



*Service de l'Innovation et de l'Expérimentation
Coopérative Forestière
des Hautes-Laurentides*

**COUPE PROGRESSIVE D'ENSEMENCEMENT IRRÉGULIÈRE ADAPTÉE
AUX PEUPELEMENTS MIXTES DE STRUCTURES COMPLEXES
SECTEURS MITCHINAMÉCUS, BAZINET ET MENNEVAL,
UNITÉ D'AMÉNAGEMENT 064-51**

RAPPORT FINAL

TRAVAUX RÉALISÉS DANS LE CADRE DU PROJET LE BOURDON

Présenté à
Madame Lynne Brochu, ing.f.
Direction de l'aménagement des forêts publiques et privées
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Et au
Comité de mise en œuvre
du projet Le Bourdon

Préparé par
Marco Adamczewski
Marc Fortin, ing.f.
Benoit Houle Bellerive, ing.f.

Mars 2009

REMERCIEMENTS

La réalisation de cette étude a été rendue possible grâce au financement octroyé par Ressources naturelles Canada dans le cadre du *Programme des collectivités forestières* et aux subventions accordées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF).

Aussi, le projet a bénéficié de la collaboration de plusieurs personnes que nous voulons remercier :

- M. Ronald Brizard, ing.f., MRNF
- Mme Lynne Brochu, ing.f., MRNF
- M. Éric Bigras, MRNF
- M. Guy Raymond, Coopérative forestière des Hautes-Laurentides (CFHL)
- M. Phillippe Meek, ing.f. M.Sc., FPInnovations - FERIC
- M. Jean-Martin Lussier, ing.f., M.Sc., Ph. D., Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts

RÉSUMÉ

La récolte des peuplements mixtes à dominance de feuillus semi-tolérants ou intolérants de la région des Hautes-Laurentides est problématique en raison de leur hétérogénéité. Cette situation a motivé la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides à tester, en 2008, une nouvelle coupe progressive d'ensemencement irrégulière (CPIR) pour traiter les peuplements de structures complexes de la région. Le but est d'intervenir sur les superficies inaptées aux autres coupes conventionnelles de l'unité d'aménagement forestier 064-51. Ce traitement cible la récolte d'environ 40 % à 50 % des tiges, tout en laissant des semenciers sur place. Aussi, la CPIR favorise l'établissement en sous-étage de semis d'essences désirées par le scarifiage de poquets, sur les sites non régénérés, et la croissance des gaules d'essences objectives, par leur dégagement.

Les travaux de cette première intervention de CPIR s'exécutent selon un patron de récolte de trois bandes d'environ 5 m de largeur. Sur la première, servant de sentier, toutes les tiges sont récoltées. Un arbre sur deux est ensuite récolté dans la largeur suivante de chaque côté du chemin. La troisième est laissée intacte et devient le sentier lors de la seconde phase de récolte dans 12 ou 15 ans. Dans la zone de récolte partielle, l'opérateur choisit les tiges selon une grille de classification de la qualité et scarifie des poquets seulement aux endroits non régénérés en essences objectives.

Deux secteurs ont d'abord été testés, soit le Menneval (83,3 ha) et le Bazinet (110 ha). Ces travaux ont contribué à améliorer la méthode de travail et le contrôle de la qualité. Le troisième secteur traité, le Mitchinamécus (344,66 ha), a servi à l'évaluation dendrométrique du traitement.

L'inventaire dendrométrique des 63 placettes-échantillons du Mitchinamécus permet d'évaluer les volumes prélevés et résiduels des strates BB1S et BJR qui le composent. Avant traitement ces dernières sont, en moyenne, composées de feuillus à 80 %, ont une surface terrière de 20 m²/ha et un volume de 141 m³/ha. Environ 35 % de la surface terrière a été prélevée pour une récolte de 7 m²/ha. Le volume résiduel moyen est de 90 m³/ha et comprend une proportion satisfaisante de tiges de qualité en essences désirées, surtout pour la strate BJR. Les résultats du traitement sont excellents et très semblables, du point de vue du pourcentage de prélèvement en surface terrière et en volume, aux résultats d'une coupe multitraitements dans les peuplements de densité C et D (CMCD) : un autre traitement alternatif développé pour les Hautes-Laurentides. Le peuplement

avant traitement était une futaie irrégulière et cette structure devrait être conservée dans celui qui suivra la dernière intervention de CPIR.

Des points de contrôle de la qualité d'exécution, comprenant quatre sous-unités de 5 m X 10 m, ont été installés dans la zone d'action sylvicole de l'opérateur. Ceux-ci ont été inventoriés dans tous les secteurs afin de vérifier la conformité du traitement relativement aux poquets potentiels et réalisés, à l'espacement entre les sentiers et à la qualité de la régénération. Selon l'analyse des 101 points de contrôle effectués, les résultats sont très encourageants avec un taux de conformité supérieur à 80 % dans tous les secteurs. Soulignons toutefois que les travaux se poursuivent dans le secteur Mitchinamécus et que l'analyse n'est pas terminée.

Selon les résultats obtenus jusqu'à présent, l'espacement entre les sentiers est de 23 m et la proportion de poquets scarifiés par rapport au nombre de poquets potentiels est supérieure à 70 %. Le pourcentage de régénération en essences objectives varie selon les secteurs et dépend du statut accordé au sapin baumier. Par exemple, pour le secteur Mitchinamécus, le seul dans lequel le sapin baumier est objectif, 60 % de la superficie disponible est régénérée, dont 50 % en essences objectives. La superficie disponible du secteur Menneval est aussi régénérée à 60 %, mais la proportion en essences objectives n'est que de 22 %, alors que le sapin n'est pas retenu dans ce groupe. Il est donc évident que le statut du sapin baumier doit être fixé.

Globalement, le traitement est une réussite bien que le pourcentage de récolte établi à 50 % n'ait pas été atteint. En effet, les opérateurs, soucieux de ne pas dépasser cette cible, ont favorisé la récolte du tiers des tiges, comme prescrit par la CMCD. Ainsi, les similarités entre les deux traitements portent à croire qu'il est souhaitable d'utiliser les modalités de la CMCD pour traiter ces surfaces. Bien que les deux traitements permettent de récolter de façon optimale des peuplements de structure complexe très présents sur le territoire de l'UAF 064-51, il semble plus simple, d'un point de vue opérationnel, d'appliquer les instructions de la CMCD.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	2
RÉSUMÉ	3
LISTES DES FIGURES	6
LISTES DES TABLEAUX	6
1. INTRODUCTION	7
2. LOCALISATION DES SECTEURS DE COUPE	8
3. NOTIONS DE RÉGIME IRRÉGULIER	8
4. MÉTHODOLOGIE	9
4.1 COUPE PROGRESSIVE D'ENSEMENCEMENT IRRÉGULIÈRE MISE À L'ESSAI	9
4.2 PLACETTES-ÉCHANTILLONS DENDROMÉTRIQUES	12
4.3 POINTS DE CONTRÔLE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION.....	12
5. ANALYSE ET RÉSULTATS	14
5.1 DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS DU SECTEUR MITCHINAMÉCUS AVANT TRAITEMENT.....	14
5.2 DONNÉES DENDROMÉTRIQUES DES TIGES PRÉLEVÉES ET DES TIGES DU PEUPELEMENT RÉSIDUEL	16
5.3 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION.....	19
5.4 RÉGÉNÉRATION PAR STRATE	22
5.4.1 Mitchinamécus.....	22
5.4.2 Menneval	24
5.4.3 Bazinet.....	24
6. DISCUSSION	25
7. CONCLUSION.....	27
8. BIBLIOGRAPHIE.....	28

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ÉTAPES DE LA COUPE PROGRESSIVE IRRÉGULIÈRE	29
ANNEXE 2 : CARTE DE LOCALISATION DES TROIS SECTEURS	30
ANNEXE 3 : SUPERFICIE TRAITÉE ET TRAITÉ/SCARIFIÉE PAR UE AVEC PARCELLES DENDROMÉTRIQUES (MITCHINAMÉCUS).....	31
ANNEXE 4 : SUPERFICIE TRAITÉE ET SCARIFIÉE PAR OPÉRATEUR AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION (MITCHINAMÉCUS).....	32
ANNEXE 5 : SUPERFICIE TRAITÉE ET SCARIFIÉE AVEC CONTRÔLE AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION (MENNEVAL).....	33
ANNEXE 6 : SUPERFICIE TRAITÉE ET SCARIFIÉE AVEC CONTRÔLE AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION (BAZINET)	34
ANNEXE 7 : FORMULAIRE DE PARCELLE DENDROMÉTRIQUE	35
ANNEXE 8 : PREMIER FORMULAIRE DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION	36
ANNEXE 9 : SECOND FORMULAIRE DE CONTRÔLE AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION	37

LISTES DES FIGURES

FIGURE 1 :	DISPOSITION SCHÉMATIQUE DES SENTIERS POUR LES DEUX INTERVENTIONS DU SYSTÈME DE COUPE PROGRESSIVE PROPOSÉ.....	10
FIGURE 2 :	CLÉ DÉCISIONNELLE POUR LA CPIR MIXTE – SAISON 2008-2009	11
FIGURE 3 :	DISPOSITION DES SOUS-UNITÉS D'UN POINT DE CONTRÔLE	13
FIGURE 4 :	NOMBRE DE TIGES PAR HECTARE ET PAR CLASSE DE DIAMÈTRE POUR LES STRATES BB1S ET BJR	16
FIGURE 5 :	STRUCTURE RÉSIDUELLE DES STRATES SELON LA QUALITÉ DES TIGES	18

LISTES DES TABLEAUX

TABLEAU 1 :	DIRECTIVES DE TRAVAIL DONNÉES À L'OPÉRATEUR DE L'ABATTEUSE-GROUPEUSE	12
TABLEAU 2 :	NOMBRE DE TIGES ET POURCENTAGE DES TIGES VIVANTES ET MORTES.....	14
TABLEAU 3 :	PRINCIPALES DONNÉES DENDROMÉTRIQUES AVANT COUPE PAR GROUPEMENT D'ESSENCES	15
TABLEAU 4 :	DONNÉES DENDROMÉTRIQUES DES VOLUMES PRÉLEVÉES ET DES VOLUMES DU PEUPEMENT RÉSIDUEL DÉTAILLÉES PAR ESSENCES.....	17
TABLEAU 5 :	POURCENTAGE DE TIGES PAR CLASSE DE QUALITÉ DANS LES PEUPEMENTS INITIAL, PRÉLEVÉ ET RÉSIDUEL DES STRATES BB1S ET BJR.....	17
TABLEAU 6 :	SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION POUR LES TROIS SECTEURS	21
TABLEAU 7 :	CONFORMITÉ DU SECTEUR MITCHINAMÉCUS PAR UNITÉ D'ÉCHANTILLONNAGE ET PAR OPÉRATEUR.....	22
TABLEAU 8 :	POURCENTAGE DE SUPERFICIE OCCUPÉE PAR DES POQUETS CONFORMES.....	22
TABLEAU 9 :	POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE OCCUPÉE PAR LA RÉGÉNÉRATION EN ESSENCES OBJECTIVES ET NON-OBJECTIVES DANS LE SECTEUR MITCHINAMÉCUS	23
TABLEAU 10 :	POURCENTAGE DES PRINCIPALES ESSENCES OBJECTIVES.....	23
TABLEAU 11 :	POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE OCCUPÉE PAR LA RÉGÉNÉRATION EN ESSENCES OBJECTIVES ET NON OBJECTIVES DANS LE SECTEUR MENNEVAL	24
TABLEAU 12 :	POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE OCCUPÉE PAR LA RÉGÉNÉRATION EN ESSENCES OBJECTIVES ET NON OBJECTIVES AU SECTEUR BAZINET	25

1. INTRODUCTION

La réalisation de traitements sylvicoles dans les peuplements mixtes à dominance de feuillus semi-tolérants ou intolérants de la région des Hautes-Laurentides peut s'avérer problématique en raison de leur importante hétérogénéité par rapport aux essences et au diamètre des tiges. Cette caractéristique s'explique par les nombreuses perturbations naturelles ou récoltes antérieures que ces peuplements ont subies. Pour ceux-ci, les interventions habituelles prévues pour des peuplements relativement homogènes deviennent inapplicables¹. Or, de plus en plus de ces peuplements doivent être traités. Le projet vise donc à résoudre cette difficulté en développant une coupe progressive d'ensemencement adaptée à la diversité de ces peuplements.

