier sur 10 mètres et avaient 5 mètres de profond de part et d'autre du sentier (Figure 9).

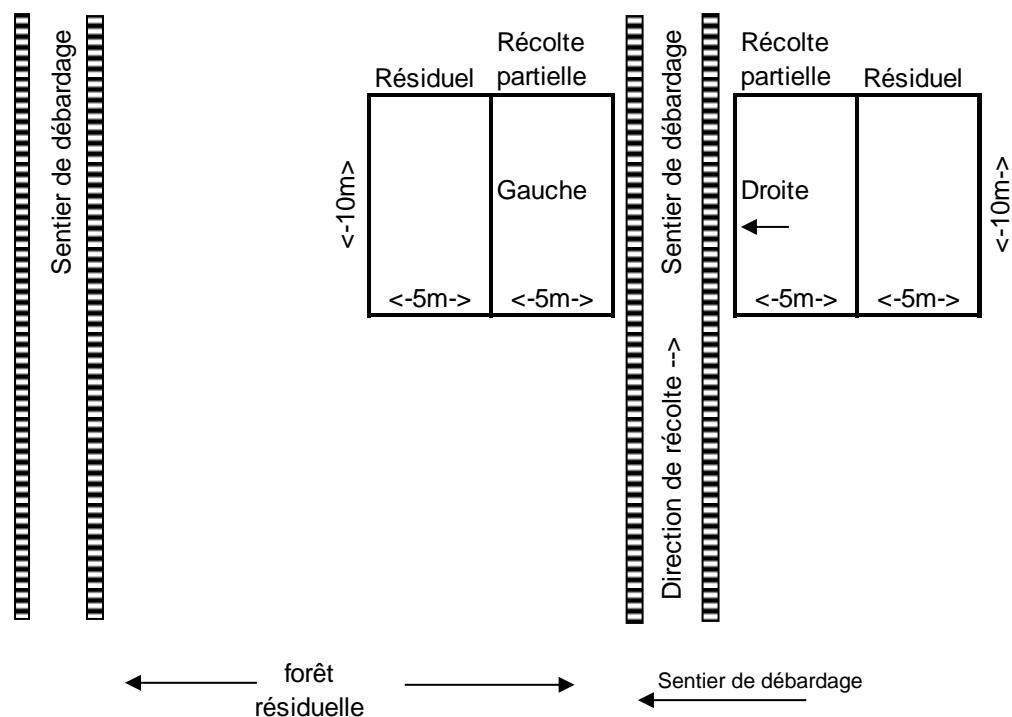


Figure 9. Schéma de positionnement des placettes rectangulaires dans un groupe de placettes

7.1. CONFORMITE D'EXECUTION

7.1.1. Choix des tiges

La conformité du choix de tige dans la CPI par espacement a été évaluée sur le terrain en fonction des tiges présentes à l'intérieur et à l'extérieur de la placette. La conformité du choix de tige dans la CPI par espacement était supérieure à 90 %, ce qui est globalement très satisfaisant (Tableau 5). De plus, aucune tige n'a été récoltée au-delà de 5 m du sentier.

Tableau 5. Conformité des tiges dans le premier 5 m du traitement par espacement

Essences	Droite		Gauche		Total
	Non conforme	Conforme	Non conforme	Conforme	
BOJ		6			6
BOP	1	13		9	23
EPB				3	3
EPN		7		8	15
SAB	6	22	3	23	54
Total général	7	48	3	43	101

L'ordre de priorité des essences a été très bien respecté et la principale source de non-conformité sont des tiges qui auraient dû être récoltées et qui ont été oubliées ou mal évaluées. On peut remarquer que le taux de non-conformité est légèrement plus élevé du côté droit. C'est ce qui était attendu et que nous voulions vérifier puisque l'abatteuse utilisée avait un mat qui obstruait la vue de l'opérateur du côté droit (Figure 10).



Figure 10. Abatteuse utilisée pour la récolte

Pour le traitement avec récolte de 1 sur 3, une évaluation globale a été réalisée pour l'ensemble des placettes. Le taux global de prélèvement dans ce traitement a été de 28 % ce qui est conforme avec la cible visée. Par contre, dans 8 placettes sur 20, le choix de l'essence n'a pas été respecté et une épinette a été récoltée au lieu d'un sapin. De plus, dans 4 placettes sur 20, des tiges ont été récoltées au-delà de 5 m du sentier. Par contre, 3 de ces placettes avaient été récoltées lors du premier quart de travail et l'opérateur avait été avisé. Cependant il croyait que la distance de récolte était à portée de mat comme dans les pratiques coutantes dans certaines bandes de protection.

