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

Rapport final

REMISE EN PRODUCTION ET IMPACTS FAUNIQUES DE LA COUPE PROGRESSIVE IRRÉGULIÈRE VISANT À FAVORISER LA RÉGÉNÉRATION ET LA CROISSANCE DU BOULEAU JAUNE

Présenté à :

Simon Lussier Ltée
Éric Caya, ing.f.

Et

MRNF
Frédéric Joubert, ing.f.
Charles Beauchemin, ing.f.

Par :

CERFO
Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.
Mélanie Ruel, ing.f.
Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
Guy Lessard, ing.f., M.Sc.
Louis Vachon, ing.f.
Philippe Bournival ing.f., M.Sc.

Mars 2012

© CERFO 2012-04

Mots-clés : Bouleau jaune, coupe progressive irrégulière, régénération, faune, habitat faunique, lièvre, cerf de Virginie, brout, obstruction latérale, bois mort, chicots.

Référence à citer :
Ruel, M., D. Blouin, G. Lessard, L. Vachon, et P. Bournival. 2012. Remise en production et impacts fauniques de la coupe progressive irrégulière visant à favoriser la régénération et la croissance du bouleau jaune. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO). Rapport 2012-04. 74 pages + 4 annexes.

BÉNÉFICIAIRE DU PROJET

- **Simon Lussier Ltée**
  Éric Caya, ing.f

PARTENAIRES DU PROJET

- **Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO)**
  Mélanie Ruel, ing.f., M.Sc.
  Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
  Guy Lessard, ing.f., M.Sc.
  Louis Vachon, ing.f.
  Philippe Bournival, ing.f., M.Sc.

- **Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec**
  Frédéric Joubert, ing.f.
  Charles Beauchemin, ing. f.
  Daniel Soulières, chef de l'unité de gestion

TABLE DES MATIÈRES

BÉNÉFICIAIRE DU PROJET ..... **I**

PARTENAIRES DU PROJET ..... **I**

LISTE DES FIGURES ..... **IV**

LISTE DES TABLEAUX ..... **V**

REMERCIEMENTS ..... **VII**

RÉSUMÉ ..... **VIII**

INTRODUCTION **1**

OBJECTIFS **3**

1. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE **4**

1.1. HYPOTHÈSES SUR LE SUCCÈS D'INSTALLATION DE LA RÉGÉNÉRATION 4
1.2. HYPOTHÈSES SUR LES IMPACTS FAUNIQUES DES INTERVENTIONS SYLVICOLES 4
1.2.1. *Hypothèses concernant l'utilisation des habitats par la faune* *4*
1.2.2. *Hypothèse concernant les caractéristiques d'habitats fauniques* *4*

2. MÉTHODES **5**

2.1. LOCALISATION 5
2.2. PROJET RÉALISÉ EN 2008 7
2.3. RÉALISATION DES TRAVAUX 8
2.4. CONSERVATION DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE 11
2.4.1. *Objectif de protection et de mise en valeur (OPMV) 4* *11*
2.4.2. *Faune dans Lanaudière* *12*
2.5. INDICATEUR ET CIBLES POTENTIELLES À SUIVRE 15
2.6. MESURES EFFECTUÉES EN 2011 23
2.6.1. *Inventaire par grappes* *25*
2.6.2. *Inventaire par transects* *26*
2.7. COMPILATION DES DONNÉES 29

3. RÉSULTATS **31**

3.1. INSTALLATION DE LA RÉGÉNÉRATION EN FONCTION DES TRAITEMENTS RÉALISÉS 31
3.2. DEGRÉ D'OBSTRUCTION LATÉRALE 47
3.3. ÉVALUATION DES CHICOTS ET DU BOIS MORT EN FONCTION DES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS SYLVICOLES 48
3.4. MESURES DE BROUT DANS LES DIFFÉRENTES INTERVENTIONS SYLVICOLES 57

4. DISCUSSION **58**

4.1. HYPOTHÈSES SUR LE SUCCÈS D'INSTALLATION DE LA RÉGÉNÉRATION 58
4.2. HYPOTHÈSES SUR LES IMPACTS FAUNIQUES DES INTERVENTIONS SYLVICOLES 65
4.2.1. *Hypothèses concernant l'utilisation des habitats par la faune* *65*
4.2.2. *Hypothèse concernant les caractéristiques d'habitat fauniques* *66*

5. RECOMMANDATIONS **69**

CONCLUSION **71**

RÉFÉRENCES **72**

ANNEXE 1. RÉSULTATS DÉTAILLÉS **75**

ANNEXE 2. PROTOCOLE D'INVENTAIRE **114**

CONSIGNES D'INVENTAIRE (VERSION 28 OCTOBRE 2011) 114
SUIVI DE RÉGÉNÉRATION APRÈS TRAITEMENT 114

ANNEXE 3. PROTOCOLE D'EXÉCUTION POUR LE SCAIFIAGE **122**

ANNEXE 4. AUTÉCOLOGIE DU BOULEAU JAUNE **123**

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du secteur 2008-2011 du lac de la Tête 6
Figure 2. Identification des traitements du secteur du lac de la Tête 9
Figure 3. Dates de scarification 10
Figure 4. Portrait de la région de Lanaudière et zones de chasse 14
Figure 5. Écarts observés selon des études sur le bois mort, dans les sous-domaines bioclimatiques des deux UAFs 18
Figure 6. Nombre de fèces en fonction de la densité latérale de la végétation en hiver sur une échelle de 50 m 21
Figure 7. Distribution et utilisation du brout par le lièvre d'Amérique en fonction des essences ligneuses 22
Figure 8. Plan de sondage pour l'évaluation de la régénération, de l'obstruction latérale et des caractéristiques de vieilles forêts, réalisé en 2011 24
Figure 9. Drapeau utilisé pour évaluer le degré d'obstruction latérale 26
Figure 10. Méthode d'échantillonnage 28
Figure 11. Cas rencontrés 29
Figure 12. Densité moyenne des principales essences en fonction des classes de scarifiage 43
Figure 13. Coefficient de distribution des principales essences en fonction des classes de scarifiage 43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Données climatiques moyennes de la région écologique de la Colline du moyen St-Maurice 5
Tableau 2. Régimes et traitements possibles dans un contexte de régénération naturelle 7
Tableau 3. Prescriptions proposées par secteur 8
Tableau 4. Attributs essentiels des forêts mûres et surannées 12
Tableau 5. Disponibilité du bois mort dans les forêts anciennes et aménagées des domaines feuillus 20
Tableau 6. Nombre de grappes et de transects réalisés en fonction de la superficie couverte par le traitement 23
Tableau 7. Code d'état de la tige 27
Tableau 8. Degré de dégradation 28
Tableau 9. Densité des essences commerciales en fonction des différents traitements 34
Tableau 10. Densité des essences non commerciales en fonction des différents traitements 35
Tableau 11. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction des traitements 36
Tableau 12. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction des traitements 36
Tableau 13. Densité des essences commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage 38
Tableau 14. Densité des essences non commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage 39
Tableau 15. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage 39
Tableau 16. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage 40
Tableau 17. Densité des tiges en essences commerciales en fonction de la proportion de scarifiage dans la micro-placette et nombre de micro-placettes (mpep) utilisées pour calculer les valeurs moyennes 41
Tableau 18. Densité des tiges en essences non commerciales en fonction de la proportion de scarifiage dans la micro-placette et nombre de micro-placettes (mpep) utilisées pour calculer les valeurs moyennes 41
Tableau 19. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction de la classe de scarifiage (0, 1, 2, 3 et 4) et nombre de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes 42
Tableau 20. Coefficient de distribution en essences non commerciales en fonction de la classe de scarifiage (0, 1, 2, 3 et 4) et nombre de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes 42
Tableau 21. Densité des tiges en essences commerciales en fonction des dates de scarifiage 44
Tableau 22. Densité des tiges en essences non commerciales en fonction des dates de scarifiage 45
Tableau 23. Coefficient de distribution des tiges en essences commerciales en fonction des dates de scarifiage 45
Tableau 24. Coefficient de distribution des tiges en essences non commerciales en fonction des dates de scarifiage 46
Tableau 25. Nombre de micro-placettes en fonction des classes de scarifiage et des dates de réalisation des travaux de préparation de terrain 46
Tableau 26. Nombre de micro-placettes en fonction de la localisation par rapport au sentier de débardage et des dates de réalisation des travaux de préparation de terrain 47
Tableau 27. Nombre de micro-placettes ayant subi une perturbation et micro-placettes sans aucune perturbation en fonction des dates 47
Tableau 28. Pourcentage d'obstruction latérale moyen en fonction des traitements 48
Tableau 29. Densité et surface terrière des chicots et volume des débris ligneux, en fonction des essences et des traitements 49
Tableau 30. Densité et surface terrière des chicots et volume des débris ligneux, en fonction des traitements, des essences et des classes de DHP 51
Tableau 31. Densité et surface terrière des chicots et volume en débris ligneux, en fonction des traitements, des essences et des classes de dégradation 53
Tableau 32. Volume des débris ligneux en fonction des traitements, des essences, des classes de DHP et des classes de décomposition 55
Tableau 33. Détermination du génome en fonction de la classe de diamètre 59

Tableau 34. Tableau synthèse des résultats par traitement 64
Tableau 35. Densité des essences commerciales en fonction des différents traitements 75
Tableau 36. Densité des essences non-commerciales en fonction des différents traitements 76
Tableau 37. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction des traitements 78
Tableau 38. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction des traitements 79
Tableau 39. Densité des essences commerciaes en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage 81
Tableau 40. Densité des essences non commerciales en fonction de la localisation en fonction des sentiers de débardage 82
Tableau 41. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction de la localisation en fonction des sentiers de débardage 83
Tableau 42. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction de la localisation en fonction des sentiers de débardage 84
Tableau 43. Densité des tiges en essences commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes 85
Tableau 44. Densité des tiges en essences non commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes 86
Tableau 45. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes 87
Tableau 46. Coefficient de distribution en essences non commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes 88
Tableau 47. Densité des tiges en essence commerciales en fonction des dates de scarifiage 90
Tableau 48. Densité des tiges en essence non commerciales en fonction des dates de scarifiage 91
Tableau 49. Coefficient de distribution des tiges en essence commerciales en fonction des dates de scarifiage 91
Tableau 50. Coefficient de distribution des tiges en essence non commerciales en fonction des dates de scarifiage 92
Tableau 51. Densité et surface terrière des chicots et volume des débris ligneux en fonction des traitements, essences et classes de DHP 93
Tableau 52. Densité et surface terrière des chicots et volume en débris ligneux en fonction traitements, des essences et des classes de dégradation 96
Tableau 53. Densité et surface terrière des chicots en fonction traitements, des essences, des classes de DHP et des classes de décomposition 99
Tableau 54. Volume en débris ligneux en fonction traitements, des essences, des classes de DHP et des classes de décomposition 100
Tableau 55. Densité et surface terrière des chicots en fonction des traitements, des classes de DHP et des classes de décomposition 102
Tableau 56. Densité des essences broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout 104
Tableau 57. Densité des essences non commerciales broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout 106
Tableau 58. Densité des essences broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout par espèce faunique 108
Tableau 59. Densité des essences non commerciales broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout par espèce faunique 110

REMERCIEMENTS

Le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) tient à remercier le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune dans le cadre du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier (Volet 1) pour son soutien financier. Il tient à remercier particulièrement M. Soulières, chef de l'unité de gestion pour son appui et sa confiance.

Le CERFO tient à remercier la compagnie Simon Lussier Ltée, particulièrement M. Éric Caya pour sa précieuse collaboration dans le cadre de ce projet. Enfin, le CERFO souhaite remercier Monsieur Pierre Brousseau et son équipe pour la réalisation des inventaires de suivi.

RÉSUMÉ

Les peuplements feuillus et mixtes posent un réel défi sylvicole pour atteindre les objectifs du développement durable (maintien de l'intégrité de l'environnement, équité sociale et efficience économique). En 2008, un projet qui avait pour objectif principal d'appliquer la démarche de diagnostic pour l'aménagement du bouleau jaune a été réalisé sur 800 ha du secteur du lac de la Tête. Cette démarche a permis d'établir six prescriptions sur l'ensemble du secteur : coupes de jardinage par lisières, coupe progressive irrégulière, coupe progressive, éclaircie commerciale, coupe avec protection de la régénération et des sols et coupe avec protection de la régénération et des sols combinée à des travaux de préparation de terrain. Un scarifiage a été réalisé en 2010 sur la plus grande partie de la superficie. En plus de l'installation de la régénération, des cibles et des indicateurs de diversité faunique et floristique doivent maintenant être établis et mesurés.

L'inventaire réalisé au secteur du lac de la Tête comprenait 132 grappes qui permettaient de mesurer la densité de la régénération, le coefficient de distribution et le brout. À la dernière micro-placette de chaque grappe, le degré d'obstruction latérale était évalué. De plus, 80 transects ont permis d'effectuer les mesures de bois mort et de chicots. Tel que proposé par *Bissonnette et al.,* 1997, les caractéristiques des habitats fauniques suivantes ont été évaluées: brout disponible (densité des essences commerciales et non commerciales), degré d'obstruction latérale, densité et surface terrière en chicots par classe de DHP et décomposition et volume en débris ligneux. L'évaluation de l'utilisation de la faune des différents habitats a été évaluée en notant les traces de brout laissées par le lièvre ou les cervidés.

Concernant la régénération, les résultats indiquent que la densité et le coefficient de distribution en régénération de bouleau jaune est élevée dans tous les traitements ayant bénéficié d'une préparation de terrain (coupe de jardinage par lisières, CPE, CPI, ECL avec scarifiage et CPRS avec scarifiage). Les superficies non scarifiées comprennent des densités moins élevées en bouleau jaune (éclaircie non scarifiée et CPRS non scarifiée) mais le coefficient de distribution dans la CPRS non scarifiée est assez élevé. La meilleure distribution en bouleau jaune a été observée dans la CPRS combinée à une préparation de terrain et la plus faible dans l'éclaircie sans scarifiage. La densité et la distribution du sapin baumier et de l'érable rouge sont plus élevées dans le secteur non scarifié de la CPRS et dans celui de l'éclaircie. Les essences compétitrices comprennent également une proportion importante d'essences non commerciales; il est à noter que le cerisier de Pennsylvanie est plus dense sur les superficies scarifiées de la CPRS et de l'éclaircie, comparativement aux superficies non scarifiées de ces mêmes traitements. De

plus, le succès de l'établissement du bouleau jaune est supérieur dans les micro-placettes localisées dans un sentier de débardage. En effet, le passage de la machinerie permet d'exposer davantage le sol minéral. Dans le même ordre d'idées, plus la proportion de la superficie de la micro-placette scarifiée est importante, plus la densité et le coefficient de distribution en bouleau jaune sont élevés.

Concernant les habitats fauniques et la présence de brout, les résultats indiquent que deux ans après les interventions et un an après le scarifiage, le degré d'obstruction latérale est faible dans tous les traitements. De plus, le seuil de 10 à 15 gros chicots à l'hectare (seuil de l'OPMV 4) ayant un DHP de 20 cm et plus est atteint dans les traitements de coupe de jardinage par lisières (23 gros chicots/ha), CPE (14 gros chicots/ha) et CPI (12 gros chicots/ha). Dans l'éclaircie, on observe 7 gros chicots/ha. Le volume en gros débris ligneux excède 5 m^3/ha (seuil de l'OPMV 4) dans tous les traitements. Enfin, les traces de brout en 2011 sont marginales. Ceci s'explique probablement en partie par le fait que les semis ont pour le moment une seule saison de croissance et sont donc encore très petits. À cette hauteur, ils ne dépassent pas le couvert nival. Les suivis des prochaines années permettront de mieux évaluer ces aspects.

INTRODUCTION

Les peuplements feuillus et mixtes posent un réel défi sylvicole pour atteindre les objectifs du développement durable (maintien de l'intégrité de l'environnement, équité sociale et efficience économique). En effet, les interventions sylvicoles réalisées jusqu'à maintenant au Québec ont souvent engendré des problèmes d'installation de la régénération, de production de tiges de qualité, de raréfaction de certaines essences et de rentabilité économique.

Dans la région de Lanaudière, l'aménagement du bouleau jaune a progressé depuis le dépôt du PGAF de 2000. Des ajustements ayant pour but de régénérer les peuplements ont été faits sans toutefois permettre d'atteindre les résultats escomptés. En parallèle, plusieurs travaux de recherche, de suivi et d'observation ont été faits afin de trouver des traitements alternatifs adaptés à la réalité des peuplements de la région. Ces travaux visaient à déterminer les actions les plus valables afin de maintenir le bouleau jaune en volume et en qualité « sciable » à un coût acceptable et réaliste.

Un projet amorcé en 2008 avait pour objectif principal d'appliquer la démarche de diagnostic sylvicole sur 800 ha du secteur du lac de la Tête pour l'aménagement du bouleau jaune. L'analyse des données d'inventaire, des cartes écoforestières et des photographies aériennes a donné lieu à six prescriptions sur l'ensemble du secteur : coupes de jardinage par lisières (118,9 ha), coupes progressives irrégulières (CPI) (441,1 ha), coupes progressives (100,8 ha), éclaircie commerciale (56,4 ha), coupe avec protection de la régénération et des sols (39,9 ha) et des travaux de préparation de terrain (15,7 ha).

La CPI est la moins connue de ces prescriptions. Il s'agit d'une intervention qui s'adapte aux conditions de peuplements selon les essences présentes, les diamètres et les densités. Cette intervention appartient au régime de la futaie irrégulière, qui est considéré par plusieurs auteurs comme un régime proche de la nature (Bruciamacchie et Turckheim, 2005). Afin de tenter de vérifier en partie cette affirmation, le projet présenté ici vise à étudier les impacts de la CPI et des autres interventions réalisées sur le secteur du lac de la Tête sur la régénération naturelle de même que sur la faune. Les impacts des autres interventions sylvicoles seront comparés à ceux de la CPI.

L'évaluation des impacts sur la faune est nécessaire puisque les interventions sylvicoles ont des impacts sur les caractéristiques des peuplements résiduels et, par le fait même, sur l'habitat

faunique. Si les caractéristiques d'habitats peuvent être évaluées assez simplement, les seuils à partir desquels les habitats cessent d'être propices aux espèces sensibles à l'aménagement forestier ou aux espèces d'intérêt socioéconomique sont difficiles à connaître. Dans les faits, il est impossible de mesurer directement l'impact sur la faune dans tous les peuplements aménagés. Il faut donc élaborer des dispositifs de suivi qui permettent de faire le lien entre les caractéristiques d'habitats observées et l'impact potentiel sur la faune.

OBJECTIFS

Les objectifs principaux de ce projet consistent à (1) évaluer le succès d'installation de la régénération en bouleau jaune et (2) à déterminer les impacts fauniques de la CPI. Ceux-ci seront comparés à ceux de la coupe de jardinage par lisières, de la coupe progressive, de l'éclaircie commerciale, de la coupe avec protection de la régénération et des sols et des travaux de préparation de terrain.

1. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

1.1. HYPOTHÈSES SUR LE SUCCÈS D'INSTALLATION DE LA RÉGÉNÉRATION

Hypothèse 1. La CPI a permis d'installer une plus grande densité de semis en bouleau jaune qui sont mieux distribués sur la superficie.

Hypothèse 2. La densité de bouleau jaune est plus élevée dans les sentiers.

Hypothèse 3. Le scarifiage a permis l'installation d'un plus grand nombre de bouleaux jaunes.

Hypothèse 4. La date où a été effectué le scarifiage a un impact sur le succès d'installation du bouleau jaune (densité et coefficient de distribution).

1.2. HYPOTHÈSES SUR LES IMPACTS FAUNIQUES DES INTERVENTIONS SYLVICOLES

1.2.1. Hypothèses concernant l'utilisation des habitats par la faune

Hypothèse 5. La proportion de tiges broutées est plus importante dans la CPE.

Hypothèse 6. L'essence qui est la plus broutée est le bouleau jaune.

1.2.2. Hypothèse concernant les caractéristiques d'habitats fauniques

Hypothèse 7. La CPI permet d'obtenir un pourcentage d'obstruction latérale plus élevé.

Hypothèse 8. La coupe progressive irrégulière a permis de conserver 10 à 15 gros chicots à l'hectare ayant un DHP de plus de 20 cm.

Hypothèse 9. La coupe progressive irrégulière a permis de conserver une quantité de 5 m^3/ha de débris ligneux répartis le plus uniformément possible sur le parterre de coupe.

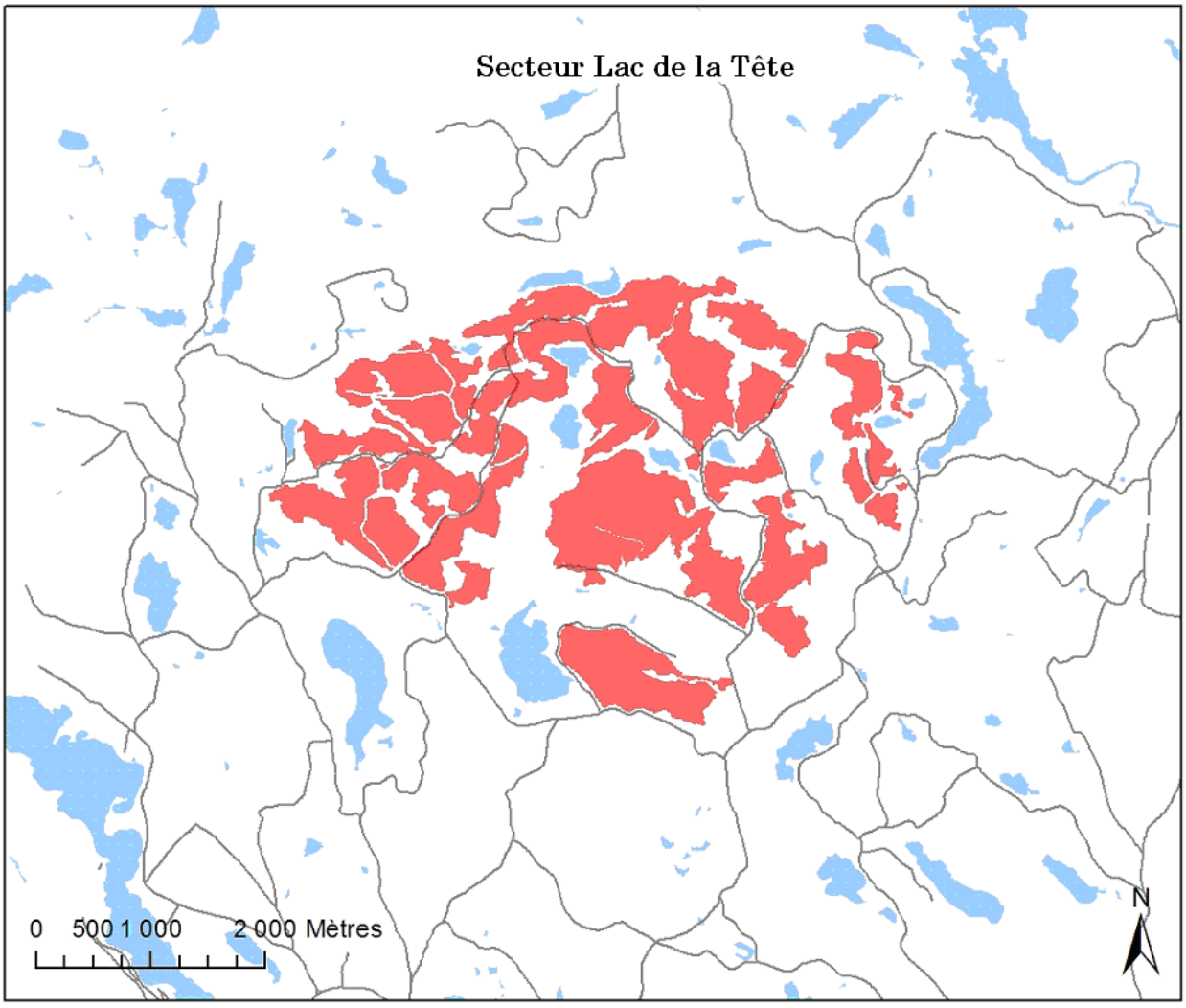
2. MÉTHODES

2.1. LOCALISATION

Le territoire d'étude est localisé dans le secteur du lac de la Tête, au nord-ouest de Saint-Michel-des-Saints (figure 1) dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest, dans la sous-région écologique de la Colline du moyen St-Maurice (colline de la rivière Vermillon). Situé dans l'unité d'aménagement forestier 62-52, il couvre une superficie approximative de 800 ha. Les données climatiques moyennes sont présentées au tableau 1. Les superficies sélectionnées au secteur du Lac de la Tête étaient des peuplements prévus aux plans quinquennal et annuel. Ces peuplements étaient représentatifs de ceux composant les forêts Lanaudoises de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest quant à leur composition, leur structure et leur qualité.

Tableau 1. Données climatiques moyennes de la région écologique de la Colline du moyen St-Maurice

Région écologique		Température annuelle moyenne	Degrés-jours de croissance	Longueur de la saison de croissance	Précipitations annuelles moyennes
Nom	**No**	**(°C)**	**(°C)**	**(jours)**	**(mm)**
Colline du moyen St-Maurice	3c	2,5	de 2000 à 2600	de 160 à 170	de 900 à 1100



Région écologique:
4c : Colline du moyen St-Maurice

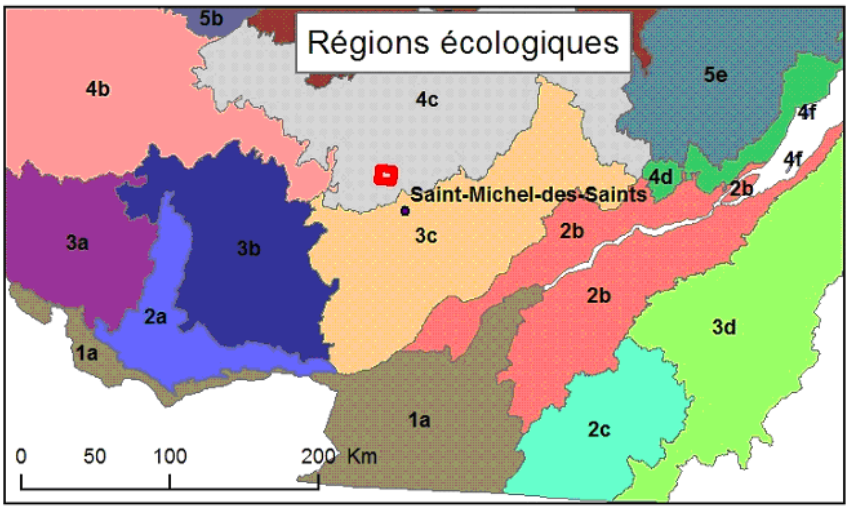


Figure 1. Localisation du secteur 2008-2011 du lac de la Tête

2.2. PROJET RÉALISÉ EN 2008

En 2008, le but du projet consistait à trouver des solutions plus efficaces pour traiter les érablières à bouleau jaune de Lanaudière, notamment pour créer des conditions environnementales favorables au développement du bouleau jaune. Ainsi, la démarche de diagnostic et prescription sylvicoles a été appliquée pour les secteurs retenus du lac de la Tête (Lessard *et al.,* 2009). La composition en essences, les surfaces terrières, les classes de tiges, les structures des peuplements et la régénération des essences ont été utilisés pour faire le diagnostic. À noter que l'étendue des données a été utilisée pour considérer la variabilité des caractéristiques des peuplements. Les traitements sylvicoles ont été choisis parmi ceux présentés au tableau 2. Dans un premier temps, il a fallu déterminer le régime en fonction de la structure du peuplement en place.

Tableau 2. Régimes et traitements possibles dans un contexte de régénération naturelle

Régénération	Régime	Traitement	Patron
Naturelle	Futaie régulière	Coupes progressives	Uniforme
			Trouées ou lisières
			Naturelle
		Coupes d'amélioration (vers structure régulière)	
		Éclaircie commerciale	Systématique
			Mixte
			Par le haut
			Par le bas
		CPRS	Uniforme
			Lisières
		Coupe avec réserve de semenciers	Isolée
			Groupée
			Réservée
	Futaie irrégulière	Coupes progressives irrégulières	Uniforme
			Trouées ou lisières
		Coupes d'amélioration (vers structure irrégulière)	
	Futaie jardinée	Coupe de jardinage	Pied d'arbre et bouquets
			Trouées ou lisières

Dans le cadre de cette démarche, le territoire a été subdivisé en 9 strates. Les traitements suivants ont été retenus : la coupe progressive irrégulière, la coupe de jardinage par lisières, la coupe progressive d'ensemencement, l'éclaircie, la coupe avec réserve de semenciers et la coupe avec protection de la régénération et des sols (figure 2). Cette approche a le potentiel d'améliorer les méthodes de travail pour préparer la prescription sylvicole car elle s'appuie sur un grand nombre de paramètres décisionnels permettant de bâtir une argumentation rigoureuse et structurée. De

plus, elle permet de mettre en perspective les problèmes et les solutions possibles. Elle présente les avantages suivants : structurée, logique, vérifiable, rigoureuse, objective, souple, holistique.

2.3. RÉALISATION DES TRAVAUX

Le martelage a été réalisé en 2009. Dans le cadre de la CPI, des CPE et de l'éclaircie à distance variable, le martelage positif a été utilisé afin de favoriser des arbres d'avenir en général, le bouleau jaune en particulier, ainsi que certaines autres essences désirées.

En 2009, les interventions sylvicoles et les différentes modalités prescrites ont été réalisées sur le terrain (figure 2). Les modalités d'intervention ont été effectuées dans le but de répondre aux objectifs de production[1].

En 2010, un scarifiage en plein a été réalisé afin de permettre l'installation d'une régénération abondante en bouleau jaune. La préparation de terrain a été effectuée entre août et novembre 2010 dans la coupe de jardinage par lisières, la CPE et la CPI (figure 3, figure 8). Dans la CPRS et l'éclaircie, seulement une portion de la superficie a bénéficié d'un scarifiage (figure 3, figure 8)[2].

Tableau 3. Prescriptions proposées par secteur

Secteur/Prescription	Particularités	Abréviation prescription	Superficie totale prévue (ha)	Superficie totale réalisée (ha)	
				Traitée totale	Traitée totale excluant chemin
Coupe de jardinage par lisières		CJ_Lis	81,8	83,5	82,4
	% de M élevé	CJ_Lis_M	37,1	36,6	35,2
Coupe progressive régulière		C_PE	62,3	64,6	61,3
	% de M élevé	C_PE_M	38,5	40,3	38,4
Coupe progressive irrégulière		C_Pi	369,5	401,0	388,2
	% de M élevé	C_Pi_M	71,6	62,9	62,4
Préparation de terrain/Coupe totale		Pre	15,7	15,4	15,0
Éclaircie commerciale		E_Cl	56,4	39,1	38,3
Coupe avec protection et régénération des sols		CPRS	39,9	25,8	24,9
		Total (ha)	772,8	769,2	746,1

[1] Pour consulter les modalités d'intervention détaillées, voir le rapport rédigé par Lessard *et al.,* 2009.
[2] Pour obtenir plus de détails, consulter le rapport rédigé par Bournival *et al.,* 2010.

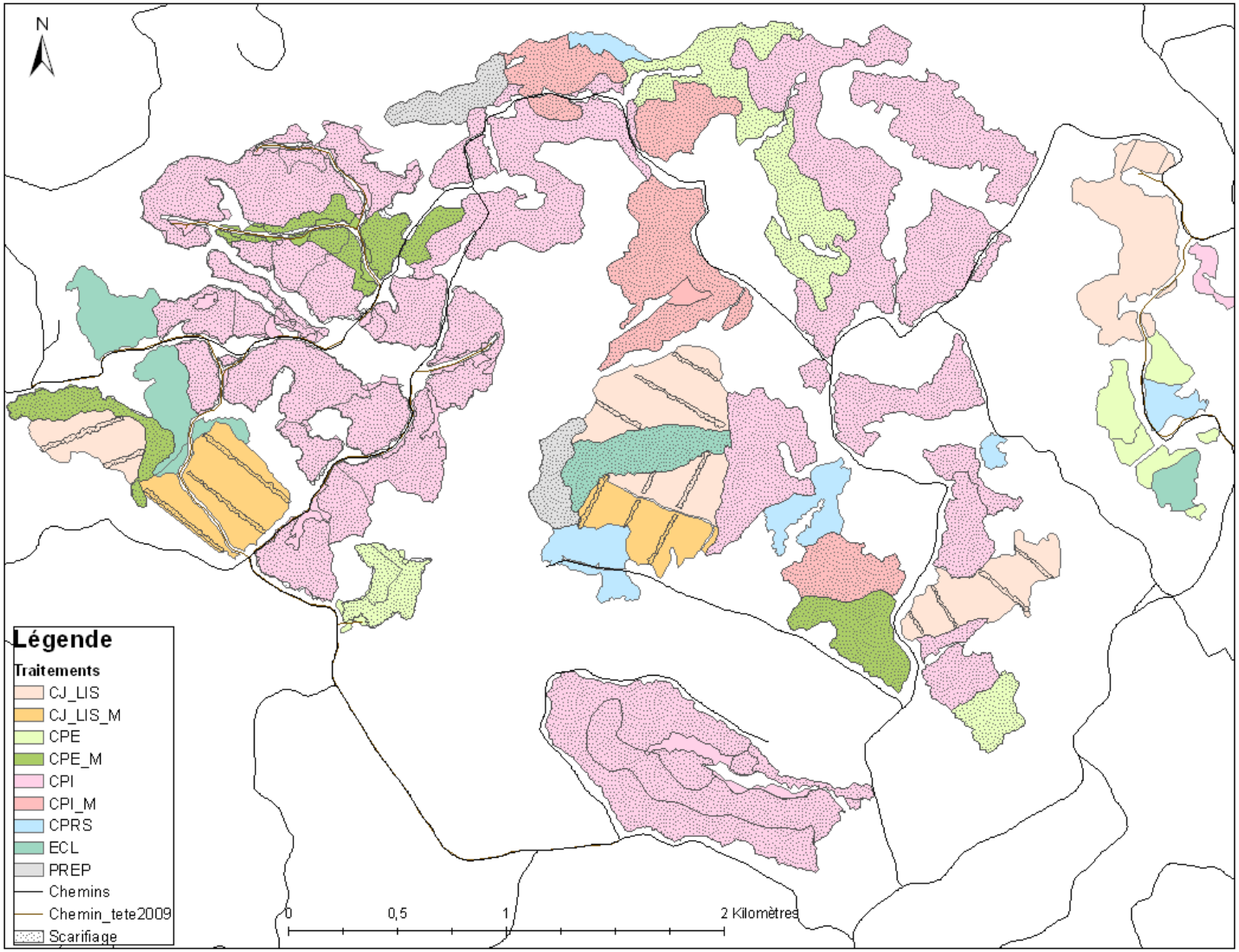


Figure 2. Identification des traitements du secteur du lac de la Tête

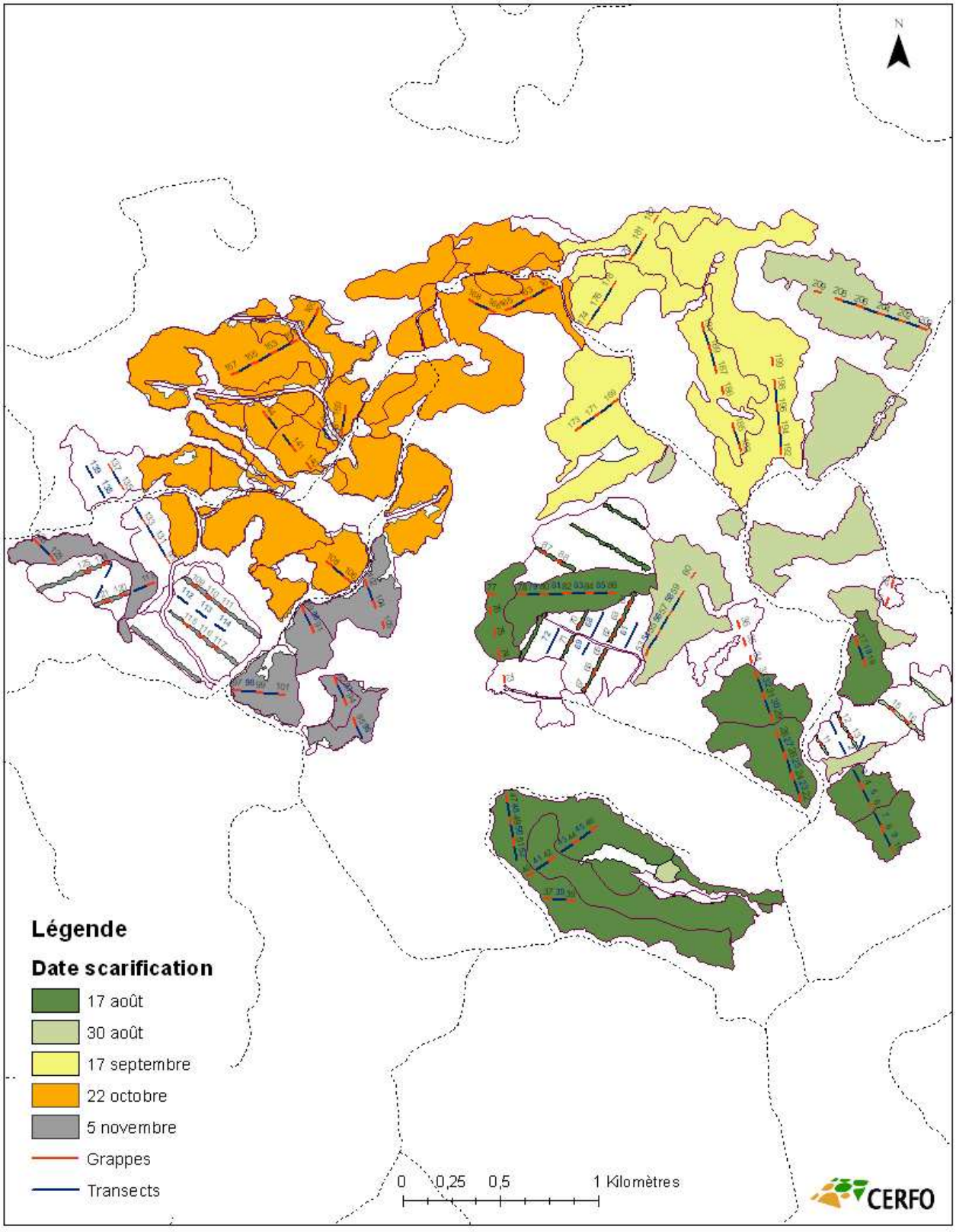


Figure 3. Dates de scarification

2.4. CONSERVATION DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

L'aménagement durable des forêts doit notamment prendre en considération la conservation de la diversité biologique, qui représente un enjeu majeur. Pour ce faire, certaines stratégies doivent être mises en œuvre. La conservation de la biodiversité biologique passe par la conservation des habitats pour la faune et la flore. En général, la faune a une préférence pour les habitats complexes (Desrochers, 2005).