En 2008, pour le projet *Le Bourdon*, la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides a expérimenté une coupe progressive d'ensemencement irrégulière (CPIR) adaptée aux peuplements de structures complexes. Ce projet s'est déroulé dans des peuplements de l'unité d'aménagement forestier (UAF) 064-51 jugés inaptes à la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) ou à d'autres coupes totales.

À l'instar de la coupe multitraitements dans les peuplements de densité C et D (CMCD), le traitement mis à l'épreuve vise l'établissement, en sous-étage, de semis d'essences désirées par la réalisation de coupes partielles et le scarifiage de poquets sous couvert.

L'expérience s'est tenue dans les secteurs Menneval, Bazinet et Mitchinamécus. Les deux premiers ont servi de banc d'essai afin de développer les méthodes d'exécution et de contrôle de la qualité. Par la suite, les travaux se sont poursuivis dans le secteur Mitchinamécus. Les évaluations dendrométriques du projet proviennent uniquement de ce dernier. Notons toutefois que l'évaluation de la qualité d'exécution et du nombre de poquets scarifiés a été réalisée dans tous les secteurs.

Ce rapport décrit la structure des peuplements touchés et localise leur emplacement. De plus, il expose brièvement les méthodes retenues pour l'exécution des travaux et l'évaluation de la qualité. Enfin, il fournit des résultats sur le taux de prélèvement et la structure des peuplements résiduels.

¹ RNCAN, 2008

2. LOCALISATION DES SECTEURS DE COUPE

Le secteur du lac Mitchinamécus est situé dans la Zec et au sud-est du lac du même nom (annexe 2 « Carte de localisation des trois secteurs »). Le secteur Menneval (à l'ouest du Mitchinamécus) est localisé dans la Zec Lesueur, à proximité de la Pourvoirie du Domaine Vanier et le secteur Bazinet (à l'est du Mitchinamécus), dans la Zec Normandie.

Les peuplements mixtes étudiés sont composés de bouleaux jaunes ou de feuillus intolérants. Ils sont inaptes à la CPRS, à la coupe de jardinage et aux autres coupes totales en raison de leurs structures irrégulières, faibles volumes et petits diamètres moyens. Compte tenu de ces caractéristiques qui les définissent, le choix de les maintenir dans un régime irrégulier s'est imposé.

3. NOTIONS DE RÉGIME IRRÉGULIER

D'après le CERFO², les régimes de la futaie irrégulière produisent des peuplements étagés selon deux à trois classes d'âge dans lesquels les coupes finales permettent toujours le maintien d'au moins un cinquième de la surface terrière. Ces régimes privilégient les coupes partielles pour conserver plusieurs étages dans le peuplement, correspondant à différentes classes d'âge. Ils sont flexibles et s'adaptent aux différentes situations rencontrées sur le terrain et qui, conséquemment, nécessitent une prescription particulière. Selon ce régime, la régénération s'installe sur une période de temps plus longue qu'un cinquième de la révolution. Dans ce type de structure, deux traitements sylvicoles sont proposés, soit la coupe progressive d'ensemencement irrégulière et la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM).

La coupe progressive d'ensemencement irrégulière est un traitement alternatif, entre la coupe de jardinage et la coupe progressive d'ensemencement régulière, utilisé à des fins de gestion de la lumière. L'objectif sylvicole des coupes progressives est d'assurer la régénération d'un peuplement avant la coupe finale, par l'établissement en sous-étage de semis d'essences désirées en effectuant une coupe partielle et un scarifiage sous couvert³. La première intervention de coupe partielle dite « de régénération » laisse des semenciers d'essences désirées sur pied pour favoriser l'installation de semis. La coupe totale de la seconde intervention cible la récolte de

² Lessard et coll., 2007

³ Meek et Lussier, 2006

ces semenciers, 12 à 15 ans après la première intervention, lorsque la régénération est acquise. Les peuplements subséquents peuvent croître librement pendant une période de 40 à 60 ans, avant que de nouvelles interventions de coupe progressive ou de coupe de jardinage – pour convertir les peuplements en futaie jardinée – soient pratiquées.

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Coupe progressive d'ensemencement irrégulière mise à l'essai

L'opérateur d'abatteuse affecté à cette coupe progressive doit respecter un patron de récolte prédéfini comme illustré à la figure 1 « Disposition schématique des sentiers pour les deux interventions du système de coupe progressive proposé ». Il prélève d'abord toutes les tiges sur une largeur de 4,5 m (5 m maximum) afin de préparer un chemin. Ensuite, il récolte un arbre sur deux dans une bande d'intervention d'une largeur de 5 m de chaque côté du sentier qu'il vient de dégager. Juxtaposée à cette dernière, une bande de 5 m est laissée intacte et devient le sentier lors de la seconde phase d'exploitation dans 12 ou 15 ans.

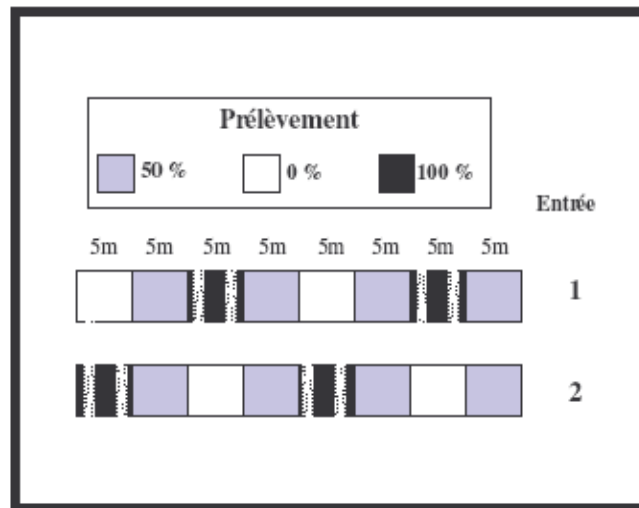


Figure 1 : Disposition schématique des sentiers pour les deux interventions du système de coupe progressive proposé.

Au cours des travaux, l'opérateur d'abatteuse applique la grille décisionnelle présentée à la figure 2 « Clé décisionnelle pour la CPIR mixte – Saison 2008-2009 » en fonction des microconditions qui l'entourent. Ainsi, un scarifiage partiel est effectué dans la zone d'action de la machine (5 m de chaque côté du sentier) seulement aux endroits où les essences objectives sont absentes. Le poquet scarifié occupe une superficie minimale de 4 m dans laquelle le sol minéral ou organo-minéral est mis à nu. De plus, le poquet ne peut être situé à moins de 1 m d'une tige marchande ou d'une gaule/perche d'une essence objective de plus de 3 m de hauteur. Lorsque nécessaire, un débroussaillage à l'aide de l'abatteuse est effectué autour du poquet et doit couvrir au moins 10 m². Cette opération contribue à éclaircir le poquet afin d'optimiser la lumière au sol. En outre, lors de cette opération, aucune tige d'essence commerciale (sauf HEG et ERR) de plus de 3 m ne doit être coupée (figure 2).

Une essence objective est définie comme une essence recherchée qui a généralement besoin que des travaux soient exécutés pour se régénérer adéquatement. Pour ce projet, les pins blanc et rouge (PIN), le thuya occidental (THO), la pruche (PRU), le bouleau jaune (BOJ), les épinettes (EPX), l'érable à sucre (ERS) et le bouleau à papier (BOP) représentent les essences objectives. Le sapin baumier (SAB), quant à lui, est une essence objective seulement dans le secteur Mitchinamécus, mais pas dans les secteurs Bazinet et Menneval. Lors des opérations forestières dans les deux premiers secteurs, il semblait évident que le SAB devait devenir une essence

objective, compte tenu de sa forte présence sur le territoire. En effet, il est paradoxal de couper une quantité importante de belles gaules de SAB dans le but de scarifier un poquet pour obtenir un BOP ou un BOJ plus tard. Le statut de cette essence devra tout de même, être clairement défini avant que les prochains traitements de CPIR soient entrepris.

Pour cette première intervention de CPIR, les arbres-cibles représentent l'ensemble des arbres pouvant faire l'objet d'une coupe. En 2008, ces derniers sont des feuillus et des épinettes de 34 cm et plus au DHS et des sapins de plus de 20 cm au DHS. Une tolérance de plus ou moins 2 cm est permise lors de l'évaluation de la dimension des arbres-cibles par les opérateurs d'abatteuse. À l'inverse, les arbres de réserve ne sont pas récoltés puisqu'ils sont conservés à titre de semenciers. Les pins rouge et blanc ont ce statut.

Les gaules et les perches à protéger sont les tiges commerciales (feuillues ou résineuses) de plus de 3 m de hauteur, de belle qualité et de moins de 10 cm au DHP pour le sapin et l'épinette, et de moins de 24 cm au DHP pour les feuillus, les pins et le thuya.

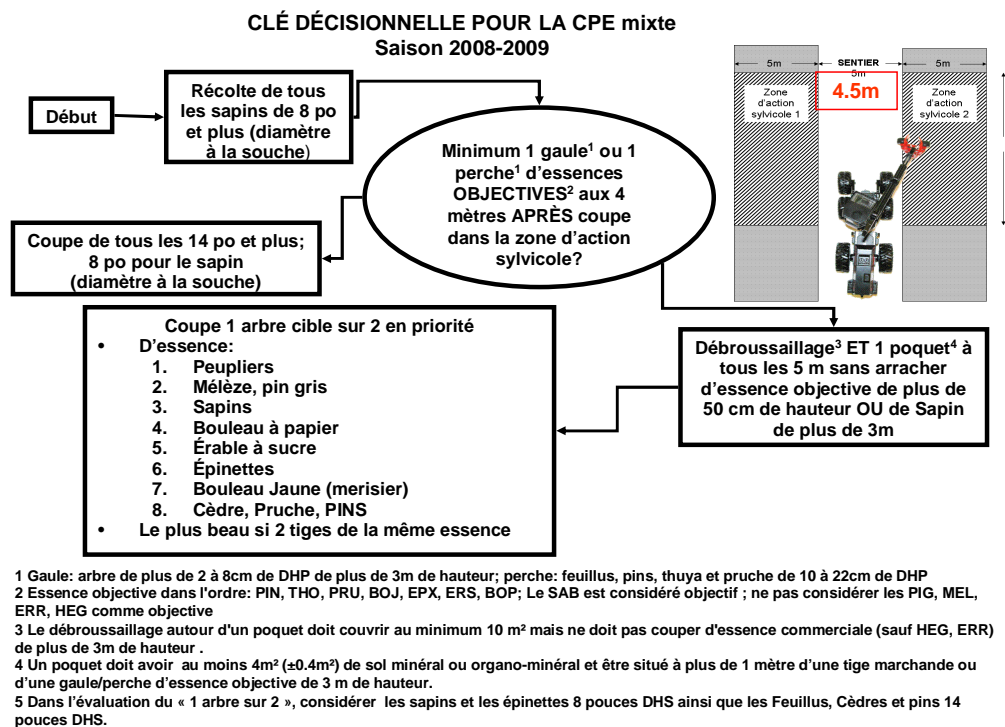


Figure 2 : Clé décisionnelle pour la CPIR mixte – Saison 2008-2009

Pour sélectionner les tiges à récolter, une méthode simple de classement de la qualité des tiges est utilisée par l'opérateur afin qu'il puisse faire un choix sylvicole rapide et efficace : les tiges de gros diamètres et celles qui présentent des défauts majeurs sont prises en premier. Avec cette méthode, le martelage n'est pas utile permettant ainsi de sauver du temps et de responsabiliser les travailleurs. Le tableau 1 « Directives de travail données à l'opérateur d'abatteuse-groupeuse » (FERIC, 2007) explique le système de classification que doit appliquer l'opérateur lors de ses interventions hors sentier.

