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

Rapport final

ÉTUDE DE DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE RÉGÉNÉRATION POUR FAVORISER LE BOULEAU JAUNE – ÉDUCATION ET SUIVI DE LA RÉGÉNÉRATION 13 ANS APRÈS INTERVENTION DANS LE DISPOSITIF DE WOBURN

Présenté à :

Les Billots Sélect Mégantic inc.
Monsieur Roch Grenier

Par :

CERFO
Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.

Donald Blouin, ing.f., M.Sc.
Mélanie Ruel, ing.f.
Philippe Bournival, ing.f., M.Sc.
Guy Lessard, ing.f., M.Sc.

Juin 2011

© CERFO 2011-20

Référence à citer :

Blouin, D., M. Ruel, P. Bournival, et G. Lessard. 2011. Étude de différents systèmes de régénération pour favoriser le bouleau jaune – Éducation et suivi de la régénération 13 ans après intervention dans le dispositif de Woburn. CERFO. Rapport 2011-20. 70 pages + 5 annexes.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES ..... **II**

LISTE DES TABLEAUX ..... **IV**

REMERCIEMENTS ..... **V**

RÉSUMÉ ..... **VI**

INTRODUCTION **1**

OBJECTIFS **2**

1. HYPOTHÈSES **3**

2. MÉTHODES **4**

2.1. DESCRIPTION DU DISPOSITIF 5
2.2. RÉGÉNÉRATION PRÉÉTABLIE 7
2.3. RÉGÉNÉRATION APRÈS UN AN 7
2.4. PLANIFICATION DU DÉGAGEMENT À L'EUROPÉENNE 8
2.5. INVENTAIRE APRÈS INTERVENTION 10
2.6. COMPILATIONS ET ANALYSES 14

3. RÉSULTATS SUIVANT LE DÉGAGEMENT À L'EUROPÉENNE **16**

3.1. RÉSULTATS CONCERNANT LA DENSITÉ 16
3.1.1. *Densité des tiges ayant un DHP supérieur en fonction des traitements réalisés* *33*
3.2. RÉSULTATS CONCERNANT LES COEFFICIENTS DE DISTRIBUTION 37
3.2.1. *Coefficient de distribution des tiges ayant un DHP supérieur en fonction des traitements réalisés* *44*
3.2.2. *Résultats concernant les tiges d'avenir* *47*
3.2.3. *Résultats concernant la compétition subie par les tiges d'avenir* *52*

4. DISCUSSION **58**

5. RECOMMANDATIONS **67**

CONCLUSION **69**

RÉFÉRENCES **70**

ANNEXE 1 : PROTOCOLE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX (VERSION COURTE) **71**

ANNEXE 2 : ÉVALUATION DU TAUX POUR LES TRAVAUX DE DÉGAGEMENT **74**

ANNEXE 3 : PROTOCOLE D'INVENTAIRE **75**

ANNEXE 4 : DÉFINITION DE LA NOTION DE LIBRE DE CROÎTRE **78**

ANNEXE 5 : QUELQUES PHOTOS **79**

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du dispositif expérimental et sous-domaines bioclimatiques 4
Figure 2. Disposition des traitements dans le dispositif de régénération du bouleau jaune de Woburn 6
Figure 3. Zone de préparation de terrain effectuée à l'aide d'une excavatrice à l'automne 1998 6
Figure 4. Méthode pour déterminer la libre croissance d'une tige utile 9
Figure 5. Localisation des superficies à dégager 10
Figure 6. Plan de sondage 12
Figure 7. Positionnement des placettes de régénération 13
Figure 8. Densité totale des tiges en essences désirées (BOJ, ERS, FRA) sur la portion dégagée du secteur en 2005 et en 2010 21
Figure 9. Densité totale des tiges en essences désirées (BOJ, ERS, FRA) sur la portion non dégagée du secteur en 2005 et en 2010 21
Figure 10. Densité totale des tiges en essences commerciales non désirées (HEG, PEU, ERR, SEPM) sur la portion dégagée du secteur en 2005 et en 2010 22
Figure 11. Densité totale des tiges en essences commerciales non désirées (HEG, PEU, ERR, SEPM) sur la portion non dégagée du secteur en 2005 et en 2010 22
Figure 12. Densité totale des principales essences désirées en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies traitées par un dégagement à l'européenne en 2010 26
Figure 13. Densité totale des principales essences désirées en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies non traitées par un dégagement à l'européenne en 2010 26
Figure 14. Densité totale des principales essences compétitrices en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies traitées par un dégagement à l'européenne en 2010 30
Figure 15. Densité totale des principales essences compétitrices en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies non traitées par un dégagement à l'européenne en 2010 30
Figure 16. Comparaison de la densité des gaules d'érable de Pennsylvanie pour les différents traitements dégagés ou non dégagés 32
Figure 17. Comparaison de la densité des gaules d'érable à épis pour les différents traitements dégagés ou non dégagés 32
Figure 18. Comparaison de la densité des gaules de bouleau jaune ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements 36
Figure 19. Comparaison de la densité des gaules d'érable à sucre ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements 36
Figure 20. Comparaison de la densité des gaules d'érable de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements 37
Figure 21. Coefficients de distribution des essences désirées (BOJ, ERS, FRA) en fonction des traitements pour les superficies dégagées 40
Figure 22. Coefficients de distribution des essences désirées (BOJ, ERS, FRA) en fonction des traitements pour les superficies non dégagées 40
Figure 23. Coefficients de distribution de l'érable à épis et de l'érable de Pennsylvanie en fonction des traitements pour les superficies dégagées 43
Figure 24. Coefficients de distribution de l'érable à épis et de l'érable de Pennsylvanie en fonction des traitements pour les superficies non dégagées 43
Figure 25. Coefficient de distribution du bouleau jaune ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements réalisés 46
Figure 26. Coefficient de distribution de l'érable à sucre ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements réalisés 46
Figure 27. Coefficient de distribution de l'érable de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements réalisés 47
Figure 28. DHP moyen des tiges d'avenir de bouleau jaune en fonction des traitements 48
Figure 29. DHP moyen des tiges d'avenir d'érable à sucre en fonction des traitements 49
Figure 30. DHP moyen des tiges d'avenir de frêne d'Amérique en fonction des traitements 49
Figure 31. Hauteur moyenne des tiges d'avenir de bouleau jaune en fonction des traitements 50
Figure 32. Hauteur moyenne des tiges d'avenir d'érable à sucre en fonction des traitements 51
Figure 33. Hauteur moyenne des tiges d'avenir de frêne d'Amérique en fonction des traitements 51

Figure 34. Proportion de tiges libres de croître en fonction du dégagement considérant les essences désirées et les essences non désirées comme compétiteurs 53
Figure 35. Proportion de tiges libres de croître en fonction du traitement en considérant les essences désirées et les essences non désirées comme compétiteurs 53
Figure 36. Proportion de tiges libres de croître en fonction du dégagement en ne conservant que les tiges non désirées comme compétiteurs 55
Figure 37. Proportion de tiges libres de croître en fonction du traitement en considérant les essences non désirées comme compétiteurs 55
Figure 38. Hauteur moyenne des essences compétitrices en fonction des traitements réalisés 56
Figure 39. Hauteur moyenne des essences compétitrices (essences non désirées) dans les traitements dégagés et non dégagés 57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Régénération préétablie dans l'ensemble du dispositif 5
Tableau 2. Régénération préétablie par traitement 7
Tableau 3. Régénération après un an par traitement en 1998 8
Tableau 4. Localisation des grappes en fonction des traitements pour évaluer la régénération en 1997 11
Tableau 5. Localisation des grappes en fonction des traitements effectués en 2010 12
Tableau 6. Densité totale des essences commerciales désirées, des essences commerciales non désirées et des essences non commerciales non désirées 18
Tableau 7. Proportion d'essences désirées, d'essences commerciales non désirées et d'essences non commerciales et non désirées[3] 18
Tableau 8. Proportion de tiges restantes en 2010 (densité 2010/densité 2005) pour les superficies dégagées (2010) 20
Tableau 9. Proportion de tiges restantes en 2010 (densité 2010/densité 2005) pour les superficies non dégagées (2010) 20
Tableau 10. Densité totale des essences commerciales en 2005 et 2010 en fonction des traitements pour les superficies ayant bénéficié d'un dégagement à l'européenne en 2010 et celles sans dégagement 25
Tableau 11. Proportion du nombre de tiges à l'hectare restantes en 2010 (2010/2005) dans les portions de superficie dégagées 27
Tableau 12. Proportion du nombre de tiges à l'hectare restantes en 2010 (2010/2005) dans les portions de superficie non dégagées 28
Tableau 13. Densité des tiges non commerciales 29
Tableau 14. Proportion de tiges non commerciales en 2010 par rapport à 2005 (densité de tiges en 2010/proportion de tiges en 2005) 31
Tableau 15. Densité des gaules par classe de diamètre pour les principales essences 35
Tableau 16. Coefficient de distribution pour les différentes essences en fonction des traitements réalisés **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 17. Coefficient de distribution des essences non commerciales et non désirées 42
Tableau 18. Coefficient de distribution des gaules en fonction de leur diamètre et des traitements réalisés 45
Tableau 19. Répartition des tiges d'avenir 47
Tableau 20. DHP moyen (cm) des tiges en essences désirées en fonction des traitements 48
Tableau 21. Hauteur moyenne des tiges d'avenir en fonction de l'essence et du traitement 50
Tableau 22. Hauteur moyenne des essences compétitrices en fonction des traitements 52

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier le ministère des Ressources naturelles et de la Faune pour le financement de ce projet via le Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet 1.

Nos remerciements s'adressent également à Monsieur Roch Grenier de Billots Sélect Mégantic pour l'appui au projet.

Nous exprimons aussi notre gratitude envers les Services forestiers François Martel inc. pour la réalisation des travaux de dégagement et les travaux d'inventaire.

RÉSUMÉ

En 1997, un dispositif visant à développer des scénarios sylvicoles performants et mieux adaptés aux érablières à bouleau jaune de l'Estrie a été installé à Woburn. Ce dernier expérimente les interventions sylvicoles suivantes : (1) coupe par parquet (PARQ), (2) coupe par parquet avec réserve de semenciers (SEM), (3) éclaircie commerciale (EC), (4) coupe progressive (CPE), (5) coupe de jardinage par trouées (CJT) et (6) coupe de jardinage par pied d'arbre (JARD). Jusqu'ici, deux suivis ont été réalisés (1998 et 2005). Ils ont permis d'évaluer à court terme l'effet des traitements sur la distribution et la densité de la régénération, ainsi que sur l'ampleur de la compétition. Le suivi de 2005 indiquait la nécessité d'un nettoiement ou d'un dégagement des bouleaux jaunes pour préserver les acquis.

En 2010, chaque unité expérimentale a été subdivisée en deux parties; l'une d'elle a été traitée par un dégagement à l'européenne. Le projet vise à expérimenter des traitements sylvicoles pour éduquer efficacement le bouleau jaune. Les objectifs du projet consistent à : (1) réaliser des opérations d'éducation de la régénération pour éviter la mortalité d'essence désirées établies; (2) réaliser des opérations d'éducation de manière à contrôler la composition du peuplement; (3) réaliser un suivi de la régénération après les opérations de dégagement pour évaluer la qualité des travaux et l'état de la régénération. À plus long terme, les scénarios pourront être comparés entre eux pour évaluer leur efficacité.

En 2005 et 2010, les densités totales les plus élevées se trouvaient dans les traitements de coupe par parquet et de coupe par parquet avec réserve de semenciers. La coupe par parquet comprend la plus grande densité de tiges en essences désirées. Par contre, les plus grandes densités d'essences compétitrices non commerciales se trouvent également dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Pour tous les traitements, le nombre de tiges à l'hectare en essences non commerciales non désirées est inférieur en 2010, après le dégagement à l'européenne. Cette diminution en termes de nombre de tiges est particulièrement importante pour la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers où il ne reste que 10% et 28% des tiges en essences non commerciales non désirées après le dégagement à l'européenne.

Parmi les essences commerciales désirées, on constate que l'érable à sucre domine, autant en 2005 qu'en 2010. Le bouleau jaune est plus abondant dans la coupe par parquet traitée par le dégagement à l'européenne. Il semble également un peu plus nombreux dans la CPE et la coupe

par parquet avec semenciers dans la portion traitée par le dégagement à l'européenne. L'érable de Pennsylvanie et l'érable à épis sont les essences non désirées ayant les plus fortes densités. L'impact du dégagement à l'européenne sur la densité résiduelle de l'érable de Pennsylvanie est clair : la proportion de tiges résiduelles en 2010 est inférieure dans la portion dégagée. L'effet est particulièrement important pour la coupe par parquet (dégagé : 22%; non dégagé : 65%) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (dégagé : 18%; non dégagé : 52%).

De plus, la coupe par parquet avec réserve de semenciers semble avoir permis de générer plus rapidement une plus grande densité de tiges de bouleaux jaunes et d'érables à sucre avec des DHP plus importants. Dans le cas de l'érable à sucre, ceci est également vrai pour la coupe par parquet. La densité d'érables de Pennsylvanie ayant des DHP plus importants est plus élevée dans la coupe par parquet suivi de la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Les traitements qui conservent un couvert plus important semblent diminuer la densité d'érables de Pennsylvanie ayant un DHP plus important.

Le coefficient de distribution du bouleau jaune le plus élevé se trouve dans la coupe par parquet, suivie de la coupe par parquet avec semenciers et la CPE. Le coefficient de distribution du bouleau jaune ayant des DHP plus importants est plus élevé également dans la coupe par parquet avec semenciers. L'érable à sucre possède un coefficient de distribution de bon à excellent pour tous les traitements. Pour le coefficient de distribution des gaules de 4 cm et plus de DHP d'érable à sucre, il n'existe pas de différences significatives entre les traitements. Enfin, le coefficient de distribution de l'érable de Pennsylvanie ayant un DHP supérieur est plus élevé dans la coupe par parquet, la coupe par parquet avec réserve de semenciers et la coupe progressive d'ensemencent.

L'étude portant sur les tiges d'avenir indique que le DHP moyen des bouleaux jaunes est plus élevé dans la coupe par parquet et que la hauteur moyenne est supérieure dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec semenciers.

Enfin, même si le dégagement à l'européenne ne prescrit pas la coupe de toutes les tiges nuisibles, il a pour effet de rendre les tiges d'avenir plus libres de croître dans les traitements de coupe par parquet, coupe par parquet avec semenciers et de CPE. Pour ces traitements, le dégagement semble être indispensable puisque dans la portion non traitée de ces traitements, il y a seulement 20 à 40% des tiges d'avenir qui sont libres de croître. Dans le cas où la coupe par parquet est utilisée, elle ne devrait pas couvrir une superficie trop importante (maximum de 100 m).

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, une importante pression des instances publiques et du public lui-même a été exercée sur les bénéficiaires des contrats d'approvisionnement et d'aménagement de la forêt publique afin qu'ils améliorent leurs pratiques forestières. Les objectifs de rendement accru et de développement durable sont autant d'éléments obligeant les professionnels forestiers à élaborer et étudier de nouvelles stratégies d'aménagement. Les interventions sylvicoles pouvant être mises en pratique en forêt feuillue sont nombreuses. Cependant, les résultats disponibles concernant les effets réels de celles-ci en territoire québécois sont rares.

De façon avant-gardiste, les Industries manufacturières Mégantic inc. en collaboration avec les autres bénéficiaires de CAAF de la région de l'Estrie et le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) installèrent en 1997 un dispositif visant à développer des scénarios sylvicoles performants et mieux adaptés aux érablières à bouleau jaune de cette région. Ce dispositif comprend les interventions sylvicoles suivantes : (1) coupe par parquet (équienne), (2) coupe par parquet avec semenciers (équienne), (3) éclaircie commerciale (équienne), (4) coupe progressive (équienne), (5) coupe de jardinage par trouées et (6) coupe de jardinage par pied d'arbre (inéquienne). Certaines portions du dispositif ont également fait l'objet d'un scarifiage.

Jusqu'ici, deux suivis ont été réalisés : le premier après un an (1998) et le deuxième après 8 ans (2005). Ces suivis ont permis d'évaluer à court terme l'effet des différents traitements sur la distribution et la densité de la régénération, ainsi que sur l'ampleur de la compétition présente. Le suivi de 2005 indiquait la nécessité d'un nettoiement ou d'un dégagement des bouleaux jaunes d'avenir dans les traitements où les bouleaux jaunes se sont régénérés pour préserver les acquis. Ainsi, en 2010, la moitié de chacune des unités expérimentales a été traitée par un dégagement à l'européenne. Un troisième suivi de la régénération après dégagement a été effectué sur les portions traitées et non traitées de chacune des unités expérimentales.