Pour formuler les différents enjeux liés à la biodiversité, le MRNF a procédé à une analyse comparant les paysages aménagés avec ceux qui sont naturels et a consulté plusieurs experts (MRNF, 2005). Cinq de ces enjeux ont été traduits sous forme d'objectifs dans les PGAF soit : le maintien des forêts mûres et surannées ; la répartition spatiale des coupes ; la protection des espèces menacées et vulnérables ; le maintien de peuplements de gaulis denses lors des travaux d'éclaircie précommerciales ; et la conservation de bois mort dans les forêts aménagées (MRNF, 2005).

2.4.1. Objectif de protection et de mise en valeur (OPMV) 4

L'OPMV 4 qui consiste à maintenir en permanence une quantité de forêts mûres et surannées déterminée en fonction de l'écologie régionale, contribue à la conservation de la biodiversité. Trois moyens sont proposés par le Ministère pour atteindre cet objectif : les refuges biologiques, les îlots de vieillissement et les pratiques sylvicoles adaptées (MRNF, 2005). Les pratiques sylvicoles adaptées visent à récolter une partie des arbres tout en assurant le maintien de certaines caractéristiques des forêts mûres et surannées et un retour plus rapide à ces stades de développement (MRNF, 2005). Pour atteindre l'OPMV 4, les pratiques adaptées doivent permettre de conserver les attributs susceptibles de servir de refuge à plusieurs espèces pour qu'elles puissent se perpétuer après la récolte, maintenir la complexité de la structure à l'intérieur du futur peuplement et favoriser la dissémination et le déplacement des espèces dans les paysages aménagés. Le tableau 4 présente les caractéristiques retenues pour maintenir les attributs de vieilles forêts.

Tableau 4. Attributs essentiels des forêts mûres et surannées

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

Source : Tiré de Déry et Leblanc, 2005

La CPI peut potentiellement être utilisée comme pratique sylvicole adaptée dans la mesure où elle permet de maintenir une densité minimale du couvert forestier marchand après intervention (environ 40 %) et de conserver une quantité suffisante d'attributs essentiels des forêts mûres et surannées (tableau 4).

2.4.2. Faune dans Lanaudière

La faune constitue une ressource importante dans la région de Lanaudière (Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de Lanaudière, 2011). Le MRNF estime qu'il y a un peu plus de 14 000 adeptes de chasse, dont 67 % sont des touristes (Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de Lanaudière, 2011). Le cerf de Virginie, l'orignal et l'ours noir sont les gros gibiers présents sur le territoire. La région de Lanaudière comprend également une diversité de petit gibier : lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*), tétras du Canada (*Falcipennis canadensis*) et bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*). Enfin, la région comprend plusieurs autres espèces telles que la belette, le castor, le coyote, l'écureuil, le loup, la loutre, le lynx du Canada, la martre, la moufette, le pékan, le rat musqué, le raton laveur, le renard et le vison.

Le secteur faisant l'objet du présent projet est localisé dans la zone 15 du territoire de Lanaudière (figure 4). Depuis une dizaine d'années, on peut y noter la présence de cerfs de Virginie, près de Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Sainte-Émélie-de-l'Énergie. Actuellement, la densité de cerfs est inconnue dans cette zone (zone 15). L'objectif du Ministère serait d'atteindre des seuils qui assurent une bonne survie de cette espèce (Commission régionale sur les ressources naturelles

et le territoire de Lanaudière, 2011). Pour sa part, le lièvre d'Amérique habite partout où de jeunes conifères sont présents et son domaine vital couvre 2 à 16 ha (Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de Lanaudière, 2011). La gélinotte huppée habite les forêts feuillues et mixtes et son domaine vital est de moins de 100 ha. Le tétras du Canada, quant à lui, préfère la forêt de conifères (épinette noire et sapin baumier) à sous-bois dense ainsi que les tourbières, et son domaine vital varie de 22 à 75 ha. Les herbivores sont des espèces-clés, puisqu'ils constituent la nourriture de base de nombreux carnivores (Bissonnette et al., 1997)[3].

[3] Il existe peu d'information portant sur l'historique et l'évolution des populations des espèces fauniques (PDIRT, 2011).

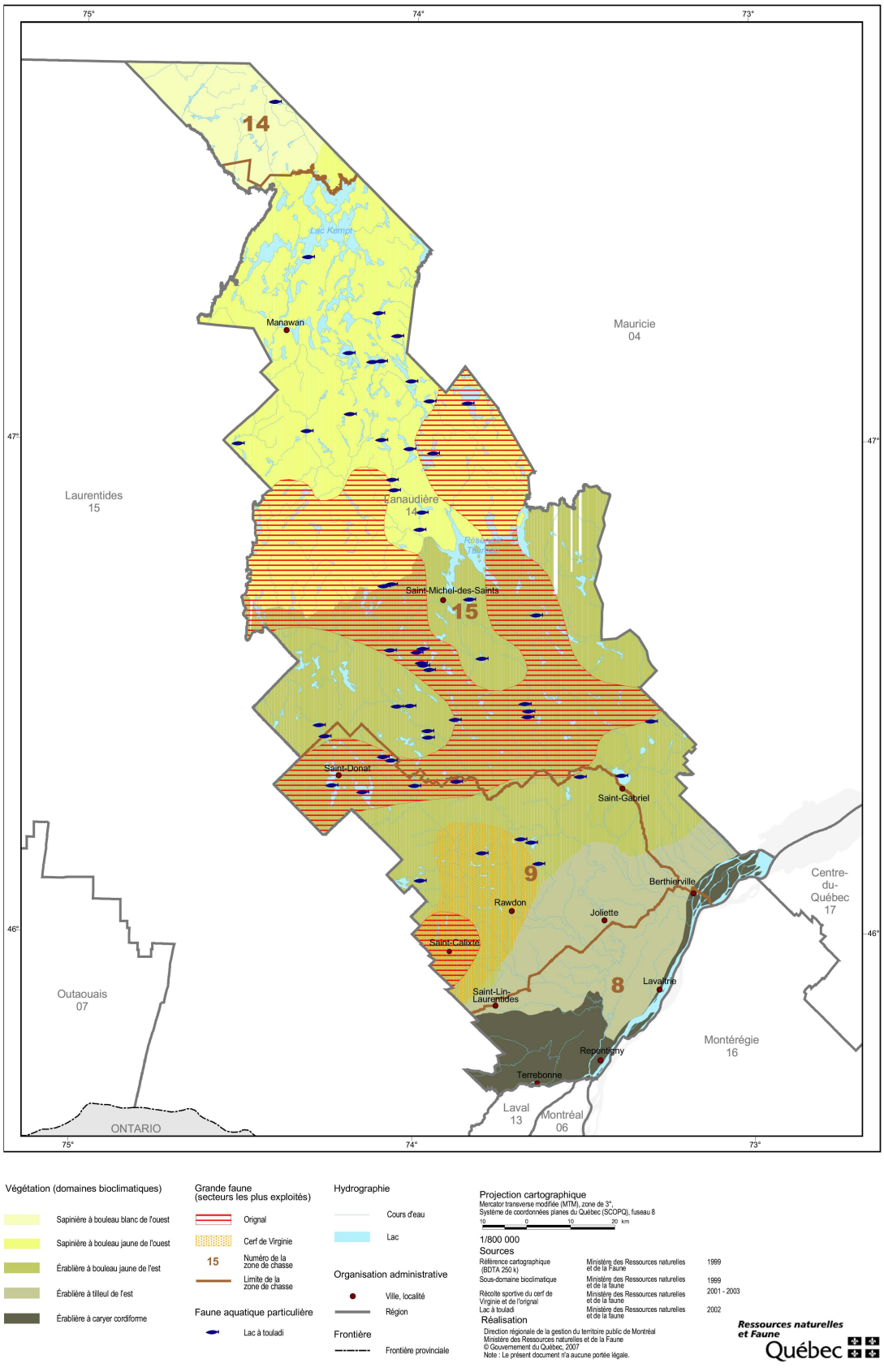


Figure 4. Portrait de la région de Lanaudière et zones de chasse
Source : Tiré de MRNF, 2007

2.5. INDICATEUR ET CIBLES POTENTIELLES À SUIVRE

Afin de vérifier si la conservation de la diversité biologique est atteinte, il devient nécessaire d'utiliser des cibles et des indicateurs. Un indicateur est une variable mesurable pour évaluer l'état par rapport à une valeur de référence. Il permet de surveiller l'évolution de la situation et de vérifier si la cible qu'on s'est fixée est atteinte. La cible décrit l'état ou la condition future souhaitée pour un indicateur. Les indicateurs qui sont choisis doivent être facilement mesurables de manière à s'assurer que l'acquisition de données pour les caractériser ne soit pas un obstacle à leur suivi. Il est possible de fixer des cibles en comparant les paysages aménagés aux paysages naturels et en utilisant les connaissances concernant les besoins des différentes espèces fauniques. Ceci permet de détecter les principales différences qui risquent d'exposer les espèces à des conditions qu'elles n'ont jamais connues (MRNF, 2005).

Le but de préserver les caractéristiques des habitats fauniques est de maintenir des populations viables dans les peuplements forestiers. Selon une étude réalisée par Bissonnette *et al.* (1997), la plupart des variables relatives aux habitats fauniques sont déjà recueillies dans le cadre des inventaires écoforestiers au Québec. Cependant, cinq variables importantes du point de vue des habitats fauniques ne sont pas considérées dans l'inventaire « écoforestier » (Bissonnette *et al.,* 1997) : les chicots, les débris ligneux, l'obstruction visuelle latérale, le brout et la physionomie de la végétation. L'avantage de l'intégration des deux types d'inventaire est de minimiser les coûts associés à la réalisation des inventaires, qui seraient effectués séparément sinon (Bissonnette *et al.,* 1997). Cela permet d'obtenir une description plus complète de l'écosystème forestier et des différentes ressources tout en facilitant l'établissement d'objectifs communs de planification (Bissonnette *et al.,* 1997).

La strate arbustive basse constitue la principale source d'alimentation de plusieurs espèces et est utilisée pour le camouflage. Les herbivores qui utilisent la strate arbustive sont des espèces importantes dans l'alimentation des carnivores. Le nombre restreint de gros chicots est souvent un élément limitant pour les espèces qui les utilisent pour y installer leur nid (Bissonnette *et al.,* 1997). D'autres variables sont utiles pour mesurer la qualité des habitats telles que la physionomie de la végétation et les débris ligneux.

Ces variables peuvent donc être utilisées comme indicateurs pour réaliser le suivi de l'habitat faunique. Alors que les chicots, les débris ligneux, l'obstruction latérale et l'inventaire des essences en régénération (essences commerciales et non commerciales) caractérisent l'habitat,

l'évaluation du brout fournit de l'information concernant l'utilisation de ces habitats par la faune. Les cibles à atteindre sont déterminées par la documentation dans la littérature.

Indicateurs et cibles pour le suivi des abris potentiels

Certaines caractéristiques d'habitat sont nécessaires à la survie des espèces fauniques telles que les chicots, les débris ligneux et/ou la végétation basse. Le bois mort représente un attribut très important des écosystèmes forestiers (Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007). Par exemple, au Québec, il y a plus de 60 espèces vertébrées qui ont besoin à un moment ou à un autre d'un type de bois mort (Roy *et al.,* 2010). Les caractéristiques des types de bois mort (espèce, statut, stade de décomposition et taille) répondent aux diverses exigences des différentes espèces fauniques (Roy *et al.,* 2010).

Par contre, la foresterie moderne a souvent comme impact de diminuer la disponibilité du bois mort (Siitonen *et al.,* 2000). L'OPMV 4 a été élaboré dans ce contexte, afin de favoriser le maintien d'une certaine proportion de chicots et de débris ligneux. Il faut mentionner qu'il n'est pas facile de déterminer des cibles à atteindre pour le bois mort puisque la recherche sur le sujet est assez récente et assez peu de références sont disponibles (Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007). De plus, la quantité de bois mort dans un peuplement varie en fonction de son domaine bioclimatique, de son âge et de son aménagement.

Nombre de chicots et DHP

Les chicots sont des arbres debouts qui sont morts ou partiellement vivants, ayant de la carie (Bissonnette *et al.,* 1997). Un quart des espèces fauniques du nord-est-américain utilisent les chicots pour s'alimenter et se reproduire (DeGraaf et Shigo, 1985). Les chicots représentent des habitats essentiels pour des centaines d'espèces d'insectes associées au bois mort (Dajoz, 1998 ; Jonsell et al., 1998 dans Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007) et des sites essentiels pour la nidification des oiseaux (Darveau et Desrochers, 2001 ; Crête *et al.,* 2004 dans Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007).

Par ailleurs, **la valeur des chicots augmente proportionnellement à leur diamètre** (DeGraaf et Shigo, 1985). En effet, plus l'arbre possède un gros diamètre, plus le nombre d'espèces pouvant l'utiliser augmente (Crête *et al.,* 2004). Le bois mort de gros calibre est celui qui est généralement le moins abondant et le plus vulnérable à l'aménagement forestier (Anger, 2009). Étant donné l'importance des chicots, il est recommandé d'en maintenir une certaine quantité dans les peuplements récoltés (Desrochers, 2005). Tel que mentionné précédemment, il n'est pas facile d'établir une cible précise car assez peu de références sont disponibles pour le moment (Comité

scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007) et la quantité de bois mort varie en fonction du domaine bioclimatique, de l'âge et de l'aménagement.

La biologie des espèces utilisatrices de chicots étant peu connue, on indique souvent arbitrairement de conserver 5 à 10 **gros** chicots par hectare (OIFQ, 2009). Lors de pratiques sylvicole adaptées visant à atteindre l'OPMV4, on prescrit de conserver 10 à 15 gros arbres morts d'essences variées par hectare (tableau 4) (Déry et Leblanc, 2005).

Le DHP moyen des chicots varie en fonction de la localisation du peuplement, de son âge et des interventions qui y ont été réalisées. Dans le sud du Québec, un gros chicot serait un chicot dont le DHP est de 30 cm et plus alors qu'au nord, les gros chicots sont ceux dont le DHP est de 20 cm et plus (OIFQ, 2009). Selon Bissonnette *et al.* (1997), les **chicots ayant un DHP de 24 cm ou plus** sont intéressants pour la faune. En effet, ce diamètre cible est basé sur les dimensions optimales des arbres utilisés par les pics pour leur nidification. Les pics sont des excavateurs primaires qui forment des cavités dont plusieurs autres espèces fauniques dépendent (DeGraaf et Shigo, 1985).

Selon un portrait historique du territoire des UAFs 062-51 et 062-52 réalisé par Roy *et al.* (2010), la densité moyenne de chicots **dans une forêt ancienne** du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest était de 31 ti/ha (Roy *et al.,* 2010) (figure 5). Les résultats d'un inventaire réalisé en 2010 dans les vieilles forêts de la région de la Capitale-Nationale (Blanchet *et al.,* 2011) indique que dans les peuplements BJR, la densité moyenne des chicots est de 56 ti/ha (+/- 47).

Dans la sapinière à bouleau blanc de l'est, l'étude réalisée par Desponts *et al.* (2002) dans les sapinières **sans intervention** de 85 ans révèle qu'il y avait 182 chicots/ha dont 14 chicots ayant un DHP de 20 cm et plus. Dans les peuplements matures de seconde venue de 66 ans, 52 chicots ont été répertoriés (Côté *et al.,* 2009; Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007).

Dans une étude réalisée dans l'érablière à bouleau jaune (Anger, 2009), la densité de chicots moyenne est de 46 chicots/ha (variant entre 15 et 76 chicots), dont 28 chicots étaient plus grands que 29 cm (Anger, 2009; Blanchet, 2011). Le domaine de la sapinière à bouleau jaune devrait se situer entre celui de la sapinière à bouleau blanc et de l'érablière à bouleau jaune, en termes de densité de chicots.

Dans le cadre de ce projet, comme les peuplements étudiés sont généralement matures mais ne constituent pas de *vieilles* forêts (qui comprennent habituellement un plus grand nombre de chicots) et que le secteur est localisé au nord (sapinière à bouleau jaune), la cible de conservation de 10 à 15 gros chicots par hectare (OPMV 4) ayant 20 cm ou plus de DHP sera utilisée pour vérifier la qualité de l'habitat faunique.

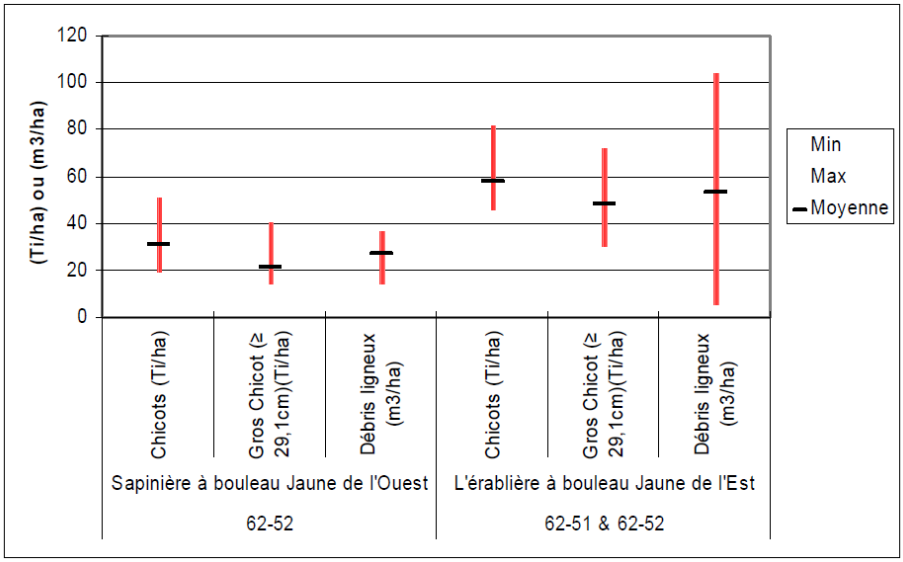


Figure 5. Écarts observés selon des études sur le bois mort, dans les sous-domaines bioclimatiques des deux UAFs

Trois indicateurs sont illustrés, soit le nombre de chicots à l'hectare, le nombre de gros chicots ≥29,1 cm à l'hectare et le volume à l'hectare de débris ligneux retrouvés au sol.
Source : Tiré de Roy *et al.,* 2010.

Il est à noter que dans un contexte où l'on souhaite gérer les chicots, il est souhaitable de les gérer en termes de recrutement de mortalité (Desrochers, 2005). En plus de déterminer le nombre de chicots à conserver, il est pertinent de déterminer quels types laisser debout selon leur taille, leur espèce et leur état de détérioration (Desrochers, 2005). En effet, le DHP des tiges doit être assez gros pour pouvoir abriter les espèces visées et les espèces utilisatrices diffèrent dans leur choix de stade de décomposition. Enfin, chaque stade de décomposition offre des caractéristiques propres pour lesquelles certaines espèces animales possèdent des adaptations spécifiques (Crête *et al.,* 2004).

Débris ligneux

Les débris ligneux sont des arbres, des portions d'arbres, des troncs, branches ou débris de coupe qui jonchent le sol en tout ou en partie (Bissonnette et *al*., 1997). Les débris ligneux peuvent être utilisés à la fois comme source de nourriture (ex. grand pic) et de refuge (divers insectes et

amphibiens, mammifères (ex. campagnol à dos roux, martre d'Amérique)) (Desrochers, 2005; Bissonnette *et al.,* 1997). Les débris ligneux servent aussi de lit de germination pour plusieurs espèces d'arbres, notamment pour le bouleau jaune dans les forêts du sud du Québec (Crête *et al.,* 2004).

Dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest, une étude révèle que la densité moyenne des **débris ligneux au sol dans une forêt ancienne** était respectivement de **102 m^3/ha pour les débris ligneux de diamètre plus grand que 20 cm et de 15 m^3/ha pour les débris ligneux plus grand que 29 cm de diamètre** (Roy *et al.,* 2010). Le tableau 5 issu de Anger (2009) fournit également des valeurs concernant les densités de débris ligneux dans les forêts anciennes de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest, variant entre **15 et 36 m^3/ha**. Enfin, les résultats d'un inventaire réalisé en 2010 dans les vieilles forêts de la région de la Capitale-Nationale (Blanchet *et al.,* 2011) indique que dans les peuplements BJR, le volume moyen des débris ligneux est de **64 m^3/ha** (+/-15).

Dans la sapinière à bouleau blanc de l'est, l'étude réalisée par Desponts et al. (2002) dans les sapinières sans intervention de 85 ans révèle qu'il y avait 94 m^3/ha de débris ligneux. Dans les peuplements matures de seconde venue de 66 ans, Desponts *et al.* ont observé 31,9 m^3/ha de débris ligneux (Côté *et al.,* 2009; Comité scientifique sur les enjeux de biodiversité, 2007). Dans une étude réalisée dans l'érablière à bouleau jaune, Anger (2009) rapporte des volumes de 16 m^3/ha (variant entre 10 et 28 m^3/ha) dont 12 m^3/ha de débris de 30 cm et plus (variant entre 5 et 20 m^3/ha). Le domaine de la sapinière à bouleau jaune devrait se situer entre celui de la sapinière à bouleau blanc et de l'érablière à bouleau jaune, en termes de volume de débris ligneux.

Dans le cadre de l'OPMV 4, Déry et Leblanc (2005) proposent des cibles concernant le maintien d'attributs de vieilles forêts. Il propose de conserver 5 m^3/ha de gros débris ligneux répartis le plus uniformément possible sur les parterres de coupe (Déry et Leblanc, 2005).

La cible à atteindre pourrait donc être de conserver **au moins 5 m^3/ha** en gros débris ligneux (DHP supérieur à 20 cm). Les indicateurs seraient alors le volume de débris ligneux (ayant un DHP de 20 cm ou plus).

Tableau 5. Disponibilité du bois mort dans les forêts anciennes et aménagées des domaines feuillus
Source : Tiré de Anger, 2009

Domaine bioclimatique et référence	Région	Type de peuplement	Type d'aménagement (nbre de sites)	Densité de chicots (tiges/ha)	Densité de gros chicots (tiges/ha)	Volume de débris ligneux au sol (m³/ha)
Érablière à caryer						
Leduc et Bergeron, 1998[1]	Montérégie (Huntingdon)	Érablière à hêtre, érablière à pruche et érablière à tilleul	Forêts anciennes (n = 5)	-	-	23 (2-53) 18 (0-46) (≥ 20 cm)
Carignan, 2006 (non publié)[2]	Montérégie (mont Saint-Hilaire)	Érablière à hêtre	Forêt ancienne (n = 1)	79 (0-208)	47 (0-167) (≥ 20 cm)	-
Dufault, 2007[2]	Montérégie (mont Saint-Hilaire)	Érablière à hêtre	Forêt ancienne (n = 1)	98	52 (≥ 20 cm)	-
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Montérégie (Rougemont)	Érablière à hêtre	Forêt ancienne (n = 1)	41	36 (≥ 29,1 cm)	-
Érablière à tilleul de l'Ouest						
Doyon, Gagnon et Giroux, 2005[4]	Outaouais	Érablière à feuillus tolérants	Non aménagée (n = 1) Jardinage (n = 1)	156[a] 97[b]	- -	36[a] 61[b]
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Outaouais	Érablière à tilleul et à hêtre et érablière à bouleau jaune et à hêtre	Forêts anciennes (n = 5)	48 (24-76)	19 (5-51) (≥ 29,1 cm)	-
Érablière à tilleul de l'Est						
Leduc et Bergeron, 1998[1]	Estrie	Érablière à sucre, érablière à bouleau jaune et érablière à érable rouge	Forêts anciennes (n = 4)	-	-	54 (28-100) 41 (18-82) (≥ 20 cm)
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Estrie, Mauricie, Chaudière-Appalaches	Érablière à hêtre, érablière à hêtre et prucheraie, érablière à bouleau jaune et à hêtre, érablière à bouleau jaune, érablière à ostryer et érablière rouge à bouleau jaune	Forêts anciennes (n = 7)	46 (15-76)	28 (15-51) (≥ 29,1 cm)	-
Érablière à bouleau jaune de l'Ouest						
Angers et autres, 2005[4]	Outaouais	Érablière à feuillus tolérants	Forêts anciennes (n = 6) Jardinage (n = 7)	49[a] (20-64) 44[a] (19-60)	- -	93[a] (40-120) 101[a] (62-134)
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Abitibi-Témiscamingue, Laurentides, Outaouais	Érablière à bouleau jaune	Forêts anciennes (n = 9)	25 (15-31)	19 (5-29) (≥ 29,1 cm)	-
	Laurentides, Abitibi-Témiscamingue, Outaouais	Érablière à bouleau jaune et à hêtre	Forêts anciennes (n = 5)	28 (15-36)	19 (15-31) (≥ 29,1 cm)	-
	Outaouais, Abitibi-Témiscamingue	Érablière à bouleau jaune, prucheraie à bouleau jaune	Forêts anciennes (n = 2)	29 (18-41)	20 (10-29) (≥ 29,1 cm)	-
	Laurentides	Érablière à tilleul, érablière à tilleul et à hêtre, prucheraie à bouleau jaune	Forêts anciennes (n = 3)	28 (20-36)	24 (15-31) (≥ 29,1 cm)	-
Érablière à bouleau jaune de l'Est						
Bergeron et autres, 1997	Bas-Saint-Laurent	Érablière à bouleau jaune	Peu touché par l'activité humaine (n = 1) Acériculture/bois de chauffage (n = 1)	- -	40[a] (≥ 20 cm) 11[a] (≥ 30 cm) 10[a] (≥ 20 cm) 5[b] (≥ 30 cm)	- -
Leduc et Bergeron, 1998[1]	Chaudière-Appalaches	Érablière à sucre	Forêts anciennes (n = 2)	-	-	112 (93-130) 51 (18-83) (≥ 20 cm)
		Érablière à hêtre	Forêts anciennes (n = 3)	-	-	60 (7-115) 55 (6-103) (≥ 20 cm)
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Capitale-Nationale, Estrie	Érablière à bouleau jaune	Forêts anciennes (n = 3)	58 (46-81)	48 (31-71) (≥ 29,1 cm)	-
Sapinière à bouleau jaune de l'Est						
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Bas-Saint-Laurent, Capitale-Nationale	Érablière à bouleau jaune et érablière à bouleau jaune et à hêtre	Forêts anciennes (n = 4)	-	-	16 (10-28) 12 (5-20) (≥ 29,1 cm)
Sapinière à bouleau jaune de l'Ouest						
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009 (non publié)[3, 5]	Laurentides, Lanaudière, Abitibi-Témiscamingue	Érablière à bouleau jaune	Forêts anciennes (n = 3)	-	-	27 (15-36) 15 (10-20) (≥ 29,1 cm)

Obstruction latérale

Une étude portant sur la présence du lièvre d'Amérique dans la sapinière à bouleau jaune a révélé que les variables les plus significatives qui expliquent la répartition du lièvre étaient la **densité latérale de la végétation** ainsi que la **présence de conifères en régénération** (Bugerolle, 2004).

Comme le lièvre est à la fois une espèce importante pour la chasse au petit gibier et une espèce-clé formant la base alimentaire de nombreux prédateurs, il peut être intéressant d'évaluer le degré d'obstruction latérale (Bissonnette *et al.,* 1997).

L'étude de Bugerolle (2004) indique que lorsqu'il y a entre 50 et 60% de densité latérale, le nombre de fèces (la présence) augmente rapidement (figure 6). En d'autres termes, les milieux offrant plus de 50 à 60% d'obstruction latérale en hiver (entre 50 cm et 200 cm) sont favorables au lièvre. Selon une autre étude, le lièvre **fréquente très peu les milieux qui ont moins de 40%** d'obstruction visuelle latérale et les plus fortes densités de lièvre se trouvaient dans les endroits où il y avait 80% d'obstruction latérale (Guay, 1994). Le couvert latéral du site d'alimentation devrait avoir plus de 50% d'obstruction visuelle latérale pour une aire optimale (Fleury, 1994).

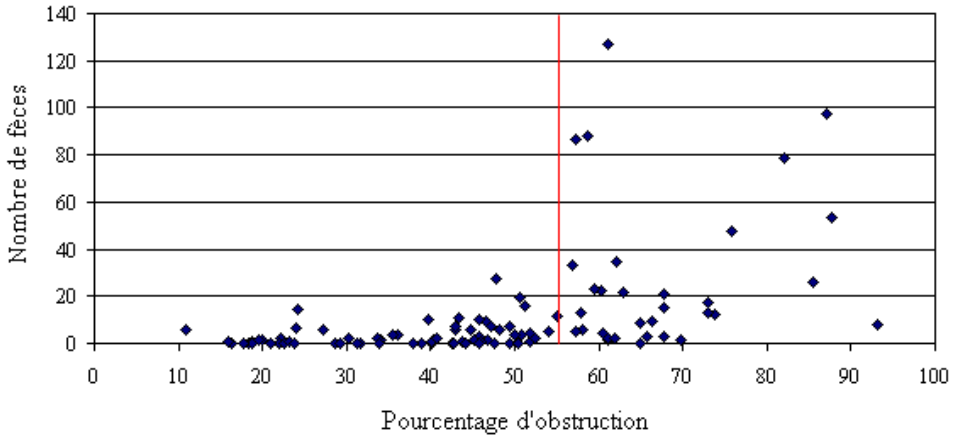


Figure 6. Nombre de fèces en fonction de la densité latérale de la végétation en hiver sur une échelle de 50 m
Le trait vertical correspond à la limite à partir de laquelle le nombre de fèces est plus important.
Source : Tiré de Bugerolle, 2004.

Le degré d'obstruction latérale devrait être encore plus élevé dans l'aire de repos afin de protéger le lièvre des prédateurs mais également des froids intenses (Livaitis *et al.,* Fleury, 1994). Pour être optimale, elle devrait idéalement atteindre 90% (Fleury, 1994). Pour l'aire de repos, les couverts arbustifs de conifères semblent plus intéressants pour le lièvre (Fleury, 1994).

Par conséquent, comme la présence du lièvre augmente rapidement lorsqu'il y a entre 50% et 60% d'obstruction latérale (Bugerolle, 2004) et qu'il y a peu de lièvres dans les milieux qui en ont moins de 40% (Guay, 1994), on pourrait cibler un seuil minimal de 50% de degré d'obstruction latérale. L'indicateur sera donc le degré d'obstruction latérale mesuré dans les peuplements.

Disponibilité de la nourriture-brout

L'inventaire du brout permet d'estimer la quantité de tiges ligneuses par essence disponible pour l'alimentation de certains herbivores (Bissonnette *et al.,* 1997). Pour ce qui est de l'alimentation du lièvre, elle varie en fonction des régions (Guay, 1994). Les ramilles d'essences décidues (bouleau jaune, saule, peuplier, aulne) sont plus communément rapportées (figure 7). Par contre, les ramilles de conifères sont également consommées dans certaines régions (Guay, 1994; Bugerolle, 2004). En forêt mélangée, l'étude de Bugerolle réalisée dans la sapinière à bouleau jaune indique que le lièvre se nourrit également d'espèces de conifères. Dans le cadre de cette étude (Bugerolle, 2004), les trois espèces montrant le plus grand nombre de traces de broutement total étaient, en ordre décroissant, l'érable à épis, le sapin baumier et le bouleau jaune. Le cerisier de Pennsylvanie et l'épinette blanche présentaient également des traces de brout dans une moindre mesure. Le lièvre préfère consommer les ramilles ayant un diamètre inférieur à 3 mm (Guay, 1994). En hiver, il se nourrit principalement de ramilles d'essences ligneuses jusqu'à 60 cm au-dessus du niveau de la neige (Grigal et Moody 1980, Wolff, 1980, Monthey, 1986, Rogowitz, 1988 dans Guay, 1994).

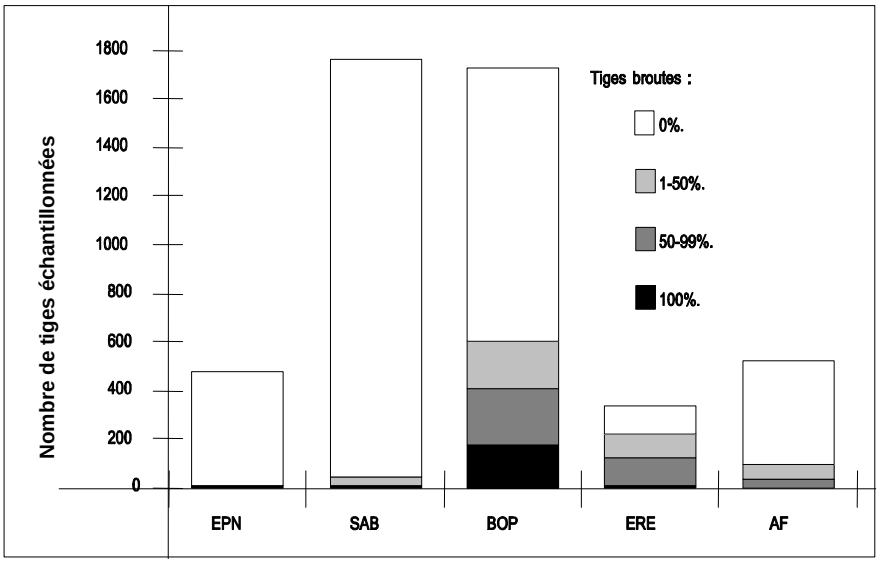


Figure 7. Distribution et utilisation du brout par le lièvre d'Amérique en fonction des essences ligneuses

ÉPN= Épinette noire, SAB= Sapin baumier, BOP= Bouleau à papier, ÉRE= Érable à épis et AF= autres feuillus. Inventaire réalisé sur 346 parcelles-échantillons de 10 m^2
Source : Tiré de Guay, 1994.

Enfin, on peut mentionner que le lièvre ne sélectionne pas tant son habitat en fonction d'un type particulier de végétation mais plutôt en fonction de la structure du milieu (Litvaitis *et al.,* 1985; Guay, 1994). Il utilise très peu les peuplements résineux de plus de 12 m de hauteur à moins que leur couverture arborescente soit inférieure à 60% de recouvrement, permettant l'installation

d'une végétation plus dense en sous-étage (Brocke, 1975, Orr et Dodds, 1982 dans Guay, 1994). Cette espèce fréquente fortement les écotones entre couvert résineux et coupe totale (Conroy *et al.,* 1979 dans Guay, 1994). L'habitat optimal pour le lièvre est caractérisé par un couvert résineux arbustif dense de 2 à 3 mètres de hauteur et une disponibilité en brout suffisante (Brocke, 1975, Wolff, 1980, Orr et Dodds, 1982, Litvaitis *et al.,* 1985, Fuller et Heisey, 1986, Mac Cracken *et al.,* 1988 dans Guay, 1994). Quand les populations de lièvre augmentent, un habitat suboptimal peut être utilisé. Il comprend un couvert résineux arbustif moins dense et une disponibilité de brout plus élevée (Guay, 1994). Si les populations deviennent très fortes, des individus utiliseront des milieux offrant une grande disponibilité de brout mais un couvert résineux quasi nul (Guay, 1994).

2.6. MESURES EFFECTUÉES EN 2011

Dans le cadre de ce projet, un inventaire multiressources permettant de mesurer la densité et le coefficient des différentes essences mais également les chicots, les débris ligneux et l'obstruction visuelle latérale a été effectué. Ainsi, l'inventaire visait à fournir une base de données commune permettant d'évaluer le succès de la régénération (plus particulièrement en bouleau jaune) et la problématique du broutage et de mesurer l'impact des différents traitements sylvicoles effectués sur l'habitat faunique (caractéristiques et utilisation).

Le plan de sondage (figure 8) comprend à la fois des transects pour l'évaluation des débris ligneux et des chicots et des grappes pour évaluer la régénération (semis et gaules), le brout et le degré d'obstruction latérale. Le plan de sondage comprend 132 grappes et 80 transects répartis tel que présenté au tableau 9. Les grappes et transects couvrent les cinq traitements de l'essai sylvicole (coupe de jardinage par lisières, CPI, CPE, CPRS et éclaircie) (figure 8).