7.1.2. Largeurs de sentier

La largeur moyenne des sentiers est inférieure à 5 m dans les deux traitements avec une moyenne de 4,7 m dans la CPI par espacement et de 4,8 m dans le traitement de récolte 1 sur 3. Seule la placette 17 avait un sentier d'une largeur supérieure à 5 m avec une largeur de 5,1 m.

7.2. ÉVALUATION DU RECOUVREMENT

Le recouvrement initial et après coupe dans les placettes a été calculé à partir des positions enregistrées et de relation allométrique entre le diamètre et le rayon de la cime pour chaque essence (Tableau 6). Il ne tient pas compte du recouvrement potentiel des tiges dont la base est à l'extérieur de la placette. On ne peut donc pas directement faire le lien entre le recouvrement mesuré ici et le couvert. Toutefois, la variation entre les mesures avant et après traitement correspond à une réduction proportionnelle du couvert. On remarque que la réduction mesurée dans la CPI est légèrement plus faible que celle dans le 1 sur 3, malgré une proportion de tiges prélevées légèrement supérieure.

Tableau 6. Recouvrement avant et après coupe par traitement

Proportions (%)	1 sur 3	CPI
Recouvrement initial	44.2	43.2
Recouvrement résiduel	28.8	31.0
Réduction	15.4	12.2
Tiges coupées	27.8	28.4

8. SCENARIO SYLVICOLE ET SUIVI (RECOMMANDATIONS)

Étant donné la composition en essence des secteurs, les objectifs de production et d'encadrement visuel, c'est la **coupe progressive irrégulière à couvert permanent** qui a été réalisée avec une approche de maintien d'un peuplement résiduel de semenciers bien distribués servant de couvert protecteur. La vérification de ce traitement a permis de confirmer qu'il était conforme.

L'inventaire de la régénération avant intervention a fait ressortir le manque de régénération en essences désirées. Afin d'en favoriser l'installation, la préparation de terrain par **scarifiage en plein** dans la zone de coupe partielle de 5 m de chaque côté du sentier ainsi que dans les sentiers devrait être réalisée immédiatement.

En guise de police d'assurance afin de s'assurer un minimum de régénération en essence désirée, un **regarni** en épinette noire dans la zone de coupe partielle de 5 m de chaque côté du sentier ainsi que dans les sentiers est recommandé le plus tôt possible après le scarifiage.

Au cours des 5 à 30 prochaines années, un **suivi de la régénération** et des gaules devrait être effectué en vue de documenter : la composition en essence, la position hiérarchique des essences désirées, les besoins d'éducation et, la présence d'insectes et maladies.

Au besoin, afin de maintenir ou améliorer la composition en essences désirées du peuplement en développement, un ou des **traitements d'éducation**, tels que : nettoyage, dégagement, éclaircie précommerciale, pourront être réalisés.

Au cours des 10 à 40 prochaines années, un **suivi de l'état du peuplement résiduel** et du couvert forestier devrait être effectué afin de documenter la croissance des tiges résiduelles, l'état de santé du peuplement et la reconstitution du couvert forestier.


En fonction des résultats des suivis, lorsque le couvert sera considéré comme reconstitué (possiblement d'ici 20 à 40 ans), prescrire la **coupe secondaire** de la coupe progressive irrégulière à couvert permanent dans la bande résiduelle. À ce moment, maintenir des semenciers en place pour s'assurer de la régénération du site en essences désirées et le maintien d'un couvert permanent.

CONCLUSION

Pour les peuplements de la forêt mixte à dominance résineuse de la région du sud du Saguenay Lac-St-Jean, ce projet est un bel exemple d'application de la coupe progressive irrégulière à couvert permanent qui est axée sur le concept d'un peuplement résiduel optimal pour le maintien des attributs recherchés. La formation et l'encadrement des équipes locales pour la réalisation des travaux a permis de faire connaître cette nouvelle approche et d'effectuer des travaux conformes à la prescription.

Étant donné les investissements consentis jusqu'à maintenant et tel qu'il était prévu dans le projet initial, malgré la fin du programme de financement, la poursuite des travaux selon le scénario sylvicole prévu est grandement souhaitée.