OBJECTIFS

Le but de ce projet consiste à expérimenter des traitements sylvicoles pour régénérer et éduquer adéquatement le bouleau jaune. Le dispositif qui a été établi en 1997 vise à développer des scénarios sylvicoles performants et mieux adaptés aux érablières à bouleau jaune de l'Estrie. Les objectifs du projet consistent à :

- Réaliser des opérations d'éducation de la régénération au sein du dispositif pour éviter la mortalité d'essence désirées établies telles que le bouleau jaune;
- Réaliser des opérations d'éducation de la régénération au sein du dispositif établi en 1997, de manière à contrôler la composition du peuplement en développement;
- Réaliser un suivi de la régénération après les opérations de dégagement pour évaluer la qualité des travaux réalisés et l'état de la régénération.

À plus long terme, les scénarios de jardinage par pied d'arbre, de jardinage par trouées, de coupe par parquet, de coupe par parquet avec semenciers, d'éclaircie commerciale et les coupes progressives avec et sans dégagement à l'européenne pourront être comparés entre eux afin de déterminer la meilleure façon de faire pour installer la régénération en bouleau jaune et favoriser sa croissance. Le dispositif pourra être utilisé afin de déterminer quel(s) scénario(s) permet(tent) de produire des tiges de qualité. Il pourra servir de démonstration pour la réalisation pratique de nouveaux traitements sylvicoles.

1. HYPOTHÈSES

1. La présence de bouleau jaune et d'essences désirées (BOJ, ERS, EPR, CET, FRA, BOP) (densité et coefficient de distribution) est plus importante dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers que dans les autres traitements.

2. La présence d'essences non désirées (nombre de tiges à l'hectare et coefficient de distribution) est plus importante dans les coupes par parquet et parquet avec réserve de semenciers que dans les autres traitements.

3. La présence d'essences non désirées est plus importante dans les cas où il n'y a eu aucun dégagement à l'européenne.

4. La densité (nombre de tiges à l'hectare) et le coefficient de distribution des gaules ayant un plus gros DHP sont plus élevés dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

5. Pour les tiges d'avenir, le diamètre moyen et la hauteur moyenne sont plus élevés dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

6. Pour les tiges d'avenir, la proportion de tiges libres de croître est plus importante dans la coupe de jardinage, la coupe de jardinage par trouées et la coupe d'éclaircie commerciale.

7. Pour les tiges d'avenir, il y a une plus forte proportion de tiges libres de croître dans les superficies dégagées comparativement aux superficies non dégagées.

8. Dans le cas des tiges dégagées (bouleau jaune et érable à sucre), une forte densité a été maintenue afin de favoriser une pression latérale.

2. MÉTHODES

Le dispositif a été implanté dans l'unité d'aménagement forestier (UAF) 051-51 (Estrie), au sud du Lac Mégantic, dans la municipalité de Woburn (figure 1). Le secteur appartient au sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'est. Il s'agit de la région écologique 4A (Thibault, 1985) ou principalement de la sous-région écologique 3d-S selon la classification des régions écologiques du MRNQ (Gosselin et al, 1998). Le type écologique est probablement FE35 ou MJ15 en raison de la présence des groupes indicateurs.

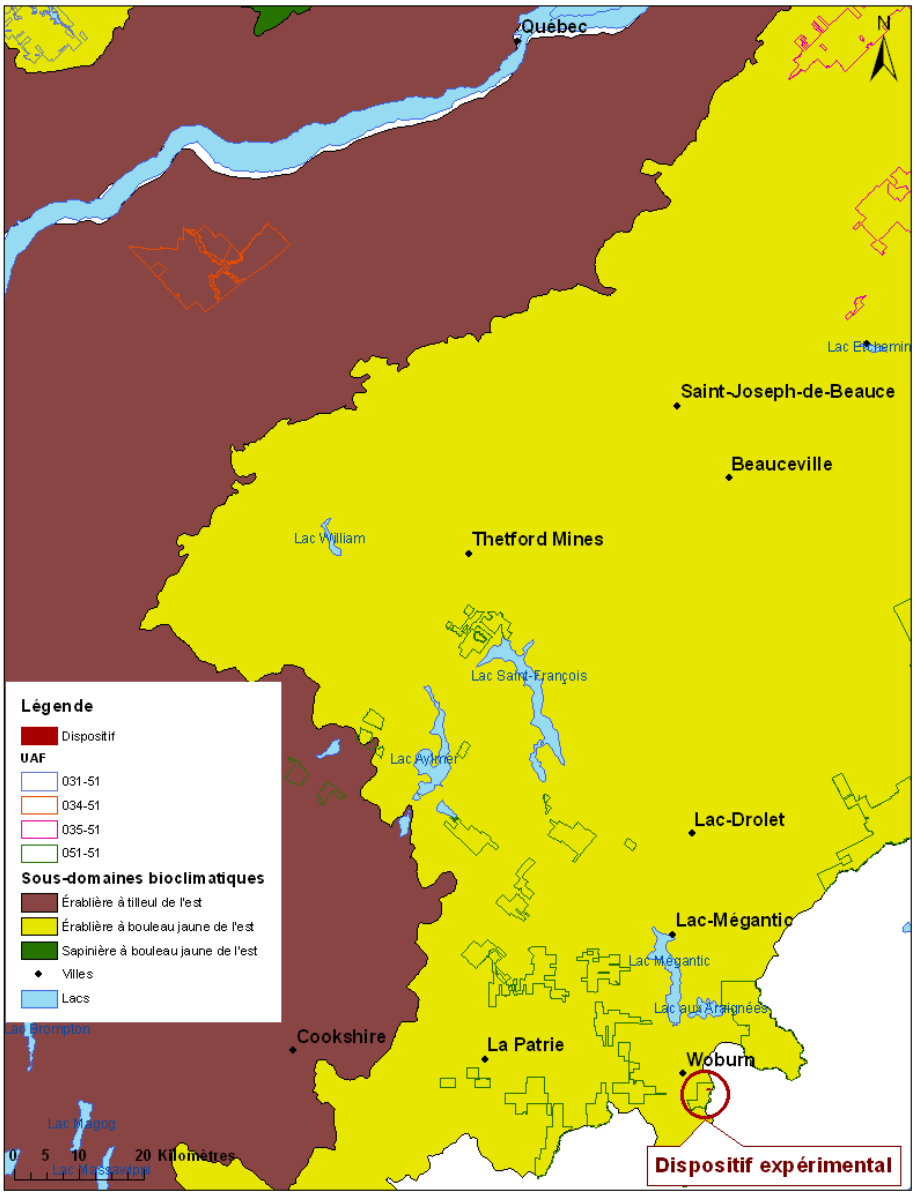


Figure 1. Localisation du dispositif expérimental et sous-domaines bioclimatiques

2.1. DESCRIPTION DU DISPOSITIF

Le dispositif a été implanté au bas d'une longue pente dans une érablière à érable à sucre et bouleau jaune de 70 ans de structure inéquienne dont le couvert fermé comprenait en moyenne 40% de tiges de bouleau jaune. Au niveau de la régénération préétablie, le peuplement était principalement constitué d'érables à sucre (tableau 1). Dans ces conditions et sans intervention sylvicole, les volumes de bouleau jaune n'auraient pas pu se reconstituer.

Tableau 1. Régénération préétablie dans l'ensemble du dispositif

	Nb tige/ha	% distribution
Érable à sucre	147 960	98
Érable de Pennsylvanie	15 760	76
Érable à épis	6 280	34
Sapin baumier	1 880	26
Peuplier faux-tremble	1 560	9
Bouleau jaune	560	4

Dans le cadre de cette expérimentation, six traitements on été effectués : la coupe de jardinage par pied d'arbre (JARD), la coupe de jardinage par trouées (CJT), la coupe par parquet (PARQ), la coupe par parquet avec semenciers (SEM), la coupe progressive d'ensemencement (CPE) et l'éclaircie commerciale (EC). La disposition des traitements dans le dispositif expérimental est présentée à la figure 2. Une portion du secteur à l'étude a été scarifiée (figure 3) en 1998 dans le but de favoriser l'installation du bouleau jaune.

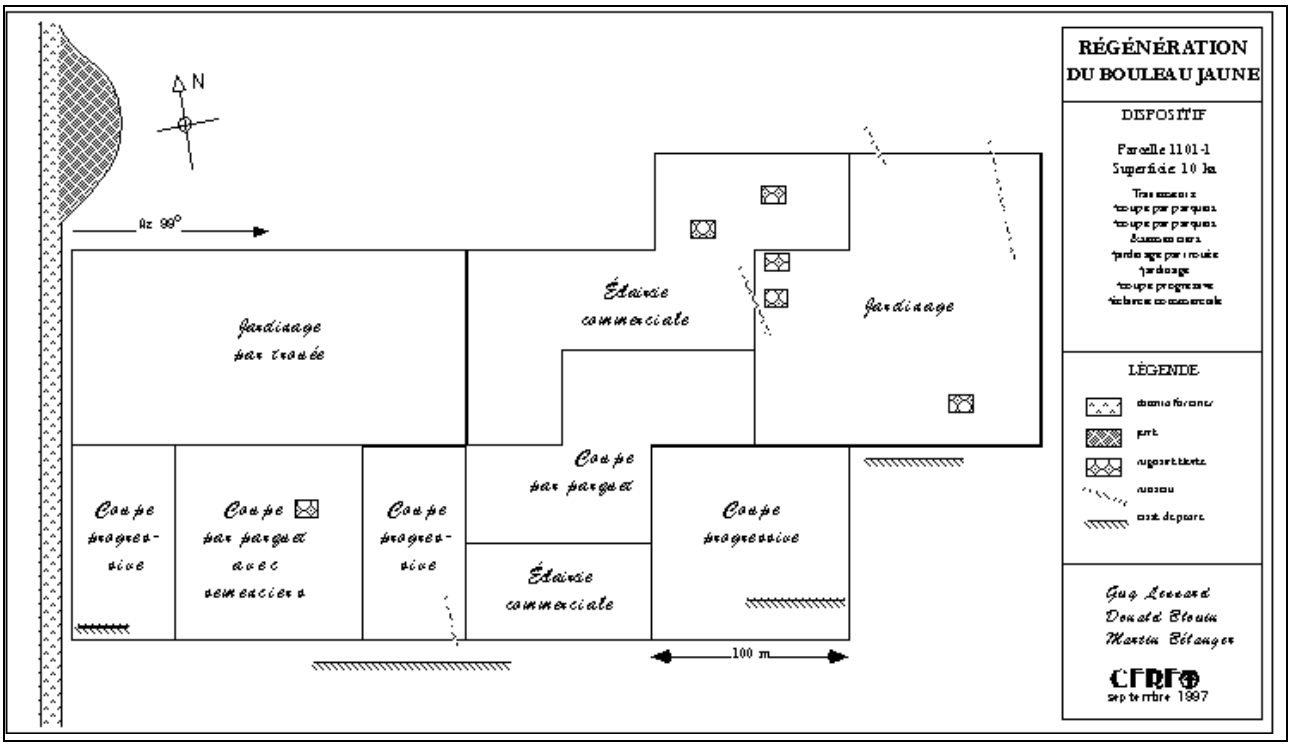


Figure 2. Disposition des traitements dans le dispositif de régénération du bouleau jaune de Woburn

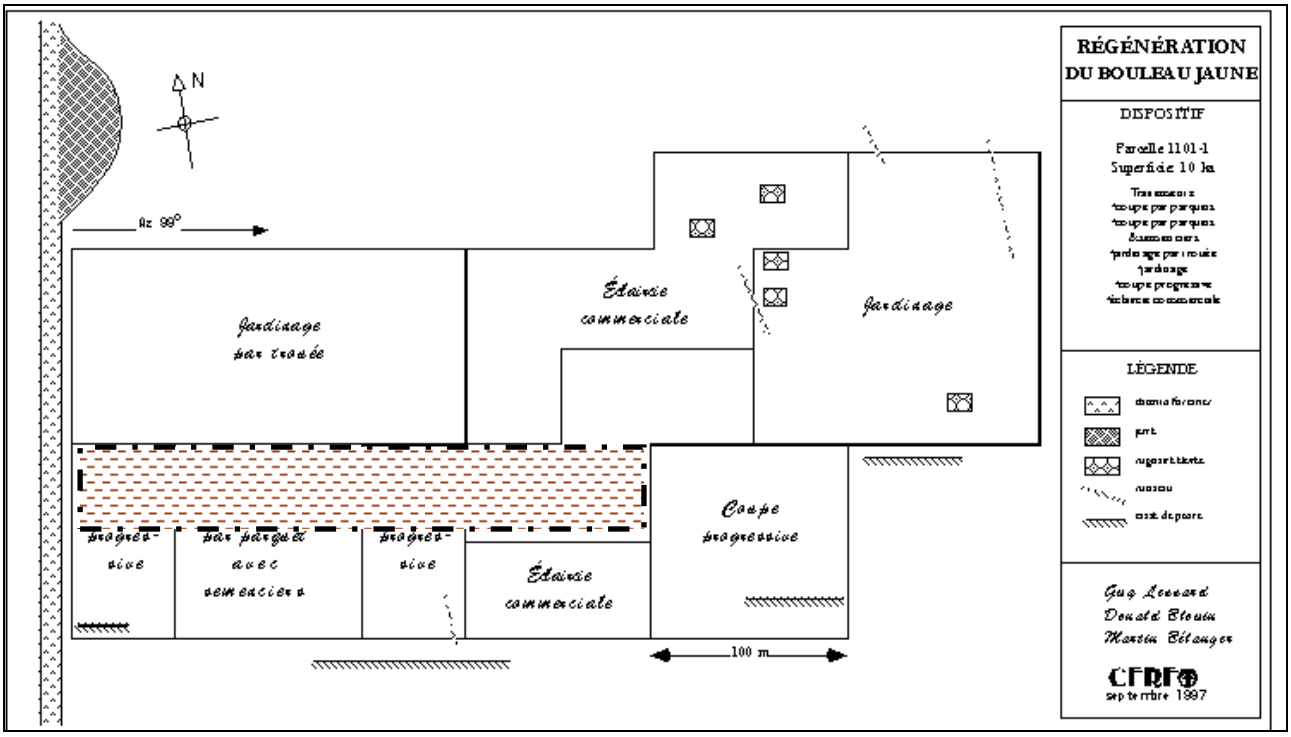


Figure 3. Zone de préparation de terrain effectuée à l'aide d'une excavatrice à l'automne 1998

2.2. RÉGÉNÉRATION PRÉÉTABLIE

Avant les interventions, la régénération était uniforme pour chacun des traitements dans l'ensemble du dispositif (tableau 2).

Tableau 2. Régénération préétablie par traitement

Traitements	ERS		ERP		ERE		SAB		PET		BOJ	
	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist
CPE	134 400	98	15 600	75	7 600	47	2 200	22	600	6	800	9
Éclaircie	138 200	100	13 600	77	5 600	45	1 600	23	1 000	16	300	5
Jardinage	168 400	100	17 000	75	8 400	36	600	16	4 800	9	1 500	5
Jardinage trouées	93 400	91	16 200	70	5 800	11	3 800	44	1 000	9	0	0
Parquet	205 400	100	16 400	84	4 000	31	1 200	25	400	6	200	3
Moyenne	147 960	98	15 760	76	6 280	34	1 880	26	1 560	9	560	4

2.3. RÉGÉNÉRATION APRÈS UN AN

Après un an, on remarque qu'une certaine portion des semis sont morts mais en général, la régénération est passablement semblable pour l'érable à sucre, l'érable de Pennsylvanie et le sapin baumier (tableau 3).

Le bouleau jaune avait bénéficié de façon importante des procédés de régénération expérimentés. On l'observait en quantité moyenne avec une distribution moyenne dans la coupe progressive et dans le parquet alors qu'on le retrouvait en quantité et avec une distribution élevée dans les trouées du jardinage et dans le parquet avec semenciers.

Un an après traitement, l'érable à épis avait doublé son nombre de tiges et sa distribution dans l'ensemble du dispositif. On pouvait donc alors envisager des problèmes de compétition autant avec le peuplier qu'avec l'érable à épis.

L'ouverture du couvert, qui a permis la mise en lumière et le réchauffement du sol, combinée au brassage du sol par l'exécution des opérations, a donc favorisé l'installation de la régénération de bouleau jaune et d'érable à épis.

Tableau 3. Régénération après un an par traitement en 1998

Traitements	ERS		ERP		ERE		SAB		PET		BOJ	
	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist	Nbr tig./ha	% dist
CPE	64 800	95	10 800	80	18 600	73	2 000	22	10 800	39	7 600	36
Jardinage	112 000	100	13 000	81	11 800	53	200	14	9 000	31	1 400	19
Jardinage trouées	75 800	98	10 400	83	15 200	64	3 000	45	8 200	48	6 200	28
Parquet	100 000	100	16 000	94	10 000	59	400	13	9 200	34	4 000	47
Parquet semenciers	76 000	97	14 800	72	10 400	75	2 800	19	6 800	22	10 400	72
Moyenne	95 760	98	12 640	81	12 280	61	1 680	24	7 400	33	4 520	29

2.4. PLANIFICATION DU DÉGAGEMENT À L'EUROPÉENNE

En 2010, des travaux de dégagement à l'européenne ont été planifiés sur la moitié de chacune des unités expérimentales (figure 4). Le protocole d'exécution des travaux (version courte) qui a été remis est présenté a l'annexe 1. Au stade gaulis, on peut classer les tiges en quatre catégories :

- Les **tiges d'hygiène** : Tiges malades ou en voie de dégradation.
- Les **tiges utiles** : Tiges que l'on cherche à favoriser. La plus belle tige utile est une tige de choix à cause de ses qualités et de ses possibilités. Cette tige fait partie des sujets dominants et codominants de sa cohorte. C'est une tige vigoureuse qui a le potentiel de bien réagir après une intervention.
- Les **tiges nuisibles** aux tiges utiles : Tiges qui nuisent aux tiges utiles. C'est une tige, d'une autre essence que celle de la tige utile, qui entre dans la zone libre de croître de la tige utile.
- Les **tiges de remplissage :** Tiges nécessaires pour maintenir le climat forestier intérieur.