Tableau 6. Nombre de grappes et de transects réalisés en fonction de la superficie couverte par le traitement

Traitements	Superficie (ha)	Superficie en excluant les chemins (ha)	Nombre de grappes	Nombre de transects
Coupe de jardinage par lisières	120,1	117,6	25	15
CPE	104,9	99,7	25	15
CPI	463,9	450,6	62	40
CPRS	41,2	39,9	10	0
EC	39,1	38,3	10	10
TOTAL	**769,2**	**746,1**	**132**	**80**

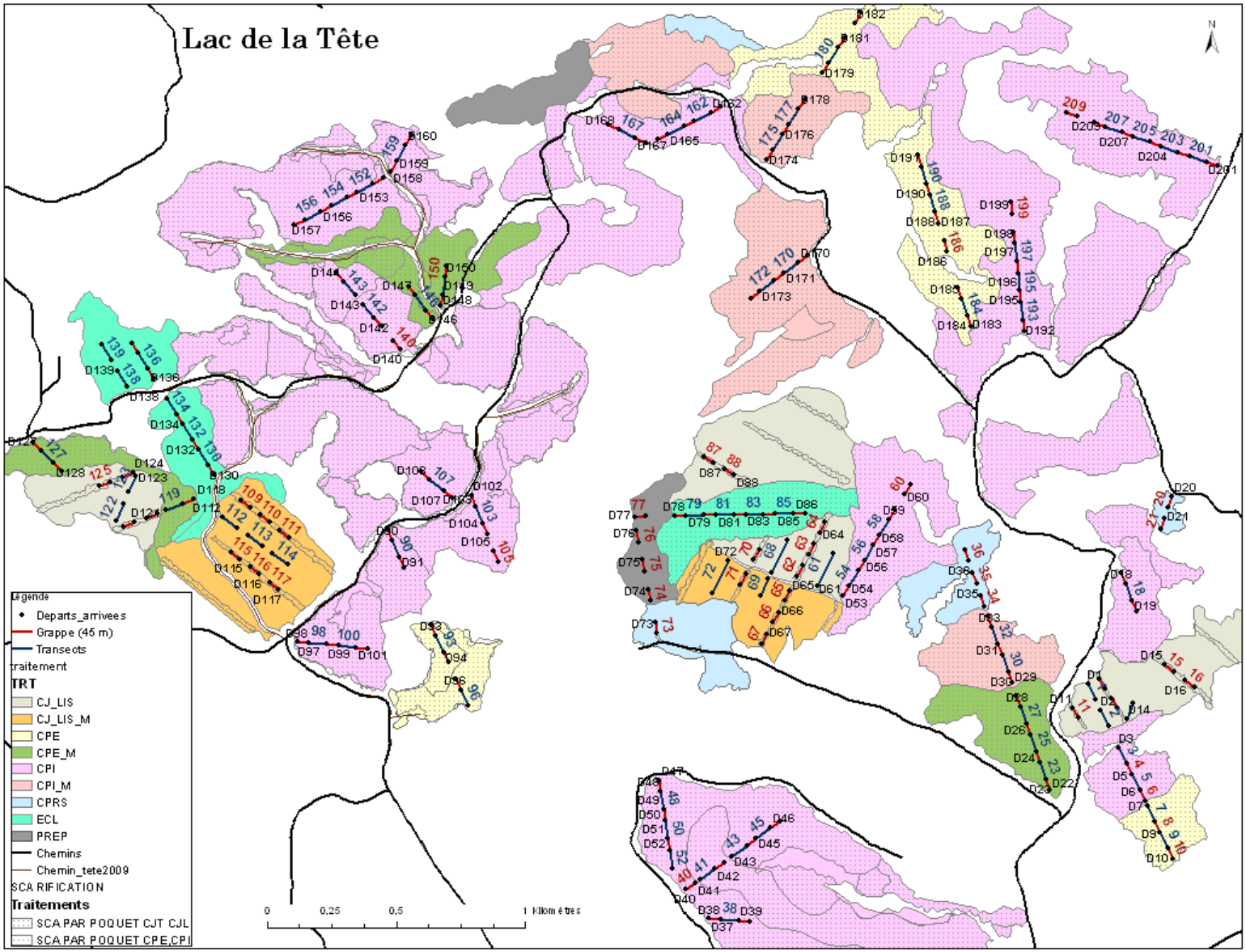


Figure 8. Plan de sondage pour l'évaluation de la régénération, de l'obstruction latérale et des caractéristiques de vieilles forêts, réalisé en 2011

2.6.1. Inventaire par grappes[4]

Densité et distribution de la régénération

Les grappes comprenaient un total de 10 micro-placettes ayant un rayon de 1,13 m (superficie de 4 m^2). Les micro-placettes sont espacées de 5 m entre elles. Sur le formulaire, le responsable de la saisie devait indiquer si la micro-placette se trouvait à l'intérieur, à l'extérieur ou à la fois à l'intérieur et à l'extérieur d'un sentier de débardage. Comme la préparation de terrain consistait à faire des poquets, le responsable de la saisie de données devait qualifier la proportion de la superficie de la micro-placette qui était scarifiée en fonction de 5 classes :

- 0 = Aucun scarifiage;
- 1 = Entre 1 et 24% de la micro-placette est scarifié;
- 2 = Entre 25 et 49% de la micro-placette est scarifié;
- 3 = Entre 50 et 74% de la micro-placette est scarifié;
- 4 = Plus de 75 % de la micro-placette est scarifié.

Le dénombrement de toutes les tiges ligneuses en régénération ayant 5 cm et plus et des gaules (DHP de 2, 4, 6 et 8 cm) en essences commerciales et non commerciales a été réalisé dans les micro-placettes 2, 4, 7 et 9 des grappes. De plus, le dénombrement s'est fait en tenant compte de la proportion de la tige qui était broutée, soit 0%, moins de 50% ou plus de 50% et de l'espèce qui avait brouté (lièvre ou cervidés). Il est à noter que le lièvre laisse une coupure nette en biseau des tiges alors que les cervidés laissent des ramilles mâchées et cassées.

La présence des tiges de régénération ayant 5 cm et plus et des gaules en essences commerciales et non commerciales a été évaluée dans les micro-placettes 1, 3, 4, 5, 8 et 10 des grappes. La présence des tiges non broutées, broutées à moins de 50% et broutées à plus de 50% en fonction des espèces (lièvre ou cervidés) a été notée.

Évaluation du degré d'obstruction latérale

Le degré d'obstruction latérale a été évalué à l'automne, après la chute des feuilles, puisque c'est à ce moment que l'abri devient plus limitant. L'absence de couvert feuillu rend en effet les proies plus visibles à leurs prédateurs.

[4] Le protocole d'inventaire est présenté à l'annexe 1.

Le degré d'obstruction latérale a été évalué à la dixième micro-placette de toutes les grappes en utilisant la méthode de Nudds (1977). Pour ce faire, un drapeau de 200 cm de hauteur par 24 cm de largeur, comprenant 4 bandes de 50 cm de hauteur a été utilisé (figure 9). L'observateur se plaçait à une distance de 15 m et évaluait le pourcentage de chacune des bandes qui était visible. L'observateur répétait les mesures au nord, au sud, à l'est et à l'ouest. Les mesures ont été prises en absence de neige mais pour tenir compte de l'effet du couvert nival, des mesures du pourcentage d'obstruction latérale ont été prises sur quatre tranches de 50 cm de hauteur.

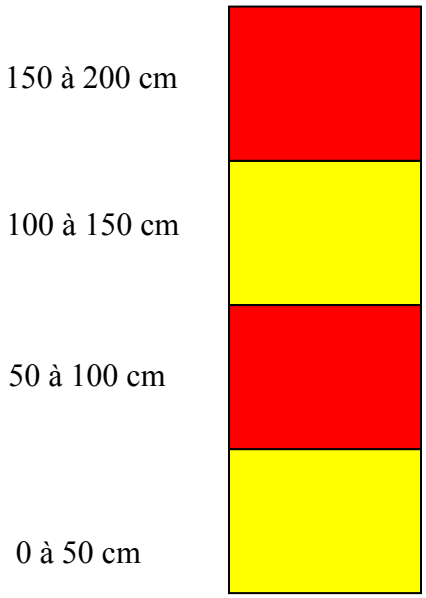


Figure 9. Drapeau utilisé pour évaluer le degré d'obstruction latérale

2.6.2. Inventaire par transects

Modalités pour les chicots

En complément aux grappes d'inventaire pour la régénération, un réseau de 80 transects a été effectué afin d'évaluer les attributs de vieilles forêts et les caractéristiques d'habitats fauniques dans les différentes interventions sylvicoles réalisées. Cet inventaire avait pour objectif d'évaluer la densité, l'essence et le DHP des chicots ainsi que le volume de débris ligneux. La méthode utilisée s'inspire de la méthode « *line intercept method* » (Van Wagner, 1968).

Les chicots correspondent au bois mort debout, dont le tronc forme un angle supérieur à 45° avec le sol et qui ont une hauteur ≥ 1.3 m (Angers *et al.,* 2005). Seulement les tiges ayant un DHP supérieur à 9 cm ont été répertoriées. Ainsi, tous les chicots ayant ces caractéristiques et se trouvant

dans les 2 m de part et d'autre du transect ont été notés. On mesurait alors le DHP, l'essence (si possible), l'état de la tige (tableau 7), le degré de dégradation (tableau 8), la présence de cavités et de nids d'oiseaux.

Modalités pour les débris ligneux

Les débris ligneux correspondent aux débris qui jonchent le sol, dont la dimension est d'au moins 9 cm de diamètre. Il n'y a pas de longueur minimale; toutes les pièces ayant le diamètre requis devaient être répertoriées. Seuls les débris dont l'axe central croisait le transect ont été considérés (figure 10). Le DHP (au point de croisement du transect), l'essence et le degré de dégradation (tableau 8) ont été notés. Enfin, pour les pièces dont le bout de l'axe central croisait exactement le transect, une pièce sur deux a été enregistrée. Les pièces de 9 cm de diamètre et plus provenant d'une tige fourchue ont été considérées comme indépendantes (figure 11).

Tableau 7. Code d'état de la tige

Code	Description
12	Vivant chablis
13	Mort cassé par le vent
16	Chicot
28	Renversé par la machine ou la coupe
29	Arbre non identifiable
62	Débris ligneux (au sol)

Tableau 8. Degré de dégradation

Classes de dégradation
Évaluer le degré de dégradation selon les classes suivantes (Angers *et al.,* 2005 : adapté de Goodburn et Lorimer, 1998 et Doyon *et al.,* 1999) : **0** : Arbre **vivant** présentant de l'activité. **1** : **Mort récemment** avec bourgeons et ramilles intacts, écorce fermement attachée et bois dur. **2** : Certains bourgeons et ramilles manquants, **écorce qui se détache et bois toujours dur**. **3** : Majeure partie de **l'écorce détachée**, **périphérie de la pièce ramollie** (un couteau peut pénétrer la portion extérieure de la pièce). Pour les chicots, le sommet de l'arbre est souvent cassé. **4** : Peu ou pas d'écorce restante, périphérie de la pièce bien pourrie et la **pourriture s'étend vers le cœur** (un couteau peut pénétrer facilement). Pour les chicots, le tronc est cassé. **5** : Débris ligneux (seulement, pas les chicots) **bien pourris** dont le **bois est incorporé au parterre forestier, colonisé par les végétaux**.

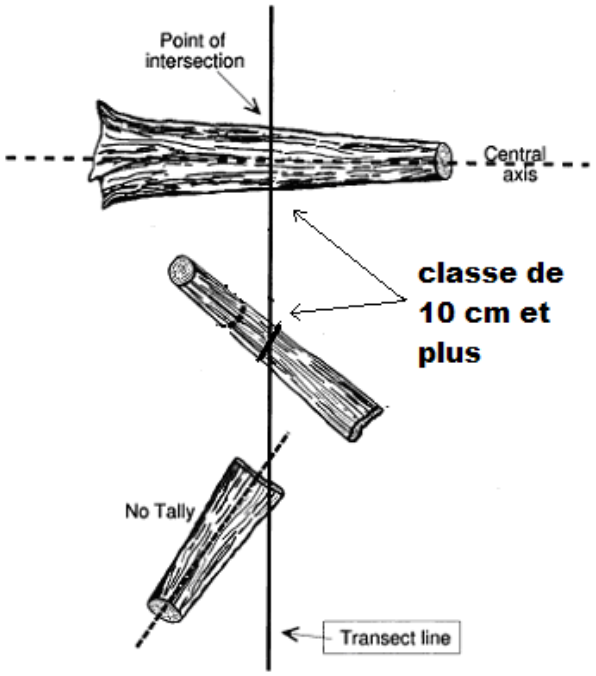


Figure 10. Méthode d'échantillonnage
Source : Tiré de Waddell

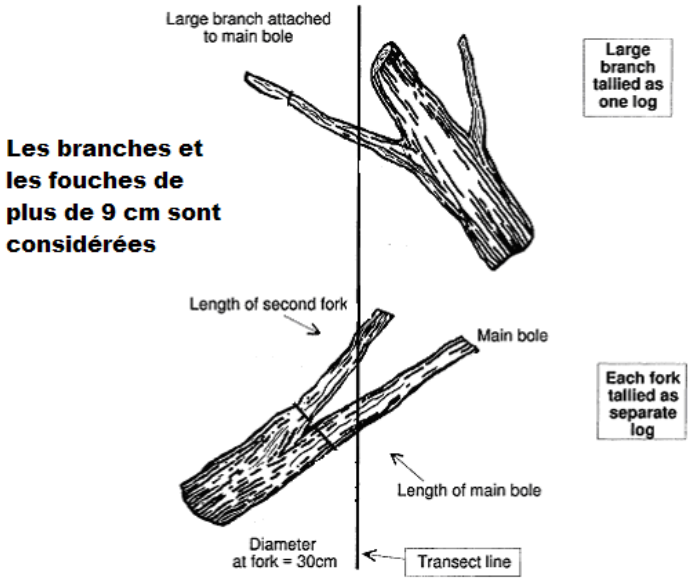


Figure 11. Cas rencontrés
Adaptations à considérer : diamètre min de 10 cm (plutôt que 12.5)
Source : Tiré de Waddell.

2.7. COMPILATION DES DONNÉES

Les compilations ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS version 9.2. Dans un premier temps, la densité et la distribution moyennes en fonction des différents traitements ont été calculées pour toutes les essences ligneuses commerciales et non commerciales ayant moins de 8 cm de DHP. Pour les essences non ligneuses telles que le framboisier, le carex, les fougères et le sureau, seule la distribution a été notée sur le terrain et calculée. De plus, la densité et la distribution de ces essences en fonction du broutage par le lièvre ou les cervidés ont été calculées.

Dans un second temps, comme le fait de perturber le sol a un impact considérable sur certaines essences selon la littérature, la densité et la distribution des essences ont été calculées en fonction de la localisation par rapport au sentier de débardage uniquement. Ensuite, dans le même esprit, la densité et le coefficient de distribution ont été calculés en fonction des classes de scarifiage (0, 1, 2, 3, 4) qui correspondent à la proportion des micro-placettes qui a été scarifiée. De plus, les densités et coefficients de distribution de la régénération ont été calculés en fonction des différentes dates où a été réalisé le scarifiage (figure 3) afin de vérifier s'il y avait des différences entre ces dates.

Les tiges considérées comme débris ligneux correspondent aux codes d'état 12, 28 et 62 (tableau 7). Le volume des débris ligneux a été comptabilisé par essence et classe de DHP en fonction des différents traitements. Il a également été compilé en fonction des différentes classes de dégradation (tableau 8).

Les tiges considérées comme étant des chicots correspondent aux codes d'état 13 et 16 du tableau 7. La densité et la surface terrière des chicots a été calculée en fonction des différents traitements, des essences, de leur classe de DHP et en fonction des classe de dégradation (tableau 8).

Enfin, le degré d'obstruction latérale moyen a été calculé entre 0 et 50 cm, 50 et 100 cm, 100 et 150 cm et entre 150 et 200 cm. Une moyenne par grappe (4 points cardinaux) puis par traitement a été calculée.

3. RÉSULTATS

Cette section présente les résultats concernant l'installation de la régénération et les caractéristiques retrouvées dans les peuplements traités par jardinage par lisières, CPE, CPI, ECL et CPRS pour créer des habitats fauniques. Comme il y a très peu de gaules pour le moment, les résultats présentés dans cette section portent uniquement sur la régénération des semis. Les résultats complets incluant les semis et les gaules sont présentés à l'annexe 1[5].

3.1. INSTALLATION DE LA RÉGÉNÉRATION EN FONCTION DES TRAITEMENTS RÉALISÉS

Le tableau 9 présente la densité des semis pour les essences commerciales en fonction des traitements. Un tableau comprenant la densité des gaules est présenté à l'annexe 1. **La densité totale en tiges qui est la plus élevée se trouve dans la portion de l'éclaircie commerciale qui a été scarifiée**. Ce traitement a généré 111 928 ti/ha de semis, dont 60 700 ti/ha en essences commerciales et 51 228 ti/ha en essences non commerciales.

La densité totale de semis dans la CPRS sans scarifiage est également élevée, comportant 99 817 ti/ha dont 38 951 ti/ha en essences commerciales et 60 867 ti/ha en essences non commerciales (tableau 9). **La CPRS sans scarifiage est le traitement qui a produit la plus forte densité de tiges non commerciales** dans le cadre de cet essai (tableau 9). La CPI a généré une densité totale de 92 960 ti/ha : de ce nombre, 42 409 ti/ha sont des essences commerciales et 50 551 ti/ha sont des essences non commerciales. La CPI a donc permis de produire un grand nombre de tiges commerciales (tableau 9).

Pour l'ensemble de cet essai, le bouleau jaune (BOJ) et l'érable à sucre (ERS) sont les principales essences désirées (tableau 9).

La **densité en bouleau jaune est élevée et assez similaire dans tous les traitements ayant bénéficié d'une préparation de terrain**, soit la coupe de jardinage par lisières (CJ_LIS), la coupe progressive d'ensemencement (CPE), la coupe progressive irrégulière (CPI), l'éclaircie (ECL) et la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) scarifiée. **Les superficies non scarifiées comprennent des densités moins élevées en bouleau jaune**. Dans l'éclaircie non

[5] Note : pour toutes les valeurs calculées, l'intervalle de confiance (IC) est indiqué.

scarifiée, seulement 2 119 ti/ha ont été produites et seulement 11 342 ti/ha sur la superficie ayant été traitée par CPRS non scarifiée.

Par contre, la meilleure distribution en BOJ est observée dans la CPRS combinée à une préparation de terrain (coefficient de distribution = 83%) (tableau 11). Le coefficient de distribution est assez similaire pour le jardinage par lisières, la CPE, la CPI, la CPRS non scarifiée et l'éclaircie commerciale scarifiée, variant entre 40% et 68% (tableau 11). Dans l'éclaircie sans scarifiage, le coefficient de distribution en bouleau jaune est très faible, soit 14%.

La plus forte densité en régénération d'érable à sucre est observée dans l'éclaircie combinée à un scarifiage (14 708 ti/ha). La coupe de jardinage par lisières (9 074 ti/ha), la CPE (6 606 ti/ha) et la CPI (11 320 ti/ha) ont produit un nombre assez similaire de tiges en érable à sucre (tableau 9). Dans le secteur traité par une CPRS combinée à un scarifiage, 4 830 ti/ha d'érable à sucre ont été produites. Sur les secteurs non scarifiés de l'éclaircie et de la CPRS, un plus faible nombre de semis d'ERS a été produit, soit 1 371 ti/ha et 1870 ti/ha respectivement.

Le coefficient de distribution de la régénération en ERS est généralement plus faible que celui du BOJ, à l'exception du cas de l'éclaircie (tableau 11). Il varie entre 13% et 47 % mais atteint 76% dans l'éclaircie commerciale scarifiée (tableau 11).

Les principales essences commerciales non désirées sont le sapin baumier (SAB) et l'érable rouge (ERR) (tableau 9). **La densité et la distribution de ces deux essences sont plus élevées dans les secteurs non scarifiés de la CPRS et de l'éclaircie**. La densité et la distribution en régénération de SAB les plus importantes se trouvent dans le secteur traité par CPRS sans scarifiage (14 957 ti/ha et coefficient de distribution de 58%) (tableau 9 et tableau 11). Pour tous les autres traitements sylvicoles, la densité de régénération en SAB varie entre 75 ti/ha (CJ_LIS) et 2 960 ti/ha (CPRS scarifiée) et la distribution demeure assez faible (entre 3% et 33%, sauf pour CPRS non scarifiée). Pour ce qui est de l'ERR, la densité de sa régénération est plus élevée dans l'éclaircie sans scarifiage (5 360 ti/ha) et la CPRS sans scarifiage (4 882 ti/ha). Comme le SAB, la distribution de l'ERR est assez faible dans tous les traitements (4% à 23%) et est un peu plus élevée dans la CPRS sans scarifiage (43%) (tableau 9 et tableau 11).

Les essences compétitrices comprennent également une proportion importante d'essences non commerciales (tableau 10, tableau 12). **Celles qui présentent des densités plus importantes sont l'érable à épis (ERE), l'érable de Pennsylvanie (ERP), le cerisier de Pennsylvanie (PRP), la viorne à feuilles d'aulne (VIL), le noisetier à long bec (COC), le**

chèvrefeuille (DIL) et le sureau pubescent (SAP) (tableau 10). Le VIL atteint des densités très élevées dans l'éclaircie scarifiée (40 384 ti/ha), l'éclaircie non scarifiée (25 178 ti/ha), la CPRS non scarifiée (22 539 ti/ha) et la CPI (20 331 ti/ha) (tableau 10). Le PRP présente des densités plus élevées sur les superficies scarifiées de la CPRS et de l'éclaircie en comparaison avec les superficies scarifiées de ces mêmes traitements (tableau 10).

Tableau 9. Densité des essences commerciales en fonction des différents traitements

	Traitements											
	CJ LIS		CPE		CPI		ECL				CPRS	
	Scarifié						Scarifié		Non scarifié		Scarifié	Non scarifié
n (grappes)	25		25		61		5		5		4	6
Essences	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha) IC	Densité (ti/ha) IC
BOJ	**27 471**	**12 244**	**24 704**	**16 127**	**27 677**	**10 845**	**45 494**	**31 443**	**2 119**	**4 238**	**28 044 19 819**	**11 425 8 069**
BOP	199	303	150	207	143	163	0	0	1 371	2 742	0 0	4 051 3 977
ERS	9 074	4 990	6 606	4 641	11 320	4 085	14 708	12 127	1 371	1 644	4 830 3 647	1 870 2 575
EPB	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0 0	1 039 1 839
EPN	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0 0	0 0
PEU	249	288	0	0	102	155	0	0	0	0	0 0	312 623
SAB	75	110	2 817	2 979	2 370	1 496	499	466	1 496	1 221	2 960 1 861	14 957 14 957
THO	0	0	25	50	82	115	0	0	0	0	156 312	415 831
FRN	0	0	249	499	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0
ERR	1 994	3 531	1 296	1 360	695	511	0	0	5 360	10 410	2 337 2 983	4 882 2 904
Essences commerciales	39 063	13 141	35 847	16 752	42 409	11 391	60 700	33 058	11 716	17 313	38 327 15 048	38 951 26 625
Essences non commerciales	35 947	12 230	49 981	12 001	50 551	6 161	51 228	29 094	54 842	16 783	30 537 13 616	60 867 25 118
Total	**75 009**	**49 286**	**85 828**	**59 548**	**92 960**	**34 622**	**111 928**	**33 581**	**66 559**	**12 360**	**68 865 55 817**	**99 817 89 625**

Tableau 10. Densité des essences non commerciales en fonction des différents traitements

	Traitements											
	CJ_LIS		**CPE**		**CPI**		**ECL**		**ECL**		**CPRS**		**CPRS**	
	Scarifié						**Scarifié**		**Non scarifié**		**Scarifié**		**Non scarifié**	
n (grappes)	25		25		61		5		5		4		6	
Essences	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC
ERE	2 543	2 979	11 866	3 746	9 665	2 247	374	748	11 342	9 537	10 906	3 238	13 607	6 661
ERP	3 914	6 469	1 919	1 238	2 237	1 370	5 235	5 555	3 490	5 555	1 402	2 804	1 246	1 609
PRP	9 722	5 112	13 511	9 668	10 308	3 317	1 620	845	2 867	1 832	2 804	805	7 790	3 652
VIL	5 883	4 455	13 112	6 816	20 331	5 377	40 384	30 951	25 178	13 076	5 765	7 257	22 539	19 682
COC	2 069	2 220	2 144	1 547	2 850	1 207	1 371	1 596	5 110	9 610	312	623	1 870	2 860
SAP	7 379	3 055	972	752	1 706	727	2 244	1 454	1 994	2 137	2 337	3 233	208	415
AUL	0	0	0	0	153	286	0	0	0	0	0	0	0	0
AUR	0	0	1 521	3 041	388	776	0	0	0	0	0	0	935	1 870
AME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623	1 246
DIL	4 437	3 532	2 393	2 764	2 299	1 102	0	0	4 238	11 110	6 699	8 611	9 556	11 110
RIG	0	0	449	897	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0
SOA	0	0	0	0	61	91	0	0	0	0	0	0	1 662	3 081
TAC	0	0	100	156	255	392	0	0	0	0	312	623	0	0
VIC	0	0	1 994	3 060	286	299	0	0	623	1 246	0	0	831	1 662
Essences commerciales	39 063	13 141	35 847	16 752	42 409	11 391	60 700	33 058	11 716	17 313	38 327	15 048	38 951	26 625
Essences non commerciales	35 947	12 230	49 981	12 001	50 551	6 161	51 228	29 094	54 842	16 783	30 537	13 616	60 867	25 118
TOTAL	**75 009**	**49 286**	**85 828**	**59 548**	**92 960**	**34 622**	**111 928**	**33 581**	**66 559**	**12 360**	**68 865**	**55 817**	**99 817**	**89 625**

Tableau 11. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction des traitements

	Traitements											
	CJ_LIS		CPE		CPI		ECL				CPRS			
	Scarifié						Scarifié		Non scarifié		Scarifié		Non scarifié	
n (grappes)	25		25		61		5		5		4		6	
Essences	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC
BOJ	**68%**	**9%**	**40%**	**10%**	**55%**	**6%**	**60%**	**14%**	**14%**	**19%**	**83%**	**29%**	**57%**	**17%**
BOP	2%	2%	2%	3%	2%	2%	0%	0%	4%	8%	0%	0%	43%	25%
ERS	38%	9%	28%	12%	47%	8%	76%	21%	30%	26%	30%	18%	13%	14%
EPB	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	5%	7%
EPN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEU	4%	3%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%
SAB	3%	2%	27%	7%	20%	5%	12%	15%	28%	15%	33%	17%	58%	17%
THO	0%	0%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	5%	2%	3%
FRN	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERR	4%	3%	9%	5%	7%	3%	0%	0%	18%	18%	23%	26%	43%	23%

Tableau 12. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction des traitements

	Traitements											
	CJ_LIS		CPE		CPI		ECL				CPRS			
	Scarifié						Scarifié		Non scarifié		Scarifié		Non scarifié	
n (grappes)	25		25		61		5		5		4		6	
Essences	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC
ERE	12%	5%	56%	7%	46%	7%	76%	4%	54%	23%	75%	6%	52%	23%
ERP	6%	5%	17%	6%	13%	5%	48%	19%	20%	21%	10%	20%	10%	7%
PRP	63%	12%	39%	10%	45%	6%	22%	16%	42%	15%	35%	10%	53%	18%
VIL	15%	6%	37%	10%	49%	8%	70%	11%	56%	27%	25%	26%	43%	25%
COC	7%	3%	18%	6%	13%	3%	16%	14%	18%	18%	3%	5%	8%	6%
SAP	54%	8%	12%	7%	17%	4%	24%	10%	18%	12%	28%	28%	2%	3%
AME	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
AUR	0%	0%	4%	7%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	4%
DIL	19%	11%	9%	6%	11%	4%	0%	0%	14%	19%	35%	19%	20%	10%
AUL	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
RIG	0%	0%	2%	3%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SOA	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	4%	0%	0%	3%	5%	7%	7%
TAC	0%	0%	4%	3%	2%	2%	0%	0%	4%	8%	5%	6%	0%	0%
VIC	0%	0%	7%	4%	2%	1%	0%	0%	8%	7%	0%	0%	18%	17%
CAX	34%	8%	10%	5%	11%	3%	10%	13%	8%	7%	20%	16%	8%	6%
COA	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DRS	5%	3%	20%	7%	15%	4%	6%	8%	28%	16%	28%	10%	25%	9%
RUI	35%	8%	14%	6%	13%	4%	2%	4%	30%	17%	35%	6%	38%	6%
SUC	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	0%	0%

Selon les connaissances sur l'autécologie[6] du bouleau jaune, la préparation de terrain est bénéfique pour l'établissement de la régénération. Les résultats du tableau 9 et du tableau 11 démontrent que le succès en régénération de bouleau jaune semble effectivement supérieur dans l'éclaircie scarifiée (45 619 ti/ha et CD= 60%) et la CPRS scarifiée (28 044 ti/ha et CD=83%) en comparaison avec l'éclaircie et la CPRS sans scarifiage (EC=2 119 ti/ha; CD=14% et CPRS=11 425 ti/ha; CD=57%). Pour ces raisons, la densité et le coefficient de distribution de la régénération en fonction de la localisation par rapport au sentier de débardage, qui offre une perturbation du sol (tableau 13, tableau 14, 15, tableau 16) et en fonction des classes de la proportion des micro-placettes qui ont été scarifiées (tableau 17, 18, 19 et tableau 20) ont été calculés.

Lors de l'inventaire, on indiquait la localisation des micro-placettes par rapport aux sentiers de débardage (tableau 13, tableau 14, 15, tableau 16). Les résultats présentés au tableau 13 et au tableau 15 démontrent que le passage de la machinerie pour le débardage du bois a nettement favorisé l'installation de la régénération en bouleau jaune. En effet, en moyenne (tous traitements sylvicoles du couvert confondus), 52 568 ti/ha de bouleau jaune se sont installées dans les sentiers en comparaison à 9 870 ti/ha à l'extérieur des sentiers (tableau 13). Les sentiers ont également favorisé la distribution du bouleau jaune (coefficient de distribution=76% dans le sentier et 35% en dehors des sentiers) (tableau 15).

Par contre, la régénération de l'ERS semble plutôt favorisée en dehors des sentiers de débardage (tableau 13 et 15). En effet, à l'intérieur du sentier, 6 866 ti/ha (tableau 13) d'ERS se sont établies avec un coefficient de distribution de 35% (tableau 15) alors qu'à l'extérieur des sentiers, 9 226 ti/ha (tableau 13) d'ERS se sont établies et le coefficient de distribution est de 44% (tableau 15).

Comme l'ERS, le SAB semble être favorisé en dehors des sentiers de débardage où sa densité est de 4 121 ti/ha et sa distribution de 28% comparativement à 466 ti/ha et une distribution de 9% dans les sentiers (tableau 13 et 15). L'installation de l'ERR semble un peu plus élevée dans le sentier (2 580 ti/ha et 10%) comparativement à l'extérieur des sentiers de débardage (993 ti/ha et 5%) (tableau 13 et 15).

La modification des microsites occasionnée par la présence de sentiers a également un impact sur certaines essences non commerciales. L'ERE, l'ERP et le VIL semblent être défavorisés par la présence de sentiers de débardage en termes de densité et de distribution (tableau 14 et

[6] Raymond, P., DRF-MRNF

tableau 16). Par contre, le PRP réagit comme le BOJ et semble être favorisé par la présence des sentiers de débardage. Bien que sa distribution ne soit pas très élevée, le RUI semble également être favorisé par les sentiers de débardage (tableau 16).

Enfin, de façon générale, on remarque que la densité moyenne totale en essences commerciales est plus élevée dans les sentiers de débardage qu'en dehors des sentiers (63 079 ti/ha dans les sentiers; 25 039 ti/ha en dehors des sentiers) (tableau 13). À l'inverse, la densité des essences non commerciales est plus élevée en dehors des sentiers de débardage qu'à l'intérieur des sentiers (53 380 ti/ha en dehors et 38 253 ti/ha à l'intérieur) (tableau 15).

Tableau 13. Densité des essences commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage

	Localisation par rapport aux sentiers							
	Inconnue		**Hors sentier**		**Une portion de la mpep dans le sentier**		**Dans le sentier**	
Nombre de mpep	**3**		**271**		**79**		**171**	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
BOJ	**6 648**	**13 295**	**9 870**	**2 762**	**24 834**	**10 210**	**52 568**	**11 131**
BOP	0	0	478	385	189	216	292	369
ERS	10 802	21 605	9 226	2 263	13 505	5 917	6 866	2 453
EPB	0	0	101	167	0	0	0	0
EPN	0	0	9	18	0	0	0	0
PEU	0	0	64	71	0	0	233	246
SAB	4 155	8 309	4 121	1 660	1 325	879	466	397
THO	0	0	83	92	0	0	73	120
FRN	0	0	92	184	0	0	0	0
ERR	0	0	993	549	631	527	2 580	2 485
TOTAL	**21 605**	**11 633**	**25 039**	**4 023**	**40 485**	**11 052**	**63 079**	**11 552**

mpep : micro-placettes

Tableau 14. Densité des essences non commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage

	Localisation par rapport aux sentiers							
	Inconnue		Hors sentier		Une portion de la mpep dans le sentier		Dans le sentier	
Nombre de mpep	**3**		**271**		**79**		**171**	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
ERE	6 648	13 295	10 873	2 326	10 098	3 758	4 505	1 578
ERP	1 662	3 324	2 925	1 379	5 112	4 762	904	562
PRP	4 986	9 971	5 676	1 663	11 328	4 593	15 861	4 384
VIL	21 605	40 742	24 073	4 446	13 285	5 050	6 822	2 890
COC	0	0	2 668	1 213	2 272	1 887	2 303	1 612
SAP	0	0	1 766	686	2 335	1 369	4 184	1 301
AUL	0	0	129	258	32	63	0	0
AUR	0	0	993	791	0	0	0	0
DIL	1 662	3 324	2 677	1 465	4 260	3 683	3 499	1 530
AME	0	0	55	110	0	0	0	0
RIG	0	0	175	198	0	0	0	0
SOA	0	0	166	279	126	252	0	0
TAC	0	0	193	336	0	0	146	214
VIC	0	0	1 012	1 161	284	458	29	41
TOTAL	36 562	25 799	53 380	5 738	49 131	8 796	38 253	5 738

mpep : micro-placettes

Tableau 15. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage

	Localisation par rapport aux sentiers							
	Inconnue		Hors sentier		Hors et dans sentier		Dans le sentier	
Nombre de grappes	**14**		**113**		**82**		**106**	
Essences	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
BOJ	**38%**	**28%**	**35%**	**6%**	**67%**	**9%**	**76%**	**6%**
BOP	0%	0%	5%	3%	1%	1%	2%	1%
ERS	42%	30%	44%	7%	43%	9%	35%	7%
EPB	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
EPN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEU	0%	0%	1%	1%	1%	2%	2%	1%
SAB	25%	23%	28%	6%	19%	7%	9%	4%
THO	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	1%
FRN	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
ERR	13%	18%	10%	4%	11%	6%	5%	3%

Tableau 16. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage

	Localisation par rapport au sentier							
	Inconnue		Hors sentier		Hors et dans sentier		Dans le sentier	
Nombre de grappes	**14**		**113**		**82**		**106**	
Essences	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
ERE	54%	29%	46%	6%	48%	9%	31%	6%
ERP	13%	18%	21%	5%	13%	6%	10%	4%
PRP	38%	28%	31%	5%	51%	9%	67%	7%
VIL	58%	27%	51%	7%	43%	9%	31%	6%
COC	8%	17%	13%	3%	11%	5%	11%	4%
DIL	8%	17%	9%	3%	11%	6%	15%	6%
SAP	0%	0%	16%	4%	20%	7%	31%	6%
AUR	8%	17%	2%	2%	0%	0%	0%	1%
RIG	0%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	0%
SOA	0%	0%	1%	1%	2%	3%	0%	1%
TAC	0%	0%	4%	3%	1%	2%	2%	1%
VIC	8%	17%	5%	3%	4%	4%	1%	1%
CAX	13%	18%	7%	2%	18%	7%	20%	4%
COA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DRS	33%	26%	15%	4%	17%	6%	13%	5%
RUI	0%	0%	12%	4%	23%	8%	26%	6%

Les tableaux 17 et 18 présentent la densité de la régénération en fonction de la proportion de la micro-placette qui a été scarifiée. Les résultats indiquent que plus une proportion importante de la micro-placette est scarifiée, plus la densité et le coefficient de distribution du bouleau jaune sont importants (tableaux 17 et 19). Dans les micro-placettes sans scarifiage, la densité en bouleau jaune est de 6 867 ti/ha et dans les micro-placettes scarifiées sur plus de 75% de leur surface, la densité est de 80 479 ti/ha. Dans le même ordre d'idées, dans les micro-placettes sans scarifiage, le coefficient de distribution est de 33% alors qu'il est de 89% dans les micro-placettes scarifiées sur plus de 75% de leur superficie. L'installation de la régénération en bouleau jaune est donc nettement supérieure lorsqu'il y a eu préparation de terrain (tableaux 17, 19 et figure 12, figure 13).