Tableau 1 : Directives de travail données à l'opérateur de l'abatteuse-groupeuse

Classification opérationnelle		
Code	Définition	Description
Q1	Tige vivante	Tiges n'ayant aucun défaut
Q2	Tige vivante avec défaut mineur	1 face seulement présentant 1 défaut (pas toujours visible de l'abatteuse): fente, champignon, carie, trou, coulée de sève, etc.; ou la plus grosse de deux ou plusieurs tiges distantes de moins de 1 m.
Q3	Tige vivante avec défaut majeur	Tiges penchées, croches, fourchues, etc.; ou la plus petite de deux tiges distantes.

4.2 Placettes-échantillons dendrométriques

Un réseau de 63 placettes-échantillons a été installé au secteur Mitchinamécus dont 11 dans la strate BB1S et 52, dans la BJR. Des placettes-échantillons à rayon variable ont été utilisées pour recenser les arbres de 10 cm et plus au DHP. Un inventaire a été complété avant et après le traitement, aux mêmes points, afin de connaître le prélèvement du traitement (Annexe 3 : « Superficie traitée et traitée/scarifiée par UE avec parcelles dendrométriques (Mitchinamécus) »).

4.3 Points de contrôle d'évaluation de la qualité d'exécution

Une méthode de suivi et de contrôle de la qualité d'exécution a été développée pour permettre au contremaître d'évaluer rapidement sur le terrain la conformité des actions de l'opérateur d'abatteuse, en fonction de la clé décisionnelle (figure 2) et du patron de sentier (figure 1). La vérification s'effectue à l'aide de points de contrôle.

Les points de contrôle sont placés de façon aléatoire à l'aide d'un plan de sondage. Une fois sur le terrain, le vérificateur se positionne au milieu du sentier, le plus près du point GPS. Cet emplacement représente le centre du point de contrôle (placette-échantillon). Ce dernier comprend quatre sous-unités de 5 m par 10 m et est établi dans les zones d'action sylvicole autour du centre de la placette (figure 3 « Disposition des sous-unités d'un point de contrôle»). Les sous-unités sont toujours disposées dans le même ordre, en fonction de la direction du débardage des tiges. Ainsi, lorsque le vérificateur remonte le sentier, dans le sens contraire de celui du débardage, les sous-unités GD et GG sont à sa gauche.

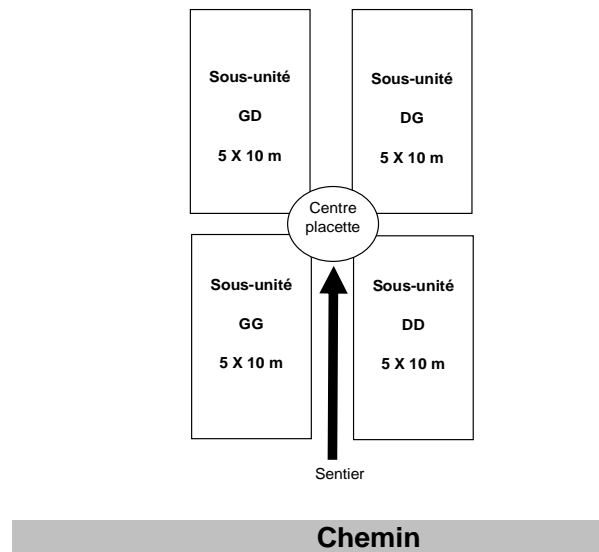


Figure 3 : Disposition des sous-unités d'un point de contrôle

Dans chaque sous-unité, le contremaître relève la quantité de poquets effectués, le nombre de poquets potentiels, de même que la présence de régénération naturelle selon les essences objectives ou non objectives. Aussi, il mesure la largeur du sentier et l'espacement total occupé par le traitement. Les formulaires de prise de données utilisés sont présentés dans les annexes 8 et 9. Les annexes 4, 5 et 6 illustrent les cartes de localisation des superficies traitées et scarifiées avec les plans de sondage pour chacun des trois secteurs.

Les points de contrôle couvrent l'ensemble des superficies traitées dans les trois secteurs. Pour les secteurs Menneval et Bazinet ce sont respectivement 18 et 35 placettes-échantillons qui ont été inventoriées sur les 83,3 ha et 110 ha traités. Toutefois, l'arrivée hâtive et abondante de la neige explique que seule la moitié du secteur Mitchinamécus a pu être scarifiée. Donc,

l'évaluation de la conformité du scarifiage n'est pas complétée. Ainsi, l'analyse du secteur Mitchinamécus porte sur 161,65 ha des 344,66 ha traités. Des 60 placettes-échantillons établies, la totalité des données requises ont été prises pour 48 d'entre elles. Pour les 12 autres, seuls l'espacement, la largeur de sentier, de même que les poquets sont considérés. Mentionnons qu'au moment d'écrire ce rapport, les travaux étaient toujours en cours dans le secteur Mitchinamécus, et ce, dans les 4 UE.

5. ANALYSE ET RÉSULTATS

5.1 Description des peuplements du secteur Mitchinamécus avant traitement

Dans les 63 placettes-échantillons à rayon variable du secteur Mitchinamécus, les tiges mortes et vivantes ont été dénombrées, étudiées et regroupées selon les deux strates BB1S et BJR pour une moyenne de 485 tiges/ha. Le tableau 2 « Nombre de tiges et pourcentage des tiges vivantes et mortes » montre que 27 tiges/ha (5 %) étaient mortes avant traitement. Pour les analyses subséquentes, seules les tiges vivantes et saines sont retenues pour une moyenne de 458 tiges/ha.

Tableau 2 : Nombre de tiges et pourcentage des tiges vivantes et mortes

Strates	N^{bre} placettes- échantillons	N^{bre} tiges/ha	N^{bre} tiges vivantes (Q 1,2,3)	%	N^{bre} tiges mortes	%
BB1S	11	345	328	95 %	17	5 %
BJ R	52	625	588	94 %	37	6 %
Total/Moyenne	63	485	458	95 %	27	5 %

Le tableau 3 « Principales données dendrométriques avant coupe par groupement d'essences » montre que les strates du Mitchinamécus ont :

- une faible densité (tiges/ha);
- une surface terrière (m²/ha) en volume marchand variant de faible à moyenne;
- une proportion de feuillus de 80 % en moyenne;

- un volume relativement faible comparativement aux peuplements aptes à la coupe de jardinage;
- un diamètre moyen de 21 cm, ce qui explique la faible densité en surface terrière (m²/ha).

Tableau 3 : Principales données dendrométriques avant coupe par groupement d'essences

Strates	N ^{bre} placettes- échantillons	N ^{bre} tiges/ha	Diamètre moyen des tiges	Surface terrière	Résineux (%)	Feuillus (%)	Volume (m ³ /ha)
BB1S	11	328	23	16	22 %	77 %	125
BJR	52	588	20	23	17 %	83 %	157
Total/Moyenne	63	458	21	20	20 %	80 %	141

La figure 4 « Nombre de tiges par hectare et par classe de diamètre pour les strates BB1S et BJR » montre que la distribution des tiges de la strate BJR répond à une courbe en « J » inversée typique des peuplements inéquiennes de structure régulière. La structure de la strate BB1S, quant à elle, présente plutôt une distribution « irrégulière », surtout en tenant compte du nombre de classes de diamètre présentes et de la faible densité en perches (moins de 20 cm au DHP). Cette figure illustre aussi que les tiges classées Q1 et Q2 sont plus nombreuses que celles classées Q3. Ces dernières sont davantage présentes parmi les tiges de petits diamètres.

L'analyse des peuplements avant traitement démontre une présence non négligeable de vétérans pouvant agir à titre de semencier (18 cm et plus pour le sapin, 30 cm et plus pour les épinettes et les feuillus intolérants) dans les deux strates. Elle révèle aussi une jeune cohorte dense en pleine évolution qui doit être considérée du côté de la BJR. Les prochaines parties expliquent les résultats obtenus à la suite de la coupe progressive irrégulière.

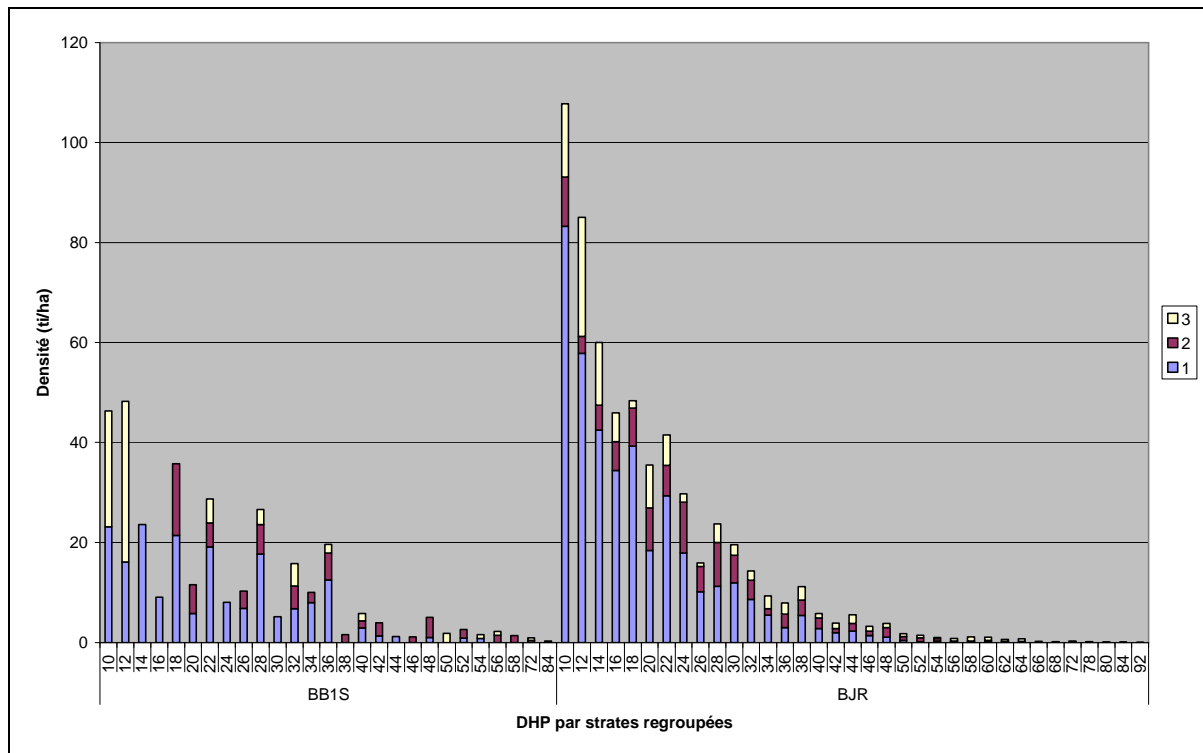


Figure 4 : Nombre de tiges par hectare et par classe de diamètre pour les strates BB1S et BJR

5.2 Données dendrométriques des tiges prélevées et des tiges du peuplement résiduel

Le tableau 4 « Données dendrométriques des tiges prélevées et des tiges du peuplement résiduel détaillées par essence » montre qu'après traitement :

- La surface terrière totale des tiges prélevées représente, en moyenne, 35 % du peuplement initial pour une récolte d'environ 7 m²/ha sur 20 m²/ha;
- Le volume résiduel moyen est de 90 m³/ha;
- La densité du peuplement résiduel de la strate BJR est de 433 tiges/ha avec une proportion satisfaisante en essences désirées dont le bouleau jaune à 71 %;
- La densité du peuplement résiduel de la strate BB1S est de 251 tiges/ha avec une proportion acceptable en essences désirées dont le bouleau jaune à 41 %;
- Le diamètre moyen des tiges résiduelles est similaire à celui des tiges qui composaient les peuplements avant traitement avec 20 cm contre 21 cm avant traitement (tableau 3).