L'objectif du dégagement à l'européenne est de dégager les tiges utiles (dans ce cas : le bouleau jaune, l'érable à sucre, l'épinette rouge, le frêne d'Amérique) de la présence d'individus nuisibles qui les dominent et qui auront la possibilité de les dominer. Il consiste donc à éliminer ou à retarder le développement des tiges nuisibles qui oppriment les tiges utiles. Dans cet esprit, le traitement vise à éliminer uniquement les essences compétitrices en essences non désirées qui nuisent aux tiges utiles. Une tige d'avenir est non libre de croître lorsqu'une partie d'une tige nuisible d'une essence non désirée est présente dans un cône de 45° à partir du 2/3 de la hauteur totale de la tige utile (figure 4).

À ce stade de développement du peuplement, aucune tige en essence désirée n'est coupée à moins qu'elle ne présente des défauts majeurs. Dans le cadre de ce traitement, la compétition entre des essences désirées est considérée « saine » puisque la croissance des essences désirées retenues est similaire. Ce type de compétition aura pour avantages de favoriser la croissance en hauteur et le maintien d'une pression latérale. Cette dernière favorise l'élagage naturel et limite la formation de branches adventives. Dans cette optique, les essences non désirées qui ne nuisent pas à la croissance des essences désirées sont également conservées pour préserver un couvert plus uniforme. Ainsi, le dégagement à l'européenne permet de régler la forme du jeune peuplement afin d'obtenir un fourré équienne.

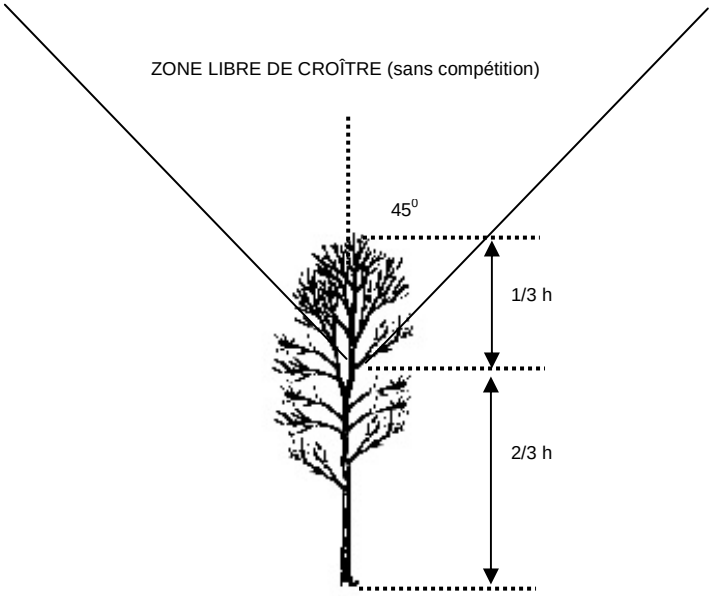


Figure 4. Méthode pour déterminer la libre croissance d'une tige utile

Comme ce traitement n'avait jamais été effectué par les travailleurs, un rencontre a été planifiée avant les interventions pour expliquer le traitement. De plus, un martelage positif a été effectué pour identifier les tiges à dégager des essences compétitrices qui nuisaient. Enfin, deux professionnels sur CERFO ont accompagné les travailleurs au début des interventions.

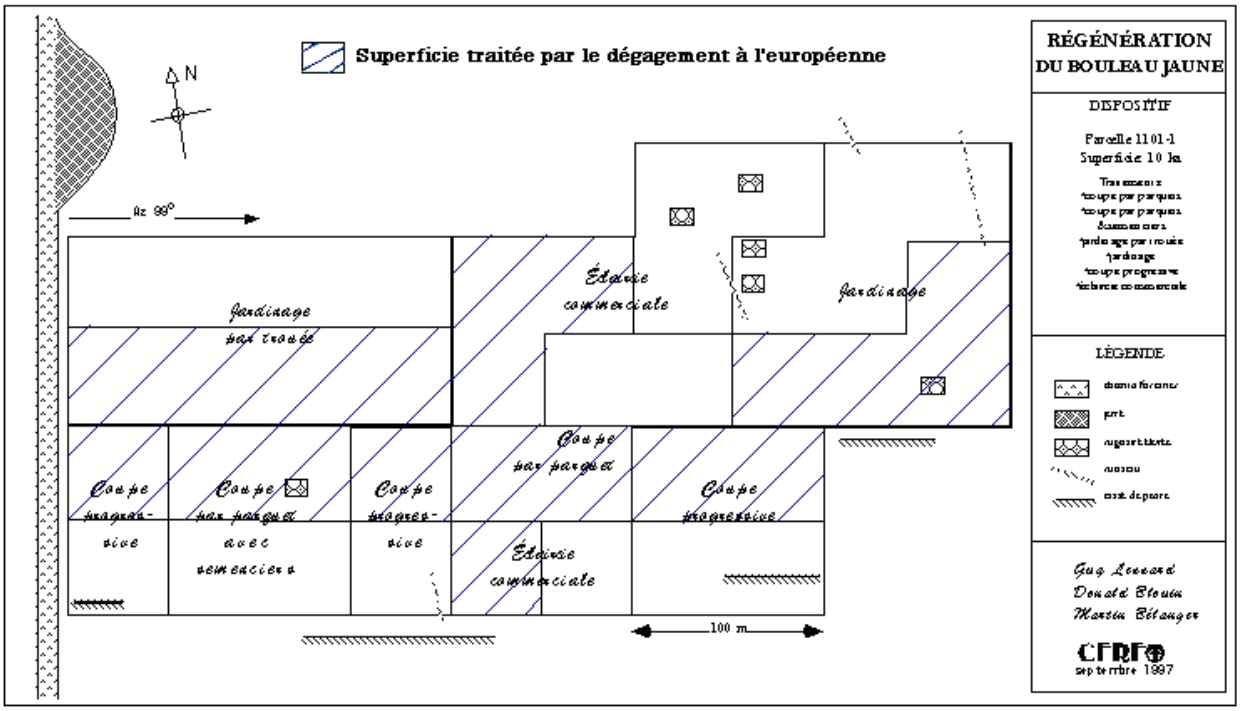


Figure 5. Localisation des superficies à dégager

2.5. INVENTAIRE APRÈS INTERVENTION

En 1997, pour évaluer la régénération, un inventaire comprenant huit ou quatre grappes (en fonction des traitements) de huit micro-placettes de 3,125 m^2 à l'hectare a été réalisé. Ces micro-placettes ont été identifiées de façon semi-permanente sur le terrain (tableau 4, figure 6).

Tableau 4. Localisation des grappes en fonction des traitements pour évaluer la régénération en 1997

Traitements					
CJT	**CPE**	**EC**	**JARD**	**PARQ**	**SEM**
E1	G3	D2	B1	H3	I4
E2	G4	D3	B2	H4	K3
F1	I3	D4	B3	C2	I2
F2	K4	H2	C1	D1	K1
E3	G1	A3	A1		
E4	G2	A4	A2		
F3	I1	C4	B4		
F4	K2	H1	C3		

En 2010, le centre de ces mêmes micro-placettes a été utilisé pour réaliser l'inventaire de régénération et de gaules. Les micro-placettes ont un rayon de 2 m, soit une superficie de 12,5 m^2 et sont disposées en croix, tel que présenté à la figure 7. Le tableau 5 présente la localisation des grappes en fonction des traitements pour l'inventaire de 2010.

La présence des essences commerciales et non commerciales a été notée dans les micro-placettes 2, 4, 6 et 8. Le dénombrement a été effectué dans les micro-placettes 1, 3, 5 et 7. Pour les semis, 2 classes de hauteur ont été utilisées (15 cm à 100 cm et supérieur à 100 cm) et les gaules ont été identifiées par classe de DHP. De plus, dans chaque micro-placette, une tige d'avenir[1] était identifiée. Pour cette tige, on indiquait l'essence, sa hauteur, son DHP et si elle était libre de croître. Lorsqu'elle n'était pas libre, l'essence et la hauteur de son principal compétiteur étaient indiquées.

[1] La plus belle tige de bouleau jaune. S'il n'y a pas de bouleau jaune de belle qualité, prendre la plus belle tige de (2) d'ERS, (3) d'EPB ou (4) de FRA.

Tableau 5. Localisation des grappes en fonction des traitements effectués en 2010

Traitements											
CJT		CPE		EC		JARD		PARQ		SEM	
Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
E1	E3	G3	G1	D2	A3	B1	A1	H3	C2	I4	I2
E2	E4	G4	G2	D3	A4	B2	A2	H4	D1	K3	K1
F1	F3	I3	I1	D4	C4	B3	B4				
F2	F4	K4	K2	H2	H1	C1	C3				

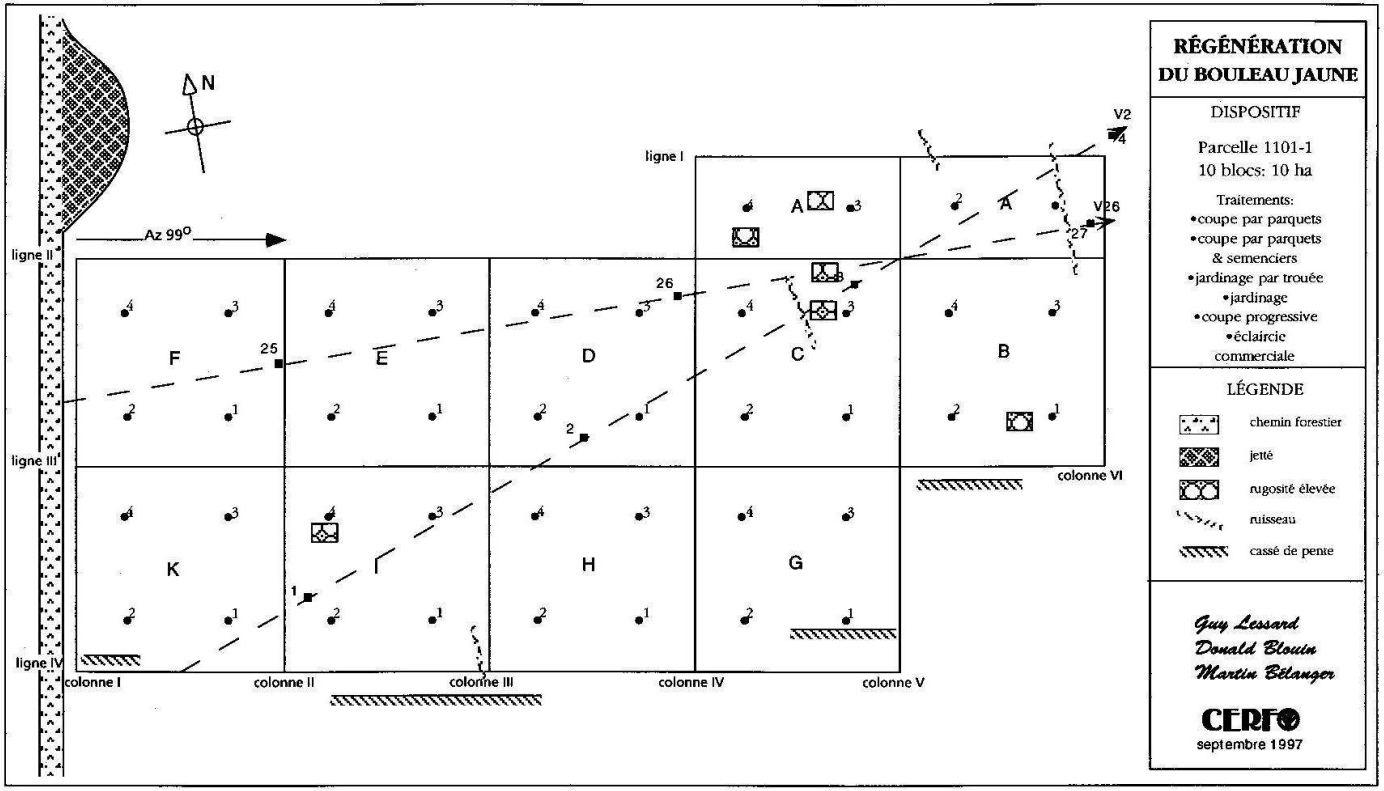
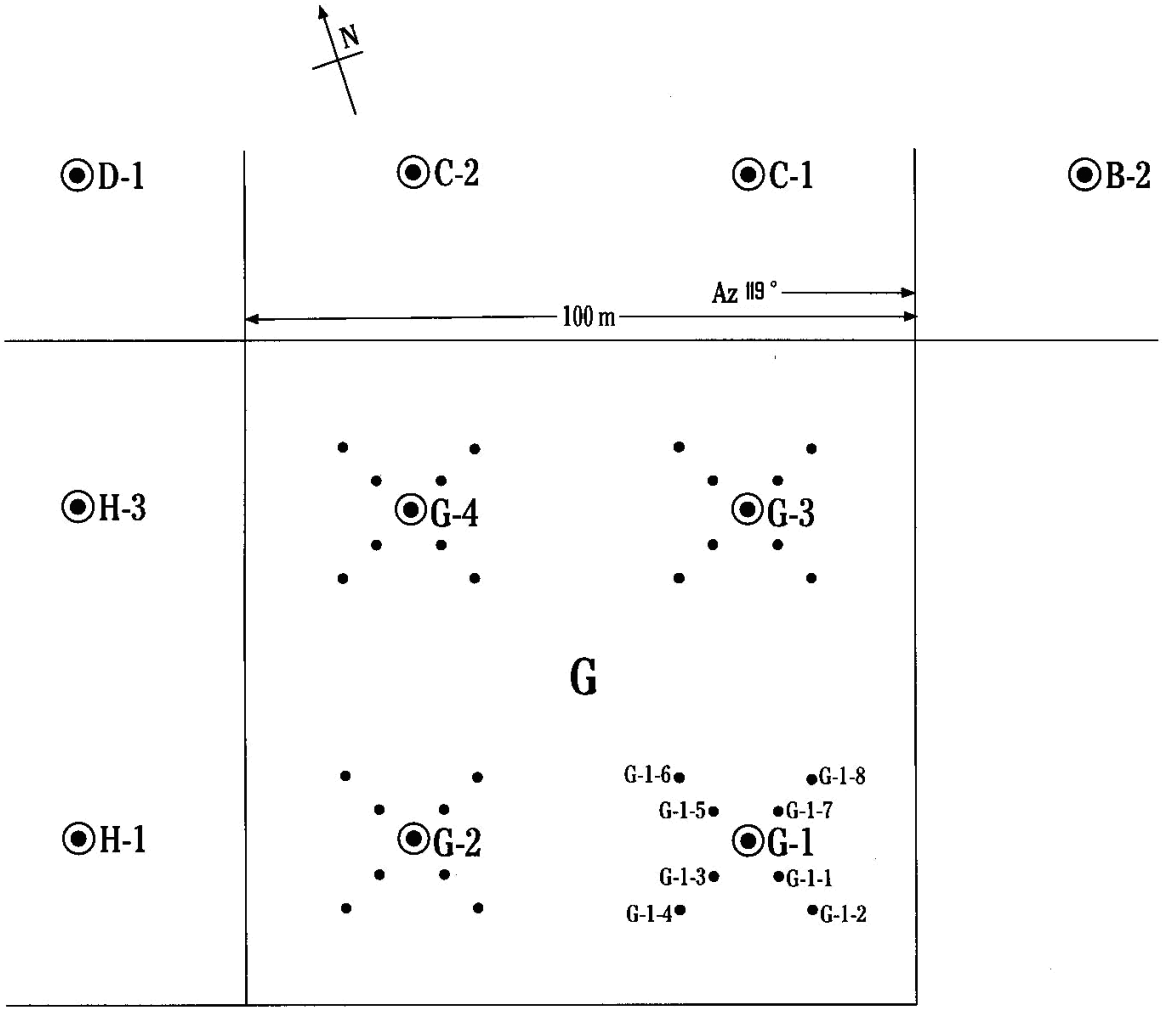


Figure 6. Plan de sondage



G-1: Centre du point de prisme pour inventaire du bois sur pied en 2005

G-1-1: Centre de micro-placettes pour inventaire des gaules

Micro-placette de 12 m2

Rayon de 2,0 m

Miro-placettes situées à 7,5 m et 15,0 m du point de prisme

Azimut G-1-7: 75 degrés

G-1-1: 165 degrés

Note: sans déclinaison

Échelle: 1 : 1000

Figure 7. Positionnement des placettes de régénération

2.6. COMPILATIONS ET ANALYSES

Toutes les compilations ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS version 9.2. La densité et le coefficient de distribution des semis et des gaules ont été calculés pour les portions dégagées (2010) et non dégagées à l'aide des données d'inventaire de 2005 pour chacun des traitements afin de permettre les comparaisons pour chacun de ces secteurs. La densité et le coefficient de distribution des semis et des gaules ont également été calculés à l'aide des données d'inventaire de 2010.