Tableau 17. Densité des tiges en essences commerciales en fonction de la proportion de scarifiage dans la micro-placette et nombre de micro-placettes (mpep) utilisées pour calculer les valeurs moyennes

	Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
	0%		1 à 25%		26 à 50%		51 à 75%		76% à 100%	
Nombre de mpep	**269**		**60**		**61**		**53**		**81**	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
BOJ	**6 867**	**2 288**	**16 037**	**7 727**	**35 758**	**13 270**	**40 309**	**14 976**	**80 479**	**18 740**
BOP	621	440	0	0	123	182	47	94	215	374
EPB	102	169	0	0	0	0	0	0	0	0
EPN	9	19	0	0	0	0	0	0	0	0
ERR	2 067	1 614	457	621	654	604	1 082	1 546	985	1 013
ERS	10 008	2 580	10 802	5 484	9 195	3 957	9 125	5 891	4 801	2 196
FRN	93	185	0	0	0	0	0	0	0	0
PET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEU	56	69	42	83	41	82	0	0	462	512
SAB	4 105	1 667	1 828	1 402	204	212	706	843	616	584
THO	83	92	0	0	0	0	0	0	154	253
TOTAL	24 011	4 189	29 166	9 254	45 974	13 770	51 268	15 714	87 711	19 280

Tableau 18. Densité des tiges en essences non commerciales en fonction de la proportion de scarifiage dans la micro-placette et nombre de micro-placettes (mpep) utilisées pour calculer les valeurs moyennes

	Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
	0%		1 à 25%		26 à 50%		51 à 75%		76% à 100%	
Nombre de mpep	**269**		**60**		**61**		**53**		**81**	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
ERE	10 055	2 224	9 057	4 404	7 765	4 145	3 669	2 397	7 632	3 097
ERP	3 040	1 395	789	944	4 904	5 981	2 352	2 069	831	626
PRP	6 181	2 474	9 390	4 268	14 507	5 111	11 523	5 844	17 758	5 554
VIL	22 056	4 351	17 907	8 349	9 481	4 381	15 945	7 956	4 616	2 420
COC	2 604	1 214	2 534	2 342	2 575	2 593	2 211	2 092	2 093	2 574
SAP	1 279	547	3 947	2 221	3 678	1 667	4 139	2 349	4 370	2 123
AUL	139	260	0	0	0	0	0	0	0	0
AUR	955	792	208	415	0	0	0	0	0	0
RIG	176	200	0	0	0	0	0	0	0	0
SOA	148	279	249	369	0	0	0	0	0	0
TAC	204	338	0	0	0	0	0	0	277	447
AME	56	111	0	0	0	0	0	0	0	0
DIL	3 086	1 505	1 288	1 170	2 125	1 559	6 773	5 773	3 324	2 381
VIC	1 084	1 176	83	166	41	82	0	0	31	62
TOTAL	51 061	5 904	45 453	9 642	45 075	9 882	46 611	11 113	40 932	7 615

Tableau 19. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction de la classe de scarifiage (0, 1, 2, 3 et 4) et nombre de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes

	Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
	0%		1 à 25%		26 à 50%		51 à 75%		76% à 100%	
Nombre de grappes	**123**		**76**		**83**		**70**		**76**	
Essences	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
BOJ	32%	5%	66%	10%	69%	9%	81%	8%	89%	6%
BOP	5%	3%	1%	1%	3%	4%	0%	1%	1%	2%
ERS	43%	7%	45%	10%	47%	10%	33%	10%	30%	8%
EPB	1%	1%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
EPN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PET	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEU	1%	1%	3%	3%	3%	3%	0%	1%	3%	3%
SAB	27%	5%	17%	8%	12%	6%	9%	5%	6%	4%
THO	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
FRN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERR	12%	4%	5%	4%	6%	4%	5%	5%	5%	4%

Tableau 20. Coefficient de distribution en essences non commerciales en fonction de la classe de scarifiage (0, 1, 2, 3 et 4) et nombre de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes

	Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
	0%		1 à 25%		26 à 50%		51 à 75%		76% à 100%	
Nombre de grappes	**123**		**76**		**83**		**70**		**76**	
Essences	**CD (%)**	**IC**	**CD (%)**	**IC**	**CD (%)**	**IC**	**CD (%)**	**IC**	**CD (%)**	**IC**
ERE	45%	6%	35%	10%	43%	10%	32%	10%	36%	9%
ERP	21%	5%	15%	7%	13%	7%	9%	6%	8%	5%
PRP	30%	5%	55%	10%	60%	9%	61%	10%	78%	7%
VIL	48%	7%	40%	10%	42%	10%	40%	10%	27%	8%
COC	14%	3%	14%	7%	7%	4%	9%	6%	11%	6%
DIL	11%	3%	6%	5%	13%	7%	15%	8%	14%	7%
SAP	15%	4%	28%	9%	29%	9%	33%	10%	32%	9%
AME	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
AUL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
AUR	2%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
RIG	1%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SOA	1%	1%	2%	3%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
TAC	3%	2%	0%	0%	2%	3%	3%	4%	1%	1%
VIC	4%	2%	2%	2%	0%	1%	1%	2%	1%	1%
CAX	11%	4%	16%	7%	17%	7%	20%	8%	20%	6%
COA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DRS	15%	3%	9%	6%	15%	7%	12%	6%	13%	6%
RUI	14%	4%	22%	9%	27%	8%	24%	8%	23%	7%
SUC	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

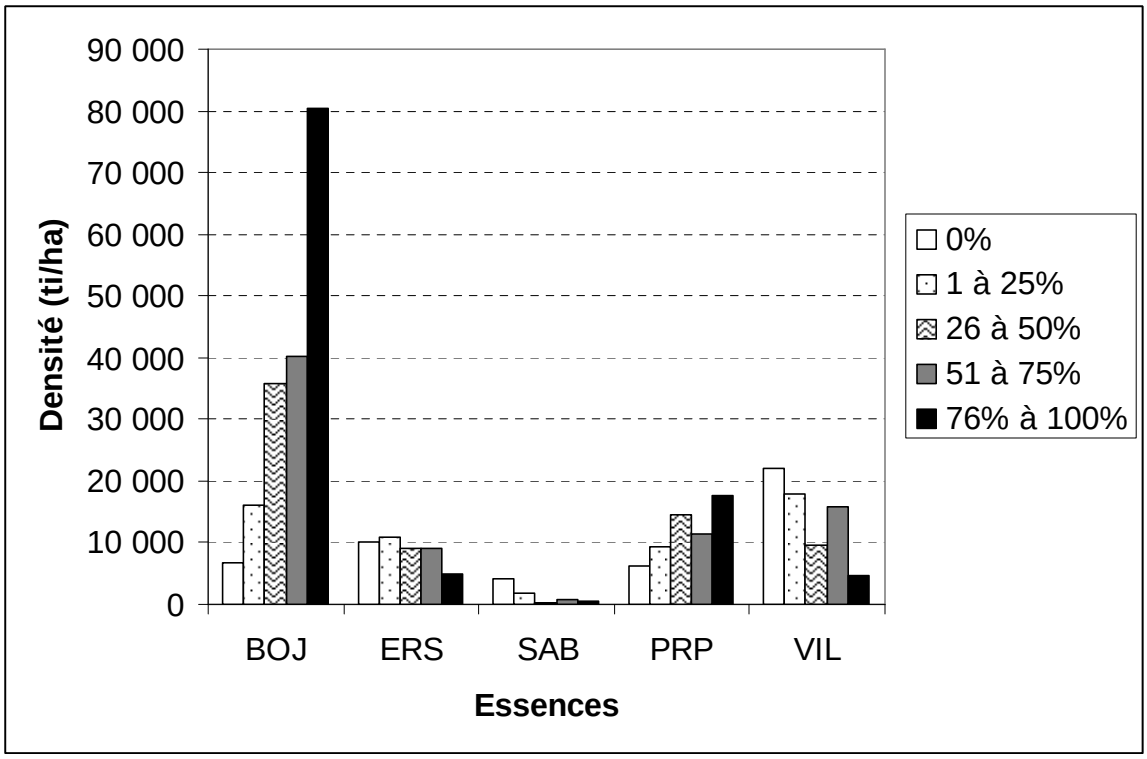


Figure 12. Densité moyenne des principales essences en fonction des classes de scarifiage

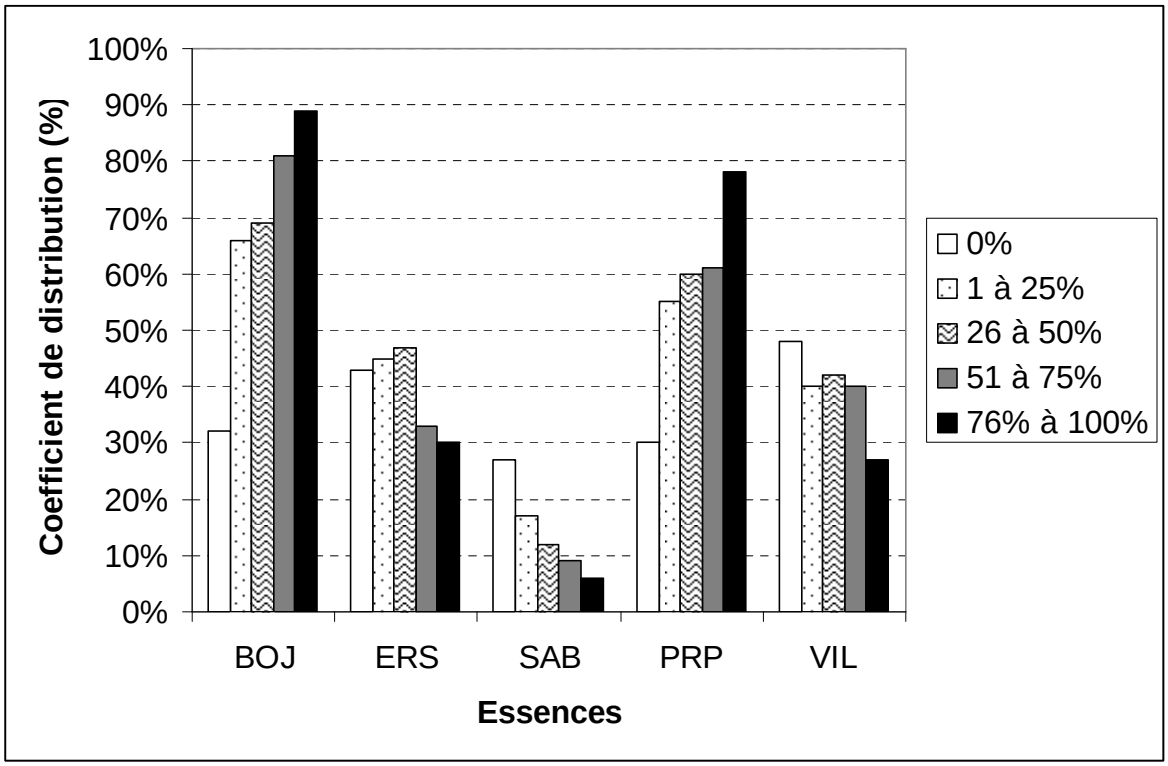


Figure 13. Coefficient de distribution des principales essences en fonction des classes de scarifiage

Les tableaux 21 à 24 présentent les résultats de densités et de coefficients de distribution en fonction des dates où le scarifiage a été effectué (figure 3). On observe que la densité en BOJ est nettement supérieure en date du 17 septembre au tableau 21 comme celle du PRP (au tableau 22), qui sont deux essences favorisées par la préparation de terrain. Les coefficients de distribution varient peu en fonction des dates pour ces deux espèces, à l'exception de la portion de superficie non scarifiée (na) qui est inférieure. Le coefficient de distribution du BOJ varie entre 50% et 66% entre les dates de scarifiage; il est de 37% pour la superficie non scarifiée. Le coefficient de distribution du PRP varie entre 38% et 56%.

Tableau 21. Densité des tiges en essences commerciales en fonction des dates de scarifiage

Dates de scarifiage	**17aout**		**30aout**		**17sept**		**22oct**		**5nov**		**Non scarifié**	
Nombre de grappes	**41**		**16**		**20**		**19**		**24**		**11**	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
BOJ	**24 275**	**8 948**	**18 073**	**7 708**	**72 448**	**28 878**	**16 794**	**7 414**	**11 867**	**6 772**	**7 195**	**5 442**
BOP	274	334	0	0	31	62	164	230	234	317	2 833	2 529
ERS	12 039	4 133	13 282	10 282	10 813	7 549	5 018	5 468	7 868	3 963	1 813	1 676
EPB	0	0	0	0	0	0	66	90	26	52	567	1 015
EPN	76	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEU	106	213	0	0	0	0	98	197	260	299	623	1 246
SAB	2 812	2 302	1 091	832	810	504	2 591	1 822	2 519	3 237	8 952	8 873
THO	76	125	156	312	31	62	0	0	0	0	227	453
FRN	167	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERR	1 520	2 169	428	542	2 431	2 054	361	470	493	397	5 269	4 686
TOTAL	**41 345**	**9 176**	**33 030**	**11 279**	**86 564**	**29 757**	**25 092**	**8 018**	**23 266**	**7 647**	**27 478**	**17 944**

Tableau 22. Densité des tiges en essences non commerciales en fonction des dates de scarifiage

Dates de scarifiage	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		Non scarifié	
Nombre de grappes	41		16		20		19		24		11	
Essences	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC
ERE	6 019	2 734	7 011	4 548	12 371	4 174	10 791	3 479	8 777	4 185	12 974	5 726
ERP	1 657	1 279	2 649	1 541	2 337	1 483	3 083	3 728	4 336	6 710	2 380	2 821
PRP	5 502	2 123	7 089	3 078	19 070	12 119	12 792	8 042	11 088	5 513	6 175	2 825
VIL	15 003	6 811	18 501	12 659	13 648	6 386	23 223	10 097	13 191	6 636	23 739	11 723
COC	2 645	1 396	3 038	3 371	810	877	2 722	2 449	2 649	1 641	3 456	4 464
DIL	4 758	2 492	273	410	2 212	1 431	3 346	3 806	1 272	1 263	7 139	6 486
SAP	2 766	1 059	1 831	1 739	1 807	1 516	1 607	1 080	5 583	3 320	1 020	1 093
AME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	680
AUL	15	30	0	0	0	0	0	0	493	987	0	0
AUR	0	0	0	0	0	0	4 034	5 652	0	0	510	1 020
RIG	0	0	39	78	0	0	590	1 181	0	0	0	0
SOA	0	0	0	0	0	0	197	287	0	0	906	1 692
TAC	410	583	0	0	125	194	0	0	0	0	0	0
VIC	167	305	117	169	218	436	2 263	3 999	467	664	737	1 020
CAX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**38 943**	**7 316**	**40 547**	**10 658**	**52 599**	**11 783**	**64 650**	**13 471**	**47 857**	**12 777**	**59 375**	**15 221**

Tableau 23. Coefficient de distribution des tiges en essences commerciales en fonction des dates de scarifiage

Dates de scarifiage	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		na	
n (grappes)	41		16		20		19		24		11	
Essences	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC
BOJ	**50%**	**8%**	**64%**	**10%**	**66%**	**10%**	**61%**	**9%**	**50%**	**12%**	**37%**	**18%**
BOP	4%	4%	1%	1%	1%	1%	4%	3%	2%	2%	26%	18%
ERS	50%	9%	58%	13%	39%	16%	16%	10%	45%	10%	22%	14%
EPB	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	1%	1%	4%	4%
EPN	1%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
PEU	1%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	5%	3%	4%	6%
SAB	21%	7%	13%	8%	17%	7%	29%	11%	18%	9%	46%	15%
THO	1%	1%	1%	3%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	2%
FRN	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERR	8%	4%	5%	5%	8%	5%	7%	5%	6%	5%	32%	17%

Tableau 24. Coefficient de distribution des tiges en essences non commerciales en fonction des dates de scarifiage

Dates de scarifiage	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		na	
n (grappes)	41		16		20		19		24		11	
Essences	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC	CD	IC
ERE	34%	9%	28%	12%	52%	11%	49%	12%	43%	12%	53%	16%
ERP	14%	6%	13%	4%	19%	9%	13%	10%	14%	7%	15%	10%
PRP	38%	7%	52%	12%	47%	12%	48%	10%	56%	12%	48%	12%
VIL	36%	10%	41%	15%	48%	13%	45%	12%	33%	10%	49%	18%
COC	15%	5%	11%	4%	8%	4%	10%	5%	14%	5%	13%	9%
DIL	21%	8%	4%	5%	12%	7%	9%	7%	7%	4%	17%	10%
SAP	25%	7%	19%	11%	17%	10%	23%	9%	35%	11%	9%	7%
AME	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%
AUL	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%
AUR	0%	0%	0%	0%	1%	1%	8%	11%	0%	0%	2%	2%
RIG	0%	0%	1%	2%	1%	1%	3%	4%	0%	0%	0%	0%
SOA	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	0%	0%	4%	4%
TAC	2%	2%	0%	0%	5%	4%	1%	2%	1%	2%	2%	4%
VIC	2%	2%	2%	2%	2%	2%	5%	5%	1%	1%	14%	10%
CAX	18%	6%	19%	9%	21%	7%	6%	4%	13%	8%	8%	5%
DRS	14%	5%	18%	10%	20%	8%	6%	4%	12%	6%	26%	8%
RUI	18%	5%	18%	7%	10%	8%	13%	5%	28%	10%	35%	8%
SUC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	2%

Le tableau 25 présente le nombre de micro-placettes dans chacune des classes de scarifiage. Le tableau 26 démontre qu'il y a plus de placettes localisées en dehors des sentiers de débardage qu'à l'intérieur.

Tableau 25. Nombre de micro-placettes en fonction des classes de scarifiage et des dates de réalisation des travaux de préparation de terrain

	Classes de scarifiage					
Date de scarifiage	0%	1 à 25%	26 à 50%	51 à 75%	76% à 100%	Total
17aout	85	21	13	14	31	164
17sept	37	5	12	9	17	80
22oct	38	11	10	6	11	76
30aout	28	15	7	5	9	64
5nov	37	8	19	19	13	96
na	44					44
Total	269	60	61	53	81	524

Tableau 26. Nombre de micro-placettes en fonction de la localisation par rapport au sentier de débardage et des dates de réalisation des travaux de préparation de terrain

	Localisation par rapport aux sentiers de débardage				
Date de scarifiage	-	H	HS	S	Total
17aout		74	24	66	164
17sept	3	35	13	29	80
22oct		50	17	9	76
30aout		31	13	20	64
5nov		44	10	42	96
Non scarifié		37	2	5	44
Total	3	271	79	171	524

Tableau 27. Nombre de micro-placettes ayant subi une perturbation et micro-placettes sans aucune perturbation en fonction des dates

Date scarifiage	**Aucune perturbation(1)**	**Proportion**	**Perturbation(2)**	**Proportion**	**Nbre total micro-placettes**
17aout	85	52%	79	48%	164
17sept	**34**	**44%**	**43**	**56%**	**77**
22oct	38	50%	38	50%	76
30aout	28	44%	36	56%	64
5nov	37	39%	59	61%	96
na	44	100%	0	0%	44

(1) Pas de scarifiage et pas dans un sentier

(2) Micro-placette dans un sentier de débardage ou ayant été scarifiée en partie ou en totalité

3.2. DEGRÉ D'OBSTRUCTION LATÉRALE

Dans tous les traitements et pour toutes les hauteurs de mesure, le pourcentage d'obstruction latérale moyen varie entre 4% et 62% (tableau 28). On observe que pour tous les traitements, le pourcentage d'obstruction latérale est supérieur plus on se trouve près du sol. Le pourcentage d'obstruction latérale est supérieur dans la coupe de jardinage par lisières entre 0 et 50 cm (62 %) et la CPRS non scarifiée (60%). Pour l'obstruction dans la CPRS non scarifié, ceci peut entre autre s'expliquer par le fait que la densité en régénération est très élevée (99 817 ti/ha) (tableau 10). À une hauteur de 150 à 200 cm, le pourcentage d'obstruction latérale est inférieur dans la coupe de jardinage par lisières (4 %), la CPRS scarifiée (2%) et non scarifiée (5%).

Tableau 28. Pourcentage d'obstruction latérale moyen en fonction des traitements

	Traitements													
	CJ_LIS		CPE		CPI		ECL				CPRS			
	Scarifié						Scarifié		non scarifié		Scarifié		non scarifié	
Nbr grappes	25		25		61		5		5		4		6	
Hauteur	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC
0 à 50 cm	62%	8%	45%	8%	46%	6%	44%	14%	42%	20%	46%	30%	60%	19%
50 à 100 cm	30%	5%	25%	6%	22%	5%	24%	7%	18%	7%	28%	22%	22%	10%
100 à 150 cm	10%	3%	14%	4%	15%	4%	15%	11%	18%	11%	9%	5%	10%	7%
150 cm à 200 cm	4%	2%	9%	4%	11%	4%	9%	12%	12%	14%	2%	3%	5%	7%

3.3. ÉVALUATION DES CHICOTS ET DU BOIS MORT EN FONCTION DES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS SYLVICOLES

Le tableau 29 présente la densité et la surface terrière des chicots ainsi que le volume en débris ligneux en fonction des essences et des traitements. On observe que la densité (11 ti/ha) et la surface terrière totale (0,4 m^2/ha) en chicots sont inférieures dans l'éclaircie commerciale alors que le volume en débris ligneux est supérieur dans ce traitement. La densité, la surface terrière et le volume en débris ligneux sont **plus élevés en bouleau jaune ou en érable à sucre,** à l'exception de l'éclaircie (tableau 29). On remarque un volume élevé en débris ligneux en feuillus (dont l'essence n'est pas distinguable) dans l'éclaircie (tableau 29). Les chicots résineux ne dépassent pas la classe de 30 à 38 cm à l'exception de l'épinette rouge qui a 2 ti/ha dans la classe de 40 à 48 cm.

Tableau 29. Densité et surface terrière des chicots et volume des débris ligneux, en fonction des essences et des traitements

	CJ_LIS						CPE						CPI						ECL					
	Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux	
Nbr transects	12						15						40						10					
Essences	Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume	
	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC
BOJ	6	8	1,0	1,5	2,0	2,8	10	15	0,4	0,8	5,4	4,2	3	3	0,1	0,1	3,8	2,2	4	7	0,1	0,3	3,2	2,3
BOP	6	12	0,2	0,3	1,7	2,4	5	6	0,1	0,1	1,5	2,0	1	2	0,0	0,1	0,2	0,2	0	0	0,0	0,0	0,1	0,2
ERS	12	9	0,9	0,8	6,9	3,1	0	0	0,0	0,0	0,8	1,1	11	9	0,5	0,4	5,4	3,7	0	0	0,0	0,0	4,3	5,6
EP	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
EPB	0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	5	6	0,1	0,2	1,4	2,7	2	2	0,0	0,1	0,7	1,0	4	7	0,2	0,4	0,0	0,0
EPN	3	6	0,2	0,3			0	0	0,0	0,0			0	0	0,0	0,0			0	0	0,0	0,0		
EPR	0	0	0,0	0,0			2	5	0,3	0,6			0	0	0,0	0,0			0	0	0,0	0,0		
SAB	3	6	0,3	0,6	0,2	0,4	7	8	0,3	0,4	1,2	1,4	8	8	0,2	0,2	1,6	1,1	0	0	0,0	0,0	1,2	1,3
ERR	0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	2	0,0	0,0	0,3	0,2	4	7	0,0	0,0	0,6	0,8
ERP	6	12	0,1	0,1	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
PRP	0	0	0,0	0,0	0,3	0,5	0	0	0,0	0,0	0,1	0,2	2	2	0,0	0,0	0,7	0,6	0	0	0,0	0,0	1,6	2,7
PET					0,0	0,0					0,0	0,0					0,0	0,0					2,8	5,6
PEU					0,0	0,0					0,0	0,0					0,0	0,0					0,0	0,0
THO					0,0	0,0					0,1	0,2					0,0	0,0					0,0	0,0
FEU					3,3	4,5					3,0	4,0					4,2	2,9					8,6	6,6
RES	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00	0,0	1,5	2,0	1	2	0,0	0,0	1,3	1,3	0	0	0,0	0,0	0,2	0,3
Non identifiable					1,4	2,0					0,7	1,4					0,4	0,6					0,0	0,0
Total	**36**	**31**	**2,7**	**1,9**	**16,0**	**5,7**	**31**	**25**	**1,2**	**1,1**	**15,7**	**8,2**	**29**	**14**	**1,0**	**0,54**	**18,7**	**5,7**	**12**	**11**	**0,4**	**0,5**	**22,7**	**11,9**

Le tableau 30 présente la densité, la surface terrière des chicots et le volume des débris ligneux en fonction des groupes d'essences (feuillues, résineuses ou non identifiables) et des traitements en tenant compte des classes de DHP. Les résultats indiquent que la densité totale des tiges est plus élevée pour les petits chicots (10_18 cm de DHP) dans tous les traitements à l'exception de l'éclaircie. Dans ce projet, la coupe de jardinage par lisières a permis de conserver 23 gros chicots à l'hectare, la CPE 14 gros chicots à l'hectare, la CPI 12 gros chicots à l'hectare et l'éclaircie 7 gros chicots à l'hectare (tableau 30). La coupe de jardinage par lisières comprend le plus grand nombre de gros chicots, soit 12 ti/ha dans la classe 30 à 38 cm et 4 ti/ha dans la classe 50 à 58 cm. Dans ce traitement, la plus forte surface terrière en chicots se trouve également dans la classe 50 à 58 cm. Dans l'éclaircie, les plus gros chicots appartiennent à la classe de DHP 20 à 28 cm. Les plus gros chicots (50 à 58 cm) sont des bouleaux jaunes et des érables à sucre (tableau 51, annexe 1).

Pour ce qui est des débris ligneux, les volumes les plus élevés se trouvent dans la classe de 30 à 38 cm dans la coupe de jardinage par lisières (5,7 m^3/ha), dans la classe 10 à 18 cm dans la CPE (5,3 m^3/ha), la classe 20 à 28 cm dans la CPI (6,3 m^3/ha) et la classe 40 à 48 cm dans l'éclaircie (6,2 m^3/ha).

Tous les traitements réalisés permettent d'atteindre les cibles établies pour la densité des gros chicots (10 à 15 gros chicots à l'hectare) et le volume de gros débris ligneux (5 m^3/ha) dont le DHP est de 20 cm et plus dans les peuplements résiduels, à l'exception de l'éclaircie, dont le nombre de gros chicots est de 8 par hectare (tableau 30).

Tableau 30. Densité et surface terrière des chicots et volume des débris ligneux, en fonction des traitements, des essences et des classes de DHP

		CJ_LIS						CPE						CPI						ECL					
		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux	
Nbre transects		12						15						40						10					
Essences	**Classes DHP**	**Densité**		**Surface terrière**		**Volume**		**Densité**		**Surface terrière**		**Volume**		**Densité**		**Surface terrière**		**Volume**		**Densité**		**Surface terrière**		**Volume**	
		(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC	(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC	(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC	(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC
Feuillues	10_18	12	16	0,2	0,2	5,2	2,1	10	8	0,1	0,1	3,8	2,0	9	7	0,2	0,1	3,9	1,2	4	7	0,0	0,0	4,2	2,2
	20_28	4	6	0,2	0,3	1,3	1,9	2	5	0,1	0,3	3,4	3,1	4	6	0,2	0,3	4,6	2,3	4	7	0,1	0,3	3,9	4,1
	30_38	9	13	0,8	1,2	5,7	4,8	2	5	0,2	0,5	0,7	1,4	2	2	0,1	0,2	3,0	1,6	0	0	0,0	0,0	4,2	4,7
	40_48	0	0	0,0	0,0	2,2	4,3	0	0	0,0	0,0	1,2	2,4	2	2	0,3	0,4	1,6	1,8	0	0	0,0	0,0	6,2	6,4
	50_58	4	6	1,0	1,4	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	1,9	3,7	0	0	0,0	0,0	1,6	2,3	0	0	0,0	0,0	2,8	5,6
Résineuses	10_18	0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	7	10	0,1	0,1	1,5	1,3	7	8	0,1	0,1	1,5	1,1	0	0	0,0	0,0	0,8	1,1
	20_28	3	6	0,2	0,3	0,2	0,4	7	8	0,3	0,4	1,0	1,3	3	3	0,1	0,1	1,4	1,3	4	7	0,2	0,4	0,5	1,1
	30_38	3	6	0,3	0,6	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	1,7	2,4	1	2	0,1	0,1	0,7	0,9	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	40_48	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	5	0,3	0,6	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	50_58	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Non identifiables	10_18	0	0	0,0	0,0	0,4	0,6	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	20_28	0	0	0,0	0,0	1,0	1,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,3	0,6	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	30_38	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,7	1,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	40_48	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	50_58	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**10_18**	**12**	**16**	**0,2**	**0,2**	**5,7**	**2,1**	**17**	**17**	**0,2**	**0,2**	**5,3**	**2,3**	**16**	**10**	**0,3**	**0,2**	**5,5**	**1,4**	**4**	**7**	**0,0**	**0,0**	**5,0**	**2,8**
	20_28	**7**	**8**	**0,4**	**0,4**	**2,5**	**2,3**	**9**	**8**	**0,4**	**0,4**	**4,4**	**3,4**	**7**	**6**	**0,3**	**0,3**	**6,3**	**2,8**	**8**	**10**	**0,4**	**0,5**	**4,4**	**4,5**
	30_38	**12**	**13**	**1,1**	**1,3**	**5,7**	**4,8**	**2**	**5**	**0,2**	**0,5**	**3,1**	**3,6**	**3**	**3**	**0,2**	**0,2**	**3,7**	**2,0**	0	0	**0,0**	**0,0**	**4,2**	**4,7**
	40_48	0	0	0,0	0,0	**2,2**	**4,3**	**2**	**5**	**0,3**	**0,6**	**1,2**	**2,4**	**2**	**2**	**0,3**	**0,4**	**1,6**	**1,8**	0	0	**0,0**	**0,0**	**6,2**	**6,4**
	50_58	**4**	**6**	**1,0**	**1,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**1,9**	**3,7**	**0**	**0**	**0,0**	**0,0**	**1,6**	**2,3**	0	0	**0,0**	**0,0**	**2,8**	**5,6**

Le tableau 31 présente la densité et la surface terrière des chicots ainsi que le volume des débris ligneux, en fonction des essences (feuillues, résineuses ou non identifiables), des traitements et des classes de décomposition. Au total, la densité de chicots ayant un degré de décomposition 3[7] (tableau 8) est plus élevée comparativement aux autres classes dans la CPE et la CPI (tableau 31). Dans la coupe de jardinage par lisières, la plus forte densité de chicots se trouve dans la classe 4[8] (tableau 8). Dans la coupe de jardinage par lisières, la CPE et la CPI, la plus forte surface terrière se trouve dans la classe 3 (tableau 31). Le volume le plus important en débris ligneux se trouve dans la classe de dégradation 5[9] (tableau 8) pour le jardinage par lisières, la CPI et l'éclaircie.

[7] La majeure partie de l'écorce est détachées, périphérie de la pièce ramollie (un couteau peut pénétrer la portion extérieure de la pièce), pour les chicots le sommet de l'arbre est souvent cassé.
[8] Peu ou pas d'écorce restante, périphérie de la pièce bien pourrie et la pourriture s'étend vers le cœur (un couteau peut pénétrer facilement), pour les chicots, le tronc est cassé.
[9] Débris ligneux (seulement, pas les chicots) bien pourri dont le bois est incorporé au parterre forestier, colonisé par des végétaux.

Tableau 31. Densité et surface terrière des chicots et volume en débris ligneux, en fonction des traitements, des essences et des classes de dégradation

		CJ_LIS						CPE						CPI						ECL					
		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux	
Nbre transects		12						15						40						10					
Essences	Classes de décomposition	Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume	
		(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC	(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC	(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC	(ti/ha)	IC	(m^2/ha)	IC	m^3/ha	IC
Feuillues	1	6	12	0,2	0,3	1,0	0,0	2	5	0,0	0,1	0,4	0,4	2	4	0,0	0,0	1,1	0,8	0	0	0,0	0,0	0,8	0,8
	2	0	0	0,0	0,0	3,0	0,9	2	5	0,0	0,1	5,0	3,7	5	5	0,3	0,3	2,4	1,4	4	7	0,0	0,1	5,7	5,3
	3	6	8	0,9	1,4	4,2	2,3	10	15	0,4	0,8	0,5	0,5	10	7	0,4	0,3	3,4	2,3	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4	18	18	1,1	1,0	0,4	4,7	0	0	0,0	0,0	0,5	0,7	0	0	0,0	0,0	1,5	1,6	4	7	0,1	0,3	0,0	0,0
	5	0	0	0,0	0,0	5,6	0,5	0	0	0,0	0,0	4,6	4,6	0	0	0,0	0,0	6,2	4,3	0	0	0,0	0,0	14,8	9,4
Résineuses	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	5	6	0,4	0,0	0,0	0,0	2	2	0,0	0,0	0,0	0,1	4	7	0,2	0,0	0,0	0,0
	2	0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	5	6	0,1	0,0	1,0	1,4	1	2	0,0	0,0	0,7	0,7	0	0	0,0	0,0	1,1	1,3
	3	6	8	0,5	0,7	0,2	0,4	5	6	0,0	0,0	1,5	2,8	6	5	0,2	0,0	0,7	0,7	0	0	0,0	0,0	0,2	0,4
	4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	5	0,2	0,0	0,7	1,1	2	2	0,0	0,0	0,9	1,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	1,0	1,9	0	0	0,0	0,0	1,4	1,1	0	0	0,0	0,0	0,1	0,2
Non identifiables	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0	0,0	0,4	0,0	0,0
	2	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,2	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	1,3
	3	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0	0,0	0,2	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,4
	4	0	0	0,0	0,0	0,2	0,3	0	0	0,0	0,3	0,7	1,4	0	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5	0	0	0,0	0,0	1,2	1,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,4	0,6	0	0	0,0	0,0	0,0	0,2
Total	1	6	12	0,2	0,3	1,0	0,9	7	6	0,4	0,6	0,4	0,4	4	4	0,1	0,1	1,2	0,9	4	7	0,2	0,4	0,8	0,8
	2	0	0	0,0	0,0	3,1	2,3	7	6	0,2	0,2	6,0	3,8	6	5	0,3	0,3	3,0	1,6	4	7	0,0	0,1	6,7	5,2
	3	12	13	1,4	1,5	4,4	4,7	14	6	0,5	0,8	2,0	3,1	16	9	0,6	0,4	4,1	2,6	0	0	0,0	0,0	0,2	0,4
	4	18	18	1,1	1,0	0,6	0,6	2	5	0,2	0,3	1,8	1,7	2	2	0,0	0,1	2,3	1,9	4	7	0,1	0,3	0,0	0,0
	5	0	0	0,0	0,0	6,8	5,3	0		0,0	0,0	5,6	4,7	0	0	0,0	0,0	7,9	4,4	0	0	0,0	0,0	14,9	9,5

Le tableau 32 expose le volume de débris ligneux en fonction du stade de décomposition et de la classe de DHP. Pour les essences feuillues dans la classe de DHP 10 à 18 cm, le volume le plus élevé se trouve dans le stade de décomposition 2 (certains bourgeons et ramilles manquants, **écorce qui se détache et bois toujours dur**). Pour les résineux appartenant à cette classe de DHP, le volume se trouve majoritairement dans les classes 2 ou 3 (la majeure partie de **l'écorce est détachée et la périphérie de la pièce est ramollie** (un couteau peut pénétrer la portion extérieure de la pièce)). Pour la classe des DHP 20-28 cm pour les débris en essences feuillues, le volume le plus élevé se trouve également dans le stade de décomposition 2, sauf dans la CPE où la classe 5 comprend le volume le plus important (débris ligneux **bien pourris** dont le **bois est incorporé au parterre forestier, colonisé par les végétaux)**. Les débris ligneux résineux de la classe 20 à 28 cm sont soit dans la classe 2 ou 5. Pour la classe de DHP 40 à 48 cm pour les feuillus, le volume se trouve majoritairement dans la classe de décomposition 5, à l'exception de la coupe de jardinage par lisières où le plus grand volume se trouve dans la classe de décomposition 3. Dans les classes 20 à 48 cm et 50 à 58 cm, le volume se trouve principalement dans la classe de décomposition 5 pour les feuillus. Il est à noter qu'il n'y a pas de volume de débris ligneux résineux dans les classes 40 à 48 cm et 50 à 58 cm.

Tableau 32. Volume des débris ligneux en fonction des traitements, des essences, des classes de DHP et des classes de décomposition

			CJ_LIS		CPE		CPI		ECL	
Essences	cl_DHP	Stades de décomposition	volume (m^3/ha)	IC	volume (m^3/ha)	IC	volume (m^3/ha)	IC	volume (m^3/ha)	IC
Feuillues	10_18	1	1,0	0,9	0,4	0,4	0,6	0,5	0,8	0,8
		2	1,7	1,0	2,5	1,9	1,5	0,7	2,3	1,6
		3	1,2	1,3	0,5	0,5	1,3	0,8	0,0	0,0
		4	0,4	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0
		5	0,8	0,8	0,3	0,4	0,4	0,4	1,1	0,9
	20_28	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0
		2	1,3	1,9	1,3	2,1	0,9	1,1	2,4	3,9
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,3	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9	0,9	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	1,8	1,9	0,8	0,8	1,5	2,1
	30_38	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0
		3	3,1	4,5	0,0	0,0	0,6	0,8	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	2,6	2,9	0,7	1,4	2,3	1,5	3,2	4,6
	40_48	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	1,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0
		5	2,2	4,3	0,0	0,0	1,1	1,6	6,2	6,4
	50_58	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	1,9	3,7	1,6	2,3	2,8	5,6
Résineuses	10_18	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
		2	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2	0,2	0,5	0,8
		3	0,0	0,0	0,6	1,1	0,4	0,5	0,2	0,4
		4	0,0	0,0	0,3	0,5	0,5	0,6	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,1	0,2
	20_28	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,6	1,2	0,5	0,7	0,5	1,1
		3	0,2	0,4	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	0,0	0,0
	30_38	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,9	1,7	0,3	0,5	0,0	0,0

	40_48	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	50_58	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Non identifiables	10_18	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
	20_28	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	1,0	1,4	0,0	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0
	30_38	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	40_48	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	50_58	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	10_18	1	1,0	0,9	0,4	0,4	0,6	0,5	0,8	0,8
		2	1,8	1,0	2,9	2,0	1,7	0,7	2,8	1,7
		3	1,2	1,3	1,1	1,4	1,7	0,9	0,2	0,4
		4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,0	0,0
		5	1,0	0,8	0,4	0,4	0,9	0,6	1,2	1,0
	20_28	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0
		2	1,3	1,9	1,9	2,3	1,3	1,3	3,0	3,9
		3	0,2	0,4	0,0	0,0	1,8	1,5	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,7	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0
		5	1,0	1,4	1,8	1,9	1,7	1,3	1,5	2,1

	30_38	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0
		3	3,1	4,5	0,9	1,7	0,6	0,8	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,7	1,4	0,4	0,8	0,0	0,0
		5	2,6	2,9	1,5	2,1	2,6	1,6	3,2	4,6
	40_48	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	1,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0
		5	2,2	4,3	0,0	0,0	1,1	1,6	6,2	6,4
	50_58	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		5	0,0	0,0	1,9	3,7	1,6	2,3	2,8	5,6

3.4. MESURES DE BROUT DANS LES DIFFÉRENTES INTERVENTIONS SYLVICOLES

Pour le moment, le broutage est marginal. Il faut mentionner qu'après une seule saison de croissance, la hauteur des tiges était très faible. Pour obtenir ces détails, consulter l'annexe 1. Les prochains suivis permettront d'obtenir un meilleur portrait.