Tableau 4 : Données dendrométriques des volumes prélevés et des volumes du peuplement résiduel détaillées par essences

PRÉLEVÉES													
Strates	N ^{bre} Pe	Tiges/ha	Diamètre moyen (cm)	Surface terrière (m ² /ha)	SAB	EPX	Autres Résineux	BOP	BOJ	ERS	Autres feuillus	Total	Volume (m ³ /ha)
BB1S	11	77	29	6	21%	13%	0%	38%	19%	4%	4%	100%	47
BJ R	52	155	23	8	20%	11%	0%	5%	63%	0%	2%	100%	56
Total/Moyenne	63	116	25	7	0	0	0	0	0	0	0		52

RÉSIDUELLES													
Strates	N ^{bre} Pe	Tiges/ha	Diamètre moyen (cm)	Surface terrière (m ² /ha)	SAB	EPX	Autres Résineux	BOP	BOJ	ERS	Autres feuillus	résiduelles	Volume (m ³ /ha)
BB1S	11	251	21	11	5%	8%	3%	24%	41%	9%	10%	100%	78
BJ R	52	433	19	15	6%	4%	0%	15%	71%	0%	4%	100%	101
Total/Moyenne	63	342	20	13	0	0	0	0	0	0	0		90

Tableau 5 : Pourcentage de tiges par classe de qualité dans les peuplements initial, prélevé et résiduel des strates BB1S et BJR

Strates		Q1	Q2	Q3	TOTAL
BB1S	Avant	49%	36%	15%	100%
	Prélevée	63%	28%	9%	100%
	Résiduelle	41%	41%	19%	100%
BJ R	Avant	50%	27%	23%	100%
	Prélevée	51%	29%	20%	100%
	Résiduelle	50%	26%	24%	100%

La lecture du tableau 5 « Pourcentage de tiges par classe de qualité dans les peuplements initial, prélevé et résiduel des strates BB1S et BJR » montre qu'un pourcentage important de tiges de qualités 1 et 2 a été prélevé. En effet, ces dernières correspondaient davantage aux critères des arbres-cibles. De plus, la proportion de tiges de qualité supérieure est presque inchangée après traitement, permettant de conclure qu'il y a encore suffisamment de semenciers en place. Les espacements produits par la récolte et le scarifiage de la plupart de ceux-ci créent les conditions favorables à l'ensemencement des essences désirées. Enfin, la composition du peuplement résiduel en essences objectives (tableau 4) laisse présager que la récolte effectuée dans 12 à 15 ans sera avantageuse.

Bien que la récolte ait porté essentiellement sur les tiges de diamètre important, la figure 5 « Structure résiduelle des strates selon la qualité des tiges » montre qu'elle n'a pas influé sur la structure des peuplements résiduels. Selon le tableau 4, près de 25 % des tiges ont été prélevées, pour 36,6 % du volume. Le prélèvement visé était de 50 % des tiges (un arbre sur deux). Cependant d'un point de vue opérationnel, cette cible est difficile à rencontrer en raison de la disposition des arbres dans ces peuplements. Par exemple, lorsqu'un opérateur est face à un groupe de trois arbres, généralement il préfère récolter un arbre (33 %) plutôt que deux (66 %) afin de ne pas être pénalisé.

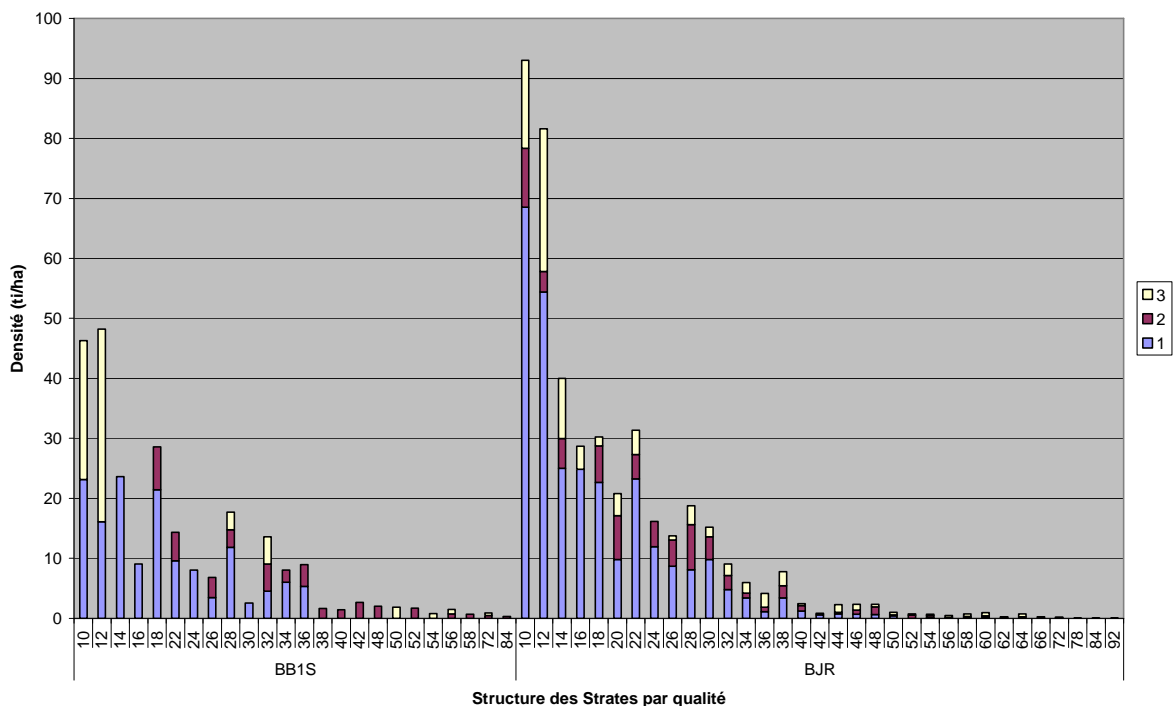


Figure 5 : Structure résiduelle des strates selon la qualité des tiges

5.3 Évaluation de la qualité d'exécution

Les résultats du tableau 6 « Synthèse des résultats du contrôle de la qualité d'exécution pour les trois secteurs » montrent qu'un échantillonnage plus complet du secteur Menneval aurait été souhaitable afin d'atteindre le ratio généralement ciblé d'une placette-échantillon par 4 ha de superficie (densité actuelle de 1/4,6 ha). Cependant, les données recueillies indiquent que tous les secteurs se conforment au taux minimal exigé de 80 %.

Le faible nombre de poquets scarifiés dans le secteur Menneval et l'espacement supérieur à 26 m dans les deux autres secteurs constituent les principales raisons de non-conformités. Ensuite, le pourcentage d'occupation des sentiers est faible avec environ 15 %, ce qui s'explique par un espacement moyen entre les sentiers plus élevé (23 m) que la cible de 20 m. La proportion de poquets réalisés sur le nombre de poquets potentiels est très élevée et supérieure à 70 % pour tous les secteurs. Le nombre de poquets potentiels à l'hectare est cependant assez faible, surtout dans le secteur Menneval, mais celui-ci comprend une quantité importante de régénération préétablie.

La présence de régénération en essences objectives est très variable selon les secteurs principalement en raison du statut ambivalent du sapin baumier. Dans les secteurs Bazinet et Menneval, le sapin baumier est considéré comme une essence non objective. Or, comme cette essence est très présente sur le territoire, la proportion d'essences non objectives est beaucoup plus élevée dans ces deux secteurs. Pour le secteur Mitchinamécus, le SAB est considéré comme une essence objective, c'est la raison pour laquelle la proportion d'essences objectives est supérieure dans celui-ci. Il est évident que le statut de cette essence devra être clairement défini avant que de nouvelles CPIR soient planifiées. Toutefois, il apparaît évident que, compte tenu de sa présence importante et de sa taille (souvent plus de 3 m de hauteur), il est inconcevable de viser son remplacement en scarifiant des poquets pour favoriser une nouvelle régénération. De plus, ce dernier est parfaitement bien adapté à ces sites faisant partie des domaines de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc.

Les espaces inutilisables ont été identifiés et occupent entre 9 et 16 % de la superficie selon les secteurs. Ils représentent les endroits dans lesquels il n'y avait pas de poquets scarifiés, de poquets potentiels ou de régénération en place. Ces endroits sont les galets de roche, les sites comprenant de la petite régénération non comptabilisée ou les sites régénérés en essences non commerciales.

Le tableau 7 « Conformité du secteur Mitchinamécus par UE et par opérateur » présente les résultats de conformité selon les 60 placettes-échantillons inventoriées. Le taux de conformité des travaux effectués par l'opérateur n° 4 n'est que de 60 % selon les données provenant des dix placettes-échantillons inventoriées dans son secteur d'opération. Ce dernier a travaillé dans l'UE 18275 contribuant aux faibles résultats de cette unité. Après avoir complété 23,7 ha, cet opérateur a cessé de travailler dans ce type de traitement. Comme mentionné précédemment, les travaux se poursuivent dans le secteur. En ce moment, 30 placettes-échantillons ont été inventoriées dans l'UE 18275, alors que seulement 13 ont servi à calculer le taux de conformité de l'unité inscrit dans ce rapport. Lorsque les travaux seront terminés et que les données d'inventaire seront compilées, le taux de conformité devrait dépasser le seuil de 80 %. Ainsi, toutes les UE seront conformes.

Le tableau 8 « Pourcentage de superficie occupée par des poquets conformes » indique que la proportion de superficies couvertes par des poquets conformes est plus importante pour la strate BJ (34,3 %) que pour la strate BBR (19,3 %). D'ailleurs, la strate BJ est celle qui a été la plus traitée. De surcroît, la faible superficie occupée par les poquets est dû au taux de régénération naturelle élevé (section 5,4).

La couverture par des poquets s'évalue selon leur présence par bloc de 25 m² (5 m X 5 m), qui représente la moitié d'une sous-unité (5 m X 10 m). Étant donné qu'il faut avoir au moins 2 m entre les poquets et qu'ils ont environ 2 m de large, il ne peut y avoir qu'un seul poquet par bloc de 5 m X 5 m pour un maximum de 8 poquets potentiels par point de contrôle de 4 sous-unités.