La densité et le coefficient de distribution des gaules de bouleau jaune, d'érables à sucre et d'érables de Pennsylvanie ayant des DHP de 4 cm et plus ont été calculés en fonction des traitements afin de déterminer si certains traitements avaient favorisé le développement de plus grosses tiges.

Le diamètre moyen (DHP) des gaules d'avenir et leur hauteur ont été calculés. La proportion des tiges d'avenir libres de croître a été évaluée en considérant seulement les essences non désirées comme compétiteurs. De plus elle a été évaluée en considérant toutes les essences (désirées et non désirées) faisant de la compétition (figure 4). La première façon de faire permet d'évaluer si l'objectif du traitement a été atteint puisque tel que mentionné, les tiges en essences désirées n'ont pas été coupées. Les tiges d'avenir sont libérées seulement des compétiteurs en essences non désirées. Enfin, la hauteur moyenne des essences compétitrices a été évaluée afin de comparer les différences entre les traitements.

Des analyses de variance (ANOVA) ont également été effectuées pour comparer les DHP et la hauteur des tiges d'avenir. Elles ont également été utilisées pour déterminer s'il y avait des différences de densité et de coefficients de distribution des tiges ayant un DHP de 4 cm et plus entre les traitements. Les ANOVA ont été élaborées avec la procédure « MIXED » du logiciel SAS version 9.2. La procédure « LSD » est venue compléter l'analyse de variance et a permis de déterminer s'il y avait des différences significatives entre les divers groupes étudiés (seuil α = 5%).

Les modèles empiriques développés dans le cadre de cette étude sont spécifiques aux treize années suivant les traitements et sont valides seulement pour cette période. Ils ont été élaborés à l'intérieur de la base de données spécifique à cette étude. Ils servent à effectuer des comparaisons valides entre les traitements et non à prédire de façon précise l'évolution des variables dépendantes dans le temps. Par conséquent, il est impossible de garantir l'applicabilité de ces modèles au-delà des observations qui ont été utilisées pour leur développement.

3. RÉSULTATS SUIVANT LE DÉGAGEMENT À L'EUROPÉENNE

3.1. RÉSULTATS CONCERNANT LA DENSITÉ

Cette section présente les principaux résultats concernant la densité des essences commerciales désirées, des essences commerciales non désirées et des essences non commerciales non désirées. Pour examiner l'évolution de la densité des tiges à travers le temps, les données de l'inventaire effectué en 2005 ont été compilées en tenant compte de la subdivision des traitements engendrés par le dégagement à l'européenne (figure 5). Ainsi, les résultats de 2005 et 2010 sur les superficies non dégagées fournissent un portrait de l'évolution « naturelle » des peuplements après les interventions alors que les résultats des superficies dégagées illustrent l'effet du dégagement à l'européenne immédiatement après cette intervention.

En 2005, les densités totales les plus élevées se trouvaient dans les traitements de coupe par parquet (dégagée : 79 000 ti/ha; non dégagée : 69 400 ti/ha) et de coupe par parquet avec réserve de semenciers (dégagée : 53 800 ti/ha; non dégagée : 59800 ti/ha) (tableau 6, tableau 10, figure 8, figure 9). En 2010, les densités les plus élevée se trouvent également dans ces deux traitements (parquet : dégagé : 19 298 ti/ha et non dégagé : 25 863 ti/ha; parquet avec semenciers : dégagé : 15 418 ti/ha et non dégagé : 25 067 ti/ha).

En 2005, la coupe par parquet comprenait 25 400 ti/ha (dégagée) et 20 800 ti/ha (non dégagée) en essences désirées; en essences non commerciales non désirées, ce traitement a généré 52 200 ti/ha (dégagée) et 39 800 ti/ha (non dégagée) (tableau 6 et tableau 13). Dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers, 13 800 ti/ha (dégagée) et 17 200 ti/ha (non dégagée) appartiennent aux essences désirées; les essences non commerciales non désirées comprennent 34 600 ti/ha (dégagée) et 40 400 ti/ha (non dégagée) (tableau 6 et tableau 13). En 2005, la coupe par parquet comprend la plus grande densité de tiges en essences désirées (dégagée : 25 400 ti/ha; non dégagée : 20 800 ti/ha). En 2010, la densité en essences désirées dans ce traitements est de 13 329 ti/ha (dégagée) et 9 549 ti/ha (non dégagée) (tableau 6 et tableau 13).

En 2010, les plus grandes densités d'essences compétitrices non commerciales se trouvent dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers (14 125 ti/ha) et la coupe par parquet (10 942 ti/ha) dans les portions sans dégagement. De façon globale, le nombre de tiges à

l'hectare en essences non commerciales non désirées a fortement diminué entre 2005 et 2010 (tableau 13).

Le tableau 7 présente la proportion de tiges désirées, non désirées commerciales et non désirées non commerciales en 2005 et 2010 en fonction des différents traitements par rapport au nombre total de tiges dans le peuplement. La proportion de tiges désirées par rapport au nombre total de tiges (tableau 7) est plus élevée dans l'éclaircie commerciale et le jardinage en 2005 et 2010. Toujours dans la portion non dégagée, la proportion d'essences commerciales non désirées est plus élevée dans la coupe de jardinage par trouées (2005 : 22% et 2010 : 17%) (tableau 7). Enfin, la proportion d'essences non désirées et non commerciales semble plus élevée dans la CPE et la coupe avec semenciers (non dégagées) (tableau 7).

Tableau 6. Densité totale des essences commerciales désirées, des essences commerciales non désirées et des essences non commerciales non désirées[2]

		CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010	
Essences		Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
Essences désirées	Reg	7 400	5 300	3 531	6 217	11 300	8 700	4 824	2 785	13 100	8 700	5 023	3 631	15 900	11 000	7 610	4 874	18 600	11 600	7 759	3 581	5 800	9 600	497	2 686
	2sd	4 958	3 206	5 138	3 258	1 770	3 384	1 241	2 161	3 288	2 272	1 570	2 031	4 870	5 372	5 143	2 482	16 122	1 131	2 532	1 125	3 111	9 051	422	1 266
	Gaules	3 800	1 700	1 194	995	6 300	2 900	3 233	1 393	5 700	4 600	2 089	1 840	3 900	4 600	1 393	1 691	6 800	9 200	5 570	5 968	8 000	7 600	4 078	6 963
	2sd	1 479	739	514	689	4 288	2 144	1 730	363	2 248	1 124	1 905	850	2 176	1 088	1 258	474	1 697	849	2 251	281	566	283	422	1 688
	total	**11 200**	**7 000**	**4 725**	**7 212**	**17 600**	**11 600**	**8 057**	**4 178**	**18 800**	**13 300**	**6 565**	**5 471**	**19 800**	**15 600**	**9 002**	**6 565**	**25 400**	**20 800**	**13 329**	**9 549**	**13 800**	**17 200**	**4 576**	**9 649**
	2sd	4 899	3 241	5 588	3 205	3 315	4 092	2 788	2 458	2 422	2 049	2 209	1 979	4 484	6 274	5 158	2 426	14 425	1 697	4 783	844	2 546	9 051	0	422
Essences commerciales non désirées	Reg	600	1 700	647	1 442	400	200	298	149	200	300	199	398	600	200	199	149	1 200	0	298	398	800	200	99	99
	2sd	231	1 677	637	1 447	327	400	199	190	400	200	162	162	693	400	398	190	566	0	141	0	566	283	141	141
	Gaules	2 100	3 800	1 194	2 188	2 600	2 300	1 144	597	1 900	1 200	398	298	1 800	700	348	99	200	8 800	99	4 974	4 600	2 000	895	1 194
	2sd	1 545	772	1 515	1 194	1 200	600	1 401	514	1 645	823	430	257	1 862	931	696	115	283	141	141	2 532	849	424	141	563
	total	**2 700**	**5 500**	**1 840**	**3 631**	**3 000**	**2 500**	**1 442**	**746**	**2 100**	**1 500**	**597**	**696**	**2 400**	**900**	**547**	**249**	**1 400**	**8 800**	**398**	**5 371**	**5 400**	**2 200**	**995**	**1 293**
	2sd	1 677	3 842	1 627	2 378	1 155	2 049	1 518	657	1 709	945	430	345	2 422	825	1 094	190	283	12 445	0	2 532	283	1 414	0	422
Essences non commerciales et non désirées	Reg	9 100	7 000	5 968	8 803	18 400	16 300	5 421	4 576	8 500	11 100	5 720	4 576	12 700	14 000	4 625	4 476	39 000	18 000	3 482	3 183	16 600	17 600	3 382	4 675
	2sd	4 471	1 862	6 063	3 630	8 560	4 386	2 792	1 887	5 900	3 493	2 182	1 873	1 000	1 697	2 206	2 306	6 505	8 485	422	2 251	5 374	0	2 251	1 266
	Gaules	7 500	5 400	1 641	1 343	10 900	8 900	3 531	4 924	11 700	4 200	2 487	1 741	6 800	7 500	1 542	2 338	13 200	21 800	1 989	7 759	18 000	22 800	6 466	9 450
	2sd	1 545	772	470	657	4 815	2 408	1 992	2 444	7 922	3 961	1 439	1 019	1 987	993	865	2 591	5 091	2 546	1 407	5 908	1 697	849	6 049	703
	total	**16 600**	**12 400**	**7 610**	**10 146**	**29 300**	**25 200**	**8 952**	**9 500**	**20 200**	**15 300**	**8 206**	**6 316**	**19 500**	**21 500**	**6 167**	**6 814**	**52 200**	**39 800**	**5 471**	**10 942**	**34 600**	**40 400**	**9 848**	**14 125**
	2sd	5 699	4 157	6 137	4 157	12 270	1 728	3 854	4 013	6 520	2 200	3 485	1 057	2 778	6 823	1 809	4 497	1 414	20 648	1 829	8 159	7 071	4 525	8 300	1 969
TOTAL	Reg	17 100	14 000	10 146	16 463	30 100	25 200	10 544	7 510	21 800	20 100	10 942	8 604	29 300	25 200	12 434	9 500	58 800	29 600	11 539	7 162	23 200	27 400	3 979	7 460
	2sd	6 469	3 533	838	1 598	7 875	3 150	962	742	8 754	5 032	1 146	833	4 110	6 433	1 619	1 018	9 051	9 617	1 301	893	9 051	8 768	447	689
	Gaules	13 400	10 900	4 029	4 526	19 800	14 100	7 908	6 913	19 300	10 000	4 974	3 879	12 500	12 800	3 332	4 128	20 200	39 800	7 759	18 701	30 600	32 400	11 439	17 607
	2sd	1 649	3 337	306	552	5 567	6 696	608	935	7 724	2 191	457	429	5 137	5 870	318	500	3 677	283	882	1 786	283	6 223	1 225	1 777
	total	**30 500**	**24 900**	**14 175**	**20 989**	**49 900**	**39 300**	**18 452**	**14 423**	**41 100**	**30 100**	**15 368**	**12 484**	**41 800**	**38 000**	**15 766**	**13 628**	**79 000**	**69 400**	**19 298**	**25 863**	**53 800**	**59 800**	**15 418**	**25 067**
	2sd	5 488	4 018	1 044	1 941	13 328	4 957	1 545	1 595	4 815	3 462	1 467	1 226	5 271	12 004	1 917	1 492	12 728	9 899	2 153	2 507	9 334	14 991	1 540	2 334

Tableau 7. Proportion d'essences désirées, d'essences commerciales non désirées et d'essences non commerciales et non désirées[3]

	CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
	2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010	
Essences	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
Essences désirées	**37%**	**28%**	**33%**	**34%**	**35%**	**30%**	**44%**	**29%**	**46%**	**44%**	**43%**	**44%**	**47%**	**41%**	**57%**	**48%**	**32%**	**30%**	**69%**	**37%**	**26%**	**29%**	**30%**	**38%**
Essences commerciales et non désirées	**9%**	**22%**	**13%**	**17%**	**6%**	**6%**	**8%**	**5%**	**5%**	**5%**	**4%**	**6%**	**6%**	**2%**	**3%**	**2%**	**2%**	**13%**	**2%**	**21%**	**10%**	**4%**	**6%**	**5%**
Essences non commerciales et non désirées	**54%**	**50%**	**54%**	**48%**	**59%**	**64%**	**49%**	**66%**	**49%**	**51%**	**53%**	**51%**	**47%**	**57%**	**39%**	**50%**	**66%**	**57%**	**28%**	**42%**	**64%**	**68%**	**64%**	**56%**

[2] Les 2sd ont été calculés à l'échelle de la micro-placette car il n'y avait que 2 grappes pour évaluer la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Le tableau 7 et tableau 8 présentent la proportion de tiges désirées, non désirées commerciales et non désirées non commerciales qui restent dans le peuplement en 2010 comparativement au nombre en 2005 (ratio 2010/2005). La proportion en essences non désirées est plus élevée dans les portions non dégagées. Le dégagement à l'européenne semble donc avoir un effet bénéfique à ce niveau.

En considérant la superficie des traitements ayant bénéficié d'un dégagement à l'européenne, on constate que la proportion d'essences désirées dans les peuplements semble avoir augmenté entre 2005 et 2010 pour la CPE (2005 : 35%; 2010 : 44%), le jardinage (2005 : 47%; 2010 : 57%) et particulièrement pour la coupe par parquet (2005 : 32%; 2010 : 69%) (tableau 7). Les proportions d'essences commerciales non désirées varient peu à la hausse ou à la baisse (tableau 7). Il faut mentionner qu'il y a peu d'essences commerciales non désirées (tableau 6). Par contre, la proportion de tiges en essences non commerciales non désirée dans la CPE est passée de 59% à 49%, de 47% à 39% dans le jardinage et de 66% à 28% dans le parquet (tableau 6).

Pour tous les traitements, le nombre de tiges à l'hectare en essences non commerciales non désirées est inférieur en 2010, après le dégagement à l'européenne. Cette diminution en termes de nombre de tiges est particulièrement importante pour la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (tableau 6 et tableau 8); en effet, il reste seulement 10% et 28% des tiges en essences non commerciales non désirées après le dégagement à l'européenne.

En 2010, la proportion totale pour toutes les essences qui restent est de 24% et 29% respectivement (tableau 8). Pour les traitements de CPE, EC et JARD, la proportion de tiges totale qui reste est de 37%, 37% et 38% respectivement. Pour la CJT, il reste 46% des tiges en 2010 dans la portion dégagée. Le dégagement à l'européenne semble donc permettre d'éliminer des tiges en essences non désirées.

Le tableau 9 illustre la proportion de tiges restantes en 2010 sur les superficies non traitées par le dégagement à l'européenne. Pour la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers, on constate que le nombre de tiges en essences non commerciales et non désirées est encore très élevé, soit de 10 942 ti/ha et 14 125 ti/ha. La proportion de tiges en essences non commerciales et non désirées est de 27% et 35 % (comparativement à 10% et 28% pour la superficie dégagée) (tableau 8).