4. DISCUSSION

Ce projet avait pour objectif d'évaluer le succès d'installation de la régénération en bouleau jaune et de déterminer les impacts fauniques de la CPI puis de les comparer à ceux des autres interventions réalisées, soit la coupe de jardinage par lisières, la coupe progressive, l'éclaircie commerciale avec et sans scarifiage et la coupe avec protection de la régénération et des sols avec et sans scarifiage. Cette section permettra de répondre aux hypothèses posées à la section 1 pour tenter de répondre aux objectifs du projet.

4.1. HYPOTHÈSES SUR LE SUCCÈS D'INSTALLATION DE LA RÉGÉNÉRATION

Hypothèse 1. La CPI a permis d'installer une plus grande densité de semis en bouleau jaune qui sont mieux distribués sur la superficie.

Faux

En comparant la densité totale des semis de bouleau jaune dans les différentes interventions sylvicoles réalisées, on constate qu'ils semblent bien installés dans tous les traitements ayant bénéficié d'une préparation de terrain (coupe de jardinage par lisières, CPE, CPI, éclaircie scarifiée et CPRS scarifiée). Le coefficient de distribution le plus élevé en semis de bouleau jaune est obtenu dans la CPRS scarifiée (83%) suivi de la coupe de jardinage par lisières (68%), de l'éclaircie scarifiée (60%), de la CPRS non scarifiée (57%) et de la CPI (56%). La CPI n'a donc pas généré une plus grande densité de bouleaux jaunes qui sont mieux distribués.

La CPRS non scarifiée (11 425 ti/ha) présente une densité supérieure à l'éclaircie non scarifiée (2 119 ti/ha). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que dans la CPRS, l'abattage et le débardage de toutes les tiges perturbent davantage le sol que dans une coupe partielle comme l'éclaircie. Cette perturbation du sol a permis d'effectuer une certaine préparation de terrain (voir hypothèse 2).

Bien que l'éclaircie n'ait habituellement pas pour fonction première d'installer la régénération mais plutôt d'éduquer les tiges en place, les résultats indiquent qu'elle a permis d'installer une bonne densité de semis de bouleau jaune dans le secteur scarifié. En 2009, une prescription d'éclaircie avait été élaborée pour ce secteur puisqu'il comportait une bonne proportion de petit bois (PB) et de moyen bois (MB) (Lessard *et al.,* 2009). Le DHP quadratique variait entre 19 cm et 25 cm (Lessard *et al.,* 2009).

Dans le cadre de cette éclaircie à génome variable (tableau 33) (Lessard *et al.,* 2009), les bouleaux jaunes, les bouleaux à papier, les épinettes blanches et les érables à sucre classés C et R selon la classification MSCR ont été laissés sur pied. Des tiges de moins bonne qualité pouvaient être conservées si elles avaient une fonction sylvicole. Même si les tiges avaient en moyenne de plus petits diamètres par rapport aux secteurs adjacents, plusieurs d'entres elles pouvaient possiblement produire des semences. En effet, la production de semences chez le bouleau jaune est plus efficace vers l'âge de 70 ans mais il peut commencer la production à partir de l'âge de 40 ans. Les conditions rencontrées permettaient donc d'installer les semis en bouleau jaune dans la portion scarifiée de l'éclaircie. Dans la portion non scarifiée, on obtient une faible densité et distribution de semis en bouleau jaune (2 119 ti/ha et 14% de coefficient de distribution).

Tableau 33. Détermination du génome en fonction de la classe de diamètre

Classes de diamètre	Feuillus	Classes de diamètre	Résineux
40 cm et plus	8 à 10 m		
30 à 38 cm	6,5 à 8 m		
24 à 28 cm	5 à 6,5 m	18 cm et plus	4 à 5 m
8 à 22 cm	3 à 5 m	8 à 16 cm	2 à 4 m

Le succès d'installation des semis de bouleau jaune dans la CPRS scarifiée (densité= 28 044 ti/ha et coefficient de distribution= 83%) peut probablement s'expliquer par le fait que les CPRS réalisées ont une superficie relativement faible, soit 8 ha et 7 ha[10], et que chacun des secteurs est localisé à proximité des peuplements comprenant une bonne proportion de bouleaux jaunes (figure 2). Comme le bouleau jaune a la capacité de disperser ses semences par le vent sur une distance qui peut aller de 100 à 400 mètres et même un kilomètre sur la neige durcie (Ruel, 2007), la régénération s'est installée avec succès.

Par contre, dans la CPRS non scarifiée, la densité de la régénération en bouleau jaune est plus faible, soit 11 425 ti/ha. Dans ce traitement, on constate que la forte compétition représente probablement un obstacle majeur pour l'installation des semis de bouleau jaune. Sur ce secteur, la densité totale en semis (toutes essences confondues) est de 99 817 ti/ha (tableau 9) dont 60 867 ti/ha sont des essences non commerciales (22 539 ti/ha de viorne à feuilles d'aulne, 13 607 ti/ha d'érable à épis, 9 556 de dierville chèvrefeuille et 7 790 ti/ha de cerisier de Pennsylvanie) (tableau 10). De plus, on observe une forte densité de semis de sapin et d'érable rouge, soit 14 957 ti/ha et 4 882 ti/ha respectivement (tableau 9). On constate donc que le secteur à CPRS sans préparation de terrain semble avoir été envahi par des essences compétitrices.

[10] À noter que l'inventaire a été fait seulement sur le secteur de 7 ha.

Enfin, **les traitements ayant bénéficié d'une préparation de terrain (coupe de jardinage par lisières, CPE, CPI, éclaircie scarifiée et CPRS scarifiée) ont permis d'installer une bonne densité de semis de bouleau jaune à court terme**. Il sera important de continuer de faire ce suivi afin de mesurer la mortalité et pour confirmer quelles interventions permettent le développement de la régénération en bouleau jaune à plus long terme. En effet, le risque demeure bien présent car la mortalité des semis peut survenir massivement puisqu'ils sont sensibles à plusieurs facteurs environnementaux comme l'insolation et la sécheresse du sol. Ils se sont installés mais il faut vérifier qu'ils puissent survivre.

Hypothèse 2. La densité de bouleau jaune est plus élevée dans les sentiers.

Vrai

La densité moyenne de semis de bouleau jaune installés dans un sentier de débardage (52 568 ti/ha) **est nettement supérieure à celle calculée à l'extérieur des sentiers de débardage** (9 870 ti/ha) (tableau 13). **La distribution des semis de bouleau jaune est également supérieure dans les sentiers** (coefficient de distribution (CD)= 76%) comparativement à l'extérieur (CD = 36%) (tableau 15). Par contre, la présence de sentiers de débardage semble diminuer le succès de régénération de l'érable à sucre (sentier = 6 866 ti/ha, CD = 35%; hors sentier = 9 226 ti/ha, CD = 44%).

Le principal facteur qui affecte l'installation du bouleau jaune est le lit de germination. Le succès de germination sur la litière feuillue est très faible. Les petites radicelles des semis ne parviennent pas à percer la litière le moindrement épaisse (Ruel et Pineau, 1994; Marquis, 1965 dans Gastaldello, 2005). Le sol minéral présente de meilleures conditions de température et d'humidité; c'est un bon conducteur de chaleur. La chaleur se dissipe donc plus rapidement et le sol conserve une certaine humidité. Pour assurer l'installation des semis, on doit à la fois créer des ouvertures dans le couvert et s'assurer que la surface du sol soit suffisamment perturbée[11]. Bien qu'il soit un excellent lit de germination, le sol minéral est relativement infertile et ne correspond pas au meilleur matériel pour la croissance des tiges. Le milieu le plus fertile est l'humus. Le meilleur lit de germination serait donc celui qui combinerait les deux (mélange humus-sol minéral) (Wang, 1965 dans Burton *et al.,* 1969; Jarvis, 1957 dans Falkenhagen, 1969; Godman et Krefting, 1960; Perala et Alm, 1990). En plus de la création d'un lit de germination adéquat, l'installation abondante de la régénération en bouleau jaune exige certaines autres

[11] Raymond, P. Autécologie du bouleau jaune-voir annexe 2.

conditions spécifiques dont les plus importantes sont une bonne année semencière, des conditions de germination adéquates et une quantité de lumière suffisante (Gastaldello, 2005).

Le fait de réaliser la récolte l'été avec de la machinerie lourde qui scarifie le sol sur son passage permet de préparer des lits de germination adéquats (Guillemette et al., 2003). De plus, le fait de maintenir un certain niveau de débris ligneux (sur 5% de la surface) bien distribués peut remplacer les préparations de terrain (McGee et Birmingham, 1997 dans Gastaldello, 2005).

Enfin, les sentiers de débardage semblent permettre de diminuer la compétition du sapin baumier (sentier = 466 ti/ha, CD = 9%; hors sentier = 4 121 ti/ha, CD = 28%), de l'érable à épis (sentier = 4 505 ti/ha, CD = 31%; hors sentier = 10 873 ti/ha, CD = 46%), de l'érable de Pennsylvanie (sentier = 904 ti/ha, CD = 10%; hors sentier = 2 925 ti/ha, CD = 21%) et de la viorne à feuilles d'aulne (sentier = 6 822 ti/ha, CD = 31%; hors sentier = 24 073 ti/ha; CD = 51%). Par contre, lorsqu'il y a des sentiers, cela favorise la présence du cerisier de Pennsylvanie (sentier = 15 861 ti/ha, CD = 67%; hors sentier = 5 676 ti/ha; CD = 31%) et du framboisier.

Hypothèse 3. Le scarifiage a permis l'installation d'un plus grand nombre de bouleaux jaunes.

Vrai

Plus une proportion importante de la micro-placette est scarifiée, plus la densité (tableau 17) et le coefficient de distribution (tableau 19) en bouleau jaune sont élevés. Les explications sont similaires à celles données à l'hypothèse précédente (hypothèse 2) : la préparation de terrain améliore le lit de germination et favorise l'installation des semis de bouleau jaune. La régénération du bouleau jaune s'installe difficilement sur un sol forestier intact, couvert de sa litière (Falkenhagen, 1969).

Hypothèse 4. La date où a été effectué le scarifiage a un impact sur le succès d'installation du bouleau jaune (densité et coefficient de distribution).

Vrai

En 2010, un scarifiage en plein a été effectué dans les traitements de CPI, CPE, coupe de jardinage par lisières, une portion de la CPRS et une portion de l'éclaircie à l'aide de débusqueuses 640 G-2 et G3 sur pneus de haute flottaison de 30 et 32 pouces, munies d'un peigne modifié de 84 pouces de large (Vachon *et al.,* 2011). L'objectif était d'atteindre le sol

minéral. Une distance minimale de 1 m par 10 cm de diamètre des tiges résiduelles devait être conservée pour éviter les blessures aux racines (protocole de scarifiage : annexe 3).

Les travaux de scarifiage ont commencé en début août et se sont terminés en début novembre 2010. Dans les secteurs où le scarifiage a été effectué le 17 septembre 2010, la densité (tableau 21) et le coefficient de distribution (tableau 23) du bouleau jaune sont supérieurs. À cette date, le succès d'établissement du sapin est inférieur (tableau 21 et tableau 23). De plus, le scarifiage du 17 septembre semble avoir généré une plus forte densité de cerisier de Pennsylvanie (tableau 22) mais pas un coefficient de distribution plus élevé (tableau 24).

Ces faits peuvent nous amener à penser qu'une plus grande proportion des micro-placettes ont été scarifiées sur une plus forte proportion de leur superficie (classes 51% à 75% et 76% et plus) ou que le nombre de micro-placettes inventorié correspondant à cette date de scarifiage est plus élevé. Par contre, en consultant le tableau 25, on constate qu'il y a un nombre assez similaire de micro-placettes n'ayant bénéficié d'aucun scarifiage (37 micro-placettes) et ayant bénéficié d'un scarifiage (43 micro-placettes). On remarque également que les quantités de micro-placettes n'ayant bénéficié d'aucun scarifiage et ayant bénéficié d'un scarifiage sont assez similaires en date du 17 août et du 22 octobre. Le 30 août, le nombre de micro-placettes scarifiées semble supérieur (28 micro-placettes non scarifiées et 36 scarifiées) ainsi que le 5 novembre (37 micro-placettes non scarifiées et 59 scarifiées).

Le nombre de micro-placettes localisées à l'intérieur des sentiers de débardage en fonction des dates a également été calculé (tableau 26). Ceci ne semble pas non plus être la raison qui explique les résultats puisque le 17 septembre, seulement 29 micro-placettes étaient localisées dans les sentiers et 35 en dehors des sentiers.

Le succès de régénération ne semble pas être expliqué par le pourcentage de couverture qui avait été scarifié en 2010 (tableau 34). Les secteurs réalisés le 17 septembre correspondent à la CPE_3, CPI_4, CPI_M_3 et CPI_M_2 du tableau 34 (Vachon *et al.,* 2011).

Par contre, d'autres facteurs tels que l'épaisseur du sol, la topographie qui peut limiter les opérations, la profondeur du scarifiage, l'obtention d'un mélange sol-humus, le sol trop humide (à cause des conditions climatiques) peuvent potentiellement résulter en une préparation de terrain plus ou moins réussie. Dans le même esprit, il serait pertinent de comparer expérimentalement l'effet de la période où est effectué le scarifiage : printemps, été, début automne ou fin automne. En effet, les préparations de terrain du printemps ne semblent pas

permettre l'installation d'une régénération de bouleau jaune aussi abondante que lorsque celle-ci est faite à l'automne (Éric Caya, communication personnelle).

Tableau 34. Tableau synthèse des résultats par traitement

Source : Vachon *et al.,* 2011

Année de la récolte	Traitement récolte	No secteur (récolte)	Surface terrière résiduelle m^2/ha	Tiges/ha résiduelle	Nom du traitement de SCA	Unité d'intervention SCA	GPP	Superficies réalisées SCA (ha)	Nombre de placettes traitées (PT)	Nombre de placettes inadéquates (PI)	Nombre de placettes non traitables (PNT)	Nombre de placettes non traitées régénérées (PNTR)	Nombre de placettes conformes (PC)	% de couverture scarifiée (CS)	% de couverture conforme (CC)	% de qualité (Q)
2008/2009	CPE_M	CPE_M_1	10,4	157	SCAPPV	TETE-01-2008	RBOUF	14,8	303	29	63	6	371	76%	93%	91%
2009		CPE_M_2	11,3	187	SCAPPV	TETE-02-2008	RBOUF	9,5	330	30	40	0	370	83%	93%	92%
		CPE_M_3	18,0	299	SCAPPV	TETE-03-2008	BOU	12,8	260	53	40	47	347	65%	87%	83%
Sous total								**37,1**	**295**	**37**	**49**	**18**	**363**	**74%**	**91%**	**89%**
2009	CPE	CPE_1	13,3	344	SCAPPV	TETE-04-2008	RBOUF	8,6	280	13	93	13	387	70%	97%	95%
2008		CPE_3	14,8	191	SCAPPV	TETE-05-2008	SEPM	32,5	277	11	91	20	389	69%	97%	96%
		CPE_4	16,0	160	SCAPPV	TETE-06-2008	BOU	6,5	320	80	0	0	320	80%	80%	80%
Sous total								**47,6**	**283**	**21**	**79**	**16**	**379**	**71%**	**95%**	**93%**
2008	CPI	CPI_1a	17,0	411	SCAPPV	TETE-08-2008	RBOUF	42,8	306	30	6	58	370	77%	93%	91%
		CPI_1a	17,0	411	SCAPPV	TETE-09-2008	ERS	19,2	289	67	4	40	333	72%	83%	81%
		CPI_2a	16,0	445	SCAPPV	TETE-10-2008	RBOUF	16,9	220	60	50	70	340	55%	85%	79%
		CPI_2a	16,0	445	SCAPPV	TETE-11-2008	RBOUF	4,6	320	40	0	40	360	80%	90%	89%
		CPI_4	13,7	320	SCAPPV	TETE-13-2008	RBOUF	118,7	280	40	55	25	360	70%	90%	88%
2009		CPI_5	14,8	288	SCAPPV	TETE-14-2008	RBOUF	25,3	230	37	100	33	363	58%	91%	86%
		CPI_6	13,3	282	SCAPPV	TETE-15-2008	BOU	33,8	260	42	89	9	358	65%	89%	86%
2008/2009		CPI_7	14,3	272	SCAPPV	TETE-16-2008	RBOUF	112,5	271	31	55	42	369	68%	92%	90%
Sous total								**373,8**	**273**	**39**	**52**	**36**	**361**	**68%**	**90%**	**88%**
2008	CPI_M	CPI_M_1	14,8	391	SCAPPV	TETE-17-2008	BOU	11,3	273	40	20	67	360	68%	90%	87%
		CPI_M_2	17,1	391	SCAPPV	TETE-18-2008	BOU	27,5	273	29	95	4	371	68%	93%	90%
		CPI_M_3	14,0	322	SCAPPV	TETE-19-2008	BOU	22,2	304	32	64	0	368	76%	92%	90%
Sous total								**61,0**	**284**	**32**	**70**	**14**	**368**	**71%**	**92%**	**90%**
2009	CJ_LIS	CJ_LIS_2	20,0	541	SCAPPPV	TETE-21-2008	BOU	1,3	376	16	0	8	384	94%	96%	96%
2008		CJ_LIS_3	15,5	192	SCAPPPV	TETE-22-2008	BOU	2,2	400	0	0	0	400	100%	100%	100%
2009		CJ_LIS_4	19,0	279	SCAPPPV	TETE-23-2008	BOU	1,3	300	60	40	0	340	75%	85%	83%
Sous total								**4,8**	**367**	**20**	**11**	**2**	**380**	**92%**	**95%**	**95%**
2008	CJ_LIS_M	CJ_LIS_M_1	16,7	291	SCAPPPV	TETE-24-2008	BOU	1,1	320	27	0	53	373	80%	93%	92%
2009		CJ_LIS_M_2	21,4	395	SCAPPPV	TETE-25-2008	ERS	2,4	400	0	0	0	400	100%	100%	100%
Sous total								**3,5**	**375**	**8**	**0**	**17**	**392**	**94%**	**98%**	**98%**
2008	ECI	EC1_1	19,0	433	SCAPPV	TETE-31-2008	BOU	13,9	300	47	27	27	353	75%	88%	87%
Sous total								**13,9**	**300**	**47**	**27**	**27**	**353**	**75%**	**88%**	**87%**
2008	CRS/PRÉP	CRS_PRÉP_1	13,3	139	SCAPPV	TETE-36-2008	MBOUF	8,0	287	27	60	27	373	72%	93%	91%
2009		CRS_PRÉP_2	14,0	55	SCAPPV	TETE-37-2008	MBOUF	7,0	247	40	33	80	360	62%	90%	86%
Sous total								**15,0**	**268**	**33**	**48**	**52**	**367**	**67%**	**92%**	**89%**
Total								***556,6***	**279**	**36**	**55**	**31**	**364**	**70%**	**91%**	**88,6%**

4.2. HYPOTHÈSES SUR LES IMPACTS FAUNIQUES DES INTERVENTIONS SYLVICOLES

4.2.1. Hypothèses concernant l'utilisation des habitats par la faune

Hypothèse 5. La proportion de tiges broutées est plus importante dans la CPE.

Faux

En 2011, il est plutôt difficile de mesurer l'impact du broutage en fonction des traitements effectués car la régénération est très petite (récolte en 2009 et scarifiage en 2010) et le broutage est pour le moment marginal. Ceci s'explique probablement en partie par le fait que les semis sont encore très petits et qu'ils n'ont qu'une seule saison de croissance pour le moment. De plus, à cette hauteur, ils ne dépassent pas le couvert nival. Enfin, le degré d'obstruction latérale est encore assez faible pour le moment.

Selon la littérature, le bouleau jaune serait une essence prisée par la faune. Il est souvent brouté par le lièvre d'Amérique et le cerf de Virginie (Bouffard *et al.,* 2004). De plus, selon certaines sources, le niveau de broutage augmenterait avec l'intensité du prélèvement de la matière ligneuse et s'avèrerait maximal dans les coupes totales (Bouffard *et al.,* 2004). L'élimination complète du couvert augmenterait la qualité nutritive des rameaux quant à la teneur en protéines (Bouffard *et al.,* 2004). Ces tiges deviennent donc une nourriture encore plus nutritive et donc plus intéressante. Les suivis réalisés dans les prochaines années pourront confirmer ou infirmer si ce fait s'applique au secteur faisant l'objet de ce rapport.

Hypothèse 6. L'essence qui est la plus broutée est le bouleau jaune.

Faux

Tel que mentionné à l'hypothèse 5, il est difficile de qualifier le broutage pour le moment puisqu'il demeure rare. Pour le moment, le bouleau à papier, l'érable rouge et le sapin baumier sont les essences les plus broutées, et ce, seulement dans quelques rares cas.

4.2.2. Hypothèse concernant les caractéristiques d'habitat fauniques

Hypothèse 7. La CPI permet d'obtenir un pourcentage d'obstruction latérale plus élevé.

Faux

En 2011, soit 2 ans après les interventions de récolte et 1 an après la préparation de terrain, tous les traitements présentent un assez faible degré d'obstruction latérale. Le plus fort degré d'obstruction latérale (62%) est atteint dans la coupe de jardinage par lisières entre 0 et 50 cm. En considérant que le seuil minimal d'obstruction latérale nécessaire pour le lièvre est de 50%, le couvert latéral est suffisant seulement en 0 et 50 cm dans la coupe de jardinage par lisières et dans la CPRS non scarifiée. À cette hauteur (0-50 cm), les autres traitements (CPE, CPI, ECL) présentent une obstruction près de ce seuil mais ne l'atteignent pas; il varie entre 42% et 46%.

L'obstruction latérale diminue dans tous les traitements à mesure que la hauteur augmente (tableau 27). Entre 50 et 100 cm de hauteur, il oscille entre 18% et 30%, ce qui est insuffisant pour le lièvre d'Amérique lorsque le couvert nival l'amène à se déplacer à cette hauteur. Entre 100 et 150 cm de hauteur, le degré d'obstruction latérale devient encore plus faible et varie entre 9% et 18%. Enfin, entre 150 et 200 cm de hauteur, le degré d'obstruction latérale varie entre 2% et 12%.

Par conséquent, le degré d'obstruction latérale est plutôt faible et ne convient pas au lièvre d'Amérique lorsqu'il y a de la neige qui s'est accumulée au sol. Les prochains suivis permettront de déterminer le temps nécessaire pour que l'obstruction latérale atteigne au moins 50% jusqu'à 200 cm de hauteur.

Hypothèse 8. La coupe progressive irrégulière a permis de conserver 10 à 15 gros chicots à l'hectare ayant un DHP de plus de 20 cm.

Faux

L'aménagement durable des forêts doit notamment prendre en considération la conservation de la diversité biologique, qui représente un enjeu majeur. La conservation de la biodiversité biologique comprend la conservation des habitats pour la faune et la flore.

L'OPMV 4, qui consiste à maintenir en permanence une quantité de forêts mûres et surannées déterminée en fonction de l'écologie régionale, a été élaboré pour contribuer à la conservation de la biodiversité. Dans son document intitulé *Lignes directrices pour l'utilisation des pratiques sylvicoles adaptées rattachées à l'objectif sur le maintien de forêts mûres et surannées* (2005), le MRNF indique que les attributs de vieilles forêts à maintenir pour atteindre l'OPMV 4 sont les chicots, les arbres à valeur faunique, les gros débris ligneux et la structure des peuplements. En ce qui concerne les chicots, **de 10 à 15 gros arbres morts (chicots) d'essences variées par hectare devraient être maintenus**. Un portrait historique réalisé sur le territoire des UAFs 062-51 et 062-52 par Roy *et al.* (2010) révèle que la densité moyenne de chicots **dans une forêt ancienne** du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest était de **31 ti/ha**. Une autre source (Blanchet *et al.,* 2011) révèle qu'un inventaire réalisé en 2010 dans les vieilles forêts de la région de la Capitale-Nationale indique que dans les peuplements BJR, la densité moyenne des chicots est de **56 ti/ha**. Par contre, les deux dernières sources donnent des densités pour de *vieilles forêts non traitées*. Par conséquent, on peut s'attendre à ce que les densités de chicots calculées dans les peuplements faisant l'objet du présent projet soient inférieures puisque l'âge est inférieur et qu'ils ont été traités par différents traitements sylvicoles. Pour cette raison, le nombre de 10 à 15 gros chicots à l'hectare a été retenu comme seuil dans le cadre de ce projet.

Les chicots ayant les diamètres les plus élevés sont souvent les plus intéressants pour la faune. Les résultats indiquent que la CPI, la coupe de jardinage par lisières et la CPE ont permis de conserver plus de 10 gros chicots par hectare. Dans la CPI, on retrouve 29 chicots/ha de différentes essences, dont 11 en érable à sucre (tableau 29) et 12 appartenant à des classes de DHP de 20 cm et plus (tableau 30). La coupe de jardinage par lisières est le traitement qui a permis de conserver le plus grand nombre de chicots, soit 36 chicots par hectare (tableau 29) dont 23 (tableau 30) appartenant aux classes de DHP supérieures à 20 cm. La CPE pour sa part a permis de conserver 31 chicots par hectare (tableau 29) dont 14 chicots de gros diamètre (plus de 20 cm) (tableau 30). Enfin, l'éclaircie est le seul traitement qui n'a pas permis d'atteindre un seuil minimal de 10 gros chicots par hectare. En 2009, une éclaircie avait été prescrite, entre autres parce que les tiges étaient surtout composées de petit et moyen bois et le diamètre moyen quadratique de ces peuplements était inférieur comparativement aux autres peuplements du secteur à l'étude (Lessard, 2009). On pouvait donc s'attendre à retrouver un nombre inférieur de gros chicots.

Il faut noter que dans tous les traitements sauf l'éclaircie, les chicots sont majoritairement classés dans la classe de dégradation 3 (chicots dont la majeure partie de l'écorce est détachée, dont la périphérie de la pièce est ramollie et souvent avec le sommet de l'arbre cassé). Dans la CPI, il y a

des chicots également dans la classe 1 (mort récemment) et 2 (certains bourgeons et ramilles manquants, écorce qui se détache et bois toujours dur) qui pourront potentiellement durer plus longtemps.

Enfin, il faut mentionner qu'au moment de la réalisation de la CPI en 2010, on ne tentait pas d'atteindre cet objectif dans la prescription. Ceci semble donc indiquer que pour obtenir un nombre plus élevé de gros chicots par hectare, la prescription sylvicole doit en faire la mention et un effort particulier doit être consenti au moment de la récolte.

Hypothèse 9. La coupe progressive irrégulière a permis de conserver une quantité de 5 m^3/ha de débris ligneux répartis le plus uniformément possible sur le parterre de coupe.

Vrai

Les gros débris ligneux représentent un autre attribut des vieilles forêts qui est à maintenir pour atteindre l'OPMV 4 (MRNF, 2005) et contribuer à l'aménagement durable des forêts. Selon l'OPMV 4, **5 m^3/ha** de débris ligneux répartis le plus uniformément possible sur les parterres de coupe (éviter les empilements) devrait être conservé. Le portrait historique réalisé sur le territoire des UAFs 062-51 et 062-52 par Roy *et al.* (2010) révèle que **102 m^3/ha pour les débris ligneux de diamètre plus grand que 20 cm et 15 m^3/ha pour les débris ligneux plus grands que 29 cm de diamètre** (Roy *et al.,* 2010) ont été répertoriés. Une autre étude de Anger (2009) effectuée dans la sapinière à bouleau jaune de l'ouest indique que le volume de débris ligneux variait entre **15 et 36 m^3/ha.** Enfin, les résultats d'un inventaire réalisé en 2010 dans les vieilles forêts de la région de la Capitale-Nationale (Blanchet *et al.,* 2011) indiquent que dans les vieux peuplements BJR sans interventions, le volume moyen des débris ligneux était de **64 m^3/ha**.

Dans tous les traitements réalisés, le volume de gros débris ligneux (20 cm et plus) excède 5 m^3/ha. Il varie entre 15,79 m^3/ha et 22,66 m^3/ha. Le volume en débris ligneux atteint donc même la cible de Anger (2009), qui vise entre 15 et 36 m^3/ha. Le volume le plus élevé se retrouve dans l'éclaircie (22,66 m^3/ha). Le bouleau jaune (CPE) et l'érable à sucre (coupe de jardinage par lisières et CPI) sont les essences qui ont les plus forts volumes de débris ligneux (tableau 29). Les volumes les plus élevé en débris ligneux appartiennent à différentes classes selon les traitements : 30 à 38 cm pour la coupe de jardinage par lisières (5,71 m^3/ha), 10 à 18 cm pour la CPE (5,34 m^3/ha), 20 à 28 cm pour la CPI (6,27 m^3/ha) et 40 à 48 cm dans l'éclaircie (6,18 m^3/ha).

5. RECOMMANDATIONS

Les résultats et les discussions de la présente étude amènent à faire les recommandations suivantes :

Concernant la germination du bouleau jaune

1. Pour régénérer efficacement le bouleau jaune, effectuer une légère préparation de terrain sur toute la superficie afin de créer le maximum de micro-sites favorables à la germination.
    a. Un léger scarifiage permettra de conserver de l'humus qui est important pour la nutrition lors de la croissance.
    b. Il permettra d'éliminer la compétition lors de germination des semis.
2. Lors de la préparation de terrain, conserver une distance minimale de 1 m par 10 cm de diamètre des tiges résiduelles pour éviter les blessures aux racines.
3. Pour le moment, il est recommandé de faire la préparation de terrain à l'automne lors d'une bonne année semencière, après la chute des feuilles.
4. Toutefois, il serait pertinent de vérifier à quel moment de l'année la préparation de terrin permet d'obtenir la meilleure installation de la régénération de bouleau jaune.
5. S'il n'y a pas de risques associés aux bris de racines, ne pas limiter la localisation des sentiers de débardage qui favorisent la régénération du bouleau jaune.
6. Réaliser un suivi de la survie des bouleaux jaunes et de l'impact des espèces compétitives.

Concernant les habitats fauniques

7. Lors des interventions de récolte, faire un effort particulier pour conserver les chicots et des gros arbres en mauvais état qui pourront devenir de gros chicots.
8. Poursuivre les recherches sur les états de références pour les cibles de gros chicots et gros débris ligneux selon les structures
9. Faire un suivi de la régénération et du brout dans 1 an puis dans 5 ans dans tous les traitements afin de vérifier :
    a. Les essences broutées;
        i. La régénération étant plus haute, l'effet du brout sera plus facilement visible;
    b. Quelles espèces fauniques utilisent ces habitats et comparer entre les traitements;
    c. Le fait que l'élimination complète du couvert augment la problématique du broutage tel qu'indiqué dans l'étude de Bouffard et *al*., 2004

d. Si la survie et la croissance en hauteur du bouleau est supérieure dans certains traitements.
e. Évaluer si les conditions d'obstruction latérales se sont améliorées.

10. Réaliser un suivi des crottins de lièvre pour évaluer l'utilisation de l'habitat laissé dans les différents traitements.
    a. L'étude de Bugerolle (2004) révèle que les données de fèces sont plus représentatives dans l'utilisation du milieu par le lièvre que les données de broutement car le lièvre produit énormément de fèces quel que soit son activité.
    b. Dans le cadre de l'étude de Bugerolle, des fèces ont plus souvent été trouvée que des traces de broutements. Par contre, ces deux sources d'information demeurent complémentaires.

CONCLUSION

En plus de mesurer le succès d'installation de la régénération du bouleau jaune et des autres essences commerciales et non commerciales, ce projet a permis d'assembler de l'information pour caractériser l'habitat faunique en ce qui concerne le degré d'obstruction latérale, le brout disponible, la présence de bois mort et de chicots dans le jardinage par lisières, la CPE, la CPI, l'éclaircie avec scarifiage, l'éclaircie sans scarifiage, la CPRS et la CPRS sans scarifiage.

Après une seule année de croissance, le degré d'obstruction latérale semble assez faible pour les besoins du lièvre d'Amérique, dont l'habitat doit comporter plus de 50% de couvert latéral. De plus, la possibilité de brout hivernal est plus faible car la hauteur des essences en régénération est peu élevée et camouflée par le couvert nival. Par contre, il semble y avoir une densité suffisante de bois mort dans tous les traitements selon les cibles établies. Le nombre de chicots semble acceptable dans la coupe de jardinage par lisières, la CPE et la CPI ; ils sont peu nombreux dans le traitement d'éclaircie. Il faut mentionner que la présence des débris ligneux et des chicots est dépendante de l'âge des peuplements. Les résultats ont également démontré qu'une préparation de terrain lors d'une bonne année semencière est obligatoire pour obtenir une régénération abondante en bouleaux jaunes. En effet, l'établissement du bouleau jaune, dont les semences voyagent sur une longue distance, rencontre fréquemment deux obstacles majeurs : une forte compétition déjà en place et un lit de germination inadéquat.

Lors du suivi qui est prévu en 2012, un deuxième suivi de la régénération après deux saisons de croissance sera réalisé, qui permettra de vérifier la réussite de l'installation, considérant l'impact de la compétition. Le brout sera à nouveau étudié afin de mesurer l'utilisation des habitats par la faune. Le degré d'obstruction latérale pourra également être évalué afin de vérifier si après deux années, il s'est significativement amélioré. Enfin, l'inventaire des crottins de lièvre permettra de mesurer l'utilisation des habitats par le lièvre.

RÉFÉRENCES

ANGERS, V.-A. 2009. L'enjeu écologique du bois mort – Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire. Québec, pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 45 p.

ANGERS, A.V., C. MESSIER, M. BEAUDET et A. LEDUC. 2005. Comparing composition and structure in old-growth and harvested (selection and diameter-limit cuts) northern hardwood stands in Quebec. Forest Ecology and Management. 217: 275-293.

BISSONNETTE, J., L. BÉLANGER, P. LARUE, S. MARCHAND, et J. HUOT. 1997. L'inventaire forestier multiressources : les variables critiques de l'habitat faunique. The Forestry Chronicle. 73 : 241-247.

BLANCHET, P., S. CÔTÉ, É. ALVAREZ, E. BOULFROY, F. GRENON et L. VACHON. 2011. Historique de la consommation de produits forestiers et inventaire de bois dans les vieilles forêts dans la région de la Capitale-Nationale. Québec. Société d'histoire forestière du Québec (SHFQ) et CERFO, 98 p.

BOUFFARD, D., F. LORENZETTI, et P. NOLET. 2004. Herbivorie après diverses intensités de dégagement chez de jeunes gaules de bouleaux jaunes : résultats préliminaires après 2 saisons de croissance. Québec, IQAFF : 21 p.

BOURNIVAL, P., D. BLOUIN, et G. LESSARD. 2010. Suivi après martelage et après intervention de traitements sylvicoles dans les érablières à bouleau jaune de Lanaudière. CERFO. Rapport 2010-11. 98 pages + 3 annexes.

BRUCIAMACCHIE, M. et B. de TURCKHEIM. 2005. La futaie irrégulière : Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature. 286 pages.

BUGEROLLE, S. 2004. Caractérisation de l'habitat du lièvre d'Amérique à différentes échelles spatiales : une étude en forêt mélangée. Thèse, Université Laval. 38 p.

COMITÉ SCIENTIFIQUE SUR LES ENJEUX DE BIODIVERSITÉ. 2007. Enjeux de biodiversité de l'aménagement écosystémique dans la réserve faunique des Laurentides. Rapport préliminaire du comité scientifique. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec. 118 pages + annexes.

COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LANAUDIÈRE. 2011. Plan Régional de développement intégré des ressources et du territoire de Lanaudière, 207 p.

CÔTÉ, S., Y. BOUCHER, et N. TIFFAULT. 2009. Le bois mort dans la sapinière à bouleau blanc : importance, caractéristiques et considérations pour l'aménagement écosystémique. Le Naturaliste Canadien, 133 : 65-72.

CRÊTE, M., S. BRAIS, M. CAMPAGNA, M. DARVEAU, M. DESPONTS, S. DÉRY, P. DRAPEAU, B. DROLET, J.-P. JETTÉ, C. MAISONNEUVE, A. NAPPI et P. PETITCLERC. 2004. Pourquoi et comment maintenir du bois mort dans les forêts aménagées du Québec. Avis scientifique. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune et Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de l'environnement forestier. 35 p.

DÉRY, S. et M. LEBLANC. 2005. Lignes directrices pour l'utilisation des pratiques sylvicoles adaptées dans le cadre de la mise en oeuvre de l'objectif 4. Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier, 13 p.

DESPONTS, M, A. DESROCHERS, L. LANGER, et J. HUOT. 2002. Structure de sapinières aménagées et anciennes du massif des Laurentides (Québec) et diversité des plantes invasculaires. Canadian Journal of Forest Research: 32 (12):2077-2093.

DESROCHERS, A. 2005. Aménagement faunique : principes et applications. FOR-20171. Université Laval. 225 p.

FLEURY, M. 1994. Guide d'utilisation des cartes écoforestières pour évaluer le potentiel de la gélinotte huppée et du lièvre d'Amérique d'un territoire et validation de la méthode. 33 p.

GASTALDELLO, P. 2005. Remise en production des bétulaies jaunes résineuses dégradées : Étude du succès d'installation de la régénération et des variations biophysiques et physionomiques à l'intérieur du lit de germination. Mémoire de maîtrise, Université Laval.

GUAY, S. 1994. Modèles d'indice de qualité d'habitat pour le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) au Québec. Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, Ministère de l'environnement et de la Faune, Gestion intégrée des ressources, document technique 93/6. 59 p.

GUILLEMETTE, F., G. LESSARD, T. MOORE, et S. CÔTÉ. 2003. Analyse de la problématique du bouleau jaune et du bouleau à papier dans les strates mixtes et feuillues sur le territoire de Lanaudière en forêt privée. CERFO. Rapport 2003-06. 37 p. + 6 annexes.