ANNEXE 1. PRESCRIPTION MFFP

 Prescription sylvicole - Directives opérationnelles		Date d'approbation:	05-janv-14																					
		Versions:	4,0																					
IDENTIFICATION																								
N° directive	<input type="text"/>	Chantier(s)	<input type="text" value="Cos 209"/>																					
N° prescription	<input type="text" value="P25-51-201377"/>	Secteur(s) d'intervention	<input type="text"/>																					
Unité d'aménagement	<input type="text"/>	No ^m tenant(s)	<input type="text"/>																					
DIRECTIVES GÉNÉRALES																								
Traitement prescrit:	<input type="text" value="CPI CP-SEC_B"/>	Période de réalisation	<input type="text" value="Sans restriction"/>																					
Patron de récolte	<input type="text" value="BANDE"/>																							
Mode d'application	<input type="text" value="ENSEMENCEMENT"/>																							
Superficie (ha)	<input type="text"/>																							
Prélèvement cible (%)	<input type="text" value="30%"/>																							
Gestion des sentiers d'abattage et de débardage		Volume récolté estimé (m ³ /ha)	<table border="1"> <tr> <td>SEPM</td> <td>BOP</td> <td>PET</td> </tr> <tr> <td>25,2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	SEPM	BOP	PET	25,2	0	0	D3														
SEPM	BOP	PET																						
25,2	0	0																						
D3																								
Sans restriction		Provenance de la donnée	P- Photo-fine L- Lidar D3- Inventaire 3e décennal D4- Inventaire 4e décennal																					
Espacement (m)	<input type="text" value="30"/>																							
Largeur maximale (m)	<input type="text" value="5"/>																							
Caractéristiques des bandes récoltées		Caractéristiques des trouées	I- Inventaire terrain																					
Largeur des bandes entièrement récoltées (m)	<input type="text" value="5"/>	Dimension	<input type="text" value="n.a."/>																					
Largeur des bandes partiellement récoltées (m)	<input type="text" value="5"/>	Nombre de trouées/ha	<input type="text" value="n.a."/>																					
Largeur des bandes non récoltées (m)	<input type="text" value="15"/>																							
Prélèvement																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ordre de prélèvement</th> <th>Essence ou groupe d'essences</th> <th>Diamètre de récolte</th> <th>Autres éléments (vigueur, etc.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TOUS</td> <td>10+</td> <td>Dans les sentiers</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PEU</td> <td>10+</td> <td>Dans les bandes part. récoltées</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SAB-PIG</td> <td>10+</td> <td>Dans les bandes part. récoltées</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>EN</td> <td>10+</td> <td>Dans les bandes part. récoltées</td> </tr> </tbody> </table>	Ordre de prélèvement	Essence ou groupe d'essences	Diamètre de récolte	Autres éléments (vigueur, etc.)	1	TOUS	10+	Dans les sentiers	2	PEU	10+	Dans les bandes part. récoltées	3	SAB-PIG	10+	Dans les bandes part. récoltées	4	EN	10+	Dans les bandes part. récoltées				
Ordre de prélèvement	Essence ou groupe d'essences	Diamètre de récolte	Autres éléments (vigueur, etc.)																					
1	TOUS	10+	Dans les sentiers																					
2	PEU	10+	Dans les bandes part. récoltées																					
3	SAB-PIG	10+	Dans les bandes part. récoltées																					
4	EN	10+	Dans les bandes part. récoltées																					
DIRECTIVES PARTICULIÈRES RELATIVES AUX OPÉRATIONS DE RÉCOLTE																								
<p>Les critères d'évaluation et de suivi du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État s'appliquent dont:</p> <ul style="list-style-type: none"> - matière ligneuse non utilisée < 3.5 m³/ha - respect de bandes riveraines <p>- L'exécutant doit respecter les mesures d'harmonisation présentées en annexe.</p> <p>PATRON DE RÉCOLTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - La récolte doit être effectuée par lisières de 5 m de large et espacées de 30 m (centre à centre). De légers changements d'orientation des lisières peuvent être réalisés afin de couper l'effet de profondeur des lisières et de limiter les risques de chablis. - Dans l'interbande de 5 m de chaque côté de la lisière récoltée, un prélèvement partiel doit être réalisé de manière à conserver une distribution régulière des tiges résiduelles et éviter la création de trouées. La sélection des tiges se fait par sélection rapprochée (1-2-3 la plus grosse) tout en respectant la priorité de prélèvement selon les essences. 																								
CRITÈRES DE RÉUSSITE DU TRAITEMENT SYLVICOLE																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Critère</th> <th>Indicateur</th> <th>Intervalle ou seuil recherché</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conformité des lisières</td> <td>Largeur moyenne des lisières</td> <td>± 10 %</td> </tr> <tr> <td>Conformité des lisières</td> <td>Distance entre les lisières</td> <td>± 10 %</td> </tr> <tr> <td>Volume marchand récolté</td> <td>Taux de prélèvement volume/ha</td> <td>entre 25 % et 35 %</td> </tr> <tr> <td>Blessure</td> <td>Pourcentage de tiges blessées (DHP 10 et +)</td> <td>< 10 %</td> </tr> <tr> <td>Choix des tiges récoltées</td> <td>Respect des priorités d'essence récolte</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>Distance entre les sentiers</td> <td>Taux d'occupation des sentiers</td> <td><25%</td> </tr> </tbody> </table>	Critère	Indicateur	Intervalle ou seuil recherché	Conformité des lisières	Largeur moyenne des lisières	± 10 %	Conformité des lisières	Distance entre les lisières	± 10 %	Volume marchand récolté	Taux de prélèvement volume/ha	entre 25 % et 35 %	Blessure	Pourcentage de tiges blessées (DHP 10 et +)	< 10 %	Choix des tiges récoltées	Respect des priorités d'essence récolte	90%	Distance entre les sentiers	Taux d'occupation des sentiers	<25%			
Critère	Indicateur	Intervalle ou seuil recherché																						
Conformité des lisières	Largeur moyenne des lisières	± 10 %																						
Conformité des lisières	Distance entre les lisières	± 10 %																						
Volume marchand récolté	Taux de prélèvement volume/ha	entre 25 % et 35 %																						
Blessure	Pourcentage de tiges blessées (DHP 10 et +)	< 10 %																						
Choix des tiges récoltées	Respect des priorités d'essence récolte	90%																						
Distance entre les sentiers	Taux d'occupation des sentiers	<25%																						
EVALUATION DU RESPECT DES MESURES D'HARMONISATION																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° mesure*</th> <th>Critère</th> <th>Indicateur</th> <th>Intervalle ou seuil recherché</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N° mesure*	Critère	Indicateur	Intervalle ou seuil recherché																				
N° mesure*	Critère	Indicateur	Intervalle ou seuil recherché																					
* Pour les descriptions des mesures, se référer à l'annexe																								
EVALUATION DU RESPECT DES AUTRES OBJECTIFS																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Critère</th> <th>Indicateur</th> <th>Intervalle ou seuil recherché</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Critère	Indicateur	Intervalle ou seuil recherché																					
Critère	Indicateur	Intervalle ou seuil recherché																						
ATTESTATION ET SIGNATURE																								
Signature	<input type="text" value="Dario Marceau"/>	Permis	<input type="text" value="96026"/>																					
Nom	<input type="text" value="DARIO MARCEAU"/>																							
Cette directive est valide jusqu'au	<input type="text" value="2018/03/31"/>	Date	<input type="text" value="2014/03/17"/>																					
	(AAAA/MM/JJ)		(AAAA/MM/JJ)																					