Tableau 8. Proportion de tiges restantes en 2010 (densité 2010/densité 2005) pour les superficies dégagées (2010)[3]

		CJT		Proportion	CPE		Proportion	EC		Proportion	JARD		Proportion	PARQ		Proportion	SEM		Proportion
Essences		2005	2010		2005	2010		2005	2010		2005	2010		2005	2010		2005	2010	
Essences désirées	Reg	7 400	3 531	48%	11 300	4 824	43%	13 100	5 023	38%	15 900	7 610	48%	18 600	7 759	42%	5 800	497	9%
	Gaules	3 800	1 194	31%	6 300	3 233	51%	5 700	2 089	37%	3 900	1 393	36%	6 800	5 570	82%	8 000	4 078	51%
	total	**11 200**	**4 725**	**42%**	**17 600**	**8 057**	**46%**	**18 800**	**6 565**	**35%**	**19 800**	**9 002**	**45%**	**25 400**	**13 329**	**52%**	**13 800**	**4 576**	**33%**
Essences commerciales non désirées	Reg	600	647	108%	400	298	75%	200	199	99%	600	199	33%	1 200	298	25%	800	99	12%
	Gaules	2 100	1 194	57%	2 600	1 144	44%	1 900	398	21%	1 800	348	19%	200	99	50%	4 600	895	19%
	total	**2 700**	**1 840**	**68%**	**3 000**	**1 442**	**48%**	**2 100**	**597**	**28%**	**2 400**	**547**	**23%**	**1 400**	**398**	**28%**	**5 400**	**995**	**18%**
Essences non commerciales et non désirées	Reg	9 100	5 968	66%	18 400	5 421	29%	8 500	5 720	67%	12 700	4 625	36%	39 000	3 482	9%	16 600	3 382	20%
	Gaules	7 500	1 641	22%	10 900	3 531	32%	11 700	2 487	21%	6 800	1 542	23%	13 200	1 989	15%	18 000	6 466	36%
	total	**16 600**	**7 610**	**46%**	**29 300**	**8 952**	**31%**	**20 200**	**8 206**	**41%**	**19 500**	**6 167**	**32%**	**52 200**	**5 471**	**10%**	**34 600**	**9 848**	**28%**
TOTAL	Reg	17 100	10 146	59%	30 100	10 544	35%	21 800	10 942	50%	29 300	12 434	42%	58 800	11 539	20%	23 200	3 979	17%
	Gaules	13 400	4 029	30%	19 800	7 908	40%	19 300	4 974	26%	12 500	3 332	27%	20 200	7 759	38%	30 600	11 439	37%
	total	**30 500**	**14 175**	**46%**	**49 900**	**18 452**	**37%**	**41 100**	**15 368**	**37%**	**41 800**	**15 766**	**38%**	**79 000**	**19 298**	**24%**	**53 800**	**15 418**	**29%**

Tableau 9. Proportion de tiges restantes en 2010 (densité 2010/densité 2005) pour les superficies non dégagées (2010)[3]

		CJT			CPE			EC			JARD			PARQ			SEM		
		2005	2010		2005	2010		2005	2010		2005	2010		2005	2010		2005	2010	
Essences		Non dégagé	Non dégagé	**Proportion**	Non dégagé	Non dégagé	**Proportion**	Non dégagé	Non dégagé	**Proportion**	Non dégagé	Non dégagé	**Proportion**	Non dégagé	Non dégagé	**Proportion**	Non dégagé	Non dégagé	**Proportion**
Essences désirées	Reg	5 300	6 217	117%	8 700	2 785	32%	8 700	3 631	42%	11 000	4 874	44%	11 600	3 581	31%	9 600	2 686	28%
	Gaules	1 700	995	59%	2 900	1 393	48%	4 600	1 840	40%	4 600	1 691	37%	9 200	5 968	65%	7 600	6 963	92%
	total	**7 000**	**7 212**	**103%**	**11 600**	**4 178**	**36%**	**13 300**	**5 471**	**41%**	**15 600**	**6 565**	**42%**	**20 800**	**9 549**	**46%**	**17 200**	**9 649**	**56%**
Essences commerciales non désirées	Reg	1 700	1 442	85%	200	149	75%	300	398	133%	200	149	75%	0	398		200	99	50%
	Gaules	3 800	2 188	58%	2 300	597	26%	1 200	298	25%	700	99	14%	8 800	4 974	57%	2 000	1 194	60%
	total	**5 500**	**3 631**	**66%**	**2 500**	**746**	**30%**	**1 500**	**696**	**46%**	**900**	**249**	**28%**	**8 800**	**5 371**	**61%**	**2 200**	**1 293**	**59%**
Essences non commerciales et non désirées	Reg	7 000	8 803	126%	16 300	4 576	28%	11 100	4 576	41%	14 000	4 476	32%	18 000	3 183	18%	17 600	4 675	27%
	Gaules	5 400	1 343	25%	8 900	4 924	55%	4 200	1 741	41%	7 500	2 338	31%	21 800	7 759	36%	22 800	9 450	41%
	total	**12 400**	**10 146**	**82%**	**25 200**	**9 500**	**38%**	**15 300**	**6 316**	**41%**	**21 500**	**6 814**	**32%**	**39 800**	**10 942**	**27%**	**40 400**	**14 125**	**35%**
TOTAL	Reg	14 000	16 463	118%	25 200	7 510	30%	20 100	8 604	43%	25 200	9 500	38%	29 600	7 162	24%	27 400	7 460	27%
	Gaules	10 900	4 526	42%	14 100	6 913	49%	10 000	3 879	39%	12 800	4 128	32%	39 800	18 701	47%	32 400	17 607	54%
	total	**24 900**	**20 989**	**84%**	**39 300**	**14 423**	**37%**	**30 100**	**12 484**	**41%**	**38 000**	**13 628**	**36%**	**69 400**	**25 863**	**37%**	**59 800**	**25 067**	**42%**

[3] Les 2sd ont été calculés à l'échelle de la micro-placette.

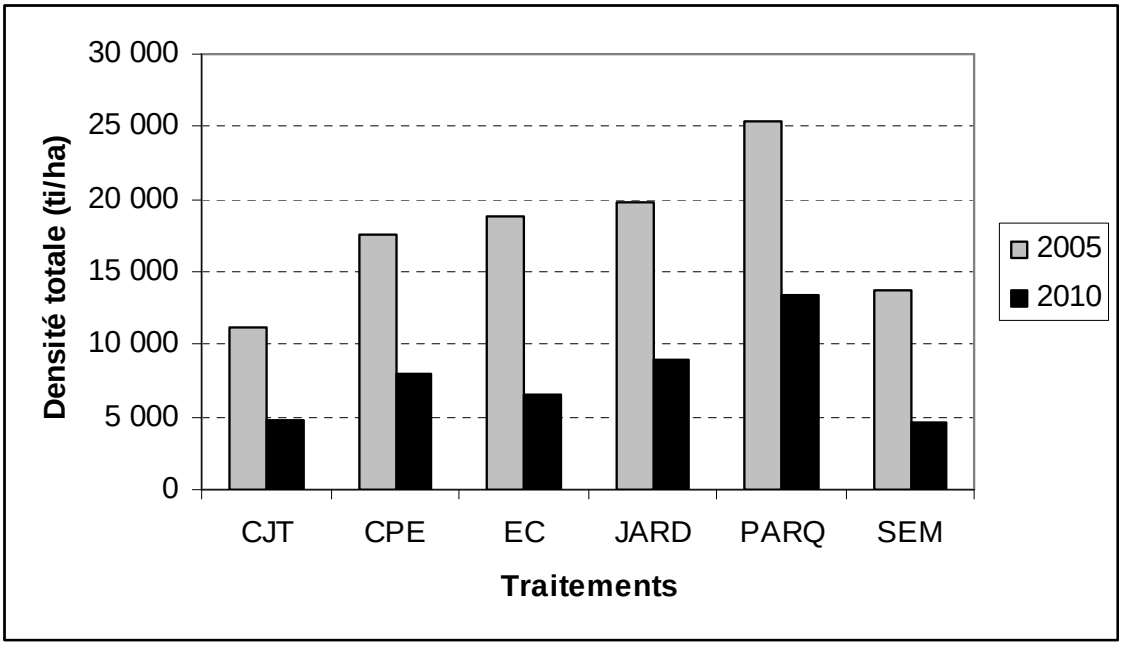


Figure 8. Densité totale des tiges en essences désirées (BOJ, ERS, FRA) sur la portion dégagée du secteur en 2005 et en 2010[4]

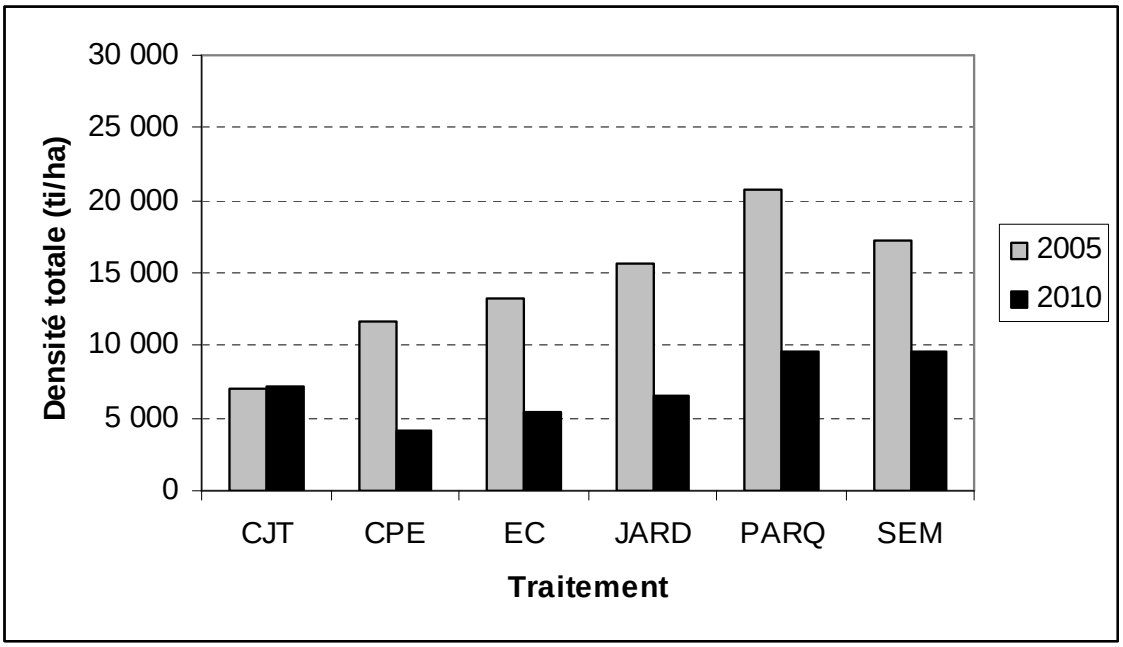


Figure 9. Densité totale des tiges en essences désirées (BOJ, ERS, FRA) sur la portion non dégagée du secteur en 2005 et en 2010[5]

[4] Pour la variabilité, se référer au tableau 10.
[5] Idem que note 4.

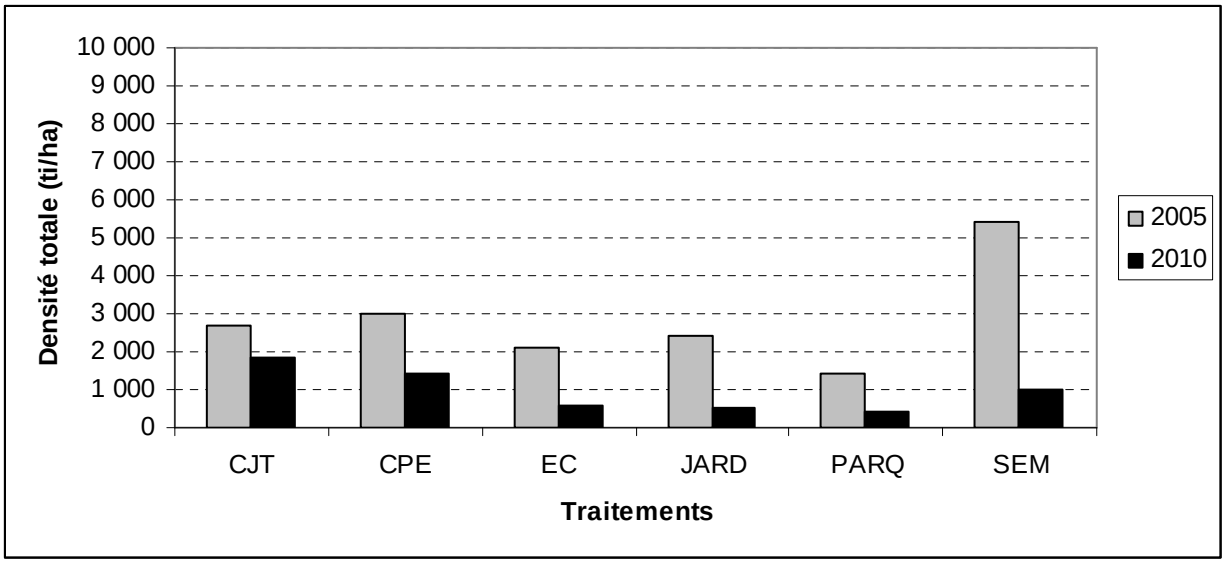


Figure 10. Densité totale des tiges en essences commerciales non désirées (HEG, PEU, ERR, SEPM) sur la portion dégagée du secteur en 2005 et en 2010[6]

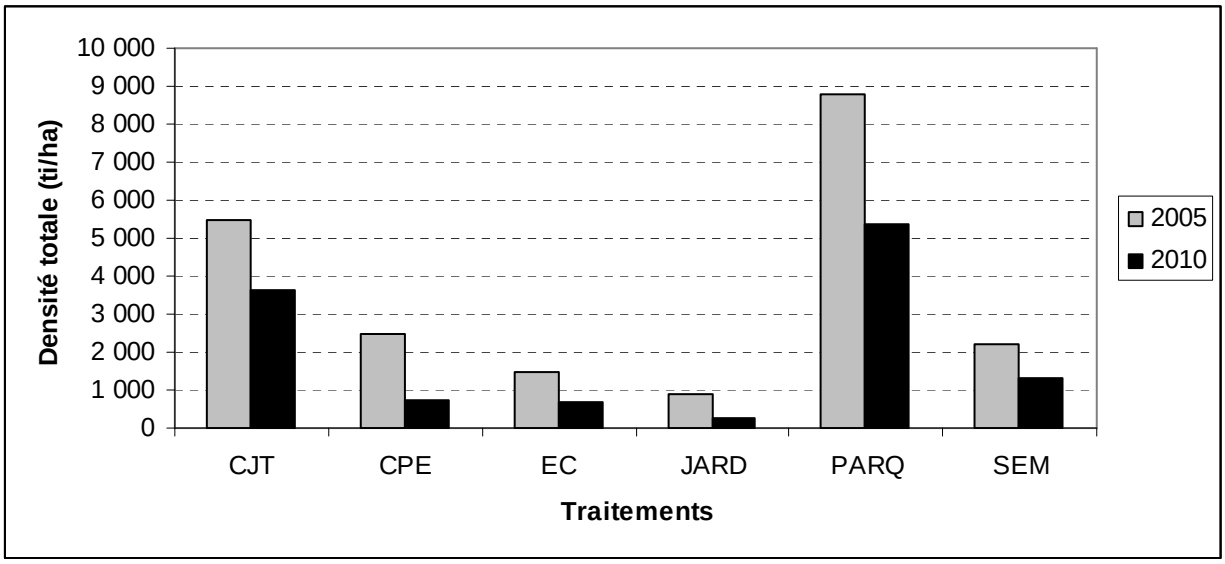


Figure 11. Densité totale des tiges en essences commerciales non désirées (HEG, PEU, ERR, SEPM) sur la portion non dégagée du secteur en 2005 et en 2010[7]

[6] Pour la variabilité, se référer au tableau 10.
[7] Idem que note 6.

Parmi les essences commerciales désirées (ERS, BOJ et FRA), on constate que l'érable à sucre domine autant en 2005 qu'en 2010, pour les superficies dégagées et non dégagées dans tous les traitements (tableau 10, figure 12, figure 13). Le bouleau jaune est plus abondant dans la coupe par parquet traité par le dégagement à l'européenne (figure 12). Il semble également un peu plus nombreux dans la CPE et la coupe par parquet avec semenciers dans la portion traitée par le dégagement à l'européenne (figure 12). En effet, il faut rappeler que pour ces trois traitements, dans la portion dégagée, une préparation de terrain avait été effectuée en 1998, ce qui a probablement avantagé son installation (figure 3). Pour la portion sans dégagement à l'européenne, aucune superficie n'avait bénéficié d'une préparation de terrain (figure 13). Pour cette portion, la densité en bouleau jaune est très faible dans tous les traitements (tableau 10, figure 13). Enfin, le frêne d'Amérique a une densité nettement inférieure à celles de l'érable à sucre et du bouleau jaune (tableau 10). Sa densité semble un peu plus élevée dans la coupe par parquet (tableau 10).

Dans la plupart des cas, la régénération de bouleau jaune a diminué mais semble avoir augmenté pour l'EC dans la portion dégagée et pour le JARD dans la portion non dégagée (tableau 10, tableau 11). La plus forte densité de bouleau jaune en 2010 se trouve dans le parquet dégagé (4 277 ti/ha), la coupe par parquet avec réserve de semenciers non dégagée (1094 ti/ha) et la CPE dégagée (1940 ti/ha) (tableau 10, figure 12, tableau 11). La figure 11 et le tableau 12 indiquent les densités résiduelles en essences commerciales après un dégagement à l'européenne. Ils démontrent l'évolution « naturelle » des essences commerciales non désirées après les interventions. Les résultats indiquent que même sans dégagement, il y a un certain nombre de tiges en essences commerciales non désirées qui sont mortes en cinq ans. Dans la portion sans dégagement, on constate que la densité en essences résineuses (SEPM) est restée similaire dans les interventions de CJT (95%) et EC (119%) et que pour ces traitements, la régénération en essences SEPM s'installe toujours et semble augmenter (103% et 298%) (tableau 12). De plus, dans la coupe par parquet, l'érable rouge est en forte augmentation (proportion de 622%) (tableau 12). Le peuplier augmente encore dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers (199%) (tableau 12).