LESSARD, G., D. BLOUIN, G. JOANISSE, et L. VACHON. 2009. Diagnostic et prescription de traitements sylvicoles dans les érablières à bouleau jaune de Lanaudière. CERFO. Rapport-2009-10. 64 pages + 2 annexes.

LESSARD, G., D. BLOUIN, M. RUEL, G. JOANISSE et L. VACHON. 2011. Essais de traitements sylvicoles et de modalités d'interventions dans l'érablière à bouleau jaune de Lanaudière - Troisième année. CERFO. Rapport 2011-05. 104 pages + 6 annexes.

MRNF. 2005. Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier - Plans généraux d'aménagement forestier 2007-2012 - Document de mise en œuvre. 47 p.

MRNF. 2007. Portrait territorial - Lanaudière. 87 p.

NUDDS, T. 1977. Quantifying the vegetative structure of wildlife cover. Wildlife Society Bulletin, 5: 113-117

OIFQ, 2009. Manuel de foresterie. 1510 p.

ROY, M.-È., V. MCCULLOUGH, F. DOYON et J. POIRIER. 2010. Portrait forestier historique du territoire des unités d'aménagement forestier 062-51 et 062-52. Rapport technique. Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue (IQAFF). 90 p.

RUEL, J.-C. 2007. Sylviculture. Notes de cours, automne 2007. Université Laval.

VACHON, L., D. BLOUIN, G. LESSARD et M. RUEL. 2011. Travaux de préparation de terrain localisés dans les essais sylvicoles permettant la réintroduction d'essences feuillues à haut potentiel de valeur ajoutée dans l'érablière à bouleau jaune de Lanaudière. CERFO. Rapport 2011-06. 39 pages + 3 annexes.

VAN WAGNER, C. E. 1968. The Line Intersect Method in Forest Fuel Sampling. Forest Science 14(1):20-26.

WADDELL, K.L. 2002. Sampling coarse woody debris for multiple attributes in extensive resource inventories. Ecological Indicators 1(3):139-153.

ANNEXE 1. RÉSULTATS DÉTAILLÉS

Tableau 35. Densité des essences commerciales en fonction des différents traitements

		CJ_LIS		CPE		CPI		ECL				CPRS			
		Scarifié						Scarifié		Non scarifié		Scarifié		Non scarifié	
	n (grappes)	25		25		61		5		5		4		6	
Essences	**Stades**	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC
BOJ	Semis	27 471	12 244	24 704	16 127	27 677	10 845	45 494	31 443	2 119	4 238	28 044	19 819	11 425	8 069
	Gaulis	0	0	25	50	61	70	125	249	0	0	0	0	0	0
	Total	**27 471**	**12 244**	**24 729**	**16 122**	**27 738**	**10 837**	**45 619**	**31 629**	**2 119**	**4 238**	**28 044**	**19 819**	**11 425**	**8 069**
BOP	Semis	199	303	150	207	143	163	0	0	1 371	2 742	0	0	4 051	3 977
	Gaulis	0	0	0	0	51	84	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	199	303	150	207	194	223	0	0	1 371	2 742	0	0	4 051	3 977
ERS	Semis	9 074	4 990	6 606	4 641	11 320	4 085	14 708	12 127	1 371	1 644	4 830	3 647	1 870	2 575
	Gaulis	75	150	399	344	286	158	374	748	374	748	0	0	0	0
	Total	9 149	5 094	7 005	4 839	11 606	4 135	15 082	11 788	1 745	2 345	4 830	3 647	1 870	2 575
EPB	Semis	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	1 039	1 839
	Gaulis	0	0	50	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	50	69	10	20	0	0	0	0	0	0	1 039	1 839
EPN	Semis	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	0	0	41	82	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	51	102	0	0	0	0	0	0	0	0
PEU	Semis	249	288	0	0	102	155	0	0	0	0	0	0	312	623
	Gaulis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	831	1 662
	Total	249	288	0	0	102	155	0	0	0	0	0	0	1 143	2 285
SAB	Semis	75	110	2 817	2 979	2 370	1 496	499	466	1 496	1 221	2 960	1 861	14 957	14 957
	Gaulis	0	0	299	289	306	238	125	249	249	499	156	312	0	0
	Total	75	110	3 116	3 189	2 677	1 601	623	557	1 745	1 496	3 116	1 835	14 957	14 957
THO	Semis	0	0	25	50	82	115	0	0	0	0	156	312	415	831
	Gaulis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	25	50	82	115	0	0	0	0	156	312	415	831
FRN	Semis	0	0	249	499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	25	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	274	548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ERR	Semis	1 994	3 531	1 296	1 360	695	511	0	0	5 360	10 410	2 337	2 983	4 882	2 904
	Gaulis	0	0	0	0	41	49	0	0	0	0	0	0	312	623
	Total	1 994	3 531	1 296	1 360	736	515	0	0	5 360	10 410	2 337	2 983	5 193	2 872
Essences commerciales	Semis	39 063	13 141	35 847	16 752	42 409	11 391	60 700	33 058	11 716	17 313	38 327	15 048	38 951	26 625
	Gaulis	75	150	798	486	787	381	623	788	623	788	156	312	1 143	1 654
	Total	**39 137**	**12 257**	**36 645**	**16 698**	**43 195**	**11 351**	**61 324**	**32 950**	**12 340**	**17 717**	**38 483**	**14 847**	**40 093**	**26 293**
Essences non commerciales	Semis	35 947	12 230	49 981	12 001	50 551	6 161	51 228	29 094	54 842	16 783	30 537	13 616	60 867	25 118
	Gaulis	150	130	823	757	633	387	0	0	1 122	1 388	312	360	1 350	1 039
	Total	**36 096**	**13 160**	**50 804**	**12 224**	**51 185**	**6 148**	**51 228**	**29 094**	**55 964**	**17 313**	**30 849**	**13 959**	**62 217**	**25 208**
Total	Semis	75 009	49 286	85 828	59 548	92 960	34 622	111 928	33 581	66 559	12 360	68 865	55 817	99 817	89 625
	Gaulis	224	343	1 620	1 868	1 420	1 525	623	788	1 745	1 736	467	935	2 493	3 835
	Total	**75 234**	**49 484**	**87 449**	**60 833**	**94 380**	**35 331**	**112 551**	**33 892**	**68 304**	**12 969**	**69 332**	**55 657**	**102 310**	**91 570**

Tableau 36. Densité des essences non-commerciales en fonction des différents traitements

		CJ_LIS		**CPE**		**CPI**		**ECL**		**ECL**		**CPRS**		**CPRS**	
		Scarifié						**Scarifié**		**Non scarifié**		**Scarifié**		**Non scarifié**	
	n (grappes)	25		25		61		5		5		4		6	
Essences	**Stades**	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC
ERE	Semis	2 543	2 979	11 866	3 746	9 665	2 247	374	748	11 342	9 537	10 906	3 238	13 607	6 661
	Gaulis	50	100	399	258	245	158	0	0	623	1 246	156	312	208	415
	Total	2 593	3 076	12 265	3 827	9 910	2 278	374	748	11 966	10 311	11 062	3 193	13 814	6 935
ERP	Semis	3 914	6 469	1 919	1 238	2 237	1 370	5 235	5 555	3 490	5 555	1 402	2 804	1 246	1 609
	Gaulis	0	0	0	0	82	111	0	0	249	499	156	312	0	0
	Total	3 914	6 469	1 919	1 238	2 319	1 386	5 235	5 555	3 739	6 042	1 558	2 717	1 246	1 609
PRP	Semis	9 722	5 112	13 511	9 668	10 308	3 317	1 620	845	2 867	1 832	2 804	805	7 790	3 652
	Gaulis	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	1 143	1 134
	Total	9 722	5 112	13 511	9 668	10 319	3 316	1 620	845	2 867	1 832	2 804	805	8 933	3 693
VIL	Semis	5 883	4 455	13 112	6 816	20 331	5 377	40 384	30 951	25 178	13 076	5 765	7 257	22 539	19 682
	Gaulis	0	0	75	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	5 883	4 455	13 187	6 862	20 331	5 377	40 384	30 951	25 178	13 076	5 765	7 257	22 539	19 682
COC	Semis	2 069	2 220	2 144	1 547	2 850	1 207	1 371	1 596	5 110	9 610	312	623	1 870	2 860
	Gaulis	0	0	50	100	0	0	0	0	249	499	0	0	0	0
	Total	2 069	2 220	2 194	1 585	2 850	1 207	1 371	1 596	5 360	9 522	312	623	1 870	2 860

SAP	Semis	7 379	3 055	972	752	1 706	727	2 244	1 454	1 994	2 137	2 337	3 233	208	415
	Gaulis	100	93	0	0	123	208	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	7 478	3 051	972	752	1 829	750	2 244	1 454	1 994	2 137	2 337	3 233	208	415
AUL	Semis	0	0	0	0	153	286	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	0	0	51	102	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	204	388	0	0	0	0	0	0	0	0
AUR	Semis	0	0	1 521	3 041	388	776	0	0	0	0	0	0	935	1 870
	Gaulis	0	0	299	598	123	245	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	1 820	3 640	511	1 022	0	0	0	0	0	0	935	1 870
AME	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623	1 246
DIL	Total	4 437	3 532	2 393	2 764	2 299	1 102	0	0	4 238	11 110	6 699	8 611	9 556	11 110
RIG	Total	0	0	449	897	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0
SOA	Semis	0	0	0	0	61	91	0	0	0	0	0	0	1 662	3 081
TAC	Semis	0	0	100	156	255	392	0	0	0	0	312	623	0	0
VIC	Semis	0	0	1 994	3 060	286	299	0	0	623	1 246	0	0	831	1 662
Essences commerciales	Semis	39 063	13 141	35 847	16 752	42 409	11 391	60 700	33 058	11 716	17 313	38 327	15 048	38 951	26 625
	Gaulis	75	150	798	486	787	381	623	788	623	788	156	312	1 143	1 654
	Total	**39 137**	**12 257**	**36 645**	**16 698**	**43 195**	**11 351**	**61 324**	**32 950**	**12 340**	**17 717**	**38 483**	**14 847**	**40 093**	**26 293**
Essences non commerciales	Semis	35 947	12 230	49 981	12 001	50 551	6 161	51 228	29 094	54 842	16 783	30 537	13 616	60 867	25 118
	Gaulis	150	130	823	757	633	387	0	0	1 122	1 388	312	360	1 350	1 039
	Total	**36 096**	**13 160**	**50 804**	**12 224**	**51 185**	**6 148**	**51 228**	**29 094**	**55 964**	**17 313**	**30 849**	**13 959**	**62 217**	**25 208**
TOTAL	Semis	75 009	49 286	85 828	59 548	92 960	34 622	111 928	33 581	66 559	12 360	68 865	55 817	99 817	89 625
	Gaulis	224	343	1 620	1 868	1 420	1 525	623	788	1 745	1 736	467	935	2 493	3 835
	Total	**75 234**	**49 484**	**87 449**	**60 833**	**94 380**	**35 331**	**112 551**	**33 892**	**68 304**	**12 969**	**69 332**	**55 657**	**102 310**	**91 570**

Tableau 37. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction des traitements

		CJ_LIS		CPE		CPI		ECL				CPRS			
		Scarifié						Scarifié		Non scarifié		Scarifié		Non scarifié	
	n (grappes)	25		25		61		5		5		4		6	
Essences	**Stade**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**
BOJ	Semis non broutés	68%	9%	40%	10%	55%	6%	60%	14%	14%	19%	83%	29%	57%	17%
	Semis broutés	4%	3%	1%	1%	2%	1%	2%	4%	0%	0%	0%	0%	12%	10%
	Total semis	68%	9%	40%	10%	55%	6%	60%	14%	14%	19%	83%	29%	57%	17%
	Gaules	0%	0%	2%	1%	2%	1%	2%	4%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
	Semis et gaules	**68%**	**9%**	**41%**	**10%**	**56%**	**6%**	**60%**	**14%**	**14%**	**19%**	**83%**	**29%**	**57%**	**17%**
BOP	Semis non broutés	2%	1%	2%	3%	2%	2%	0%	0%	4%	8%	0%	0%	42%	22%
	Semis broutés	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%
	Total semis	2%	2%	2%	3%	2%	2%	0%	0%	4%	8%	0%	0%	43%	25%
	Gaules	0%	1%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	3%	4%
	Semis et gaules	**2%**	**2%**	**2%**	**3%**	**3%**	**2%**	**0%**	**0%**	**6%**	**8%**	**0%**	**0%**	**43%**	**25%**
ERS	Semis non broutés	37%	9%	28%	12%	46%	8%	76%	21%	30%	26%	30%	18%	13%	14%
	Semis broutés	7%	4%	2%	2%	3%	1%	4%	5%	0%	0%	8%	10%	0%	0%
	Total semis	38%	9%	28%	12%	47%	8%	76%	21%	30%	26%	30%	18%	13%	14%
	Gaules	2%	2%	9%	7%	6%	2%	8%	12%	8%	12%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	**38%**	**9%**	**29%**	**12%**	**48%**	**8%**	**76%**	**21%**	**32%**	**25%**	**30%**	**18%**	**13%**	**14%**
EPB	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	5%	7%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	5%	7%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	5%	7%
EPN	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEU	Semis non broutés	4%	3%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%
	Semis broutés	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	4%	3%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	7%
	Semis et gaules	4%	3%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	10%
SAB	Semis non broutés	2%	2%	27%	7%	20%	5%	12%	15%	28%	15%	33%	17%	58%	17%
	Semis broutés	0%	1%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	3%	2%	27%	7%	20%	5%	12%	15%	28%	15%	33%	17%	58%	17%
	Gaules	0%	0%	9%	6%	5%	2%	6%	8%	8%	7%	3%	5%	3%	4%
	Semis et gaules	3%	2%	31%	8%	22%	6%	16%	19%	32%	18%	33%	17%	58%	17%
THO	Semis non broutés	0%	0%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	5%	2%	3%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	5%	2%	3%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	5%	2%	3%

FRN	Semis non broutés	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERR	Semis non broutés	4%	3%	8%	5%	7%	3%	0%	0%	18%	18%	23%	26%	40%	21%
	Semis broutés	0%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	6%	13%	12%
	Total semis	4%	3%	9%	5%	7%	3%	0%	0%	18%	18%	23%	26%	43%	23%
	Gaules	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	5%	6%	8%	10%
	Semis et gaules	4%	3%	9%	5%	7%	3%	0%	0%	18%	18%	23%	26%	43%	23%

Tableau 38. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction des traitements

		Traitements													
		CJ_LIS		**CPE**		**CPI**		**ECL**				**CPRS**			
		Scarifié						**Scarifié**		**Non scarifié**		**Scarifié**		**Non scarifié**	
Essences	**n (grappes)**	**25**		**25**		**61**		**5**		**5**		**4**		**6**	
	Stade	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**
ERE	Semis non broutés	12%	5%	56%	7%	46%	7%	76%	4%	54%	23%	70%	8%	50%	25%
	Semis broutés	1%	2%	2%	2%	3%	2%	4%	0%	10%	20%	13%	10%	5%	4%
	Total semis	12%	5%	56%	7%	46%	7%	76%	4%	54%	23%	75%	6%	52%	23%
	Gaules	0%	1%	7%	4%	4%	2%	8%	0%	6%	5%	3%	5%	2%	3%
	Semis et gaules	12%	5%	56%	7%	46%	7%	76%	4%	54%	23%	75%	6%	52%	23%
ERP	Semis non broutés	6%	5%	17%	6%	13%	5%	48%	19%	20%	21%	10%	20%	10%	7%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
	Total semis	6%	5%	17%	6%	13%	5%	48%	19%	20%	21%	10%	20%	10%	7%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	6%	12%	3%	5%	3%	4%
	Semis et gaules	6%	5%	18%	7%	14%	5%	48%	19%	20%	21%	13%	19%	10%	7%
PRP	Semis non broutés	61%	11%	38%	10%	45%	6%	20%	15%	40%	11%	35%	10%	52%	20%
	Semis broutés	16%	9%	2%	2%	6%	2%	4%	5%	8%	7%	10%	8%	15%	9%
	Total semis	63%	12%	39%	10%	45%	6%	22%	16%	42%	15%	35%	10%	53%	18%
	Gaules	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	8%
	Semis et gaules	63%	11%	39%	10%	45%	6%	22%	16%	42%	15%	35%	10%	53%	18%
VIL	Semis non broutés	15%	6%	37%	10%	49%	8%	70%	11%	56%	27%	25%	26%	43%	25%
	Semis broutés	2%	1%	1%	1%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	3%	5%	0%	0%
	Total semis	15%	6%	37%	10%	49%	8%	70%	11%	56%	27%	25%	26%	43%	25%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	**15%**	**6%**	**37%**	**10%**	**49%**	**8%**	70%	11%	56%	27%	**25%**	**26%**	**43%**	**25%**
COC	Semis non broutés	7%	3%	18%	6%	13%	3%	16%	14%	18%	18%	3%	5%	8%	6%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	7%	3%	18%	6%	13%	3%	16%	14%	18%	18%	3%	5%	8%	6%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	7%	3%	18%	6%	13%	3%	16%	14%	18%	18%	3%	5%	8%	6%
SAP	Semis non broutés	52%	8%	12%	7%	17%	4%	24%	10%	18%	12%	28%	28%	2%	3%
	Semis broutés	12%	6%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	10%	8%	0%	0%
	Total semis	54%	8%	12%	7%	17%	4%	24%	10%	18%	12%	28%	28%	2%	3%
	Gaules	2%	2%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	54%	8%	12%	7%	17%	5%	24%	10%	18%	12%	28%	28%	2%	3%

AME	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	4%
AUR	Semis non broutés	0%	0%	4%	7%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	4%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	4%	7%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	4%
	Gaules	0%	0%	3%	5%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	4%	7%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	4%
DIL	Semis non broutés	19%	11%	9%	6%	11%	4%	0%	0%	14%	19%	35%	19%	20%	10%
	Semis broutés	4%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	8%	10%	0%	0%
	Total semis	19%	11%	9%	6%	11%	4%	0%	0%	14%	19%	35%	19%	20%	10%
AUL	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
RIG	Semis non broutés	0%	0%	2%	3%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	2%	3%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SOA	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	4%	0%	0%	3%	5%	7%	7%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	4%	0%	0%	3%	5%	7%	7%
TAC	Semis non broutés	0%	0%	5%	4%	2%	2%	0%	0%	6%	12%	5%	6%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	4%	3%	2%	2%	0%	0%	4%	8%	5%	6%	0%	0%
VIC	Semis non broutés	0%	0%	7%	4%	2%	1%	0%	0%	8%	7%	0%	0%	18%	17%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	7%	4%	2%	1%	0%	0%	8%	7%	0%	0%	18%	17%
CAX	Semis non broutés	58%	14%	20%	10%	19%	6%	14%	17%	14%	12%	33%	22%	13%	10%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	34%	8%	10%	5%	11%	3%	10%	13%	8%	7%	20%	16%	8%	6%
COA	Semis non broutés	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DRS	Semis non broutés	7%	5%	33%	10%	26%	7%	8%	12%	48%	25%	53%	15%	50%	7%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	5%	3%	20%	7%	15%	4%	6%	8%	28%	16%	28%	10%	25%	9%
RUI	Semis non broutés	58%	13%	24%	9%	22%	6%	6%	5%	42%	25%	55%	13%	60%	17%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	35%	8%	14%	6%	13%	4%	2%	4%	30%	17%	35%	6%	38%	6%
SUC	Semis non broutés	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	0%	0%

Tableau 39. Densité des essences commerciaes en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage

		Localisation par rapport au sentier							
		Inconnue		Hors sentier		Une portion de la mpep dans le sentier		Dans le sentier	
Nombre de mpep[1]		3		271		79		171	
Nombre de grappes		3		104		54		84	
Essences	**Stades**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
BOJ	Semis	6 648	13 295	9 031	2 991	29 860	13 864	55 226	14 689
	Gaulis	0	0	52	49	15	31	0	0
	Total	**6 648**	**13 295**	**9 082**	**2 988**	**29 876**	**13 862**	**55 226**	**14 689**
BOP	Semis	0	0	328	301	131	139	223	261
	Gaulis	0	0	32	50	0	0	0	0
	Total	0	0	360	314	131	139	223	261
ERS	Semis	10 802	21 605	10 822	3 645	11 533	5 904	6 289	2 439
	Gaulis	0	0	431	211	54	76	67	79
	Total	10 802	21 605	11 254	3 694	11 587	5 919	6 356	2 466
EPB	Semis	0	0	68	109	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	14	20	0	0	0	0
	Total	0	0	82	111	0	0	0	0
EPN	Semis	0	0	6	12	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	24	48	0	0	0	0
	Total	0	0	30	60	0	0	0	0
PEU	Semis	0	0	44	53	0	0	319	402
	Gaulis	0	0	48	96	0	0	0	0
	Total	0	0	92	137	0	0	319	402
SAB	Semis	4 155	8 309	3 170	1 503	1 470	1 175	720	762
	Gaulis	0	0	364	210	115	165	10	20
	Total	4 155	8 309	3 534	1 560	1 585	1 193	730	764
THO	Semis	0	0	64	81	0	0	148	244
	Gaulis	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	64	81	0	0	148	244
FRN	Semis	0	0	240	479	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	24	48	0	0	0	0
	Total	0	0	264	527	0	0	0	0
ERR	Semis	0	0	1 083	692	623	672	1 788	1 475
	Gaulis	0	0	34	42	46	92	0	0
	Total	**0**	**0**	**1 117**	**696**	**669**	**687**	**1 788**	**1 475**
TOTAL	Semis	21 605	11 633	24 854	4 790	43 617	14 419	64 712	15 341
	Gaulis	0	0	1 023	352	231	209	77	81
	Total	**21 605**	**11 633**	**25 877**	**4 811**	**43 848**	**14 399**	**64 789**	**15 336**

mpep : micro placettes

Note : les valeurs ont été calculées en effectuant d'abord une moyenne par grappe des mpep en fonction de la localisation par rapport aux sentiers de débardage, puis en faisant la moyenne par localisation par rapport au sentier des grappes.

Tableau 40. Densité des essences non commerciales en fonction de la localisation en fonction des sentiers de débardage

		Localisation par rapport au sentier							
		Inconnue		Hors sentier		Hors et dans sentier		Dans le sentier	
Nombre de mpep		3		271		79		171	
Nombre de grappes		3		104		54		84	
Essences	Stades	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC
ERE	Semis	6 648	13 295	10 784	2 397	10 764	4 168	6 094	2 336
	Gaulis	0	0	413	215	162	209	0	0
	Total	6 648	13 295	11 198	2 473	10 925	4 232	6 094	2 336
ERP	Semis	1 662	3 324	4 364	3 136	4 062	3 719	1 061	638
	Gaulis	0	0	100	101	0	0	0	0
	Total	1 662	3 324	4 464	3 143	4 062	3 719	1 061	638
PRP	Semis	4 986	9 971	5 006	1 498	13 688	5 679	16 253	4 943
	Gaulis	0	0	72	80	0	0	0	0
	Total	**4 986**	**9 971**	**5 078**	**1 504**	**13 688**	**5 679**	**16 253**	**4 943**
VIL	Semis	21 605	40 742	26 229	5 973	13 537	5 063	8 829	4 500
	Gaulis	0	0	16	32	12	23	0	0
	Total	**21 605**	**40 742**	**26 245**	**5 977**	**13 549**	**5 062**	**8 829**	**4 500**
COC	Semis	0	0	2 227	953	2 070	2 033	2 582	1 865
	Gaulis	0	0	16	32	23	46	0	0
	Total	0	0	2 243	953	2 093	2 039	2 582	1 865
SAP	Semis	0	0	2 017	1 153	2 389	1 551	3 485	1 437
	Gaulis	0	0	92	161	46	92	25	29
	Total	0	0	2 109	1 161	2 435	1 571	3 509	1 441
AUL	Semis	0	0	112	224	23	46	0	0
	Gaulis	0	0	40	80	0	0	0	0
	Total	0	0	152	304	23	46	0	0
AUR	Semis	0	0	647	863	0	0	0	0
	Gaulis	0	0	144	202	0	0	0	0
	Total	0	0	791	1 060	0	0	0	0
DIL	Total	1 662	3 324	2 271	1 129	5 032	5 204	2 916	1 480
AME	Total	0	0	36	72	0	0	0	0
RIG	Total	0	0	114	216	0	0	0	0
SOA	Total	0	0	112	183	185	369	0	0
TAC	Total	0	0	455	864	0	0	121	158
VIC	Total	0	0	963	926	208	334	22	33
TOTAL	Semis	36 562	25 799	55 338	7 901	51 957	9 271	41 362	7 106
	Gaulis	0	0	893	366	242	234	25	29
	Total	**36 562**	**25 799**	**56 231**	**7 918**	**52 199**	**9 301**	**41 386**	**7 103**

Tableau 41. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction de la localisation en fonction des sentiers de débardage

		Localisation par rapport au sentier							
		Inconnue		Hors sentier		Hors et dans sentier		Dans le sentier	
	Nombre de mpep	14		647		200		449	
	Nombre de grappes	14		113		82		106	
Essences	**Stades**	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
BOJ	Semis non broutés	38%	28%	35%	6%	67%	9%	76%	6%
	Semis broutés	0%	0%	2%	1%	4%	3%	3%	2%
	Total semis	38%	28%	35%	6%	67%	9%	76%	6%
	Gaules	0%	0%	2%	1%	1%	1%	0%	0%
	Semis et gaules	**38%**	28%	**36%**	6%	**68%**	8%	**76%**	6%
BOP	Semis non broutés	0%	0%	5%	3%	1%	1%	1%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	5%	3%	1%	1%	2%	1%
	Gaules	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	6%	3%	1%	1%	2%	1%
ERS	Semis non broutés	42%	30%	43%	7%	42%	9%	35%	7%
	Semis broutés	4%	8%	3%	2%	7%	5%	4%	2%
	Total semis	42%	30%	44%	7%	43%	9%	35%	7%
	Gaules	0%	0%	8%	3%	2%	2%	3%	3%
	Semis et gaules	42%	30%	45%	7%	43%	9%	35%	7%
EPB	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
EPN	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
PEU	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	1%	2%	2%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	1%	2%	2%	1%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	1%	1%	2%	2%	1%
SAB	Semis non broutés	25%	23%	28%	6%	19%	7%	9%	4%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	0%
	Total semis	25%	23%	28%	6%	19%	7%	9%	4%
	Gaules	4%	8%	10%	4%	3%	3%	1%	2%
	Semis et gaules	25%	23%	32%	6%	21%	8%	9%	4%
THO	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	1%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	1%
FRN	Semis non broutés	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
ERR	Semis non broutés	13%	18%	10%	4%	11%	6%	5%	3%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
	Total semis	13%	18%	10%	4%	11%	6%	5%	3%
	Gaules	0%	0%	2%	1%	1%	1%	0%	0%
	Semis et gaules	13%	18%	10%	4%	11%	6%	5%	3%

Tableau 42. Coefficient de distribution des essences non commerciales en fonction de la localisation en fonction des sentiers de débardage

		Localisation par rapport au sentier							
		Inconnue		Hors sentier		Hors et dans sentier		Dans le sentier	
	Nombre de mpep	14		647		200		449	
	Nombre de grappes	14		113		82		106	
Essences	Stades	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
ERE	Semis non broutés	54%	29%	46%	6%	48%	9%	31%	6%
	Semis broutés	0%	0%	4%	3%	5%	4%	3%	3%
	Total semis	54%	29%	46%	6%	48%	9%	31%	6%
	Gaules	8%	17%	5%	2%	1%	1%	0%	0%
	Semis et gaules	54%	29%	47%	6%	48%	9%	31%	6%
ERP	Semis non broutés	13%	18%	21%	5%	13%	6%	10%	4%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	13%	18%	21%	5%	13%	6%	10%	4%
	Gaules	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	13%	18%	21%	5%	13%	6%	10%	4%
PRP	Semis non broutés	38%	28%	31%	5%	48%	9%	66%	7%
	Semis broutés	0%	0%	4%	3%	11%	6%	12%	4%
	Total semis	38%	28%	31%	5%	51%	9%	67%	7%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	**38%**	**28%**	**31%**	**5%**	**51%**	**9%**	**67%**	**6%**
VIL	Semis non broutés	58%	27%	51%	7%	42%	9%	31%	6%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	1%	2%	1%	1%
	Total semis	58%	27%	51%	7%	43%	9%	31%	6%
COC	Semis non broutés	8%	17%	13%	3%	11%	5%	11%	4%
	Semis broutés	0%	0%	1%	1%	0%	1%	0%	0%
	Total semis	8%	17%	13%	3%	11%	5%	11%	4%
	Gaules	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
	Semis et gaules	8%	17%	13%	3%	11%	5%	11%	4%
DIL	Semis non broutés	8%	17%	9%	3%	11%	6%	15%	6%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	1%	1%	2%	2%
	Total semis	8%	17%	9%	3%	11%	6%	15%	6%
SAP	Semis non broutés	0%	0%	15%	4%	20%	7%	31%	6%
	Semis broutés	0%	0%	2%	2%	2%	2%	3%	2%
	Total semis	0%	0%	16%	4%	20%	7%	31%	6%
	Gaules	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%
	Semis et gaules	0%	0%	16%	4%	20%	7%	31%	6%
AUR	Semis non broutés	8%	17%	2%	2%	0%	0%	0%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	8%	17%	2%	2%	0%	0%	0%	1%
	Gaules	8%	17%	1%	1%	0%	0%	0%	1%
	Semis et gaules	8%	17%	2%	2%	0%	0%	0%	1%
RIG	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	0%
SOA	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	2%	3%	0%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	2%	3%	0%	1%
TAC	Semis non broutés	0%	0%	4%	3%	2%	2%	2%	2%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	4%	3%	1%	2%	2%	1%
VIC	Semis non broutés	8%	17%	5%	3%	4%	4%	1%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	8%	17%	5%	3%	4%	4%	1%	1%

CAX	Semis non broutés	21%	23%	12%	4%	26%	8%	35%	7%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	13%	18%	7%	2%	18%	7%	20%	4%
COA	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DRS	Semis non broutés	50%	30%	29%	6%	29%	9%	18%	6%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	33%	26%	15%	4%	17%	6%	13%	5%
RUI	Semis non broutés	0%	0%	22%	5%	40%	9%	44%	7%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	12%	4%	23%	8%	26%	6%

Tableau 43. Densité des tiges en essences commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes

		Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
		0		**1**		**2**		**3**		**4**	
Nombre mpep		269		60		61		53		81	
Nombre de grappes		112		46		49		41		55	
Essences	**Stades**	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC	Densité (ti/ha)	IC
BOJ	Semis	7 486	3 773	15 517	7 771	37 630	15 349	40 534	15 901	82 180	20 944
	Gaules	63	58	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	**7 549**	**3 771**	**15 517**	**7 771**	**37 630**	**15 349**	**40 534**	**15 901**	**82 180**	**20 944**
BOP	Semis	501	395	0	0	127	209	61	122	295	545
	Gaules	33	50	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	534	403	0	0	127	209	61	122	295	545
ERS	Semis	10 867	3 812	11 435	6 527	9 234	4 410	8 999	6 115	5 258	2 738
	Gaules	354	179	271	354	254	363	61	122	45	91
	Total	11 221	3 842	11 705	6 553	9 488	4 668	9 059	6 109	5 303	2 740
EPB	Semis	67	103	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaules	17	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	83	105	0	0	0	0	0	0	0	0
EPN	Semis	6	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaules	22	45	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	28	56	0	0	0	0	0	0	0	0
PEU	Semis	33	47	54	108	17	34	0	0	544	589
	Gaules	45	89	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	78	127	54	108	17	34	0	0	544	589
SAB	Semis	3 070	1 418	2 113	1 632	203	245	669	909	453	562
	Gaules	364	242	54	108	0	0	0	0	0	0
	Total	3 433	1 487	2 168	1 630	203	245	669	909	453	562
THO	Semis	59	75	0	0	0	0	0	0	136	201
	Gaules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	59	75	0	0	0	0	0	0	136	201
FRN	Semis	56	111	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaules	6	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	61	122	0	0	0	0	0	0	0	0
ERR	Semis	2 856	3 235	542	789	687	694	1 358	1 993	952	841
	Gaules	39	45	54	108	0	0	0	0	0	0
	Total	2 895	3 235	596	808	687	694	1 358	1 993	952	841
TOTAL	Semis	25 001	6 087	29 661	10 199	47 898	15 889	51 620	17 197	89 818	22 130
	Gaules	942	356	379	379	254	363	61	122	45	91
	Total	25 943	6 080	30 040	10 221	48 152	15 954	51 681	17 185	89 863	22 123

Tableau 44. Densité des tiges en essences non commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes

		Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
Classe de scarifiage		**0**		**1**		**2**		**3**		**4**	
Nombre mpep		**269**		**60**		**61**		**53**		**81**	
Nombre de grappes		**112**		**46**		**49**		**41**		**55**	
Essences	**Stades**	Densité	IC	Densité	IC	Densité	IC	Densité	IC	Densité	IC
ERE	Semis	10 155	3 200	9 429	4 893	8 106	4 813	3 638	2 465	7 841	3 436
	Gaules	427	221	325	333	0	0	0	0	0	0
	Total	10 582	3 315	9 755	5 002	8 106	4 813	3 638	2 465	7 841	3 436
ERP	Semis	4 333	2 933	840	1 128	4 223	4 209	2 239	2 146	884	699
	Gaules	93	94	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	4 426	2 940	840	1 128	4 223	4 209	2 239	2 146	884	699
PRP	Semis	6 076	3 226	8 951	4 332	14 491	5 558	12 758	7 258	17 608	6 299
	Gaules	67	75	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	6 143	3 227	8 951	4 332	14 491	5 558	12 758	7 258	17 608	6 299
VIL	Semis	23 500	5 526	20 963	9 228	10 378	5 133	15 737	8 677	4 317	1 925
	Gaules	30	47	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	23 530	5 533	20 963	9 228	10 378	5 133	15 737	8 677	4 317	1 925
COC	Semis	2 502	1 321	3 098	3 018	2 637	2 717	2 493	2 394	1 722	1 979
	Gaules	26	37	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	2 528	1 325	3 098	3 018	2 637	2 717	2 493	2 394	1 722	1 979
SAP	Semis	1 630	1 010	3 577	2 270	3 061	1 493	3 972	2 417	4 106	2 319
	Gaules	102	152	0	0	76	113	0	0	0	0
	Total	1 732	1 023	3 577	2 270	3 137	1 492	3 972	2 417	4 106	2 319
AUL	Semis	109	208	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaules	37	74	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	147	282	0	0	0	0	0	0	0	0
AUR	Semis	634	838	271	542	0	0	0	0	0	0
	Gaules	156	222	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	790	1 050	271	542	0	0	0	0	0	0
RIG	Total	106	201	0	0	0	0	0	0	0	0
SOA	Total	89	167	271	445	0	0	0	0	0	0
TAC	Semis	434	802	0	0	0	0	0	0	170	239
AME	Total	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0
DIL	Semis	3 060	1 555	1 409	1 321	2 645	1 914	7 935	7 229	2 969	2 685
VIC	Semis	770	755	54	108	25	51	0	0	45	91
TOTAL	Semis	53 433	7 961	48 863	10 650	45 566	9 560	48 772	12 871	39 662	7 569
	Gaules	937	370	325	333	76	113	0	0	0	0
	Total	54 369	7 984	49 188	10 760	45 643	9 558	48 772	12 871	39 662	7 569

Tableau 45. Coefficient de distribution des essences commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes

		Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
	Nombre mpep	**662**		**142**		**153**		**137**		**216**	
	Nombre de grappes	**123**		**76**		**83**		**70**		**76**	
	Classe de scarifiage	**0**		**1**		**2**		**3**		**4**	
Essences	**Stade**	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
BOJ	Semis non broutés	32%	5%	66%	10%	69%	9%	81%	8%	89%	6%
	Semis broutés	1%	1%	3%	4%	5%	4%	2%	2%	3%	2%
	Total semis	32%	5%	66%	10%	69%	9%	81%	8%	89%	6%
	Gaules	2%	1%	2%	3%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
	Semis et gaules	**33%**	**5%**	**67%**	**10%**	**69%**	**9%**	**81%**	**8%**	**89%**	**6%**
BOP	Semis non broutés	5%	3%	1%	1%	3%	4%	0%	1%	1%	1%
	Semis broutés	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
	Total semis	5%	3%	1%	1%	3%	4%	0%	1%	1%	2%
	Gaules	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	6%	3%	1%	1%	3%	4%	0%	1%	1%	2%
ERS	Semis non broutés	43%	7%	45%	10%	45%	10%	33%	10%	30%	8%
	Semis broutés	2%	1%	7%	5%	7%	5%	4%	4%	4%	3%
	Total semis	43%	7%	45%	10%	47%	10%	33%	10%	30%	8%
	Gaules	8%	3%	4%	4%	4%	4%	3%	4%	2%	3%
	Semis et gaules	45%	7%	45%	10%	48%	10%	33%	10%	30%	8%
EPB	Semis non broutés	1%	1%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	1%	1%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	1%	1%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
EPN	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PET	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEU	Semis non broutés	1%	1%	3%	3%	3%	3%	0%	1%	3%	3%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	1%	1%	3%	3%	3%	3%	0%	1%	3%	3%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	1%	1%	3%	3%	3%	3%	0%	1%	3%	3%
SAB	Semis non broutés	27%	5%	16%	8%	12%	6%	9%	5%	6%	4%
	Semis broutés	0%	0%	3%	4%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	27%	5%	17%	8%	12%	6%	9%	5%	6%	4%
	Gaules	8%	3%	5%	5%	1%	2%	1%	3%	0%	0%
	Semis et gaules	30%	5%	19%	9%	12%	6%	9%	5%	6%	4%