Tableau 6 : Synthèse des résultats du contrôle de la qualité d'exécution pour les trois secteurs

Données GPO / Secteur	Menneval	Bazinet	Mitchinamecus
Superficie en CPE (ha)	83,3	110	161,65
Nombre de parcelles effectuées:	18	35	60
Ratio pe/superficie (1pe/Xha)	4,6	3,1	2,7
% de conformité (16-26m)	83,00%	82,86%	86,70%
Principales raisons de non-conformités			
Espacement supérieur à 26 m	0%	8,6%	6,7%
Espacement inférieur à 16m	0%	2,9%	0,0%
Poquets	11,1%	5,7%	1,7%
Prélèvement	5,6%	0%	5,0%
Occupation des sentiers			
Largeur moyenne des sentiers (m)	3,64	3,47	3,57
Espacement moyen entre les sentiers (m)	24,17	22,91	22,28
% d'occupation des sentiers	15,1%	15,1%	13,8%
Nombre de poquets			
Nombre de poquets réalisés	50	89	128
Nombre de poquets potentiels	64	116	181
Poquets réalisés / poquets potentiels	78,13%	76,72%	70,72%
Poquets / ha	57,46	55,50	47,88
Poquets potentiels / ha	74	72,33	67,7
Moyenne de sites déjà régénérés			
% de présence d'essences objectives	22,2%	29,3%	49,5%
% de présence d'essences non objectives	35,4%	17,5%	8,9%
% de présence total	57,6%	46,8%	58,3%
% d'occupation des espaces inutilisables	9,7%	16,1%	15,4%

Tableau 7 : Conformité du secteur Mitchinamécus par unité d'échantillonnage et par opérateur

Conformité du secteurs par UE pour le contrôle GPO							
# UE	# parcelle réalisée	# parcelle conforme	% conformité	Espacement moyen (m)	Opportunité poquets/ha	# poquets conformes/ha	Superficie traitée (ha)
18265	21	18	85,71	21,99	81,22	54,15	64,79
18270	7	6	85,71	26,26	48,97	21,76	23,83
18271	19	18	94,74	21,14	54,77	41,08	42,2
18275	13	10	76,92	22,28	75,97	63,88	30,83
Total	60	52	86,67	22,92	65,23	45,22	161,65
Conformité du secteurs par opérateur pour le contrôle GPO							
# opérateur	# parcelle réalisée	# parcelle conforme	% conformité	Espacement moyen	Opportunité poquets/ha	# poquets conformes/ha	Superficie traitée (ha)
1	14	12	85,71	22,9	98,25	68,62	34,73
2	18	16	88,89	22,51	75,27	48,12	63,17
3	18	18	100,00	20,87	58,56	43,92	40,05
4	10	6	60,00	23,53	27,62	25,5	23,7
Total	60	52	86,67	22,45	64,93	46,54	161,65
Total							
Total	60	52	86,67	22,28	67,7	47,88	161,65

Tableau 8 : Pourcentage de superficie occupée par des poquets conformes

Pourcentage de superficie des poquets conformes				
Strate/secteur	Mitchinamecus	Menneval	Bazinet	Total
BJ	31,60%	46,30%	33,80%	34,30%
BBR	12,50%	20,30%	25,00%	19,30%
Total	28,40%	34,70%	31,80%	30,70%

5.4 Régénération par strate

5.4.1 Mitchinamécus

Le tableau 9 « Pourcentage de la superficie occupée par la régénération en essences objectives et non objectives dans le secteur Mitchinamécus » montre qu'au total, près de 60 % de la superficie disponible est occupée par la régénération dont 50 % en essences objectives. Ces données proviennent de la compilation des données des 48 placettes-échantillons inventoriées pour ce secteur. La strate BB1S a, quant à elle, une couverture en essences objectives de 75 %. Rappelons que pour ce secteur, le SAB est inclus dans cette catégorie.

Tableau 9 : Pourcentage de la superficie occupée par la régénération en essences objectives et non-objectives dans le secteur Mitchinamécus

Regroupement d'essences	Qualité des tiges	% de présence
Total (48 pe)	Rég. Ess. Obj.	49,48
	Rég. Ess. Non Obj.	8,85
	Espace inutilisable	15,36
Groupement BJ, BJ+R et ERBJ (40 pe)	Rég. Ess. Obj.	44,38
	Rég. Ess. Non Obj.	8,75
	Espace inutilisable	16,56
Groupement BB1S (8 pe)	Rég. Ess. Obj.	75,00
	Rég. Ess. Non Obj.	9,38
	Espace inutilisable	9,38

De plus, deux formulaires ont été utilisés pour les contrôles servant à l'évaluation de la qualité. Le premier ne permet d'identifier que la présence des essences objectives ou non objectives alors que le second permet de classer la régénération par groupe d'essences, soit les BOU, les ERS, les EPX/SAB, les PRU/PIB/THO et les non objectifs soit l'ERR, le HEG, le PET, le MEL et le PIG.

Les essences objectives les plus représentées au sein de la régénération pour les deux strates sont les EPX/SAB (82,31 %), les BOU (15,38 %) et les ERS (2,31 %) (Tableau 10 « Pourcentage des essences objectives »). Les différences entre les strates sont minimes. En effet, il y a un peu plus d'ERS et un peu moins d'EPX/SAB dans la strate des BJ+R, BJ, ERBJ que dans la strate BB1S. La scarification de poquets devrait favoriser l'implantation du BOJ, de l'ERS, des épinettes et des autres résineux.

Tableau 10 : Pourcentage des principales essences objectives

Essence	Strate BJ+R, ERBJ	Strate BB1S	Total
BOU	15,73%	12,50%	15,38%
ERS	3,37%	0,00%	2,31%
EPX/SAB	80,90%	87,50%	82,31%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

5.4.2 Menneval

À l'instar du tableau 10, le tableau 11 « Pourcentage de la superficie occupée par la régénération en essences objectives et non objectives dans le secteur Menneval » fournit des informations équivalentes sur le secteur Menneval selon les 18 placettes-échantillons inventoriées. Comme pour le secteur Mitchinamécus, les trois groupements d'essences sont recouverts de régénération à près de 60 %. Toutefois, rappelons que pour ce secteur, le sapin ne fait pas partie des essences objectives. Ainsi, cette proportion n'est que de 22 % ce qui est nettement inférieur à celle du secteur Mitchinamécus. Cette valeur aurait vraisemblablement été différente si le sapin avait été considéré comme une essence objective. Encore une fois, c'est dans la strate BB1R qu'il y a le plus d'essences objectives, tout comme dans le secteur Mitchinamécus.

Tableau 11 : Pourcentage de la superficie occupée par la régénération en essences objectives et non objectives dans le secteur Menneval

Regroupement d'essences	Qualité des tiges	% de présence
Total (18 pe)	Rég. Ess. Obj.	22,22
	Rég. Ess. Non Obj.	35,42
	Espace inutilisable	9,72
Groupement RBJ- (2 pe)	Rég. Ess. Obj.	12,50
	Rég. Ess. Non Obj.	18,75
	Espace inutilisable	25,00
Groupement ERBJ (8 pe)	Rég. Ess. Obj.	12,50
	Rég. Ess. Non Obj.	37,50
	Espace inutilisable	4,69
Groupement BB1R et BB1 (8 pe)	Rég. Ess. Obj.	34,38
	Rég. Ess. Non Obj.	37,50
	Espace inutilisable	10,94

5.4.3 Bazinet

Selon les 35 placettes-échantillons inventoriées, le tableau 12 « Pourcentage de la superficie occupée par la régénération en essences objectives et non objectives du secteur Bazinet » montre que la régénération occupe moins de superficies dans ce secteur comparativement aux deux autres avec un taux d'environ 48 % au lieu de 60 %. C'est, encore une fois, dans le groupement BB1S et BB1E que la régénération est la plus présente avec une proportion de près de 60 % dont 40 % en essences objectives. Comme pour le secteur Menneval, le sapin fait partie des essences non objectives.

Tableau 12 : Pourcentage de la superficie occupée par la régénération en essences objectives et non objectives au secteur Bazinet

Regroupement d'essences	Qualité des tiges	% de présence
Total (35 pe)	Rég. Ess. Obj.	29,29
	Rég. Ess. Non Obj.	17,50
	Espace inutilisable	16,07
Groupement BJ (27 pe)	Rég. Ess. Obj.	25,93
	Rég. Ess. Non Obj.	17,13
	Espace inutilisable	18,98
Groupement BB1S et BB1E (8 pe)	Rég. Ess. Obj.	40,63
	Rég. Ess. Non Obj.	18,75
	Espace inutilisable	6,25

6. DISCUSSION

En moyenne, 35 % de la surface terrière a été récoltée, avec 37,5 % pour les BB1R et 34,8 % pour les BJ. Cette proportion est inférieure au 50 % de prélèvement préconisé par la coupe progressive d'ensemencement irrégulière (CPIR). Rappelons que l'opérateur doit prélever une tige sur deux. Cependant, cette exigence n'est pas toujours facile à rencontrer en raison de la disposition des arbres dans ces peuplements. Lorsqu'un opérateur est face à un petit groupe de trois arbres, généralement il préfère récolter un seul arbre (33 %), car s'il en récolte deux (66 %), il risque de dépasser le pourcentage de récolte de 50 % évalué sur l'ensemble du chantier.

Malgré cela, ce résultat est satisfaisant : la qualité du bois récolté répond aux attentes et la qualité des volumes de bois sur pied laisse anticiper une récolte intéressante pour la deuxième intervention de CPIR. En effet, les peuplements résiduels sont composés de tiges d'essences désirées, surtout dans la strate BJR. Le diamètre moyen des tiges s'est presque maintenu en passant de 23 cm à 21 cm dans le BB1R et de 20 cm à 19 cm dans le BJ. De plus, plusieurs semenciers demeurent sur pied ce qui est favorable à l'établissement d'une régénération abondante dans les poquets puisque l'année 2008 constitue une bonne année semencière.

Les résultats du traitement de CPIR réalisé dans le cadre de ce projet sont très similaires aux résultats de la coupe multitraitemment des peuplements de densité C et D (CMCD)⁴ : un autre traitement alternatif proposé par la CFHL. La principale différence entre les deux réside dans le fait que la CPIR exige la récolte d'un arbre sur deux et la CMCD, un arbre sur trois

⁴ Fortin et Gauthier, 2007

À titre comparatif, la surface terrière initiale du peuplement BOU traité en CMCD est de 21,66 m²/ha, la surface terrière résiduelle est de 15,02 m²/ha pour un pourcentage de prélèvement de 31 %. Dans le cadre de la présente CPIR, la surface terrière initiale est de 20 m²/ha, résiduelle de 13 m²/ha et le prélèvement de 35 %. Relativement aux volumes, le peuplement traité en CMCD comprend un volume initial de 138,9 m³/ha, un volume résiduel de 93,4 m³/ha pour une récolte de 32,75 %. Dans ce projet, le volume initial est de 141 m³/ha, le résiduel de 90 m³/ha pour une récolte de 36,9 %. Les objectifs sylvicoles ainsi que la clef décisionnelle utilisée par les opérateurs sont sensiblement les mêmes pouvant ainsi mener à une certaine confusion. Il apparaît donc souhaitable d'utiliser les modalités de la CMCD pour traiter ces surfaces puisqu'il semble plus facile, pour les opérateurs, de récolter le tiers des tiges plutôt que la moitié.

Rappelons que le but premier du traitement de CPIR est d'assurer la régénération des différents peuplements en créant des éclaircies et des microsites. En ce qui concerne l'atteinte de l'objectif, l'expérimentation est une réussite. En effet, le pourcentage de poquets réalisés et la présence de régénération en essences désirées sont, dans l'ensemble, satisfaisants.