La figure 10 et le tableau 11 permettent d'observer la diminution du nombre de tiges pour les essences commerciales non désirées lorsqu'un dégagement à l'européenne a été réalisé. Dans les coupes par parquet avec réserve de semenciers, il ne reste plus que 8% de peupliers; la quantité a grandement diminué depuis 2005. Ceci indique qu'une portion importante des peupliers a été coupée dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Dans le

même ordre d'idées, la proportion d'érables rouges résiduels dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers est de 50% et 33% respectivement. Par contre, les proportions en SEPM dans les interventions de CJT (82%), de CPE (83%) et d'éclaircie commerciale (80%) sont assez élevées même après l'intervention de dégagement. Il est possible que ces tiges ne nuisaient pas à des tiges désirées, ce qui peut expliquer le fait qu'elles soient restées sur pied.

Le plus grand nombre de tiges en essences non désirées est d'origine non commerciale (tableau 13). L'érable de Pennsylvanie, l'érable à épis et le noisetier à long bec (COC), dans une moindre mesure, sont les essences non désirées ayant les plus fortes densités (tableau 13, figure 14 et figure 15). Au stade gaulis où se trouve principalement la régénération actuellement, le noisetier à long bec pose moins de problème par sa hauteur peu élevée. Le tableau 12 et la figure 17 démontrent que pour l'érable à épis, il ne semble pas vraiment y avoir de différence entre les superficies traitées par le dégagement à l'européenne et celles non traitées, sauf pour la coupe par parquet avec réserve de semenciers et la coupe de jardinage par trouées. Ceci ne signifie pas systématiquement que l'intervention de dégagement à l'européenne a mal été effectuée. En effet, l'érable à épis pouvait possiblement être de hauteur inférieure à celle des essences désirées, ne nuisant donc pas à leur croissance. L'impact du dégagement à l'européenne sur la densité résiduelle de l'érable de Pennsylvanie est plus clair (figure 16). Le tableau 14 démontre que pour l'érable de Pennsylvanie, la proportion de tiges qui reste en 2010 est inférieure dans la portion dégagée. L'effet est particulièrement important pour la coupe par parquet (dégagée : 22%; non dégagée : 65%) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (dégagée : 18%; non dégagée : 52%). En effet, l'érable de Pennsylvanie, qui a généralement une hauteur plus importante, nuit potentiellement aux essences désirées lorsqu'il est à proximité. Plusieurs ont donc possiblement été coupés dans le cadre du dégagement à l'européenne qui prescrit de couper les tiges nuisibles aux tiges d'avenir.

Tableau 10. Densité totale des essences commerciales en 2005 et 2010 en fonction des traitements pour les superficies ayant bénéficié d'un dégagement à l'européenne en 2010 et celles sans dégagement[8]

		CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010	
Essences		Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
BOJ	Dens_reg	800	0	249	0	2 700	1 500	995	448	200	1 200	398	448	1 000	600	895	945	10 600	200	2686	0	600	400	0	99
	2sd	1 728	0	1615	0	5 856	3 600	2992	3181	462	4 283	2095	2597	1 665	1 904	3281	2976	19 799	566	6908	0	566	0	0	563
	Dens_gaules	900	0	99	0	900	1 200	945	298	400	400	398	348	700	100	99	149	1 000	400	1592	199	2 200	1 000	895	995
	2sd	2 104	0	544	0	3 600	2 066	3195	1409	1 600	1 600	2466	2011	766	400	544	866	566	1 131	4812	737	1 697	566	2158	5015
	Dens_totale	**1 700**	**0**	**348**	**0**	**3 600**	**2 700**	**1940**	**746**	**600**	**1 600**	**796**	**796**	**1 700**	**700**	**995**	**1094**	**11 600**	**600**	**4277**	**199**	**2 800**	**1 400**	**895**	**1094**
	2sd	1 545	0	820	0	4 653	2 517	2 949	2 023	693	2 939	2 269	2 269	1 000	1 149	1 707	1 666	10 182	849	5 032	368	566	283	1 079	2 478
ERS	Dens_reg	6 300	5 100	2934	6217	8 400	7 200	3631	2338	12 500	7 500	4576	3183	14 900	10 400	6665	3929	7 200	11 400	5073	3581	5 200	9 200	497	2586
	2sd	9 036	6 244	9943	10252	9 075	5 657	4861	7654	7 167	1 514	4810	6827	8 272	9 307	11342	4809	10 182	1 697	5951	4737	6 788	18 102	1458	3038
	Dens_gaules	2 400	1 700	647	945	5 400	1 700	2139	1094	4 900	4 200	1542	1492	3 000	4 500	1194	1542	5 400	8 600	3581	5670	5 800	6 600	3084	5968
	2sd	1 131	1 007	1561	2267	5 286	2 000	3004	1916	4 400	5 861	3651	3229	4 053	1 890	3629	2755	5 091	566	8115	4205	2 828	566	5734	11350
	Dens_totale	**8 700**	**6 800**	**3581**	**7162**	**13 800**	**8 900**	**5769**	**3432**	**17 400**	**11 700**	**5570**	**4675**	**17 900**	**14 900**	**7858**	**5471**	**12 600**	**20 000**	**8654**	**9251**	**11 000**	**15 800**	**3581**	**8555**
	2sd	4 084	3 183	4 940	5 279	2 455	2 817	2 999	3 906	3 402	3 288	3 376	3 908	3 672	5 400	6 245	3 234	2 546	1 131	5 553	2 945	1 980	9 334	3 267	5 342
FRA	Dens_reg	300	200	348	0	200	0	199	0	400	0	50	0	0	0	50	0	800	0	0	0	0	0	0	0
	2sd	766	462	1420	0	800	0	919	0	1 131	0	398	0	0	0	398	0	2 263	0	0	0	0	0	0	0
	Dens_gaules	500	0	448	50	0	0	149	0	400	0	149	0	200	0	99	0	400	200	398	99	0	0	99	0
	2sd	1 514	0	2172	398	0	0	642	0	924	0	642	0	800	0	544	0	1 131	566	1203	563	0	0	563	0
	Dens_totale	**800**	**200**	**796**	**50**	**200**	**0**	**348**	**0**	**800**	**0**	**199**	**0**	**200**	**0**	**149**	**0**	**1 200**	**200**	**398**	**99**	**0**	**0**	**99**	**0**
	2sd	980	231	1 363	199	400	0	767	0	864	0	459	0	400	0	321	0	1 697	283	602	281	0	0	281	0
TOTAL: Essences désirées	Dens_reg	7 400	5 300	3 531	6 217	11 300	8 700	4 824	2 785	13 100	8 700	5 023	3 631	15 900	11 000	7 610	4 874	18 600	11 600	7 759	3 581	5 800	9 600	497	2 686
	2sd	4 958	3 206	5 138	3 258	1 770	3 384	1 241	2 161	3 288	2 272	1 570	2 031	4 870	5 372	5 143	2 482	16 122	1 131	2 532	1 125	3 111	9 051	422	1 266
	Dens_gaules	3 800	1 700	1 194	995	6 300	2 900	3 233	1 393	5 700	4 600	2 089	1 840	3 900	4 600	1 393	1 691	6 800	9 200	5 570	5 968	8 000	7 600	4 078	6 963
	2sd	1 479	739	514	689	4 288	2 144	1 730	363	2 248	1 124	1 905	850	2 176	1 088	1 258	474	1 697	849	2 251	281	566	283	422	1 688
	Dens_totale	**11 200**	**7 000**	**4 725**	**7 212**	**17 600**	**11 600**	**8 057**	**4 178**	**18 800**	**13 300**	**6 565**	**5 471**	**19 800**	**15 600**	**9 002**	**6 565**	**25 400**	**20 800**	**13 329**	**9 549**	**13 800**	**17 200**	**4 576**	**9 649**
	2sd	4 899	3 241	5 588	3 205	3 315	4 092	2 788	2 458	2 422	2 049	2 209	1 979	4 484	6 274	5 158	2 426	14 425	1 697	4 783	844	2 546	9 051	0	422
HEG	Dens_reg	0	0	99	0	100	200	99	50	0	100	50	99	400	0	149	0	0	0	199	199	0	0	0	99
	2sd	0	0	796	0	400	800	796	398	0	400	398	796	1 131	0	866	0	0	0	1125	737	0	0	0	563
	Dens_gaules	500	0	99	50	200	600	149	249	0	0	50	0	100	400	99	50	0	0	0	398	0	0	0	199
	2sd	2 000	0	544	398	800	1 386	1194	1615	0	0	398	0	400	1 600	544	398	0	0	0	1203	0	0	0	737
	Dens_totale	**500**	**0**	**199**	**50**	**300**	**800**	**249**	**298**	**0**	**100**	**99**	**99**	**500**	**400**	**249**	**50**	**0**	**0**	**199**	**597**	**0**	**0**	**0**	**298**
	2sd	1 000	0	459	199	600	980	995	815	0	200	272	398	757	800	631	199	0	0	563	824	0	0	0	592
PEU	Dens_reg	0	0	0	0	100	0	0	50	0	100	0	0	0	0	0	0	1 000	0	0	0	0	0	0	0
	2sd	0	0	0	0	400	0	0	398	0	400	0	0	0	0	0	0	1 697	0	0	0	0	0	0	0
	Dens_gaules	300	1 500	0	50	1 600	1 200	149	249	1 600	800	50	0	1 200	200	199	0	200	8 400	99	2288	3 600	400	298	796
	2sd	766	3 418	0	398	3 200	3 266	866	1262	3 637	2 263	398	0	2 355	462	919	0	566	23 759	563	5410	0	1 131	1184	2552
	Dens_totale	**300**	**1 500**	**0**	**50**	**1 700**	**1 200**	**149**	**298**	**1 600**	**900**	**50**	**0**	**1 200**	**200**	**199**	**0**	**1 200**	**8 400**	**99**	**2288**	**3 600**	**400**	**298**	**796**
	2sd	383	1 709	0	199	1 545	1 633	433	815	1 818	1 052	199	0	1 178	231	459	0	566	11 879	281	2 705	0	566	592	1 276
ERR	Dens_reg	200	400	50	99	100	0	99	50	0	0	50	0	0	0	50	149	200	0	99	199	800	0	99	0
	2sd	800	1 600	398	544	400	0	544	398	0	0	398	0	0	0	398	642	566	0	563	1125	1 131	0	563	0
	Dens_gaules	0	0	199	0	600	300	696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	2288	1 000	1 400	497	199
	2sd	0	0	1592	0	2 400	1 200	5161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 131	0	4030	1 697	3 960	1184	1125
	Dens_totale	**200**	**400**	**249**	**99**	**700**	**300**	**796**	**50**	**0**	**0**	**50**	**0**	**0**	**0**	**50**	**149**	**200**	**400**	**99**	**2487**	**1 800**	**1 400**	**597**	**199**
	2sd	400	800	807	272	1 400	600	2 772	199	0	0	199	0	0	0	199	321	283	566	281	2 347	283	1 980	563	563
SEPM	Dens_reg	400	1 300	497	1343	100	0	99	0	200	100	99	298	200	200	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0
	2sd	653	3 774	1631	3886	400	0	544	0	800	400	544	985	800	800	0	0	0	0	0	0	0	566	0	0
	Dens_gaules	1 300	2 300	895	2089	200	200	149	99	300	400	298	298	500	100	50	50	0	0	0	0	0	200	99	0
	2sd	3 225	3 885	2457	3849	800	800	642	544	1 200	1 131	1631	1409	1 514	400	398	398	0	0	0	0	0	566	563	0
	Dens_totale	**1 700**	**3 600**	**1393**	**3432**	**300**	**200**	**249**	**99**	**500**	**500**	**398**	**597**	**700**	**300**	**50**	**50**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**400**	**99**	**0**
	2sd	1 829	3 795	1 631	3 016	600	400	381	272	600	757	1 007	1 068	1 149	600	199	199	0	0	0	0	0	0	281	0
TOTAL: Essences commerciales non désirées	Dens_reg	600	1 700	647	1 442	400	200	298	149	200	300	199	398	600	200	199	149	1 200	0	298	398	800	200	99	99
	2sd	231	1 677	637	1 447	327	400	199	190	400	200	162	162	693	400	398	190	566	0	141	0	566	283	141	141
	Dens_gaules	2 100	3 800	1 194	2 188	2 600	2 300	1 144	597	1 900	1 200	398	298	1 800	700	348	99	200	8 800	99	4 974	4 600	2 000	895	1 194
	2sd	1 545	772	1 515	1 194	1 200	600	1 401	514	1 645	823	430	257	1 862	931	696	115	283	141	141	2 532	849	424	141	563
	Dens_totale	**2 700**	**5 500**	**1 840**	**3 631**	**3 000**	**2 500**	**1 442**	**746**	**2 100**	**1 500**	**597**	**696**	**2 400**	**900**	**547**	**249**	**1 400**	**8 800**	**398**	**5 371**	**5 400**	**2 200**	**995**	**1 293**
	2sd	1 677	3 842	1 627	2 378	1 155	2 049	1 518	657	1 709	945	430	345	2 422	825	1 094	190	283	12 445	0	2 532	283	1 414	0	422

[8] Les 2sd ont été calculés à l'échelle de la micro-placette car il n'y avait que 2 grappes pour évaluer la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

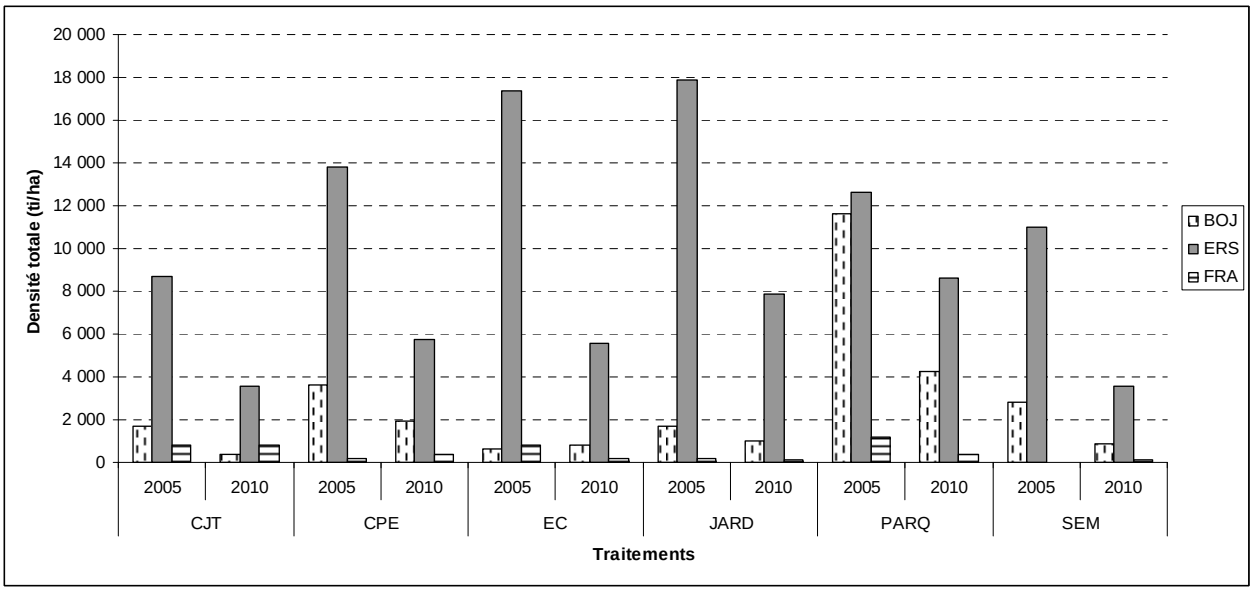


Figure 12. Densité totale des principales essences désirées en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies traitées par un dégagement à l'européenne en 2010[9]

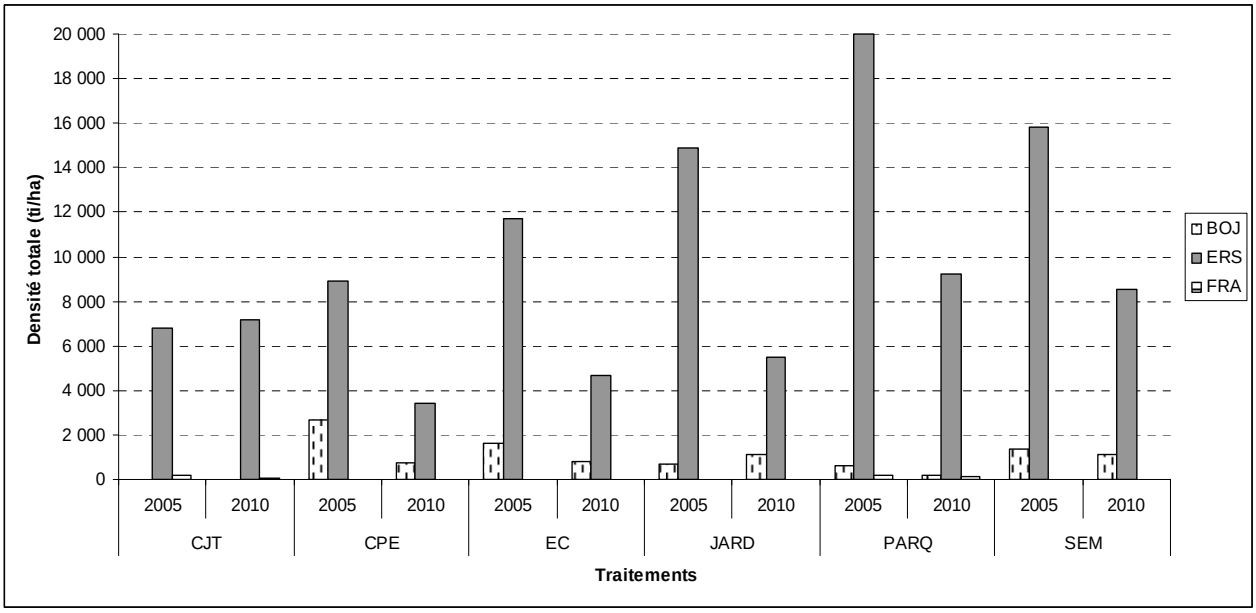


Figure 13. Densité totale des principales essences désirées en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies non traitées par un dégagement à l'européenne en 2010[10]

[9] Pour la variabilité, se référer au tableau 10.
[10] Idem que note 9.