THO	Semis non broutés	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
FRN	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERR	Semis non broutés	12%	4%	5%	4%	6%	4%	5%	5%	5%	4%
	Semis broutés	2%	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	12%	4%	5%	4%	6%	4%	5%	5%	5%	4%
	Gaules	2%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	13%	4%	5%	4%	6%	4%	5%	5%	5%	4%

Tableau 46. Coefficient de distribution en essences non commerciales en fonction de la classe de scarifiage 0, 1, 2, 3 et 4 et nombre de micro-placettes (mpep) et de grappes utilisées pour calculer les valeurs moyennes

		Proportion de scarifiage dans les micro-placettes									
	Classe de scarifiage	**0**		**1**		**2**		**3**		**4**	
	Nombre mpep	662		142		153		137		216	
	Nombre de grappes	123		76		83		70		76	
Essences	**Stade**	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC	CD (%)	IC
ERE	Semis non broutés	45%	6%	35%	10%	42%	10%	32%	10%	36%	9%
	Semis broutés	3%	2%	0%	0%	5%	4%	1%	2%	3%	3%
	Total semis	45%	6%	35%	10%	43%	10%	32%	10%	36%	9%
	Gaules	5%	2%	4%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	45%	6%	35%	10%	43%	10%	32%	10%	36%	9%
ERP	Semis non broutés	21%	5%	15%	7%	13%	7%	9%	6%	8%	5%
	Semis broutés	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	Total semis	21%	5%	15%	7%	13%	7%	9%	6%	8%	5%
	Gaules	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	21%	5%	15%	7%	13%	7%	9%	6%	8%	5%
PRP	Semis non broutés	30%	5%	54%	10%	58%	9%	61%	10%	76%	7%
	Semis broutés	4%	3%	10%	6%	13%	6%	11%	6%	13%	6%
	Total semis	30%	5%	55%	10%	60%	9%	61%	10%	78%	7%
	Gaules	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	**30%**	**5%**	**56%**	**10%**	**60%**	**9%**	**61%**	**10%**	**78%**	**7%**
VIL	Semis non broutés	48%	7%	40%	10%	42%	10%	40%	10%	27%	8%
	Semis broutés	1%	1%	4%	4%	0%	1%	3%	2%	1%	1%
	Total semis	48%	7%	40%	10%	42%	10%	40%	10%	27%	8%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	**48%**	**7%**	**40%**	**10%**	**42%**	**10%**	**40%**	**10%**	**27%**	**8%**
COC	Semis non broutés	14%	3%	14%	7%	7%	4%	9%	6%	11%	6%
	Semis broutés	1%	1%	1%	3%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	14%	3%	14%	7%	7%	4%	9%	6%	11%	6%
	Gaules	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
	Semis et gaules	14%	3%	14%	7%	7%	4%	10%	6%	11%	6%

DIL	Semis non broutés	11%	3%	6%	5%	13%	7%	15%	8%	14%	7%
	Semis broutés	1%	1%	1%	1%	2%	3%	1%	2%	2%	2%
	Total semis	11%	3%	6%	5%	13%	7%	15%	8%	14%	7%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	11%	3%	6%	5%	13%	7%	15%	8%	14%	7%
SAP	Semis non broutés	14%	4%	27%	9%	29%	9%	32%	10%	32%	8%
	Semis broutés	2%	2%	4%	3%	3%	3%	7%	5%	4%	4%
	Total semis	15%	4%	28%	9%	29%	9%	33%	10%	32%	9%
	Gaules	1%	1%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	15%	4%	28%	9%	30%	9%	33%	10%	32%	9%
AME	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
AUL	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
AUR	Semis non broutés	2%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	2%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	2%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
RIG	Semis non broutés	1%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	1%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	1%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SOA	Semis non broutés	1%	1%	2%	3%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	1%	1%	2%	3%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	1%	1%	2%	3%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
TAC	Semis non broutés	4%	3%	0%	0%	2%	3%	5%	5%	1%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	3%	2%	0%	0%	2%	3%	3%	4%	1%	1%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	3%	2%	0%	0%	2%	3%	3%	4%	1%	1%
VIC	Semis non broutés	4%	2%	2%	2%	0%	1%	1%	2%	1%	1%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	4%	2%	2%	2%	0%	1%	1%	2%	1%	1%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	4%	2%	2%	2%	0%	1%	1%	2%	1%	1%
CAX	Semis non broutés	18%	5%	26%	9%	33%	9%	37%	11%	34%	9%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	11%	4%	16%	7%	17%	7%	20%	8%	20%	6%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	11%	4%	16%	7%	17%	7%	20%	8%	20%	6%

COA	Semis non broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DRS	Semis non broutés	30%	6%	18%	8%	24%	9%	17%	8%	20%	7%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	15%	3%	9%	6%	15%	7%	12%	6%	13%	6%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	15%	3%	9%	6%	15%	7%	12%	6%	13%	6%
RUI	Semis non broutés	24%	6%	39%	10%	47%	10%	43%	11%	39%	9%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	14%	4%	22%	9%	27%	8%	24%	8%	23%	7%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	14%	4%	22%	9%	27%	8%	24%	8%	23%	7%
SUC	Semis non broutés	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis broutés	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total semis	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Semis et gaules	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tableau 47. Densité des tiges en essence commerciales en fonction des dates de scarifiage

	Dates de scarifiage											
	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		na	
Nbr de grappes	41		16		20		19		24		11	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
BOJ	24 275	8 948	18 073	7 708	72 448	28 878	16 794	7 414	11 867	6 772	7 195	5 442
BOP	274	334	0	0	31	62	164	230	234	317	2 833	2 529
ERS	12 039	4 133	13 282	10 282	10 813	7 549	5 018	5 468	7 868	3 963	1 813	1 676
EPB	0	0	0	0	0	0	66	90	26	52	567	1 015
EPN	76	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEU	106	213	0	0	0	0	98	197	260	299	623	1 246
SAB	2 812	2 302	1 091	832	810	504	2 591	1 822	2 519	3 237	8 952	8 873
THO	76	125	156	312	31	62	0	0	0	0	227	453
FRN	167	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERR	1 520	2 169	428	542	2 431	2 054	361	470	493	397	5 269	4 686
TOTAL	41 345	9 176	33 030	11 279	86 564	29 757	25 092	8 018	23 266	7 647	27 478	17 944

Tableau 48. Densité des tiges en essence non commerciales en fonction des dates de scarifiage

	Dates de scarifiage											
	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		na	
Nbr de grappes	41		16		20		19		24		11	
Essences	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Densité (ti/ha)**	**IC**
ERE	6 019	2 734	7 011	4 548	12 371	4 174	10 791	3 479	8 777	4 185	12 974	5 726
ERP	1 657	1 279	2 649	1 541	2 337	1 483	3 083	3 728	4 336	6 710	2 380	2 821
PRP	5 502	2 123	7 089	3 078	19 070	12 119	12 792	8 042	11 088	5 513	6 175	2 825
VIL	15 003	6 811	18 501	12 659	13 648	6 386	23 223	10 097	13 191	6 636	23 739	11 723
COC	2 645	1 396	3 038	3 371	810	877	2 722	2 449	2 649	1 641	3 456	4 464
DIL	4 758	2 492	273	410	2 212	1 431	3 346	3 806	1 272	1 263	7 139	6 486
SAP	2 766	1 059	1 831	1 739	1 807	1 516	1 607	1 080	5 583	3 320	1 020	1 093
AME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	680
AUL	15	30	0	0	0	0	0	0	493	987	0	0
AUR	0	0	0	0	0	0	4 034	5 652	0	0	510	1 020
RIG	0	0	39	78	0	0	590	1 181	0	0	0	0
SOA	0	0	0	0	0	0	197	287	0	0	906	1 692
TAC	410	583	0	0	125	194	0	0	0	0	0	0
VIC	167	305	117	169	218	436	2 263	3 999	467	664	737	1 020
CAX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	38 943	7 316	40 547	10 658	52 599	11 783	64 650	13 471	47 857	12 777	59 375	15 221

Tableau 49. Coefficient de distribution des tiges en essence commerciales en fonction des dates de scarifiage

	Dates de scarifiage											
	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		na	
n (grappes)	41		16		20		19		24		11	
Essences	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**
BOJ	**50%**	**8%**	**64%**	**10%**	**66%**	**10%**	**61%**	**9%**	**50%**	**12%**	**37%**	**18%**
BOP	4%	4%	1%	1%	1%	1%	4%	3%	2%	2%	26%	18%
ERS	50%	9%	58%	13%	39%	16%	16%	10%	45%	10%	22%	14%
EPB	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	1%	1%	4%	4%
EPN	1%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	0%
PEU	1%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	5%	3%	4%	6%
SAB	21%	7%	13%	8%	17%	7%	29%	11%	18%	9%	46%	15%
THO	1%	1%	1%	3%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	2%
FRN	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ERR	8%	4%	5%	5%	8%	5%	7%	5%	6%	5%	32%	17%

Tableau 50. Coefficient de distribution des tiges en essence non commerciales en fonction des dates de scarifiage

	Dates de scarifiage											
	17aout		30aout		17sept		22oct		5nov		na	
n (grappes)	41		16		20		19		24		11	
Essences	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**	**CD**	**IC**
ERE	34%	9%	28%	12%	52%	11%	49%	12%	43%	12%	53%	16%
ERP	14%	6%	13%	4%	19%	9%	13%	10%	14%	7%	15%	10%
PRP	38%	7%	52%	12%	47%	12%	48%	10%	56%	12%	48%	12%
VIL	36%	10%	41%	15%	48%	13%	45%	12%	33%	10%	49%	18%
COC	15%	5%	11%	4%	8%	4%	10%	5%	14%	5%	13%	9%
DIL	21%	8%	4%	5%	12%	7%	9%	7%	7%	4%	17%	10%
SAP	25%	7%	19%	11%	17%	10%	23%	9%	35%	11%	9%	7%
AME	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%
AUL	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%
AUR	0%	0%	0%	0%	1%	1%	8%	11%	0%	0%	2%	2%
RIG	0%	0%	1%	2%	1%	1%	3%	4%	0%	0%	0%	0%
SOA	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	0%	0%	4%	4%
TAC	2%	2%	0%	0%	5%	4%	1%	2%	1%	2%	2%	4%
VIC	2%	2%	2%	2%	2%	2%	5%	5%	1%	1%	14%	10%
CAX	18%	6%	19%	9%	21%	7%	6%	4%	13%	8%	8%	5%
DRS	14%	5%	18%	10%	20%	8%	6%	4%	12%	6%	26%	8%
RUI	18%	5%	18%	7%	10%	8%	13%	5%	28%	10%	35%	8%
SUC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	2%

Tableau 51. Densité et surface terrière des chicots et volume des débris ligneux en fonction des traitements, essences et classes de DHP

		CJ_LIS						CPE						CPI						ECL					
		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux	
Nbre transects		12						15						40						10					
Essences	**Classes DHP**	Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume	
		ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^3/ha	IC
BOJ	10_18					0,46	0,65	5	6	0,05	0,07	1,95	1,64	2	2	0,04	0,05	0,72	0,32					1,37	1,04
	20_28					0,45	0,91	2	5	0,13	0,25	1,62	1,84	1	2	0,04	0,08	2,04	1,66	4	7	0,14	0,27	0,65	1,29
	30_38	3	6	0,34	0,68	1,08	2,16	2	5	0,24	0,48	0,67	1,35					0,50	0,70					1,15	2,30
	40_48											1,20	2,39					0,49	0,99						
	50_58	3	6	0,68	1,36																				
BOP	10_18	3	6	0,02	0,05	0,23	0,46	5	6	0,06	0,09	0,52	0,60					0,18	0,21					0,11	0,22
	20_28	3	6	0,13	0,27	0,37	0,75					1,01	2,02	1	2	0,04	0,08								
	30_38					1,08	2,16																		
	40_48																								
	50_58																								
ERS	10_18	3	6	0,06	0,12	3,85	1,84					0,82	1,06	5	7	0,08	0,09	1,71	1,04					1,36	1,64
	20_28	1	3	0,07	0,13	0,45	0,91							2	4	0,07	0,15	1,83	1,75					1,97	3,93
	30_38	6	8	0,48	0,65	2,59	2,79							2	2	0,13	0,18	0,94	1,07					1,01	2,02
	40_48													2	2	0,25	0,35								
	50_58	1	3	0,29	0,58													0,94	1,89						
EP	10_18							2	5	0,02	0,04														
	20_28																								
	30_38																								
	40_48																								
	50_58																								
EPB	10_18					0,07	0,13	2	5	0,03	0,05	0,56	0,97	1	2	0,01	0,02	0,05	0,11						
	20_28							2	5	0,09	0,18			1	2	0,03	0,07	0,22	0,44	4	7	0,22	0,44		
	30_38											0,86	1,73					0,41	0,81						
	40_48																								
	50_58																								

EPN	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58	3 6 0,16 0,32							
EPR	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58			2 5 0,3 0,6					
SAB	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58	3 6 0,3 0,61	0,19 0,37	2 5 0,02 0,04 5 6 0,25 0,35	0,62 0,61 0,59 1,17	5 7 0,09 0,12 2 2 0,08 0,11 1 2 0,06 0,13	0,92 0,57 0,72 0,73		0,62 0,87 0,54 1,09
ERR	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58		0,07 0,13			1 2 0,03 0,07	0,28 0,20	4 7 0,03 0,06	0,62 0,83
ERP	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58	6 12 0,07 0,13					0,05 0,11		
PRP	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58		0,33 0,50		0,11 0,22	2 2 0,04 0,06	0,55 0,50 0,19 0,38		0,59 0,74 1,01 2,02
PET	10_18 20_28 30_38 40_48 50_58								2,81 5,61

PEU	10_18																		0,03	0,06				
	20_28																							
	30_38																							
	40_48																							
	50_58																							
FEU	10_18					0,24	0,48					0,44	0,42						0,39	0,36			0,11	0,22
	20_28											0,73	1,46						0,52	0,59			1,33	1,88
	30_38					0,96	1,91												1,45	1,26			1,01	2,02
	40_48					2,15	4,31												1,10	1,55			6,18	6,43
	50_58											1,87	3,74						0,70	1,40				
RES	10_18											0,25	0,35	1	2	0,02	0,05		0,57	0,82			0,22	0,30
	20_28											0,36	0,72						0,47	0,94				
	30_38											0,86	1,73						0,25	0,50				
	40_48																							
	50_58																							
Non identi-fiable	10_18					0,36	0,62												0,07	0,14				
	20_28					1,00	1,41												0,27	0,55				
	30_38											0,67	1,35											
	40_48																							
	50_58																							
Total	10_18	12	16	0,15	0,2	5,60	2,08	17	17	0,18	0,18	5,34	2,28	16	10	0,28	0,17		5,53	1,44	4	7	0,03	0,06	5,01	2,81
	20_28	7	8	0,36	0,4	2,47	2,25	10	8	0,47	0,43	4,31	3,42	7	6	0,3	0,27		6,27	2,75	7	10	0,36	0,49	4,48	4,47
	30_38	12	13	1,12	1,25	5,71	4,77	2	5	0,24	0,48	3,08	3,55	3	3	0,19	0,21		3,55	2,01					4,18	4,69
	40_48					2,15	4,31	2	5	0,3	0,6	1,20	2,39	2	2	0,25	0,35		1,59	1,81					6,18	6,43
	50_58	4	6	0,97	1,43	0,00	0,00					1,87	3,74						1,64	2,32					2,81	5,61

Tableau 52. Densité et surface terrière des chicots et volume en débris ligneux en fonction traitements, des essences et des classes de dégradation

		CJ_LIS						CPE						CPI						ECL					
		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux		Chicots				Débris ligneux	
Nbre transects		12						15						40						10					
Essences	**Dégradation**	Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume		Densité		Surface terrière		Volume	
		ti/ha	IC	ti/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	m^3/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	m^3/ha	IC
BOJ	1	0	0	0,00	0,00	0,19	0,37	0	0	0,00	0,00	m^3/ha	IC	0	0	0,00	0,00	0,76	0,7	0	0	0,00	0,00	0,5	0,78
	2	0	0	0,00	0,00	0,63	0,91	0	0	0,00	0,00	0,15	0,3	1	2	0,04	0,08	1,16	1,2	0	0	0,00	0,00	0,38	0,52
	3	3	6	0,68	1,36			10	15	0,42	0,79	3,08	3,3	2	2	0,04	0,05	0,77	0,7	0	0	0,00	0,00		
	4	3	6	0,34	0,68	0,09	0,18	0	0	0,00	0,00	0,11	0,2	0	0	0,00	0,00	0,82	1,3	4	7	0,14	0,27		
	5					1,08	2,16											0,25	0,5					2,29	2,44
BOP	1	6	12	0,16	0,32			2	5	0,03	0,05	2,1	3,2	0	0	0,00	0,00	0,03	0,1	0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00	0,60	1,20	2	5	0,04	0,07	0,15	0,3	0	0	0,00	0,00	0,08	0,1	0	0	0,00	0,00	0,11	0,22
	3	0	0	0,00	0,00	1,08	2,16	0	0	0,00	0,00	1,24	2	1	2	0,04	0,08			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,15	0,3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																	0,07	0,1						
ERS	1	0	0	0,00	0,00	0,85	0,72	0	0	0,00	0,00			2	4	0,02	0,03	0,3	0,5	0	0	0,00	0,00	0,33	0,47
	2	0	0	0,00	0,00	1,70	1,13	0	0	0,00	0,00	0,07	0,2	4	3	0,25	0,28	0,78	0,8	0	0	0,00	0,00	4,01	5,39
	3	3	6	0,21	0,42	3,06	3,13	0	0	0,00	0,00	0,6	0,9	5	6	0,27	0,33	1,87	1,9	0	0	0,00	0,00		
	4	9	8	0,69	0,74	0,09	0,19	0	0	0,00	0,00	0,15	0,3	0	0	0,00	0,00	0,45	0,9	0	0	0,00	0,00		
	5					1,19	1,29											2,02	2,2						
EP	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			2	5	0,02	0,04			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																								
EPB	1	0	0	0,00	0,00			2	5	0,09	0,18			1	2	0,03	0,07			4	7	0,22	0,44		
	2	0	0	0,00	0,00	0,07	0,13	2	5	0,03	0,05			0	0	0,00	0,00	0,22	0,4	0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			1	2	0,01	0,02	0,05	0,1	0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	1,42	2,7	0	0	0,00	0,00	0,41	0,8	0	0	0,00	0,00		
	5																								

EPN	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	3	6	0,16	0,32			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																								
EPR	1	0	0	0,00	0,00			2	5	0,30	0,60			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																								
SAB	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			1	2	0,01	0,02	0,03	0,1	0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			2	5	0,11	0,22			1	2	0,01	0,03	0,45	0,5	0	0	0,00	0,00	0,94	1,27
	3	3	6	0,30	0,61	0,19	0,37	2	5	0,02	0,04	1,01	1,4	5	5	0,20	0,18	0,52	0,6	0	0	0,00	0,00	0,22	0,44
	4	0	0	0,00	0,00			2	5	0,15	0,29			1	2	0,01	0,02	0,22	0,2	0	0	0,00	0,00		
	5											0,19	0,4					0,43	0,7						
ERR	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,04	0,1	0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00	0,07	0,13	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			4	7	0,03	0,06	0,62	0,83
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			1	2	0,03	0,07	0,24	0,2	0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																								
ERP	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	6	12	0,07	0,13			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,05	0,1	0	0	0,00	0,00		
	5																								
PRP	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			1	2	0,02	0,04	0,28	0,4	0	0	0,00	0,00	0,11	0,22
	3	0	0	0,00	0,00	0,09	0,19	0	0	0,00	0,00	0,11	0,2	1	2	0,02	0,05	0,46	0,5	0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00	0,24	0,48	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																							1,49	2,73
PET	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																							2,81	5,61

PEU	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,03	0,1	0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																								
THO	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,07	0,2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5																								
FEU	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,04	0,1	0	0	0,00	0,00	0,45	0,9
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,09	0,2	0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,07	0,2	0	0	0,00	0,00	0,16	0,3	0	0	0,00	0,00		
	5					3,35	4,52					0,45	0,7					3,86	2,9					8,18	6,81
RES	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	2,52	3,8	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,11	0,22
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,14	0,3	0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			1	2	0,02	0,05	0,23	0,5	0	0	0,00	0,00		
	5											0,51	0,8					0,93	0,9					0,11	0,22
non identi-fiable	1	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00	0,97	1,9	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	2	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	3	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	4	0	0	0,00	0,00	0,15	0,30	0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00			0	0	0,00	0,00		
	5					1,21	1,72					0,67	1,4					0,35	0,6						
TOTAL	1	6	12	0,16	0,32	1,04	0,87	7	8	0,42	0,61	0,37	0,41	4	4	0,06	0,08	1,16	0,85	4	7	0,22	0,44	0,83	0,83
	2	0	0	0,00	0,00	3,07	2,28	7	8	0,17	0,22	6,04	3,81	6	5	0,32	0,29	3,03	1,57	4	7	0,03	0,06	6,74	5,20
	3	12	13	1,35	1,53	4,42	4,67	14	21	0,46	0,83	1,97	3,12	16	9	0,61	0,38	4,14	2,58	0	0	0,00	0,00	0,22	0,44
	4	18	18	1,09	1,00	0,58	0,55	2	5	0,15	0,29	1,82	1,70	2	2	0,03	0,05	2,34	1,94	4	7	0,14	0,27	0,00	0,00
	5					6,83	5,31					5,59	4,72					7,91	4,35					14,87	9,51

Tableau 53. Densité et surface terrière des chicots en fonction traitements, des essences, des classes de DHP et des classes de décomposition

Essences	Classes DHP	Classes décomposition	Densité								Surface terrière							
			CJ_LIS		CPE		CPI		ECL		CJ_LIS		CPE		CPI		ECL	
			ti/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^2/ha	IC	m^2/ha	IC	m^2/ha	IC
BOJ	10_18	3			5	6	2	2					0,05	0,07	0,04	0,05		
		4																
	20_28	2					1	2							0,04	0,08		
		3			2	5							0,13	0,25				
		4							4	7							0,14	0,27
	30_38	3			2	5							0,24	0,48				
		4	3	6							0,34	0,68						
	50_58	3	3	6							0,68	1,36						
BOP	10_18	1	3	6	2	5					0,02	0,05	0,03	0,05				
		2			2	5							0,04	0,07				
	20_28	1	3	6							0,13	0,27						
		3					1	2							0,04	0,08		
ERS	10_18	1					2	2							0,02	0,02		
		2					1	2							0,01	0,02		
		3					3	3							0,06	0,07		
		4	3	6							0,06	0,12						
		3					2	2							0,07	0,10		
	20_28	4	1	3							0,07	0,13						
	30_38	2					2	2							0,13	0,18		
		3	3	6							0,21	0,42						
		4	3	6							0,27	0,54						
	40_48	2					1	2							0,11	0,22		
		3					1	2							0,14	0,27		
	50_58	4	1	3							0,29	0,58						
EP	10_18	3			2	5							0,02	0,04				
EPB	10_18	2			2	5							0,03	0,05				
		3					1	2							0,01	0,02		
	20_28	1			2	5	1	2	4	7			0,09	0,18	0,03	0,07	0,22	0,44
EPN	20_28	3	3	6							0,16	0,32						
EPR	40_48	1			2	5							0,30	0,60				
SAB	10_18	1					1	2							0,01	0,02		
		2					1	2							0,01	0,03		
		3			2	5	3	3					0,02	0,04	0,05	0,06		
		4					1	2							0,01	0,02		
	20_28	2			2	5							0,11	0,22				
		3					2	2							0,08	0,11		
		4			2	5							0,15	0,29				
	30_38	3	3	6			1	2			0,30	0,61			0,06	0,13		
ERR	10_18	2							4	7							0,03	0,06
	20_28	3					1	2							0,03	0,07		
ERP	10_18	4	5	7							0,06	0,08						
PRP	10_18	2					1	2							0,02	0,04		
		3					1	2							0,02	0,05		
RES	10_18	4					1	2							0,02	0,05		

Tableau 54. Volume en débris ligneux en fonction traitements, des essences, des classes de DHP et des classes de décomposition

Essences	Niveau de décomposition	CJ_LIS		CPE		CPI		ECL	
		m^3/ha	IC	m^3/ha	IC	m^3/ha	IC	m^3/ha	IC
BOJ	1	0,19	0,37	0,15	0,29	0,76	0,71	0,50	0,78
	2	0,63	0,91	3,08	3,28	1,16	1,23	0,38	0,52
	3			0,11	0,22	0,77	0,72		
	4	0,09	0,18			0,82	1,34		
	5	1,08	2,16	2,10	3,16	0,25	0,50	2,29	2,44
BOP	1			0,15	0,29	0,03	0,06		
	2	0,60	1,20	1,24	2,00	0,08	0,11	0,11	0,22
	3	1,08	2,16	0,15	0,29				
	4								
	5					0,07	0,14		
ERS	1	0,85	0,72	0,07	0,15	0,30	0,49	0,33	0,47
	2	1,70	1,13	0,60	0,90	0,78	0,76	4,01	5,39
	3	3,06	3,13	0,15	0,29	1,87	1,88		
	4	0,09	0,19			0,45	0,90		
	5	1,19	1,29			2,02	2,22		
EPB	1								
	2	0,07	0,13			0,22	0,44		
	3			1,42	2,69	0,05	0,11		
	4					0,41	0,81		
	5								
SAB	1					0,03	0,06		
	2			1,01	1,37	0,45	0,53	0,94	1,27
	3	0,19	0,37			0,52	0,60	0,22	0,44
	4			0,19	0,38	0,22	0,24		
	5					0,43	0,66		
ERR	1					0,04	0,08		
	2	0,07	0,13					0,62	0,83
	3					0,24	0,19		
	4								
	5								
ERP	1								
	2								
	3								
	4					0,05	0,11		
	5								
PRP	1								
	2			0,11	0,22	0,28	0,35	0,11	0,22
	3	0,09	0,19			0,46	0,52		
	4	0,24	0,48						
	5							1,49	2,73
PET	1								
	2								
	3								
	4								
	5							2,81	5,61

PEU	1								
	2					0,03	0,06		
	3								
	4								
	5								
THO	1								
	2								
	3			0,07	0,15				
	4								
	5								
FEU	1								
	2					0,04	0,08	0,45	0,90
	3			0,07	0,15	0,09	0,18		
	4			0,45	0,65	0,16	0,32		
	5	3,35	4,52	2,52	3,75	3,86	2,85	8,18	6,81
RES	1								
	2							0,11	0,22
	3					0,14	0,27		
	4			0,51	0,76	0,23	0,45		
	5			0,97	1,94	0,93	0,89	0,11	0,22
Non identifiable	1								
	2								
	3								
	4	0,15	0,30	0,67	1,35				
	5	1,21	1,72			0,35	0,56		
	Total	**15,93**	**5,66**	**15,79**	**8,20**	**18,58**	**5,70**	**22,66**	**11,90**

Tableau 55. Densité et surface terrière des chicots en fonction des traitements, des classes de DHP et des classes de décomposition

Classes de DHP	Classes de décomposition	Densité								Surface terrière							
		CJ_LIS		CPE		CPI		ECL		CJ_LIS		CPE		CPI		ECL	
		ti/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	ti/ha	IC	m^2/ha	IC	m^2/ha	IC	m^2/ha	IC	m^2/ha	IC
10_18	1	3	6	2	5	3	4	0	0	0,02	0,05	0,03	0,05	0,03	0,04	0,00	0,00
	2	0	0	5	6	3	3	4	7	0,00	0,00	0,06	0,09	0,04	0,05	0,03	0,06
	3	0	0	10	13	9	6	0	0	0,00	0,00	0,09	0,12	0,18	0,13	0,00	0,00
	4	9	13	0	0	2	2	0	0	0,13	0,17	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00
Total 10_18		**12**	**16**	**17**	**17**	**16**	**10**	**4**	**7**	**0,15**	**0,20**	**0,18**	**0,18**	**0,28**	**0,17**	**0,03**	**0,06**
20_28	1	3	6	2	5	1	2	4	7	0,13	0,27	0,09	0,18	0,03	0,07	0,22	0,44
	2	0	0	2	5	1	2	0	0	0,00	0,00	0,11	0,22	0,04	0,08	0,00	0,00
	3	3	6	2	5	5	5	0	0	0,16	0,32	0,13	0,25	0,23	0,21	0,00	0,00
	4	1	3	2	5	0	0	4	7	0,07	0,13	0,15	0,29	0,00	0,00	0,14	0,27
Total 20_28		**7**	**8**	**10**	**8**	**7**	**6**	**7**	**10**	**0,36**	**0,40**	**0,47**	**0,43**	**0,30**	**0,27**	**0,36**	**0,49**
30_38	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,18	0,00	0,00
	3	6	8	2	5	1	2	0	0	0,51	0,71	0,24	0,48	0,06	0,13	0,00	0,00
	4	6	8	0	0	0	0	0	0	0,61	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total 30_38		**12**	**13**	**2**	**5**	**3**	**3**	**0**	**0**	**1,12**	**1,25**	**0,24**	**0,48**	**0,19**	**0,21**	**0,00**	**0,00**
40_48	1	0	0	2	5	0	0	0	0	0,00	0,00	0,30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,22	0,00	0,00
	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,27	0,00	0,00
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total 40_48		**0**	**0**	**2**	**5**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,30**	**0,60**	**0,25**	**0,35**	**0,00**	**0,00**
50_58	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	3	6	0	0	0	0	0	0	0,68	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0,29	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total 50_58		**4**	**6**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,97**	**1,43**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL		**36**	**31**	**31**	**25**	**28**	**14**	**11**	**11**	**2,61**	**1,87**	**1,19**	**1,13**	**1,02**	**0,54**	**0,38**	**0,48**

Tableau 56. Densité des essences broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout

		CJ_LIS			CPE			CPI			ECL			ECL			CPRS			CPRS		
		Scarifié			Scarifié			Scarifié			Scarifié			Non scarifié			Scarifié			Non scarifié		
Essences	n (grappes)	25			25			61			5			5			6			4		
	Stades	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.
BOJ	Semis non broutés	26 898	12 180	97,9%	24 529	16 168	99,3%	27 625	10 851	99,8%	2 119	4 238	100,0%	45 370	31 258	99,7%	28 044	19 819	100,0%	10 387	7 407	90,9%
	Semis broutés lièvre	25	50	0,1%	174	349	0,7%	10	20	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	1 039	1 051	9,1%
	Semis broutés cervidés	548	766	2,0%	0	0	0,0%	41	49	0,1%	0	0	0,0%	125	249	0,3%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	27 471	12 244		24 704	16 127		27 677	10 845		2 119	4 238		45 494	31 443		28 044	19 819		11 425	8 069	
BOP	Semis non broutés	174	301	87,4%	100	156	66,7%	143	163	100,0%	1 371	2 742	100,0%	0	0	-	0	0	-	3 635	3 457	89,7%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	50	100	33,3%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	104	208	2,6%
	Semis broutés cervidés	25	50	12,6%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	312	426	7,7%
	Total semis	199	303		150	207		143	163		1 371	2 742		0	0		0	0		4 051	3 977	
ERS	Semis non broutés	8 575	5 047	94,5%	6 481	4 595	98,1%	11 075	3 947	97,8%	1 371	1 644	100,0%	14 458	12 081	98,3%	4 674	3 394	96,8%	1 870	2 575	100,0%
	Semis broutés lièvre	249	499	2,7%	100	118	1,5%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	156	312	3,2%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	249	216	2,7%	25	50	0,4%	245	243	2,2%	0	0	0,0%	249	499	1,7%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	9 074	4 990		6 606	4 641		11 320	4 085		1 371	1 644		14 708	12 127		4 830	3 647		1 870	2 575	
EPB	Semis non broutés	0	0	-	0	0	-	10	20	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1 039	1 839	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Total semis	0	0		0	0		10	20		0	0		0	0		0	0		1 039	1 839	
EPN	Semis non broutés	0	0	-	0	0	-	10	20	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Total semis	0	0		0	0		10	20		0	0		0	0		0	0		0	0	
PEU	Semis non broutés	249	288	100,0%	0	0	-	102	155	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	312	623	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Total semis	249	288		0	0		102	155		0	0		0	0		0	0		312	623	
SAB	Semis non broutés	50	100	66,7%	2 817	2 979	100,0%	2 340	1 497	98,7%	1 371	1 142	91,6%	499	466	100,0%	2 960	1 861	100,0%	14 957	14 957	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	25	50	33,3%	0	0	0,0%	31	35	1,3%	125	249	8,4%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	75	110		2 817	2 979		2 370	1 496		1 496	1 221		499	466		2 960	1 861		14 957	14 957	

THO	Semis non broutés	0	0	-	25	50	100,0%	82	115	100,0%	0	0	-	0	0	-	156	312	100,0%	415	831	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	0	0		25	50		82	115		0	0		0	0		156	312		415	831	
FRN	Semis non broutés	0	0	-	249	499	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Total semis	0	0		249	499		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
ERR	Semis non broutés	1 221	1 992	61,2%	1 246	1 362	96,1%	695	511	100,0%	5 360	10 410	100,0%	0	0	-	2 337	2 983	100,0%	4 362	2 806	89,3%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	50	69	3,9%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	0,0%	104	208	2,1%
	Semis broutés cervidés	773	1 546	38,8%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	0,0%	415	415	8,5%
	Total semis	1 994	3 531		1 296	1 360		695	511		5 360	10 410		0	0		2 337	2 983		4 882	2 904	

Tableau 57. Densité des essences non commerciales broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout

		CJ_LIS			CPE			CPI			ECL			ECL			CPRS			CPRS		
		Scarifié			Scarifié			Scarifié			Scarifié			Non scarifié			Scarifié			Non scarifié		
	n (grappes)	25			25			61			5			5			6			4		
Essences	**Stades**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**
ERE	Semis non broutés	2 244	2 400	88,2%	11 766	3 752	99,2%	9 440	2 194	97,7%	10 470	8 576	92,3%	374	748	100,0%	10 906	3 238	100,0%	11 633	7 343	85,5%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	75	110	0,6%	41	49	0,4%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	415	831	3,0%
	Semis broutés cervidés	299	598	11,8%	25	50	0,2%	184	209	1,9%	872	1 745	7,7%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	1 558	1 977	11,4%
	Total semis	2 543	2 979		11 866	3 746		9 665	2 247		11 342	9 537		374	748		10 906	3 238		13 607	6 661	
ERP	Semis non broutés	3 914	6 469	100,0%	1 820	1 122	94,8%	2 217	1 364	99,1%	3 490	5 555	100,0%	5 235	5 555	100,0%	1 402	2 804	100,0%	1 246	1 609	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	75	150	3,9%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	0,0%	25	50	1,3%	20	41	0,9%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	3 914	6 469		1 919	1 238		2 237	1 370		3 490	5 555		5 235	5 555		1 402	2 804		1 246	1 609	
PRP	Semis non broutés	8 176	3 881	84,1%	13 436	9 667	99,4%	9 879	3 214	95,8%	2 617	1 823	91,3%	997	499	61,5%	2 804	805	100,0%	6 440	3 707	82,7%
	Semis broutés lièvre	125	204	1,3%	0	0	0,0%	174	206	1,7%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	415	616	5,3%
	Semis broutés cervidés	1 421	1 438	14,6%	75	110	0,6%	255	236	2,5%	249	305	8,7%	623	965	38,5%	0	0	0,0%	935	1 005	12,0%
	Total semis	9 722	5 112		13 511	9 668		10 308	3 317		2 867	1 832		1 620	845		2 804	805		7 790	3 652	
VIL	Semis non broutés	5 758	4 344	97,9%	13 062	6 783	99,6%	20 178	5 342	99,2%	25 178	13 076	100,0%	40 384	30 951	100,0%	5 765	7 257	100,0%	22 539	19 682	100,0%
	Semis broutés lièvre	25	50	0,4%	25	50	0,2%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	100	156	1,7%	25	50	0,2%	153	126	0,8%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	5 883	4 455		13 112	6 816		20 331	5 377		25 178	13 076		40 384	30 951		5 765	7 257		22 539	19 682	
COC	Semis non broutés	2 069	2 220	100,0%	1 895	1 393	88,4%	2 840	1 205	99,6%	5 110	9 610	100,0%	1 371	1 596	100,0%	312	623	100,0%	1 870	2 860	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	25	50	1,2%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	0,0%	224	449	10,4%	10	20	0,4%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	2 069	2 220		2 144	1 547		2 850	1 207		5 110	9 610		1 371	1 596		312	623		1 870	2 860	
DIL	Semis non broutés	4 238	3 457	95,5%	2 393	2 764	100,0%	2 094	938	91,1%	4 238	5 552	100,0%	0	0	-	6 699	8 611	100,0%	9 556	11 110	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	199	236	4,5%	0	0	0,0%	204	321	8,9%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	4 437	3 532		2 393	2 764		2 299	1 102		4 238	5 552		0	0		6 699	8 611		9 556	11 110	
SAP	Semis non broutés	6 631	3 037	89,9%	972	752	100,0%	1 624	667	95,2%	1 994	2 137	100,0%	2 244	1 454	100,0%	2 181	2 945	93,3%	208	415	100,0%
	Semis broutés lièvre	100	138	1,4%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	156	312	6,7%	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	648	458	8,8%	0	0	0,0%	82	111	4,8%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Total semis	7 379	3 055		972	752		1 706	727		1 994	2 137		2 244	1 454		2 337	3 233		208	415	