ANNEXE 2. AIDE-MEMOIRE

MODALITÉS et CONSIGNES – CPI – Lac des Coudes

Largeur de machine : _____ Largeur de tête : _____ Largeur du mat : _____

Espacement entre les tiges résiduelles

FEUILLUS				RÉSINEUX			
Classes de diamètre		Espacement entre tiges		Classes de diamètre		Espacement entre tiges	
Centimètre	POUCE	Mètre	Largeur de têtes	Centimètre	POUCE	Mètre	Largeur de têtes
50 cm et +	19'' et +	11 à 13 m					
40 à 48 cm	15½'' à 18¾''	9 à 10 m					
30 à 38 cm	11¾'' à 15''	7 à 8 m		30 cm +	11¾'' et +	5 à 6 m	
24 à 28 cm	9'' à 11½''	5 à 7 m		18 à 28 cm	7'' à 11½''	4 à 5 m	
8 à 22 cm	3'' à 8¾''	3 à 4 m		8 à 16 cm	3'' à 6½''	2 à 3 m	

Choix des espèces à conserver :

La deuxième étape consiste à reconnaître les différentes essences et leur vigueur générale. Le choix de tiges à conserver serait, dans l'ordre :

- Arbres vigoureux : **BOJ, EPB, EPN, MEL, BOP, PET, SAB**

00121

Pour ce qui est des tiges à conserver :