Toutefois, certaines nuances doivent être apportées sur la strate BB1R du secteur Mitchinamécus. L'expérience dans cette dernière s'est conclue avec un faible taux de poquets réalisés (12,5 %), mais une régénération en place des tiges de stade gaulis de 75 % : la strate était déjà régénérée. De plus, considérant le DHP moyen du sapin baumier à 16,5 cm, la CPPTM aurait été un traitement sylvicole plus adéquat pour cette strate. Cependant, ce traitement exige l'utilisation d'abatteuses multifonctionnelles qui n'étaient pas disponibles au moment de la réalisation des travaux sur ce chantier. Compte tenu de cet élément, la CPIR demeure un traitement valide.

Finalement, les peuplements traités ont une structure de futaie irrégulière. Or, avec les résultats obtenus, il est clair que la structure du peuplement futur sera encore une futaie irrégulière en raison de l'importante hétérogénéité qu'il maintient. Donc, la CPIR et la CMCD seront les traitements à privilégier pour la récolte de ces secteurs dans quelques années.

7. CONCLUSION

Les résultats de l'expérience confirment que la CPIR s'apparente beaucoup à la CMCD. Ces deux traitements permettent tous les deux de récolter, de façon optimale, les peuplements de structures complexes du territoire de l'UAF 064-51. Toutefois, ils diffèrent sur le pourcentage de récolte : un arbre sur trois pour la CMCD et un arbre sur deux pour la CPIR. Puisqu'il semble plus facile, pour les opérateurs d'abatteuses à qui revient l'exécution des traitements, de respecter la récolte d'un tiers des tiges, il est souhaitable d'utiliser les modalités de la CMCD pour traiter ces surfaces.

Du point de vue de l'atteinte des objectifs du traitement, les tests sont concluants. En effet, il est possible de récolter un volume appréciable, tout en laissant des semenciers sur place pour régénérer le peuplement. Les peuplements résiduels sont composés d'essences désirées en volume satisfaisant. De plus, le scarifiage des poquets permettra de régénérer les endroits qui ne l'étaient pas. La qualité d'exécution est excellente avec un taux de conformité supérieur au seuil exigé.

Bien que les strates BB1R possèdent les caractéristiques requises pour la mise en œuvre d'une CPPTM, la CPIR demeure une option valable. C'est davantage la disponibilité de l'équipement qui dicte le choix du traitement. Par ailleurs, mentionnons qu'à la suite de cette CPIR, la structure des peuplements demeurera irrégulière, donc des travaux semblables seront de mises dans le futur.

8. BIBLIOGRAPHIE

FORTIN, Marc et GAUTHIER, Pascal (2007). Rapport final : Stratégie sylvicole adaptée aux forêts feuillues et mélangées.

LESSARD, Guy et CÔTÉ, Sylvie (CERFO), LALIBERTÉ, François et LUSSIER, Jean-Louis (Groupe Optivert inc.) et NOLET, Philippe (IQAAF) (2007). Rapport final : Options sylvicoles quand le jardinage par pied d'arbre ne s'applique pas (phase II) – Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet 1, CERFO.

MEEK, Philippe et LUSSIER, Jean-Martin (2006). Rapport final : L'application du système des coupes progressives par une approche multitraitements pour l'aménagement des peuplements feuillus irréguliers de faible densité, FERIC.

Ressources naturelles Canada (2008). Pour redonner leur valeur aux peuplements feuillus irréguliers : miser sur l'approche multitraitements. L'éclaircie n° 44.

ANNEXE 1 : ÉTAPES DE LA COUPE PROGRESSIVE IRRÉGULIÈRE

Tiré de Meek et Lussier, 2006

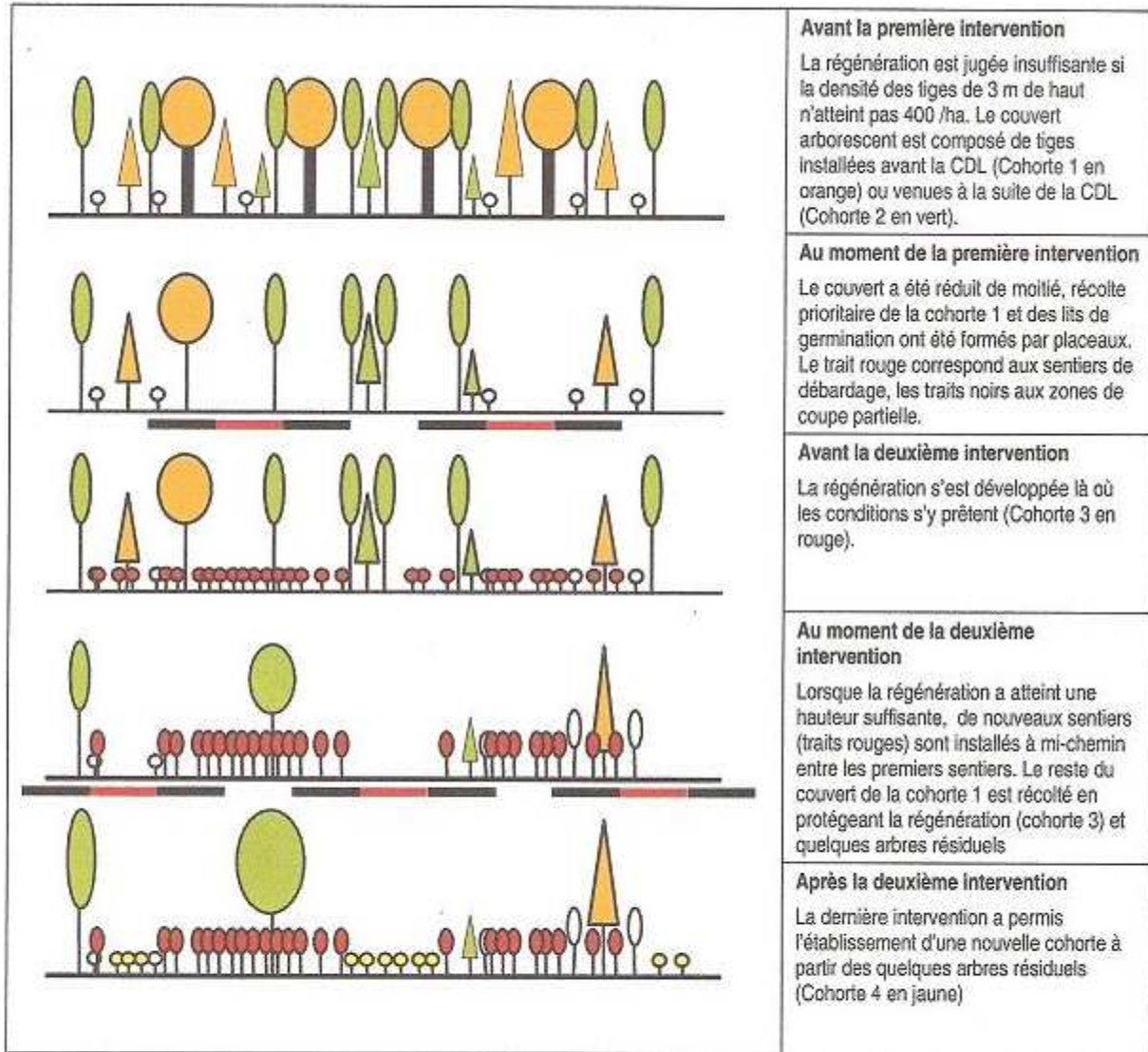
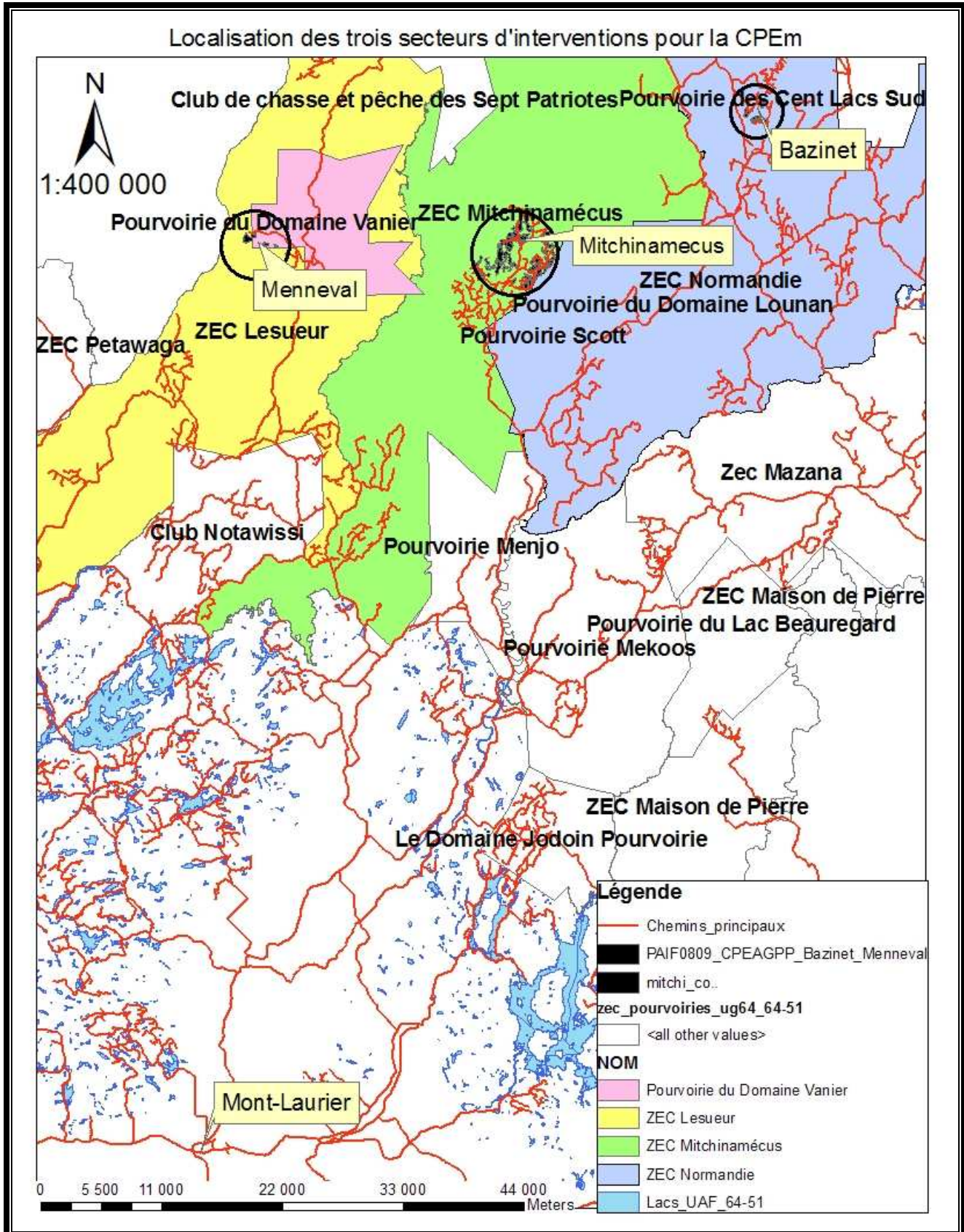
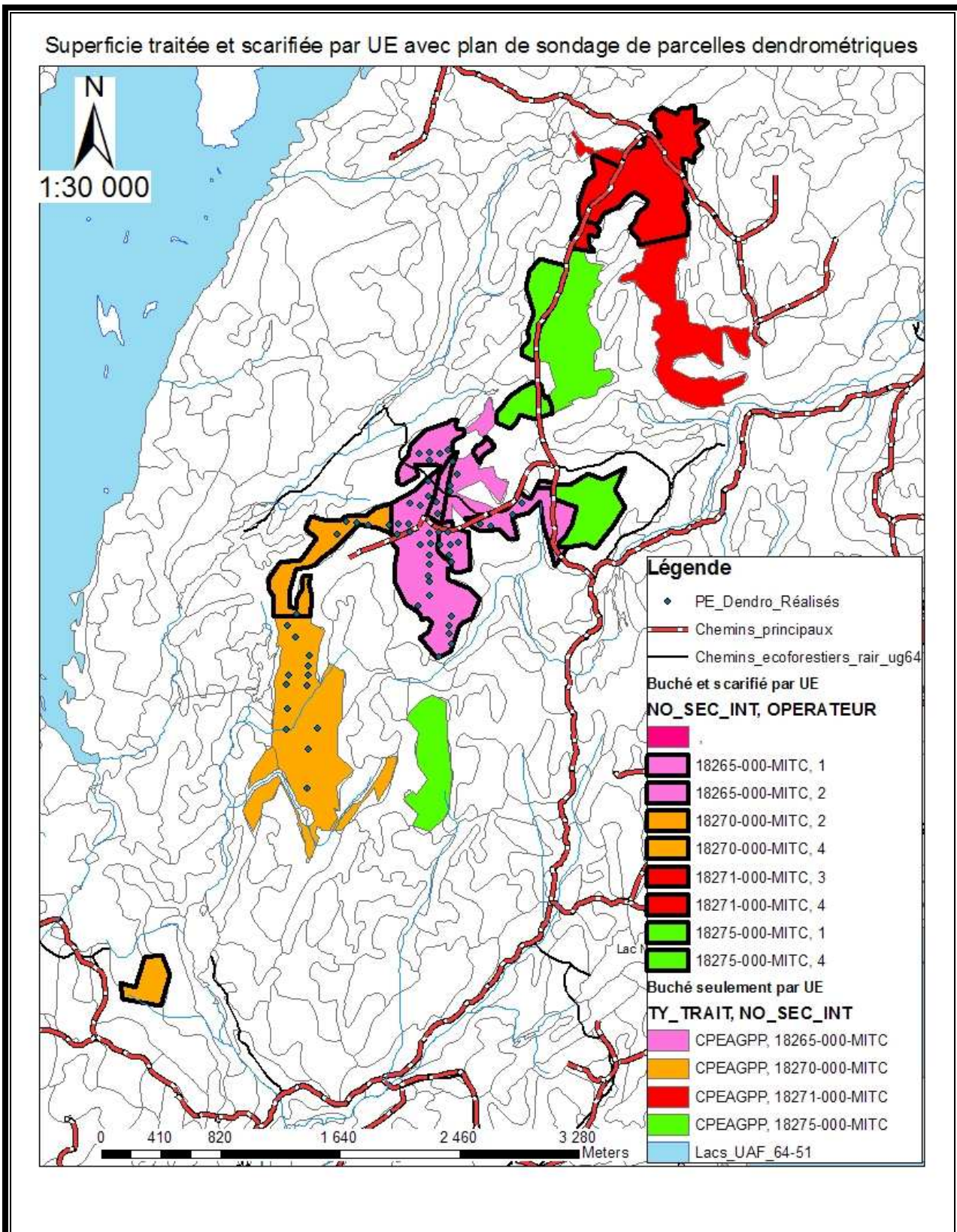