AME	Semis non broutés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	623	1 246	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Total semis	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		623	1 246	
AUL	Semis non broutés	0	0	-	0	0	-	153	286	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Total semis	0	0		0	0		153	286		0	0		0	0		0	0		0	0	
AUR	Semis non broutés	0	0	-	1 521	3 041	100,0%	388	776	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	935	1 870	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Total semis	0	0		1 521	3 041		388	776		0	0		0	0		0	0		935	1 870	
RIG	Semis non broutés	0	0	-	449	897	100,0%	10	20	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Total semis	0	0		449	897		10	20		0	0		0	0		0	0		0	0	
SOA	Semis non broutés	0	0	-	0	0	-	61	91	100,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1 454	2 667	87,5%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	208	415	12,5%
	Total semis	0	0		0	0		61	91		0	0		0	0		0	0		1 662	3 081	
TAC	Semis non broutés	0	0	-	100	156	100,0%	255	392	100,0%	0	0	-	0	0	-	312	623	100,0%	0	0	-
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	-
	Total semis	0	0		100	156		255	392		0	0		0	0		312	623		0	0	
VIC	Semis non broutés	0	0	-	1 994	3 060	100,0%	286	299	100,0%	623	1 246	100,0%	0	0	-	0	0	-	831	1 662	100,0%
	Semis broutés lièvre	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Semis broutés cervidés	0	0	-	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0,0%
	Total semis	0	0		1 994	3 060		286	299		623	1 246		0	0		0	0		831	1 662	

Tableau 58. Densité des essences broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout par espèce faunique

			Traitements																			
			CJ_LIS			CPE			CPI			ECL			ECL			CPRS			CPRS		
			Scarifié									Scarifié			Non scarifié			Scarifié			Non scarifié		
		n (grappes)	25			25			61			5			5			6			4		
Essences	Stades		Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.	Densité (ti/ha)	IC	Prop.
BOJ	**Semis non broutés**	Lièvre	**26 898**	**12 180**	**98%**	**24 529**	**16 168**	**99%**	**27 625**	**10 851**	**100%**	**2 119**	**4 238**	**100%**	**45 370**	**31 258**	**100%**	**28 044**	**19 819**	**100%**	**10 387**	**7 407**	**91%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	0%	0	0	0%	10	20	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1 039	1 051	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		25	50	100%	174	349	100%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés lièvre		**25**	**50**	**0%**	**174**	**349**	**1%**	**10**	**20**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**1 039**	**1 051**	**9%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	499	723	91%	0	0	-	10	20	25%	0	0	-	125	249	100%	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		50	69	9%	0	0	-	31	45	75%	0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**548**	**766**	**2%**	**0**	**0**	**0%**	**41**	**49**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**125**	**249**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**27 471**	**12 244**		**24 704**	**16 127**		**27 677**	**10 845**		**2 119**	**4 238**		**45 494**	**31 443**		**28 044**	**19 819**		**11 425**	**8 069**	
BOP	**Semis non broutés**	Lièvre	**174**	**301**	**88%**	**100**	**156**	**67%**	**143**	**163**	**100%**	**1 371**	**2 742**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**3 635**	**3 457**	**90%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	50	100	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	104	208	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**0%**	**50**	**100**	**33%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**104**	**208**	**3%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	25	50	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	312	426	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés cervidés		**25**	**50**	**13%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**312**	**426**	**8%**
	Total semis	**TOTAL**	**199**	**303**		**150**	**207**		**143**	**163**		**1 371**	**2 742**		**0**	**0**		**0**	**0**		**4 051**	**3 977**	
ERS	**Semis non broutés**	Lièvre	**8 575**	**5 047**	**95%**	**6 481**	**4 595**	**98%**	**11 075**	**3 947**	**98%**	**1 371**	**1 644**	**100%**	**14 458**	**12 081**	**98%**	**4 674**	**3 394**	**97%**	**1 870**	**2 575**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		249	499	100%	100	118	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	156	312	100%	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**249**	**499**	**3%**	**100**	**118**	**2%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**156**	**312**	**3%**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	249	216	100%	0	0	0%	235	242	96%	0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	25	50	100%	10	20	4%	0	0	-	249	499	100%	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**249**	**216**	**3%**	**25**	**50**	**0%**	**245**	**243**	**2%**	**0**	**0**	**0%**	**249**	**499**	**2%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**9 074**	**4 990**		**6 606**	**4 641**		**11 320**	**4 085**		**1 371**	**1 644**		**14 708**	**12 127**		**4 830**	**3 647**		**1 870**	**2 575**	
EPB	**Semis non broutés**	Lièvre	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**10**	**20**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**1 039**	**1 839**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**0**	**0**		**10**	**20**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**1 039**	**1 839**	
EPN	**Semis non broutés**	Lièvre	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**10**	**20**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**

	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**0**	**0**		**10**	**20**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**	
PEU	**Semis non broutés**	Lièvre	**249**	**288**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**102**	**155**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**312**	**623**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**249**	**288**		**0**	**0**		**102**	**155**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**312**	**623**	
SAB	**Semis non broutés**	Lièvre	**50**	**100**	**67%**	**2 817**	**2 979**	**100%**	**2 340**	**1 497**	**99%**	**1 371**	**1 142**	**92%**	**499**	**466**	**100%**	**2 960**	**1 861**	**100%**	**14 957**	**14 957**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	0%	0	0	-	20	29	67%	125	249	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		25	50	100%	0	0	-	10	20	33%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**25**	**50**	**33%**	**0**	**0**	**0%**	**31**	**35**	**1%**	**125**	**249**	**8%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**75**	**110**		**2 817**	**2 979**		**2 370**	**1 496**		**1 496**	**1 221**		**499**	**466**		**2 960**	**1 861**		**14 957**	**14 957**	
THO	**Semis non broutés**	Lièvre	**0**	**0**	**-**	**25**	**50**	**100%**	**82**	**115**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**156**	**312**	**100%**	**415**	**831**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**25**	**50**		**82**	**115**		**0**	**0**		**0**	**0**		**156**	**312**		**415**	**831**	
FRN	**Semis non broutés**	Lièvre	**0**	**0**	**-**	**249**	**499**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**249**	**499**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**	
ERR	**Semis non broutés**	Lièvre	**1 221**	**1 992**	**61%**	**1 246**	**1 362**	**96%**	**695**	**511**	**100%**	**5 360**	**10 410**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**2 337**	**2 983**	**100%**	**4 362**	**2 806**	**89%**
	Semis broutés entre 1 et 50%		0	0	-	25	50	50%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	104	208	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	25	50	50%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**0%**	**50**	**69**	**4%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**104**	**208**	**2%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	374	748	48%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	415	415	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		399	798	52%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés cervidés		**773**	**1 546**	**39%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**415**	**415**	**9%**
	Total semis	**TOTAL**	**1 994**	**3 531**		**1 296**	**1 360**		**695**	**511**		**5 360**	**10 410**		**0**	**0**		**2 337**	**2 983**		**4 882**	**2 904**	

Tableau 59. Densité des essences non commerciales broutées et non broutées en fonction des traitements et proportion de brout par espèce faunique

			CJ_LIS			CPE			CPI			ECL			ECL			CPRS			CPRS		
			Scarifié									Scarifié			Non scarifié			Scarifié			Non scarifié		
		n (grappes)	25			25			61			5			5			6			4		
Essences	**Stades**		**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**	**Densité (ti/ha)**	**IC**	**Prop.**
ERE	**Semis non broutés**		**2 244**	2 400	**88%**	**11 766**	3 752	**99%**	**9 440**	2 194	**98%**	**10 470**	8 576	**92%**	**374**	748	**100%**	**10 906**	3 238	**100%**	**11 633**	7 343	**85%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	75	110	100%	20	29	50%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	415	831	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	0%	20	41	50%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés lièvre		**0**	0	**0%**	**75**	110	**1%**	**41**	49	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**415**	831	**3%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	299	598	100%	25	50	100%	184	209	100%	872	1 745	100%	0	0	-	0	0	-	1 558	1 977	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés cervidés		**299**	598	**12%**	**25**	50	**0%**	**184**	209	**2%**	**872**	1 745	**8%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**1 558**	1 977	**11%**
	Total semis	**TOTAL**	**2 543**	2 979		**11 866**	3 746		**9 665**	2 247		**11 342**	9 537		**374**	748		**10 906**	3 238		**13 607**	6 661	
ERP	**Semis non broutés**		**3 914**	6 469	**100%**	**1 820**	1 122	**95%**	**2 217**	1 364	**99%**	**3 490**	5 555	**100%**	**5 235**	5 555	**100%**	**1 402**	2 804	**100%**	**1 246**	1 609	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	75	150	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	0	**0%**	**75**	150	**4%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	25	50	100%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	0%	20	41	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	0	**0%**	**25**	50	**1%**	**20**	41	**1%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**3 914**	6 469		**1 919**	1 238		**2 237**	1 370		**3 490**	5 555		**5 235**	5 555		**1 402**	2 804		**1 246**	1 609	
PRP	**Semis non broutés**		**8 176**	3 881	**84%**	**13 436**	9 667	**99%**	**9 879**	3 214	**96%**	**2 617**	1 823	**91%**	**997**	499	**62%**	**2 804**	805	**100%**	**6 440**	3 707	**83%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	100	156	80%	0	0	-	174	206	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	415	616	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		25	50	20%	0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés lièvre		**125**	204	**1%**	**0**	0	**0%**	**174**	206	**2%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**415**	616	**5%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	1 396	1 429	98%	0	0	0%	225	224	88%	249	305	100%	125	249	20%	0	0	-	935	1 005	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		25	50	2%	75	110	100%	31	61	12%	0	0	0%	499	997	80%	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés cervidés		**1 421**	1 438	**15%**	**75**	110	**1%**	**255**	236	**2%**	**249**	305	**9%**	**623**	965	**38%**	**0**	0	**0%**	**935**	1 005	**12%**
	Total semis	**TOTAL**	**9 722**	5 112		**13 511**	9 668		**10 308**	3 317		**2 867**	1 832		**1 620**	845		**2 804**	805		**7 790**	3 652	
VIL	**Semis non broutés**		**5 758**	4 344	**98%**	**13 062**	6 783	**100%**	**20 178**	5 342	**99%**	**25 178**	13 076	**100%**	**40 384**	30 951	**100%**	**5 765**	7 257	**100%**	**22 539**	19 682	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	25	50	100%	25	50	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**25**	50	**0%**	**25**	50	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	0%	25	50	100%	153	126	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		100	156	100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**100**	156	**2%**	**25**	50	**0%**	**153**	126	**1%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**	**0**	0	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**5 883**	4 455		**13 112**	6 816		**20 331**	5 377		**25 178**	13 076		**40 384**	30 951		**5 765**	7 257		**22 539**	19 682	

COC	**Semis non broutés**		**2 069**	**2 220**	**100%**	**1 895**	**1 393**	**88%**	**2 840**	**1 205**	**100%**	**5 110**	**9 610**	**100%**	**1 371**	**1 596**	**100%**	**312**	**623**	**100%**	**1 870**	**2 860**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	25	50	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**0%**	**25**	**50**	**1%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	224	449	100%	10	20	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	0%	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**0%**	**224**	**449**	**10%**	**10**	**20**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**2 069**	**2 220**		**2 144**	**1 547**		**2 850**	**1 207**		**5 110**	**9 610**		**1 371**	**1 596**		**312**	**623**		**1 870**	**2 860**	
DIL	**Semis non broutés**		**4 238**	**3 457**	**96%**	**2 393**	**2 764**	**100%**	**2 094**	**938**	**91%**	**4 238**	**5 552**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**6 699**	**8 611**	**100%**	**9 556**	**11 110**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	199	236	100%	0	0	-	204	321	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**199**	**236**	**4%**	**0**	**0**	**0%**	**204**	**321**	**9%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**4 437**	**3 532**		**2 393**	**2 764**		**2 299**	**1 102**		**4 238**	**5 552**		**0**	**0**		**6 699**	**8 611**		**9 556**	**11 110**	
SAP	**Semis non broutés**		**6 631**	**3 037**	**90%**	**972**	**752**	**100%**	**1 624**	**667**	**95%**	**1 994**	**2 137**	**100%**	**2 244**	**1 454**	**100%**	**2 181**	**2 945**	**93%**	**208**	**415**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	100	138	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	156	312	100%	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**100**	**138**	**1%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**156**	**312**	**7%**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	623	432	96%	0	0	-	82	111	100%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		25	50	4%	0	0	-	0	0	0%	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**648**	**458**	**9%**	**0**	**0**	**0%**	**82**	**111**	**5%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**7 379**	**3 055**		**972**	**752**		**1 706**	**727**		**1 994**	**2 137**		**2 244**	**1 454**		**2 337**	**3 233**		**208**	**415**	
AME	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**623**	**1 246**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**623**	**1 246**	
AUL	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**153**	**286**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**0**	**0**		**153**	**286**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**	

AUR	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**1 521**	**3 041**	**100%**	**388**	**776**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**935**	**1 870**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**1 521**	**3 041**		**388**	**776**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**935**	**1 870**	
RIG	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**449**	**897**	**100%**	**10**	**20**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**449**	**897**		**10**	**20**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**	
SOA	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**61**	**91**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**1 454**	**2 667**	**88%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	208	415	100%
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0%
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**208**	**415**	**13%**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**0**	**0**		**61**	**91**		**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**1 662**	**3 081**	
TAC	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**100**	**156**	**100%**	**255**	**392**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**312**	**623**	**100%**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**100**	**156**		**255**	**392**		**0**	**0**		**0**	**0**		**312**	**623**		**0**	**0**	
VIC	**Semis non broutés**		**0**	**0**	**-**	**1 994**	**3 060**	**100%**	**286**	**299**	**100%**	**623**	**1 246**	**100%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**831**	**1 662**	**100%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Lièvre	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés lièvre		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Semis broutés entre 1 et 50%	Cervidés	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés entre 51 et 100%		0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	Semis broutés cervidés		**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**0%**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**-**	**0**	**0**	**0%**
	Total semis	**TOTAL**	**0**	**0**		**1 994**	**3 060**		**286**	**299**		**623**	**1 246**		**0**	**0**		**0**	**0**		**831**	**1 662**	

ANNEXE 2. PROTOCOLE D'INVENTAIRE

CONSIGNES D'INVENTAIRE (VERSION 28 OCTOBRE 2011)

SUIVI DE RÉGÉNÉRATION APRÈS TRAITEMENT

Responsables CERFO : Donald Blouin (418) 659-4225 poste 229 d.blouin@cerfo.qc.ca

Les travaux se feront à partir du 1er novembre 2011

Contexte

En 2008, un projet a été amorcé dans Lanaudière, avait pour principal objectif d'appliquer la démarche de diagnostic sylvicole dans le secteur du Lac de la tête. L'analyse des données d'inventaire, des cartes écoforestières et des photographies aériennes ont donné lieu à six prescriptions sur l'ensemble du secteur : coupes de jardinage par lisière (118,9 ha), coupes progressives irrégulières (CPI) (441,1 ha), coupes progressives (100,8 ha), éclaircie commerciale (56.4 ha), coupe avec protection de la régénération et des sols (39,9 ha) et des travaux de préparation de terrain (15,7 ha).

Le présent projet vise à évaluer le succès d'installation du bouleau jaune en fonction des interventions sylvicoles réalisées. Il vise également à évaluer certains impacts des traitements réalisés sur l'habitat faunique en mesurant certaines variables d'habitat. Une étude réalisée par Bissonette et al. (1997) indique que la plupart des variables relatives aux habitats fauniques sont déjà recueillies dans le cadre des inventaires écoforestiers québécois. Par contre, cinq variables importantes pour évaluer les habitats fauniques ne sont pas considérées : le brout, les chicots, les débris ligneux, la physionomie de la végétation et l'obstruction visuelle latérale (Bissonette et al., 1997).

L'inventaire réalisé dans le cadre du présent projet vise donc, en plus d'évaluer la régénération, à évaluer le brout, les chicots, les débris ligneux, et l'obstruction visuelle latérale. Comme l'habitat d'hiver est souvent le facteur limitant pour plusieurs herbivores (Fleury, 1994), le degré d'obstruction latéral sera évalué après la chute des feuilles à la mi-octobre.

Objectifs de l'inventaire

- Évaluer le succès d'installation de la régénération en bouleau jaune ;
- Évaluer la problématique du broutage sur ce secteur;
- Déterminer et comparer certains impacts des traitements réalisés sur l'habitat faunique en mesurant certaines variables d'habitat.

Plan de sondage

- Le plan de sondage couvre les 5 traitements de l'essai sylvicole (coupe de jardinage par lisière, CPI, CPE, CPRS et éclaircie) (fourni par le CERFO). Il comprend des grappes et des transects.
    - 132 grappes de 50 mètres comprenant 10 micro-placettes ayant un rayon de 1,13 m (superficies de 4 m^2) (tableau 1).
        - Évaluation de la régénération
        - Évaluation du brout

        - Évaluation du degré d'obstruction latérale
    - 80 transects (tableau 1)
        - Évaluation des chicots
        - Évaluation des débris ligneux

Tableau 1. Nombre de grappes et de transects réalisés en fonction de la superficie couverte par le traitement

Traitements	Superficie (ha)	Superficie en excluant les chemins (ha)	Nombre de grappes	Nombre de transects
Coupe de jardinage par lisières	120,1	117,6	25	15
CPE	104,9	99,7	25	15
CPI	463,9	450,6	62	40
CPRS	41,2	39,9	10	0
EC	39,1	38,3	10	10
TOTAL	**769,2**	**746,1**	**132**	**80**

Matériel nécessaire

- Plan du dispositif (fourni par CERFO)
- Plan de sondage (fourni par CERFO)
- Feuillets de prise de données (formulaire fourni par CERFO)
- GPS et boussole
- Bande pour évaluer le degré d'obstruction latérale
- Pad métallique
- Crayons de plomb et aiguise
- Veste d'inventaire
- Topofil
- Gallon
- Baguette de 1,13 m
- Baguette de 2 m
- Peinture jaune
- Jauge à gaules
- Pied à coulisse

Grappes

Informations générales

- Sur l'entête du formulaire, indiquer la date, le nom des observateurs, le numéro de la grappe, l'azimut de la grappe, les coordonnées GPS (indiquer les coordonnées seulement si la grappe est déplacée).
- Une grappe doit être modifiée uniquement pour des raisons exceptionnelles (ex. grappe qui déborde dans un autre bloc). Dans ce cas, prendre un nouveau point GPS et inscrire les coordonnées sur le formulaire du nouvel emplacement.
    - Procédure pour le changement de localisation : tourner de 90 degré vers la droite (si impossible, vers la gauche) et avancer de 10 m pour placer la micro-placette. Si la grappe n'est pas terminée, continuer la grappe dans le sens opposé de la grappe d'origine).
- Les grappes ont une longueur de 45 m.
- Les micro-placettes sont **espacées entres elles de 5m** centre à centre.
- Pour l'évaluation du jardinage par lisière, s'assurer d'être dans une lisière.
    - Si ce n'est pas le cas, déplacer la grappe de placette jusqu'à la prochaine lisière.

Pour toutes les micro-placettes

- Planter un ruban bleu dans le sol pour indiquer le centre de la micro-placette.

- Indiquer si la micro-placette se trouve dans un sentier de débardage, en dehors d'un sentier de débardage ou en partie à l'intérieur et à l'extérieur :
    - Sentier : S,
    - Hors sentier : H,
    - En partie à l'intérieur et à l'extérieur : HS;
- Identifier le numéro de micro-placette de la grappe.
- Identifier la présence des espèces ligneuses dans la micro-placette de 1,13 m (essences commerciales et non-commerciales).

- Déterminer si la superficie de la micro-placette a été scarifiée en fonction des classes suivantes :
    - 0 : Aucun
    - 1 : 1-<25% ;
    - 2 : 25<= à < 50% ;
    - 3 : >=50% à < 75 % ;
    - 4 : >=75% de la superficie de la micro-placette.

Pour les micro-placettes 1, 3, 5, 6, 8 et 10

- Noter la présence (en cochant) des tiges de régénération (DHP inférieur à 2 cm) de toutes les essences ligneuses (commerciales et non-commerciales ayant un potentiel de compétition) ayant une hauteur de **5 cm et plus.**
    - Cocher en tenant compte de la proportion de broutage observée sur les tiges.
- Noter la présence (en cochant) des gaules (DHP inférieur à 10 cm) par classe de DHP.

Pour les micro-placettes 2, 4, 7 et 9

- Dénombrer les tiges de régénération (DHP inférieur à 2 cm) de toutes les essences ligneuses (commerciales et non-commerciales ayant un potentiel de compétition) ayant une hauteur de **5 cm et plus**.
    - Pour les tiges de régénération (DHP > 2cm), indiquer si les tiges sont broutées à 0%, moins de 50% des ramilles ou plus de 50% des ramilles par le lièvre (coupures nettes en biseau) ;
    - Pour les tiges de régénération (DHP > 2cm) dénombrées, indiquer si les tiges sont broutées à 0%, moins de 50% ou plus de 50% par le chevreuil (cerf ou orignal – ramilles mâchées et cassées);
    - Note : le décompte se fait de façon exclusive : une même tige ne peut être classée que broutage lièvre ou broutage chevreuil.
- Dénombrer toutes les gaules (DHP inférieur à 10 cm) par classe de DHP.
- A partir de 20 tiges d'une même essence dans la micro-placette, compter par classe de 5 jusqu'à 50. Ensuite par classe de 25.

Pour la micro-placette 10

- Evaluer le degré d'obstruction latéral à une distance de 15 m sur 4 faces (nord, sud est et ouest) (Méthode de Nudds, 1977)
    - Installer le panneau d'obstruction latérale dans la micro-placette 10 dans un axe est-ouest.
        - ***a.*** L'observateur se déplace à une distance de 15 m du panneau vers le nord et puis évalue le pourcentage de chacune des bandes qui est visible (0 et 0,5 m ; 0,5 et 1,0 m ; 1,0 m et 1,5 m ; 1,5 m et 2,0 m ;)
        - ***b.*** L'observateur se déplace à une distance de 15 m du panneau vers le sud et puis évalue le pourcentage de chacune des bandes qui est visible (0 et 0,5 m ; 0,5 et 1,0 m ; 1,0 m et 1,5 m ; 1,5 m et 2,0 m ;)
    - Installer le panneau d'obstruction latérale (toujours dans la micro-placette 10) dans un axe nord-sud.

a. L'observateur se déplace à une distance de 15 m du panneau vers l'est et puis évalue le pourcentage de chacune des bandes qui est visible (0 et 0,5 m ; 0,5 et 1,0 m ; 1,0 m et 1,5 m ; 1,5 m et 2,0 m ;)

b. L'observateur se déplace à une distance de 15 m du panneau vers l'ouest et puis évalue le pourcentage de chacune des bandes qui est visible (0 et 0,5 m ; 0,5 et 1,0 m ; 1,0 m et 1,5 m ; 1,5 m et 2,0 m ;)

Transects

Information générales

- Sur l'entête du formulaire, indiquer la date, le nom des observateurs, le numéro de la virée, l'azimut de la virée, les coordonnées GPS du départ et de l'arrivée, la longueur de la virée.
- Les transects ont une longueur de 70m à l'exception de 3 transects qui ont 140 m dans le jardinage par lisières.

Évaluation des chicots

- Les chicots se trouvant dans les 2m de part et d'autres du transect seront notés sur le formulaire.
- Les chicots correspondent au bois mort debout (dont le tronc forme un angle supérieur à 45° avec le sol) ont une **hauteur ≥ 1.3m** (Angers et al. 2005).
- Pour ceux dont la hauteur est inférieure, voir la section sur les souches.
- Seulement les tiges ayant un **DHP ≥ 9cm** sont répertoriées.

Les paramètres suivant sont évalués :

- DHP
- Essence (si possible, ou à défaut distinguer RES et FEU si possible)
- Le code d'état de la tige (tableau 2)
- Degré de dégradation (tableau 3)
- Noter la présence de cavités (cavités de pics)
- Noter la présence de nids d'oiseaux.

Tableau 2. Code d'état de la tige

Code	Description
12	Vivant chablis
13	Mort cassé par le vent
16	Chicot
28	Renversé par la machine ou la coupe
29	Arbre non identifiable
61	Annulé
62	Débris ligneux (au sol)

Tableau 3. Degré de dégradation

Classes de dégradation
Évaluer le degré de dégradation selon les classes suivantes (Angers et al. 2005 : adapté de Goodburn and Lorimer, 1998 et Doyon et al., 1999): 0 : Arbre **vivant** présentant de l'activité. **1 : mort récemment** avec bourgeons et ramilles intacts, écorce fermement attachée et bois dur. **2** : certains bourgeons et ramilles manquants, **écorce qui se détache et bois toujours dur**. **3 :** la majeure partie de **l'écorce est détachée**, **périphérie de la pièce ramollie** (un couteau peut pénétrer la portion extérieure de la pièce), pour les chicots le sommet de l'arbre est souvent cassé. **4 :** peu ou pas d'écorce restante, périphérie de la pièce bien pourrie et la **pourriture s'étend vers le cœur** (un couteau peut pénétrer facilement), pour les chicots, le tronc est cassé. **5 :** débris ligneux (seulement, pas les chicots) **bien pourris** dont le **bois est incorporé au parterre forestier, colonisé par les végétaux**.

Modalités d'échantillonnage des débris ligneux

Les débris ligneux correspondent aux débris qui jonchent le sol, dont la dimension est **d'au moins 9 cm de diamètre**. Il n'y a **pas de longueur minimale**, toutes les pièces ayant le diamètre requis doivent être répertoriés.

Seuls les débris dont l'axe central croise le transect sont considérés voir exemple figures 1 et 2. Les pièces échantillonnées doivent être identifiées par un point de peinture jaune. Les informations suivantes sur la feuille d'inventaire doivent être notées :

- Le diamètre au point de croisement du transect (Angers et al. 2005); (classe de 2 cm)
- L'essence (quand c'est possible, ou à défaut, résineux/feuillu si possible);
- Le degré de dégradation de la pièce voir tableau 3.

NB : Dans les aires à échantillonner, le chaîneur-avant devra veiller à ne pas briser les débris ligneux au cours de sa progression. À la fin de chacune virée (transect) vérifier si la feuille d'inventaire est bien complétée et qu'il ne manque pas d'informations.

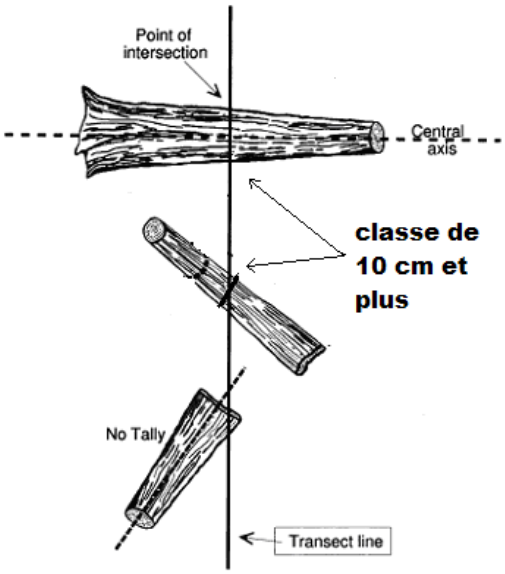


Fig. 2. Logs intersecting the transect line. Tally logs must cross the line through the central log axis. Minimum dimensions are shown for small-end diameter, point of intersection, and log length.

Figure 1. Méthode d'échantillonnage

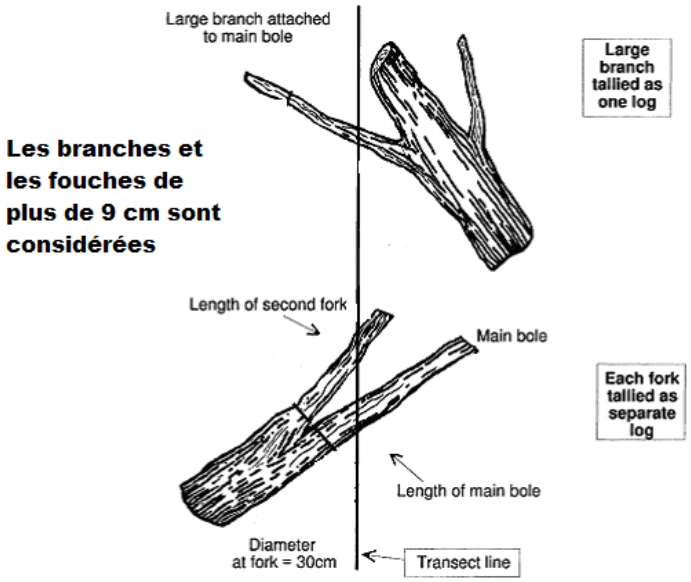


Figure 2. Cas rencontrés
Tiré de Waddell, adaptations à considérer : diamètre min de 10 cm (plutôt que 12.5)

Pour les pièces dont le bout de l'axe central croise exactement le transect, on enregistre une pièce sur deux

- Les pièces de 9 cm de diamètre et plus provenant d'une tige fourchue sont considérées comme distinctes et indépendantes.

Vérification des informations recueillies

Dans le souci de produire des informations de qualité, **avant de quitter la placette** vérifier si la feuille d'inventaire est bien complétée et qu'il ne manque pas d'informations.

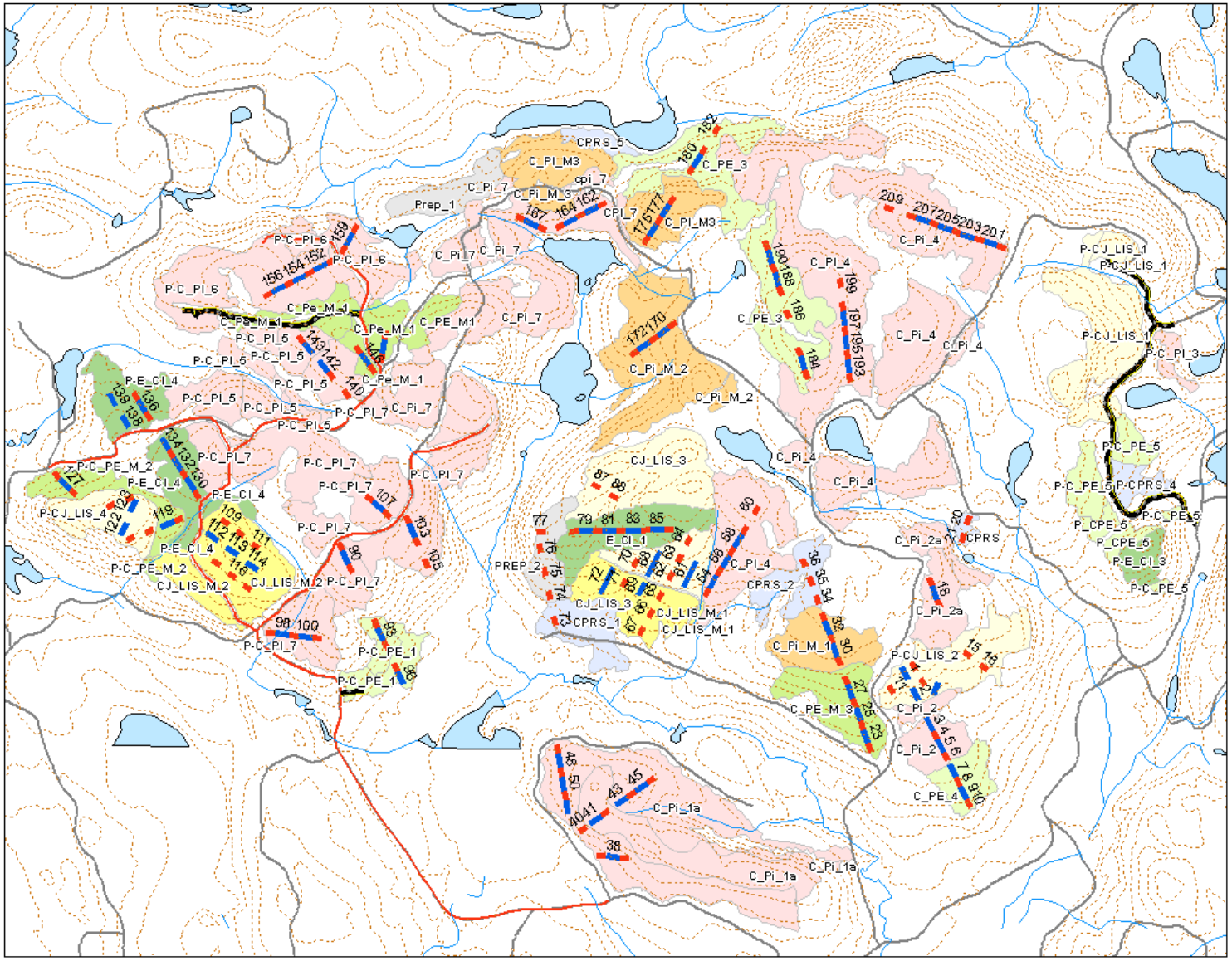


Figure 3. Plan de sondage pour les grappes et les transects

RÉFÉRENCES

Fleury, Marc. 1994. Guide d'utilisation des cartes écoforestières pour évaluer le potentiel de la gélinotte huppée et du lièvre d'Amérique d'un territoire et validation de la méthode.

Bissonette, Jean, Bélanger, Louis, Larue, Pierre, Marchand, Stéphane et Huot, Jean. 1997. L'inventaire forestier multiressource : les variables critiques de l'habitat faunique. The Forestry Chronicle 72 : 241-247

Ferron, J., Ouellet, J-P., 1992. Daily partitioning of summer habitat and use of space by the snowshoe hare in southern boreal forest. Canadian Journal of Zoology. 70 : 2178-2183.

Saint-Hillaire, Greg et Bélanger, Louis. 2011. Évaluation du gradient de naturalité des peuplements aménagés : un outil pour une sylviculture écosystémique. Nature Québec. 25 p.

Nudds, Thomas. 1977. Quantifying the vegetative structure of wildlife cover. Wildl. Soc. Bull. 5: 113- 117.

ANNEXE 3. PROTOCOLE D'EXÉCUTION POUR LE SCAIFIAGE

Afin d'encadrer le plus possible les travaux de scarifiage, des directives ont été émises par la compagnie Bernard De Valicourt inc. qui supervisait les travaux. Ces consignes sont présentées ci-dessous.

Directives d'exécution pour le scarifiage au Lac de la Tête :

- S'assurer d'atteindre le sol minéral en tout temps à moins d'obstacles.
- Scarifier la superficie en plein et non par poquet.
- Garder une distance minimum de 1 m par 10 cm de diamètre des tiges résiduelles pour éviter les blessures aux racines.
- Étant donné que le traitement vise la régénération en BOJ, la régénération à considérer est le BOJ. L'ERS n'est à considérer qu'en îlots de gaulis denses et de qualité. Il en est de même pour les îlots de résineux.

Pour plus d'informations sur le scarifiage, consulter le rapport suivant :
Vachon, L., D. Blouin, G. Lessard et M. Ruel. 2011. Travaux de préparation de terrain localisés dans les essais sylvicoles permettant la réintroduction d'essences feuillues à haut potentiel de valeur ajoutée dans l'érablière à bouleau jaune de Lanaudière. CERFO. Rapport 2011-06. 39 pages + 3 annexes.

ANNEXE 4. AUTÉCOLOGIE DU BOULEAU JAUNE

BOULEAU JAUNE

Par Patricia Raymond, DRF-MRNF

Habitat

Le bouleau jaune croît dans plusieurs domaines bioclimatiques du Québec et la limite nord de sa distribution coïncide avec le domaine de la sapinière à bouleau blanc. Son abondance relative est plus grande dans les domaines de la sapinière à bouleau jaune et de l'érablière à bouleau jaune. Cette essence au bois de qualité a vu son abondance diminuer de façon marquée dans les érablières, au profit du hêtre et de l'érable à sucre. Les conditions édaphiques optimales se retrouvent sur les sols fertiles de texture fine (loam – loam sableux), de drainage bon à modéré, idéalement avec drainage latéral (seepage). Les bas de pente, replats et pentes d'exposition nord-est (au sud de l'aire de distribution) offrent souvent de bonnes conditions de croissance.

Dynamique, croissance, morphologie

Cette essence longévive peut atteindre plus de 300 ans et un mètre au dhp. De **tolérance intermédiaire à l'ombre**, le bouleau jaune croît souvent en petits groupes, en mélange avec d'autres espèces feuillues ou résineuses. Des perturbations à petite échelle, comme les épidémies d'insectes, le dépérissement et la sénescence naturelle, lui permettent de se maintenir dans ces peuplements. Il peut aussi former des peuplements purs après feux. Aux stades perchis et futaie, le bouleau jaune possède une cime et un système racinaire latéral bien développés. Il a une bonne résistance au vent, mais une faible résistance au gel, au verglas et à la sécheresse. Il est sujet au dépérissement et plusieurs maladies peuvent l'infecter. L'élagage naturel du bouleau jaune est bon en peuplement dense et une ouverture modérée du couvert engendre une bonne reprise de croissance. **Toutefois, une ouverture trop sévère du couvert peut causer son dépérissement, de même que l'apparition de branches adventives qui diminuent la qualité du bois.**

Reproduction

La stratégie de reproduction du bouleau jaune consiste à produire une **quantité abondante de semences à des intervalles fréquents (2-3 ans).** La production semencière peut être prédite à partir des chatons mâles présents sur l'arbre au cours de l'hiver précédent. Dès l'automne, les semences sont dispersées par le vent sur une distance de plus de 100 m. Les semences sont relativement petites et nécessitent un substrat humide pour germer. Le sol minéral, le mélange d'horizons minéraux et organiques, le bois en décomposition et la matière organique brûlée sont des lits de germination favorables. Le succès de germination sur la litière feuillue est très faible. **Pour établir une régénération naturelle en bouleau jaune, le sylviculteur doit créer des ouvertures dans le couvert et s'assurer que la surface du sol soit suffisamment perturbée.** Dans certains cas (ex. : coupe d'hiver), une préparation de terrain est nécessaire.

Développement et croissance de la régénération (stade semis, fourré, gaulis)

Le taux de mortalité est élevé chez les semis et les principales causes sont la sécheresse, le gel, l'écrasement par les feuilles et le broutement. Les besoins en lumière (50 % d'ensoleillement) sont modérés et on obtient une bonne reprise de croissance à la suite de l'ouverture du couvert.

Les semis ont une croissance indéterminée et une sensibilité moyenne à la compétition. **Aux stades fourré et gaulis, la sensibilité à la compétition est élevée et les jeunes tiges ont un besoin accru d'espace et de lumière pour développer leur houppier.** Un sol fertile et humide leur permet d'obtenir un meilleur statut compétitif.