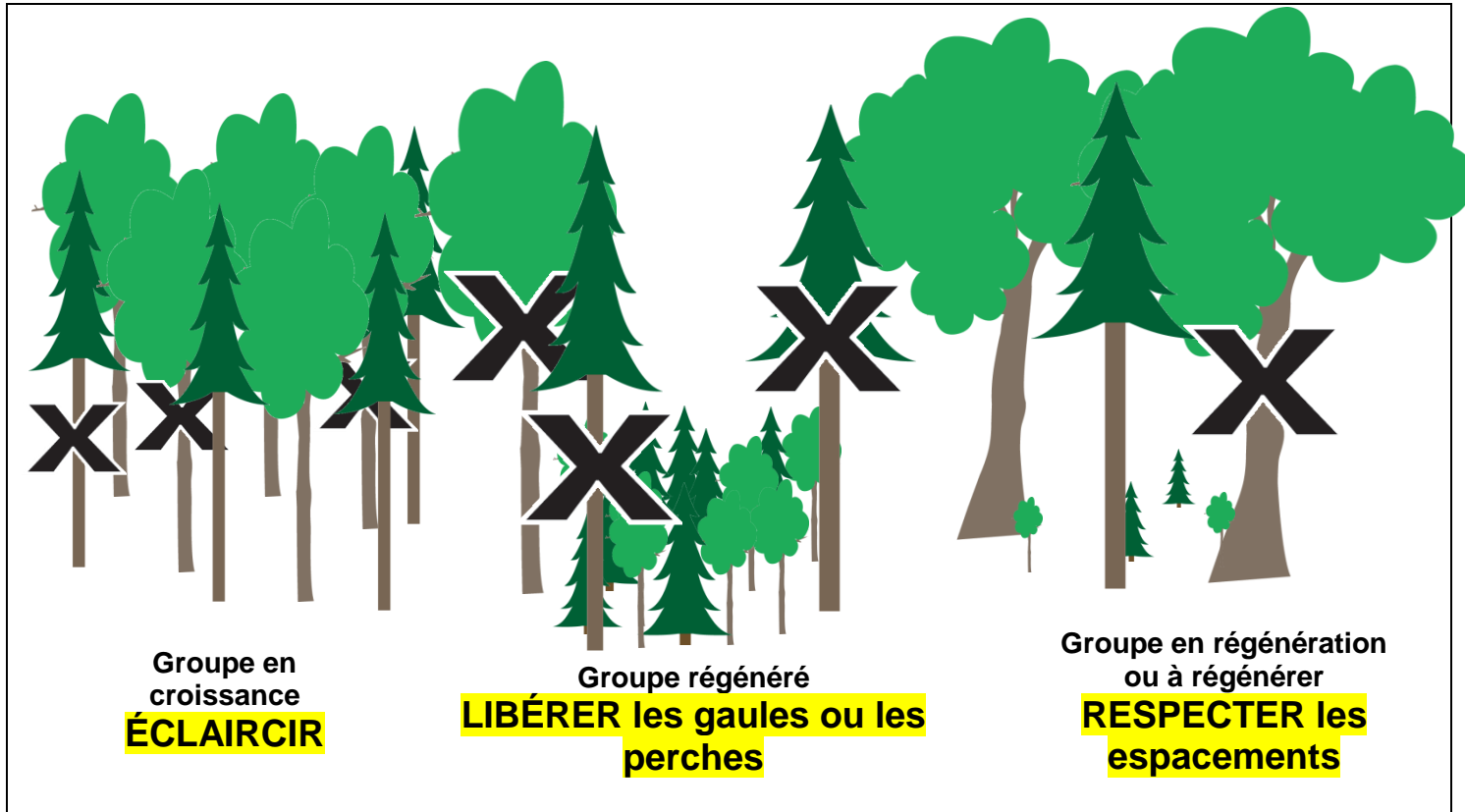
- CONSERVER d'abord les arbres avec bon potentiel de croissance.
- GARDER des arbres peu vigoureux pour complément de couvert (remplissage).
- GARDER les chicots sur pied.
- Protéger la régénération et les gaules établies.

Les trouées peuvent être réalisées lorsque la régénération est bien établie (îlots de régénération) :

- Pour les feuillus, un îlot de régénération :
 - Gaulis (2 à 6 cm) : **20 gaules par 100 m²** dont **10 d'essences objectifs (BOJ, BOP, EPB, EPN),**
- Pour les épinettes, un îlot de régénération est défini :
 - En une tache de régénération dense (obstruction latérale = opaque) de plus de **1 m de haut**

Sentiers : Appliquer le principe des portes pour limiter la largeur des sentiers à 5 m.

Les cas :



Répartition des traitements