Figure 1
 Évolution schématique du système des coupes progressives appliqué dans un peuplement initialement homogène et mal régénéré

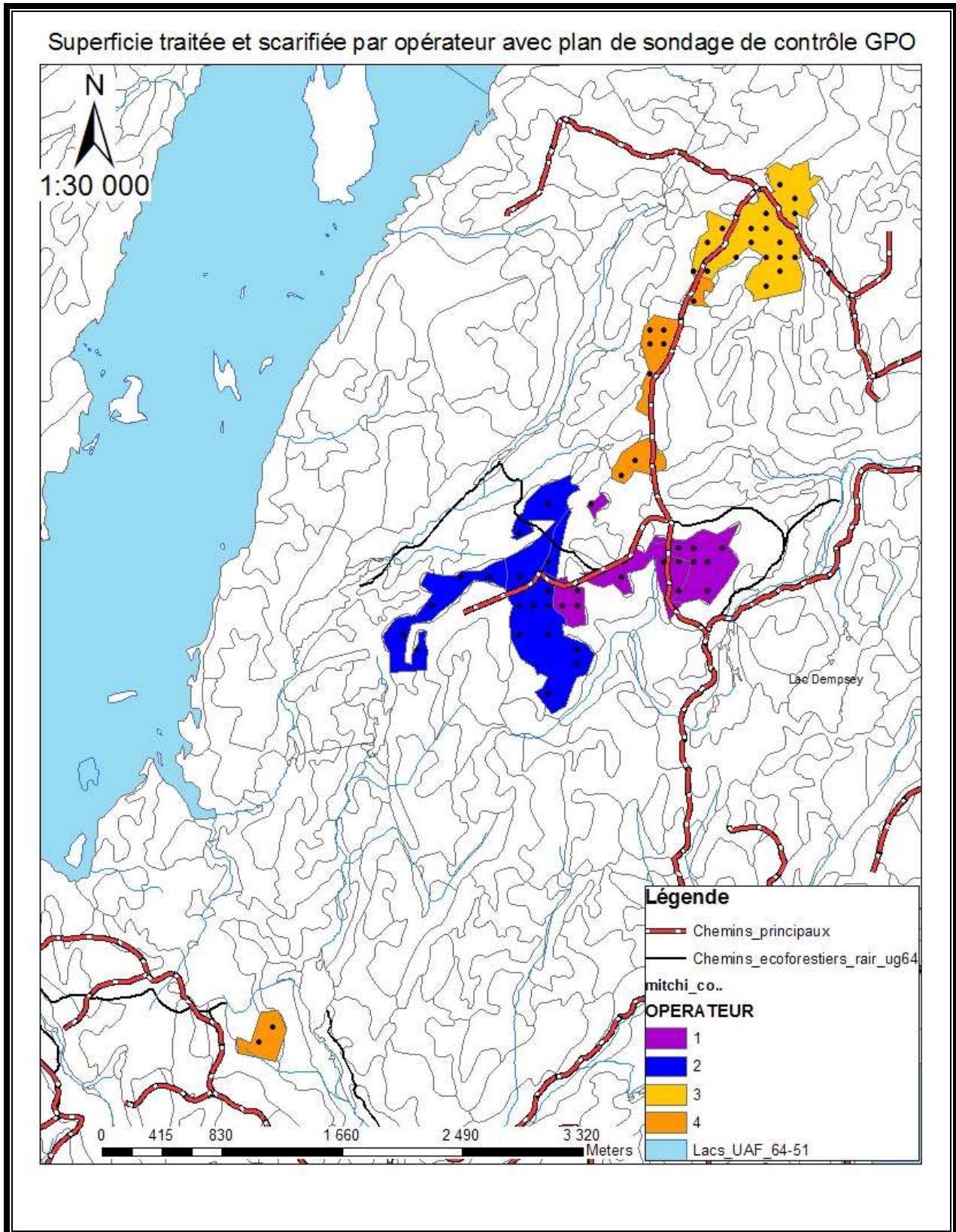
ANNEXE 2 : CARTE DE LOCALISATION DES TROIS SECTEURS



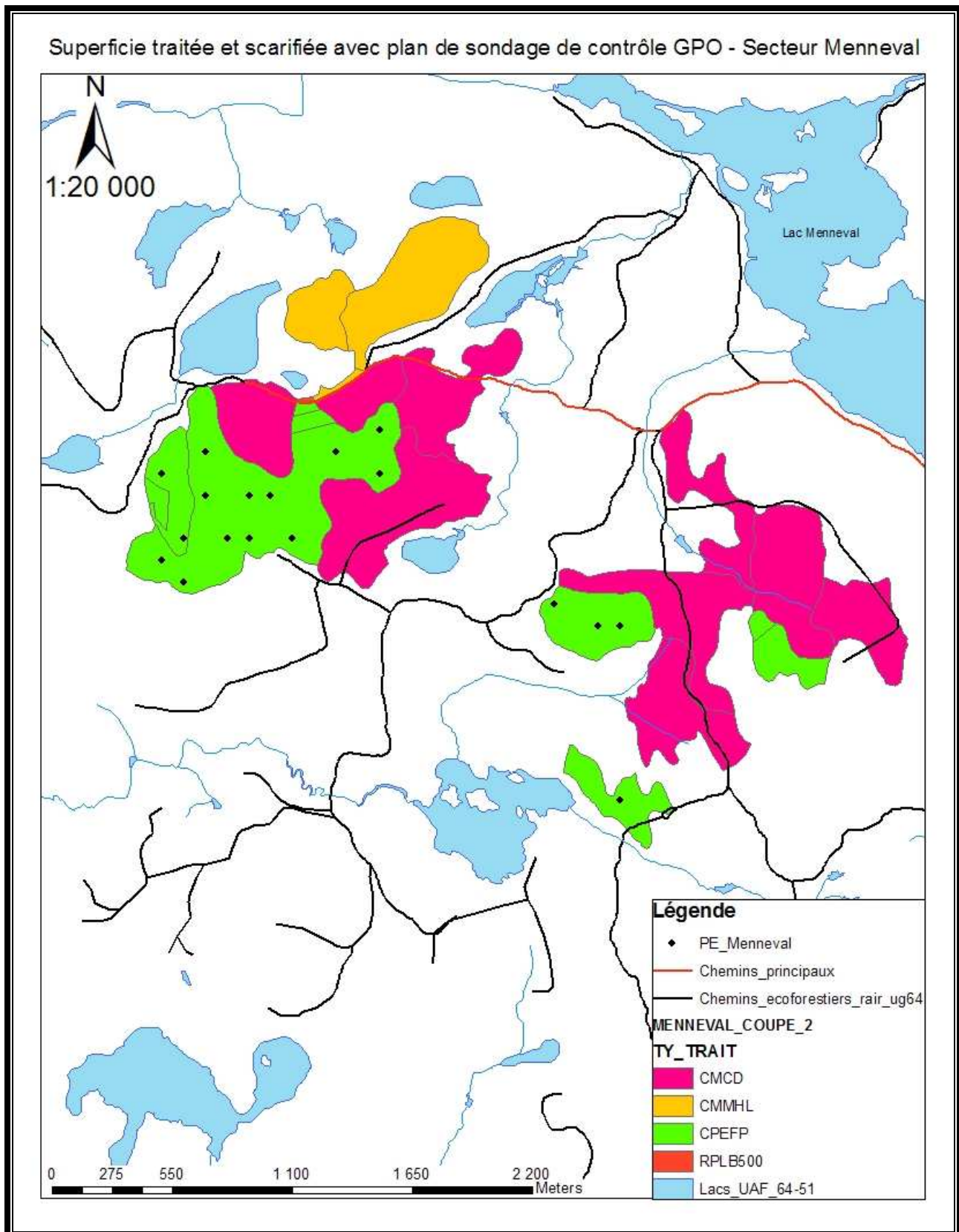
ANNEXE 3 : SUPERFICIE TRAITÉE ET TRAITÉ/SCARIFIÉE PAR UE AVEC PARCELLES DENDROMÉTRIQUES (MITCHINAMÉCUS)



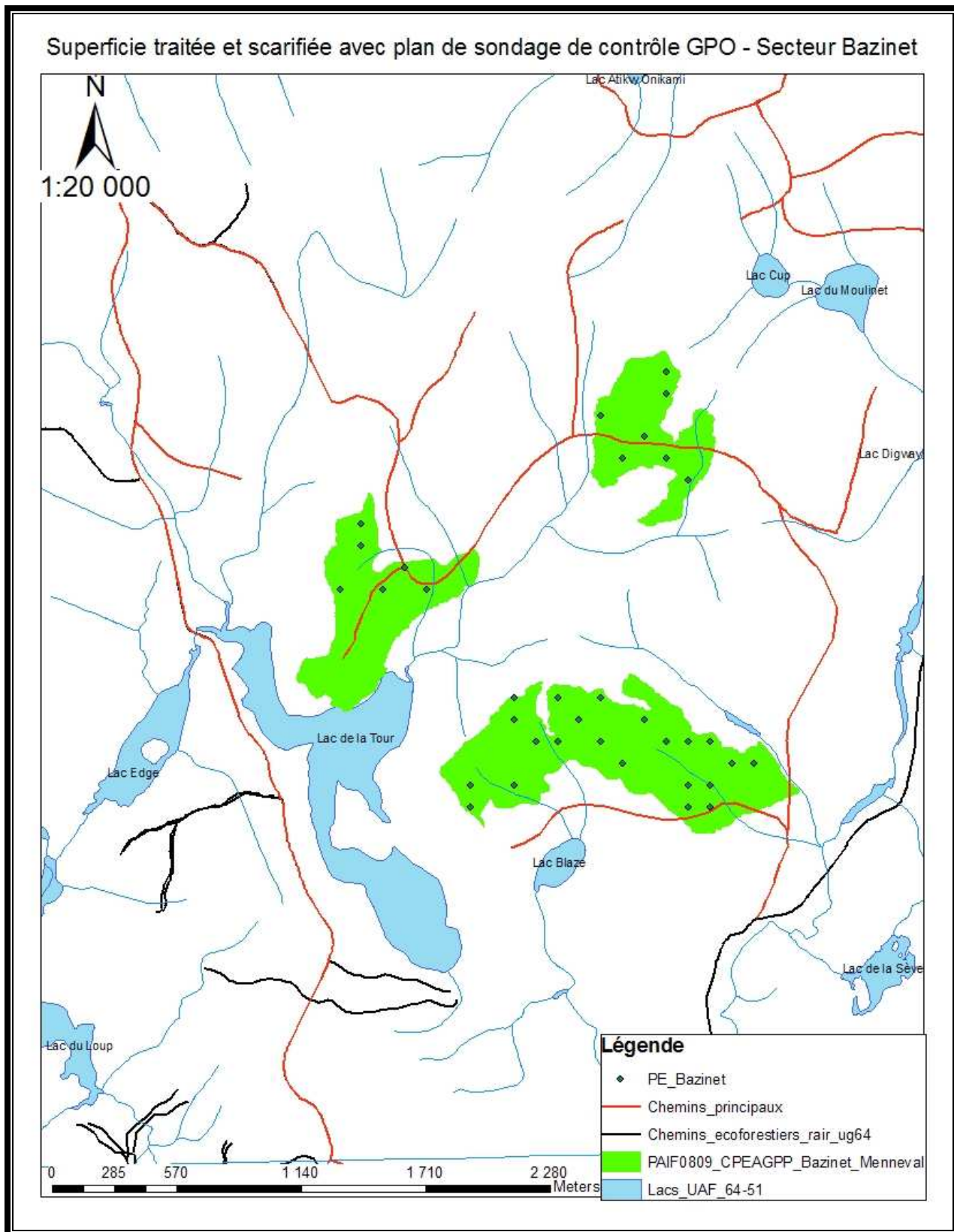
ANNEXE 4 : SUPERFICIE TRAITÉE ET SCARIFIÉE PAR OPÉRATEUR AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION (MITCHINAMÉCUS)



ANNEXE 5 : SUPERFICIE TRAITÉE ET SCARIFIÉE AVEC CONTRÔLE AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION (MENNEVAL)



ANNEXE 6 : SUPERFICIE TRAITÉE ET SCARIFIÉE AVEC CONTRÔLE AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION (BAZINET)



ANNEXE 8 : PREMIER FORMULAIRE DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION

Coupes progressives d'ensemencement en forêt mixte (CPem) - CONTRÔLE OPÉRATIONNEL										Fiche C8bis					
1 secteur geo:		Date: / /		Opérateur:		Contremaître:									
Identification	2	année	UE:				UE:				UE:				
	3	No. du point de contrôle	PE_NO:				PE_NO:				PE_NO:				
	4	Évaluateur													
	5	MOMENT DE LA VÉRIFICATION (avant ou après débusquage)	<input type="checkbox"/> Av. débusq. <input type="checkbox"/> Apr débusq.				<input type="checkbox"/> Av. débusq. <input type="checkbox"/> Apr débusq.				<input type="checkbox"/> Av. débusq. <input type="checkbox"/> Apr débusq.				
	6	LATITUDE (m t m)	0				0				0				
	7	LONGITUDE (m t m)	0				0				0				
		Sous-unité (en faisant dos au chemin-voir onglet exemple) Gauche-gauche/Gauche-droite/Droite-gauche/Droite-droite	GG	GD	DG	DD	GG	GD	DG	DD	GG	GD	DG	DD	
Évaluation de l'opérateur	8	SENTIER: Largeur (en m) et Respect de la largeur du sentier? Max 5 m (Oui ou Non)	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
	9	ESPACEMENT: Largeur centre à centre (en m) et Respect de l'espacement centre à centre entre les sentiers? 20 m ±3 m (Oui ou Non)	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	, m		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
	10	Si espacement entre les gaules d'avenir inférieures à 4m, récolte de tous les arbres-cibles ±2cm (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	
	11	Si plus de 4m entre les gaules et essences non désirées et hauteur de moins de 3m: débroussaillage dans plus de 50% des cas (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	
	12	Si plus de 4m entre les gaules: poquets de 4 m ² espacés de 2 m sans détruire de gaules/perches ou de tiges marchandes (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	
	13	Si plus de 4m entre les gaules récolte d'1 arbre cible sur 2 en respectant la priorité de récolte (PET, MEL, PIG, SAB, BOP, ERS, EPX, BOJ, PRU, THO, PIN) (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	
	14	Nombre de poquets réalisés sur le nombre de poquets potentiels													
	15	Nombre de poquets inutiles / nuisibles ?													
	15 b	Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 2 gaules d'essences objectives													
	15 c	Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 1 des 2 gaules en essences non objectives (ERR, SAB, HEG, PET, MEL, PIG)													
	16	Si opportunité de faire un poquet (absence de régénération & arbre marchand à plus d'1m), maximum 1 poquet nuisible et présence de poquets conformes dans plus de 50% des cas potentiels (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A				<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A				<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A				
	17	Nombre de souche ayant un diamètre inférieur requis (8 po ± 1 po sab ou 14 po ± 1 po autres). Aucune souche ayant un diamètre inférieur requis? (Oui ou Non)	Nbr:		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Nbr:		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Nbr:		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Nbr:		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
	18	Travail conforme dans son ensemble ? (oui ou non) si oui et incohérence des données indiquer pourquoi en remarque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
19	Nombre de haute souche ¹														
20	Nombre de chicot sur pied														
21	ORNIÉRAGE: évaluez 10m de chaque côté pour les 2 roues (mètre)														
22	Pourcentage d'orniérage (Somme des 4 mesures d'orniérage/ 40 m) x 100														
23	Remarques														
Validation de l'évaluateur	A	Évaluation du contremaître conforme ? (Oui ou Non) si NON, indiquer pourquoi en remarque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
	B	Travail conforme dans son ensemble ? (Oui ou Non) si OUI et incohérence des données indiquer pourquoi en remarque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
	C	Initiales du contrôleur de la qualité et date d'évaluation	par:		date:	par:		date:	par:		date:	par:		date:	
	D	Remarques CQ													
	E	Réserve CQ MRNF													

¹ Attention ce n'est pas un chicot pas de cime

ANNEXE 9 : SECOND FORMULAIRE DE CONTRÔLE AVEC CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'EXÉCUTION

Coupes progressives d'ensemencement en forêt mixte (CPem) - CONTRÔLE OPÉRATIONNEL										Fiche C8bis			
1 secteur geo:		Date: / /		Opérateur:		Contremaître:							
Identification	2 année	UE:				UE:							
	3 No. du point de contrôle	PE_NO:				PE_NO:							
	4 Évaluateur												
	5 MOMENT DE LA VÉRIFICATION (avant ou après débusquage)	<input type="checkbox"/> Av. débusq. <input type="checkbox"/> Apr débusq.				<input type="checkbox"/> Av. débusq. <input type="checkbox"/> Apr débusq.							
	6 LATITUDE (m t m)	0				0							
	7 LONGITUDE (m t m)												
	Sous-unité (en faisant dos au chemin-voir ongllet exemple) Gauche-gauche/Gauche-droite/Droite-gauche/Droite-droite		GG	GD	DG	DD	GG	GD	DG	DD			
Évaluation de l'opérateur	8 SENTIER: Largeur (en m) et Respect de la largeur du sentier? Max 5 m (Oui ou Non)			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non					
	9 ESPACEMENT: Largeur centre à centre (en m) et Respect de l'espacement centre à centre entre les sentiers? Entre 16m et 26m (Oui ou Non)			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non					
	10 Récolte de tous les sapins $\geq 20 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$ à la souche dans la zone d'intervention, (Oui ou Non)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A			
	11 Si espacement entre les gaules d'avenir inférieures à 4m, récolte de tous les arbres-cibles $\pm 2\text{cm}$ (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A			
	12 Si plus de 4m entre les gaules et essences non désirées débroussaillage dans plus de 50% des cas (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A			
	13 Si plus de 4m entre les gaules récolte d'1 arbre cible sur 2 en respectant la priorité de récolte (PET, MEL, PIG, SAB, BOP, ERS, EPX, BOJ, PRU, THO, PIN) (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A			
	14 Nombre de poquets réalisés sur le nombre de poquets potentiels	/				/							
	15 Nombre de poquets inutiles / nuisibles ?	/				/							
	16 Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 2 gaules BOU												
	17 Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 2 gaule d'ERS et de BOU												
	18 Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 2 gaules EPX/SAB												
	19 Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 2 gaules PRU, PIB, THO												
	20 Nombre de site régénéré (5m X 5m) avec au moins 1 des 2 gaules en essences non objectives (EPX, BOP, PET, MEL, PIG)												
21 Si opportunité de faire un poquet (absence de régénération & arbre marchand à plus d'1m), maximum 1 poquet nuisible et présence de poquets conformes dans plus de 50% des cas potentiel (Oui ou Non, N/A)?	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A				<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> N/A								
22 Nombre de souche ayant un diamètre inférieur requis (8 po ± 1 po SAB ou 14 po ± 1 po autres). Aucune souche ayant un diamètre inférieur requis? (Oui ou Non)	Nbr:		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Nbr:		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non						
23 Travail conforme dans son ensemble ? (oui ou non) si oui et incohérence des données indiquer pourquoi en remarque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non						
24 Nombre de haute souche ¹													
25 Nombre de chicot sur pied													
26 ORNIÉRAGE: évaluez 10m de chaque côté pour les 2 roues (mètre)													
27 Pourcentage d'orniérage (Somme des 4 mesures d'orniérage/ 40 m) x 100	%				%								
28 Remarques													
Validation de l'évaluateur	A Évaluation du contremaître conforme ? (Oui ou Non) si NON, indiquer pourquoi en remarque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non							
	B Travail conforme dans son ensemble ? (Oui ou Non) si OUI et incohérence des données indiquer pourquoi en remarque	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non							
	C Initiales du contrôleur de la qualité et date d'évaluation	par:		date:		par:		date:					
	D Remarques CQ												
	E Réserve CQ MRNF												

¹ Attention ce n'est pas un chicot pas de cime