Tableau 11. Proportion du nombre de tiges à l'hectare restantes en 2010 (2010/2005) dans les portions de superficie dégagées

		CJT			CPE			EC			JARD			PARQ			SEM		
Essences		**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**
BOJ	Dens_reg	800	249	31%	2 700	995	37%	200	398	199%	1 000	895	90%	10 600	2686	25%	600	0	0%
	Dens_gaules	900	99	11%	900	945	105%	400	398	99%	700	99	14%	1 000	1592	159%	2 200	895	41%
	Dens_totale	**1 700**	**348**	20%	**3 600**	**1940**	54%	**600**	**796**	133%	**1 700**	**995**	59%	**11 600**	**4277**	37%	**2 800**	**895**	32%
ERS	Dens_reg	6 300	2934	47%	8 400	3631	43%	12 500	4576	37%	14 900	6665	45%	7 200	5073	70%	5 200	497	10%
	Dens_gaules	2 400	647	27%	5 400	2139	40%	4 900	1542	31%	3 000	1194	40%	5 400	3581	66%	5 800	3084	53%
	Dens_totale	**8 700**	**3581**	41%	**13 800**	**5769**	42%	**17 400**	**5570**	32%	**17 900**	**7858**	44%	**12 600**	**8654**	69%	**11 000**	**3581**	33%
FRA	Dens_reg	300	348	116%	200	199	99%	400	50	12%	0	50		800	0	0%	0	0	
	Dens_gaules	500	448	90%	0	149		400	149	37%	200	99	50%	400	398	99%	0	99	
	Dens_totale	**800**	**796**	99%	**200**	**348**	174%	**800**	**199**	25%	**200**	**149**	75%	**1 200**	**398**	33%	**0**	**99**	
TOTAL:	Dens_reg	7 400	3 531	48%	11 300	4 824	43%	13 100	5 023	38%	15 900	7 610	48%	18 600	7 759	42%	5 800	497	9%
Essences	Dens_gaules	3 800	1 194	31%	6 300	3 233	51%	5 700	2 089	37%	3 900	1 393	36%	6 800	5 570	82%	8 000	4 078	51%
désirées	**Dens_totale**	**11 200**	**4 725**	42%	**17 600**	**8 057**	46%	**18 800**	**6 565**	35%	**19 800**	**9 002**	45%	**25 400**	**13 329**	52%	**13 800**	**4 576**	33%
HEG	Dens_reg	0	99		100	99	99%	0	50		400	149	37%	0	199		0	0	
	Dens_gaules	500	99	20%	200	149	75%	0	50		100	99	99%	0	0		0	0	
	Dens_totale	**500**	**199**	40%	**300**	**249**	83%	**0**	**99**		**500**	**249**	50%	**0**	**199**		**0**	**0**	
PEU	Dens_reg	0	0		100	0	0%	0	0		0	0		1 000	0	0%	0	0	
	Dens_gaules	300	0	0%	1 600	149	9%	1 600	50	3%	1 200	199	17%	200	99	50%	3 600	298	8%
	Dens_totale	**300**	**0**	0%	**1 700**	**149**	9%	**1 600**	**50**	3%	**1 200**	**199**	17%	**1 200**	**99**	8%	**3 600**	**298**	8%
ERR	Dens_reg	200	50	25%	100	99	99%	0	50		0	50		200	99	50%	800	99	12%
	Dens_gaules	0	199		600	696	116%	0	0		0	0		0	0		1 000	497	50%
	Dens_totale	**200**	**249**	124%	**700**	**796**	114%	**0**	**50**		**0**	**50**		**200**	**99**	50%	**1 800**	**597**	33%
SEPM	Dens_reg	400	497	124%	100	99	99%	200	99	50%	200	0	0%	0	0		0	0	
	Dens_gaules	1 300	895	69%	200	149	75%	300	298	99%	500	50	10%	0	0		0	99	
	Dens_totale	**1 700**	**1393**	82%	**300**	**249**	83%	**500**	**398**	80%	**700**	**50**	7%	**0**	**0**		**0**	**99**	
TOTAL:Essences	Dens_reg	600	647	108%	400	298	75%	200	199	99%	600	199	33%	1 200	298	25%	800	99	12%
commerciales non	Dens_gaules	2 100	1 194	57%	2 600	1 144	44%	1 900	398	21%	1 800	348	19%	200	99	50%	4 600	895	19%
désirées	**Dens_totale**	**2 700**	**1 840**	68%	**3 000**	**1 442**	48%	**2 100**	**597**	28%	**2 400**	**547**	23%	**1 400**	**398**	28%	**5 400**	**995**	18%

Tableau 12. Proportion du nombre de tiges à l'hectare restantes en 2010 (2010/2005) dans les portions de superficie non dégagées

		CJT			CPE			EC			JARD			PARQ			SEM		
Essences		**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**	**2005**	**2010**	**Proportion**
BOJ	Dens_reg	0	0		1 500	448	30%	1 200	448	37%	600	945	157%	200	0	0%	400	99	25%
	Dens_gaules	0	0		1 200	298	25%	400	348	87%	100	149	149%	400	199	50%	1 000	995	99%
	Dens_totale	**0**	**0**		**2 700**	**746**	28%	**1 600**	**796**	50%	**700**	**1094**	156%	**600**	**199**	33%	**1 400**	**1094**	78%
ERS	Dens_reg	5 100	6217	122%	7 200	2338	32%	7 500	3183	42%	10 400	3929	38%	11 400	3581	31%	9 200	2586	28%
	Dens_gaules	1 700	945	56%	1 700	1094	64%	4 200	1492	36%	4 500	1542	34%	8 600	5670	66%	6 600	5968	90%
	Dens_totale	**6 800**	**7162**	105%	**8 900**	**3432**	39%	**11 700**	**4675**	40%	**14 900**	**5471**	37%	**20 000**	**9251**	46%	**15 800**	**8555**	54%
FRA	Dens_reg	200	0	0%	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
	Dens_gaules	0	50		0	0		0	0		0	0		200	99	50%	0	0	
	Dens_totale	**200**	**50**	25%	**0**	**0**		**0**	**0**		**0**	**0**		**200**	**99**	50%	**0**	**0**	
TOTAL:	Dens_reg	5 300	6 217	117%	8 700	2 785	32%	8 700	3 631	42%	11 000	4 874	44%	11 600	3 581	31%	9 600	2 686	28%
Essences	Dens_gaules	1 700	995	59%	2 900	1 393	48%	4 600	1 840	40%	4 600	1 691	37%	9 200	5 968	65%	7 600	6 963	92%
désirées	**Dens_totale**	**7 000**	**7 212**	103%	**11 600**	**4 178**	36%	**13 300**	**5 471**	41%	**15 600**	**6 565**	42%	**20 800**	**9 549**	46%	**17 200**	**9 649**	56%
HEG	Dens_reg	0	0		200	50	25%	100	99	99%	0	0		0	199		0	99	
	Dens_gaules	0	50		600	249	41%	0	0		400	50	12%	0	398		0	199	
	Dens_totale	**0**	**50**		**800**	**298**	37%	**100**	**99**	99%	**400**	**50**	12%	**0**	**597**		**0**	**298**	
PEU	Dens_reg	0	0		0	50		100	0	0%	0	0		0	0		0	0	
	Dens_gaules	1 500	50	3%	1 200	249	21%	800	0	0%	200	0	0%	8 400	2288	27%	400	796	199%
	Dens_totale	**1 500**	**50**	3%	**1 200**	**298**	25%	**900**	**0**	0%	**200**	**0**	0%	**8 400**	**2288**	27%	**400**	**796**	199%
ERR	Dens_reg	400	99	25%	0	50		0	0		0	149		0	199		0	0	
	Dens_gaules	0	0		300	0	0%	0	0		0	0		400	2288	572%	1 400	199	14%
	Dens_totale	**400**	**99**	25%	**300**	**50**	17%	**0**	**0**		**0**	**149**		**400**	**2487**	622%	**1 400**	**199**	14%
SEPM	Dens_reg	1 300	1343	103%	0	0		100	298	298%	200	0	0%	0	0		200	0	0%
	Dens_gaules	2 300	2089	91%	200	99	50%	400	298	75%	100	50	50%	0	0		200	0	0%
	Dens_totale	**3 600**	**3432**	95%	**200**	**99**	50%	**500**	**597**	119%	**300**	**50**	17%	**0**	**0**		**400**	**0**	0%
TOTAL:Essences	Dens_reg	1 700	1 442	85%	200	149	75%	300	398	133%	200	149	75%	0	398		200	99	50%
commerciales non-	Dens_gaules	3 800	2 188	58%	2 300	597	26%	1 200	298	25%	700	99	14%	8 800	4 974	57%	2 000	1 194	60%
désirées	**Dens_totale**	**5 500**	**3 631**	66%	**2 500**	**746**	30%	**1 500**	**696**	46%	**900**	**249**	28%	**8 800**	**5 371**	61%	**2 200**	**1 293**	59%

Tableau 13. Densité des tiges non commerciales[11]

		CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010	
Essences		Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
AME	Dens_reg	600	100	0	0	500	700	0	0	200	600	50	0	100	400	0	0	600	1 000	0	0	0	4 400	0	0
	2sd	*693*	*200*	*0*	*0*	*757*	*1 400*	*0*	*0*	*400*	*1 200*	*199*	*0*	*200*	*566*	*0*	*0*	*849*	*1 414*	*0*	*0*	*0*	*4 525*	*0*	*0*
	Dens_gaules	0	0	0	0	600	0	50	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0
	2sd	*0*	*0*	*0*	*0*	*693*	*0*	*199*	*0*	*400*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*283*	*0*	*0*	*0*
	Dens_totale	600	**100**	**0**	**0**	**1 100**	**700**	**50**	**0**	**400**	**600**	**50**	**0**	**100**	**400**	**0**	**0**	**600**	**1 000**	**0**	**0**	**200**	**4 400**	**0**	**0**
	2sd	*693*	*200*	*0*	*0*	*1 400*	*1 400*	*199*	*0*	*462*	*1 200*	*199*	*0*	*200*	*566*	*0*	*0*	*849*	*1 414*	*0*	*0*	*283*	*4 525*	*0*	*0*
COC	Dens_reg	1 900	1 400	1691	2139	1 500	0	995	696	1 200	1 500	1442	547	200	500	1343	1243	0	1 000	696	1691	1 200	800	298	1 194
	2sd	*1 740*	*516*	*2011*	*4860*	*1 740*	*0*	*1524*	*1328*	*1 083*	*2 272*	*2452*	*1445*	*231*	*503*	*2528*	*2847*	*0*	*1 414*	*1374*	*3138*	*1 697*	*1 131*	*592*	*3 376*
	Dens_gaules	700	1 600	99	149	2 100	800	1094	199	3 900	500	895	0	600	1 800	348	746	2 800	3 000	199	1592	2 000	3 400	298	995
	2sd	*383*	*1 265*	*272*	*597*	*2 681*	*1 083*	*2153*	*616*	*4 979*	*383*	*2172*	*0*	*1 200*	*2 582*	*1197*	*1916*	*3 394*	*4 243*	*563*	*3067*	*1 697*	*4 808*	*844*	*2 029*
	Dens_totale	2 600	**3 000**	**1790**	**2288**	**3 600**	**800**	**2089**	**895**	**5 100**	**2 000**	**2338**	**547**	**800**	**2 300**	**1691**	**1989**	**2 800**	**4 000**	**895**	**3283**	**3 200**	**4 200**	**597**	**2 188**
	2sd	*1 918*	*1 774*	*2024*	*5396*	*4 357*	*1 083*	*3424*	*1716*	*4 946*	*2 551*	*4562*	*1445*	*1 347*	*2 661*	*3260*	*4520*	*3 394*	*5 657*	*1374*	*6170*	*0*	*5 940*	*927*	*4 395*
ERE	Dens_reg	2 900	2 400	1542	1840	4 300	4 900	1741	945	3 400	3 400	1542	1243	700	3 300	199	796	1 800	1 400	398	398	1 000	1 600	1393	995
	2sd	*2 740*	*1 424*	*2023*	*2301*	*1 510*	*3 321*	*1724*	*1597*	*2 781*	*2 703*	*1981*	*1266*	*683*	*2 408*	*459*	*1007*	*283*	*849*	*602*	*602*	*1 414*	*566*	*1020*	*1 328*
	Dens_gaules	2 500	800	398	199	2 100	1 400	895	398	1 600	2 200	398	945	1 500	200	398	99	2 200	1 400	199	199	8 400	5 200	4576	1 492
	2sd	*2 430*	*1 347*	*872*	*356*	*1 829*	*1 479*	*1788*	*872*	*1 932*	*2 298*	*503*	*1888*	*1 510*	*400*	*1007*	*272*	*283*	*1 980*	*368*	*368*	*4 525*	*1 131*	*4140*	*1 826*
	Dens_totale	5 400	**3 200**	**1940**	**2039**	**6 400**	**6 300**	**2636**	**1343**	**5 000**	**5 600**	**1940**	**2188**	**2 200**	**3 500**	**597**	**895**	**4 000**	**2 800**	**597**	**597**	**9 400**	**6 800**	**5968**	**2 487**
	2sd	*4 850*	*2 530*	*2413*	*2482*	*2 142*	*4 635*	*2783*	*2110*	*4 448*	*3 217*	*2231*	*2125*	*2 104*	*2 430*	*1144*	*1158*	*0*	*1 131*	*824*	*824*	*5 940*	*1 697*	*4717*	*2 705*
ERP	Dens_reg	2 700	2 000	1592	2537	2 500	2 700	1840	2288	1 400	1 000	1691	1243	3 000	4 000	2387	1989	600	600	696	597	600	400	199	796
	2sd	*2 151*	*864*	*1861*	*2255*	*1 915*	*1 238*	*1323*	*1740*	*1 007*	*1 479*	*1641*	*1232*	*1 862*	*1 904*	*2115*	*1719*	*849*	*849*	*1671*	*705*	*849*	*0*	*368*	*951*
	Dens_gaules	3 800	2 900	895	995	5 100	6 000	1293	3979	5 500	1 400	1144	796	4 200	5 000	746	1492	6 200	8 400	796	5272	5 400	11 200	895	5 272
	2sd	*1 405*	*2 272*	*913*	*1496*	*2 620*	*4 040*	*1194*	*3463*	*2 364*	*1 549*	*1767*	*1048*	*2 561*	*3 038*	*1066*	*2093*	*1 980*	*4 525*	*1276*	*3943*	*849*	*1 697*	*1969*	*4 210*
	Dens_totale	6 500	**4 900**	**2487**	**3531**	**7 600**	**8 700**	**3133**	**6267**	**6 900**	**2 400**	**2835**	**2039**	**7 200**	**9 000**	**3133**	**3482**	**6 800**	**9 000**	**1492**	**5869**	**6 000**	**11 600**	**1094**	**6 068**
	2sd	*3 416*	*2 873*	*2286*	*3351*	*3 987*	*3 088*	*2241*	*4036*	*1 645*	*3 011*	*3102*	*1949*	*4 271*	*3 175*	*2956*	*3350*	*2 828*	*5 374*	*2568*	*4188*	*0*	*1 697*	*2288*	*5 032*
LON	Dens_reg	0	0	895	448	0	0	149	0	0	0	647	99	0	0	0	0	0	0	1393	0	0	0	1393	398
	2sd	*0*	*0*	*2645*	*1232*	*0*	*0*	*433*	*0*	*0*	*0*	*1459*	*272*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2877*	*0*	*0*	*0*	*2116*	*1 125*
	Dens_gaules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2sd	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
	Dens_totale	0	**0**	**895**	**448**	**0**	**0**	**149**	**0**	**0**	**0**	**647**	**99**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1393**	**0**	**0**	**0**	**1393**	**398**
	2sd	*0*	*0*	*2645*	*1232*	*0*	*0*	*433*	*0*	*0*	*0*	*1459*	*272*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2877*	*0*	*0*	*0*	*2116*	*1 125*
PRP	Dens_reg	200	0	0	0	100	300	298	298	100	0	0	0	0	300	99	99	600	200	0	298	200	0	0	199
	2sd	*231*	*0*	*0*	*0*	*200*	*600*	*1194*	*866*	*200*	*0*	*0*	*0*	*0*	*600*	*398*	*398*	*283*	*283*	*0*	*592*	*283*	*0*	*0*	*563*
	Dens_gaules	400	0	50	0	900	300	199	249	400	100	50	0	500	500	50	0	2 000	9 000	298	696	1 800	3 000	497	1 592
	2sd	*800*	*0*	*199*	*0*	*383*	*383*	*459*	*560*	*800*	*200*	*199*	*0*	*757*	*757*	*199*	*0*	*566*	*1 414*	*592*	*1671*	*283*	*3 111*	*729*	*1 534*
	Dens_totale	600	**0**	**50**	**0**	**1 000**	**600**	**497**	**547**	**500**	**100**	**50**	**0**	**500**	**800**	**149**	**99**	**2 600**	**9 200**	**298**	**995**	**2 000**	**3 000**	**497**	**1 790**
	2sd	*952*	*0*	*199*	*0*	*516*	*952*	*1229*	*1385*	*757*	*200*	*199*	*0*	*757*	*1 347*	*597*	*398*	*283*	*1 697*	*592*	*2241*	*0*	*3 111*	*729*	*1 741*
SAL	Dens_reg	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298	0	0	0	99	0
	2sd	*0*	*0*	*199*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*844*	*0*	*0*	*0*	*281*	*0*
	Dens_gaules	0	0	199	0	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	497	0	0	0	199	99
	2sd	*0*	*0*	*459*	*0*	*0*	*0*	*0*	*272*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1120*	*0*	*0*	*0*	*563*	*281*
	Dens_totale	0	**0**	**249**	**0**	**0**	**0**	**0**	**99**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**796**	**0**	**0**	**0**	**298**	**99**
	2sd	*0*	*0*	*560*	*0*	*0*	*0*	*0*	*272*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1949*	*0*	*0*	*0*	*844*	*281*
VIL	Dens_reg	800	1 100	199	1840	700	2 900	398	348	900	3 800	348	1442	2 200	900	597	348	200	1 600	0	199	1 600	1 200	0	1 094
	2sd	*1 083*	*503*	*459*	*2391*	*600*	*2 075*	*1125*	*1393*	*1 052*	*3 717*	*1046*	*2179*	*1 804*	*600*	*1068*	*767*	*283*	*2 263*	*0*	*368*	*2 263*	*1 131*	*0*	*3 095*
	Dens_gaules	100	100	0	0	100	400	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0
	2sd	*200*	*200*	*0*	*0*	*200*	*800*	*0*	*0*	*200*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*283*	*0*	*0*	*0*
	Dens_totale	900	**1 200**	**199**	**1840**	**800**	**3 300**	**398**	**348**	**1 000**	**3 800**	**348**	**1442**	**2 200**	**900**	**597**	**348**	**200**	**1 600**	**0**	**199**	**1 800**	**1 200**	**0**	**1 094**
	2sd	*1 052*	*566*	*459*	*2391*	*566*	*2 559*	*1125*	*1393*	*952*	*3 717*	*1046*	*2179*	*1 804*	*600*	*1068*	*767*	*283*	*2 263*	*0*	*368*	*1 980*	*1 131*	*0*	*3 095*
RUI	Dens_reg	0	0	0	0	8 800	4 800	0	0	1 300	800	0	0	6 500	4 600	0	0	35 200	12 200	0	0	12 000	9 200	0	0
	2sd	*0*	*0*	*0*	*0*	*8 498*	*2 091*	*0*	*0*	*2 600*	*1 131*	*0*	*0*	*4 071*	*5 148*	*0*	*0*	*8 485*	*7 637*	*0*	*0*	*566*	*5 091*	*0*	*0*
	Dens_gaules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2sd	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
	Dens_totale	0	**0**	**0**	**0**	**8 800**	**4 800**	**0**	**0**	**1 300**	**800**	**0**	**0**	**6 500**	**4 600**	**0**	**0**	**35 200**	**12 200**	**0**	**0**	**12 000**	**9 200**	**0**	**0**
	2sd	*0*	*0*	*0*	*0*	*8 498*	*2 091*	*0*	*0*	*2 600*	*1 131*	*0*	*0*	*4 071*	*5 148*	*0*	*0*	*8 485*	*7 637*	*0*	*0*	*566*	*5 091*	*0*	*0*
TOTAL	Dens_reg	9 100	7 000	5 968	8 803	18 400	16 300	5 421	4 576	8 500	11 100	5 720	4 576	12 700	14 000	4 625	4 476	39 000	18 000	3 482	3 183	16 600	17 600	3 382	4 675
	2sd	*2 235*	*931*	*3 031*	*1 815*	*4 280*	*2 193*	*1 396*	*944*	*2 950*	*1 746*	*1 091*	*937*	*500*	*849*	*1 103*	*1 153*	*3 253*	*4 243*	*211*	*1 125*	*2 687*	*0*	*1 125*	*633*
	Dens_gaules	7 500	5 400	1 641	1 343	10 900	8 900	3 531	4 924	11 700	4 200	2 487	1 741	6 800	7 500	1 542	2 338	13 200	21 800	1 989	7 759	18 000	22 800	6 466	9 450
	2sd	*772*	*386*	*235*	*329*	*2 408*	*1 204*	*996*	*1 222*	*3 961*	*1 981*	*720*	*510*	*993*	*497*	*433*	*1 295*	*2 546*	*1 273*	*703*	*2 954*	*849*	*424*	*3 025*	*352*
	Dens_totale	16 600	**12 400**	**7 610**	**10 146**	**29 300**	**25 200**	**8 952**	**9 500**	**20 200**	**15 300**	**8 206**	**6 316**	**19 500**	**21 500**	**6 167**	**6 814**	**52 200**	**39 800**	**5 471**	**10 942**	**34 600**	**40 400**	**9 848**	**14 125**
	2sd	*2 850*	*2 078*	*3 068*	*2 079*	*6 135*	*864*	*1 927*	*2 007*	*3 260*	*1 100*	*1 743*	*529*	*1 389*	*3 411*	*904*	*2 248*	*707*	*10 324*	*914*	*4 080*	*3 536*	*2 263*	*4 150*	*985*

[11] Les 2sd ont été calculés à l'échelle de la micro-placette car il n'y avait que 2 grappes pour évaluer la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

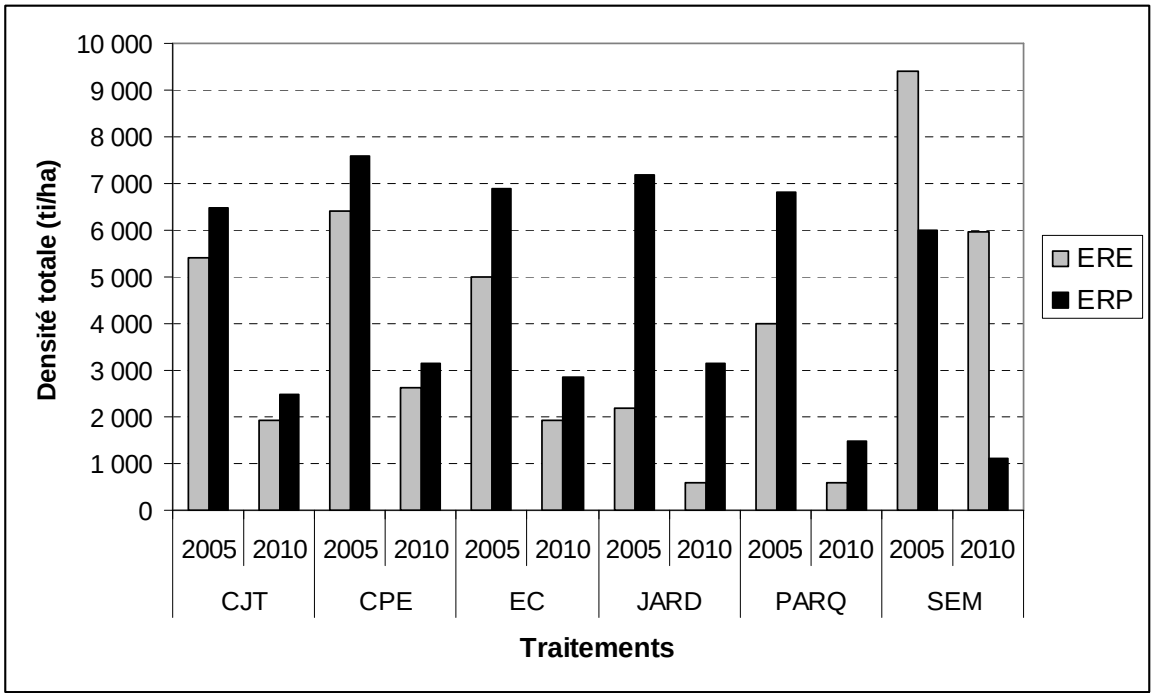


Figure 14. Densité totale des principales essences compétitrices en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies traitées par un dégagement à l'européenne en 2010[12]

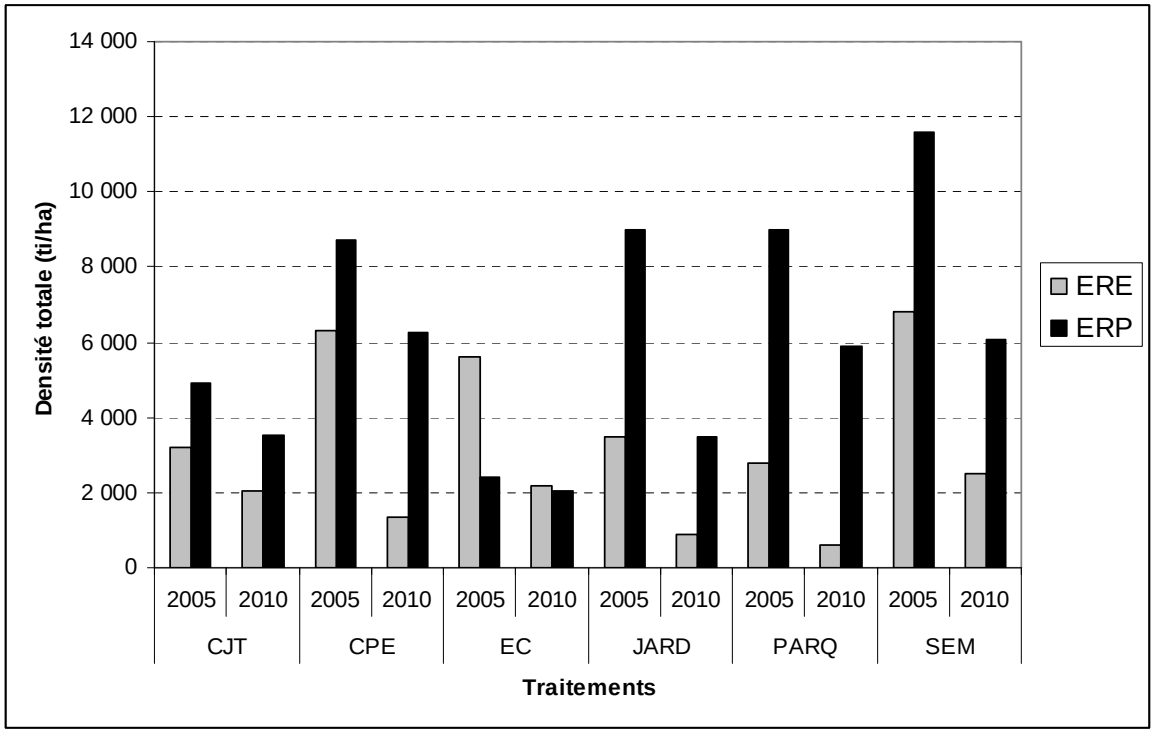


Figure 15. Densité totale des principales essences compétitrices en 2005 et 2010 en fonction des traitements sur les superficies non traitées par un dégagement à l'européenne en 2010[13]

[12] Pour la variabilité, se référer au tableau 13.
[13] Idem que note 12.

Tableau 14. Proportion de tiges non commerciales en 2010 par rapport à 2005 (densité de tiges en 2010/proportion de tiges en 2005)

		CJT		CPE		EC		JARD		PARQ		SEM	
Essences		Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
AME	Dens_reg	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%		0
	Dens_gaules			8%		0%						0	
	Dens_totale	0%	0%	5%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
COC	Dens_reg	89%	153%	66%		120%	36%	671%	249%		169%	25%	149%
	Dens_gaules	14%	9%	52%	25%	23%	0%	58%	41%	7%	53%	15%	29%
	Dens_totale	69%	76%	58%	112%	46%	27%	211%	86%	32%	82%	19%	52%
ERE	Dens_reg	53%	77%	40%	19%	45%	37%	28%	24%	22%	28%	139%	62%
	Dens_gaules	16%	25%	43%	28%	25%	43%	27%	50%	9%	14%	54%	29%
	Dens_totale	36%	64%	41%	21%	39%	39%	27%	26%	15%	21%	63%	37%
ERP	Dens_reg	59%	127%	74%	85%	121%	124%	80%	50%	116%	99%	33%	199%
	Dens_gaules	24%	34%	25%	66%	21%	57%	18%	30%	13%	63%	17%	47%
	Dens_totale	38%	72%	41%	72%	41%	85%	44%	39%	22%	65%	18%	52%
PRP	Dens_reg	0%		298%	99%	0%			33%	0%	149%	0%	
	Dens_gaules	12%		22%	83%	12%	0%	10%	0%	15%	8%	28%	53%
	Dens_totale	8%		50%	91%	10%	0%	30%	12%	11%	11%	25%	60%
VIL	Dens_reg	25%	167%	57%	12%	39%	38%	27%	39%	0%	12%	0%	91%
	Dens_gaules	0%	0%	0%	0%	0%						0%	
	Dens_totale	22%	153%	50%	11%	35%	38%	27%	39%	0%	12%	0%	91%

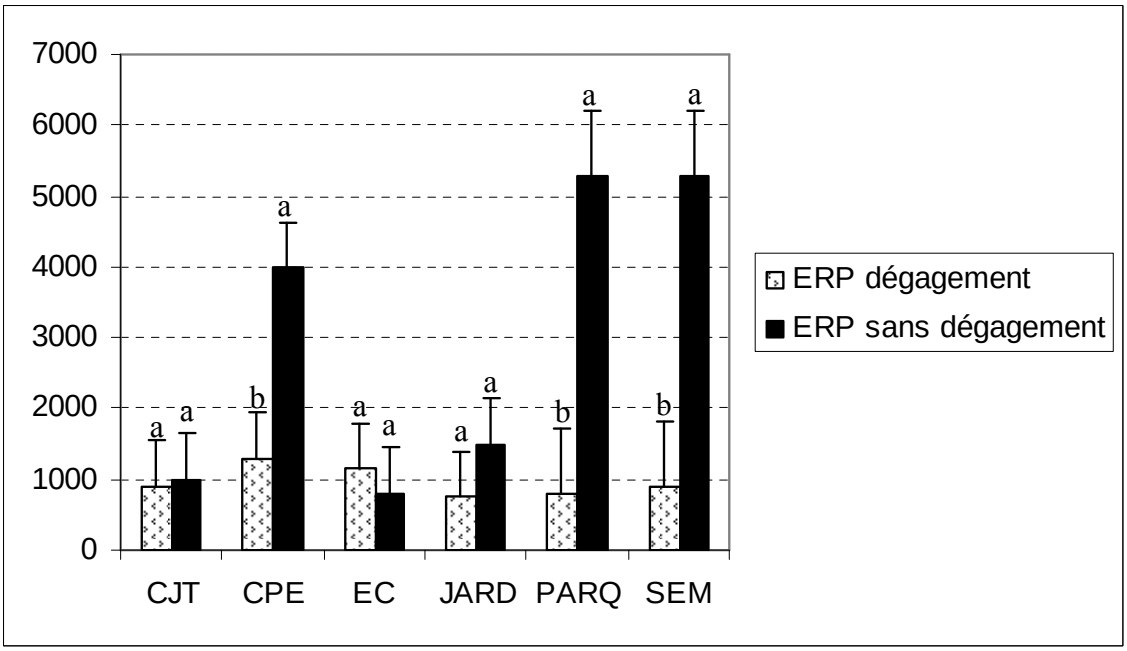


Figure 16. Comparaison de la densité des gaules d'érable de Pennsylvanie pour les différents traitements dégagés ou non dégagés[3]

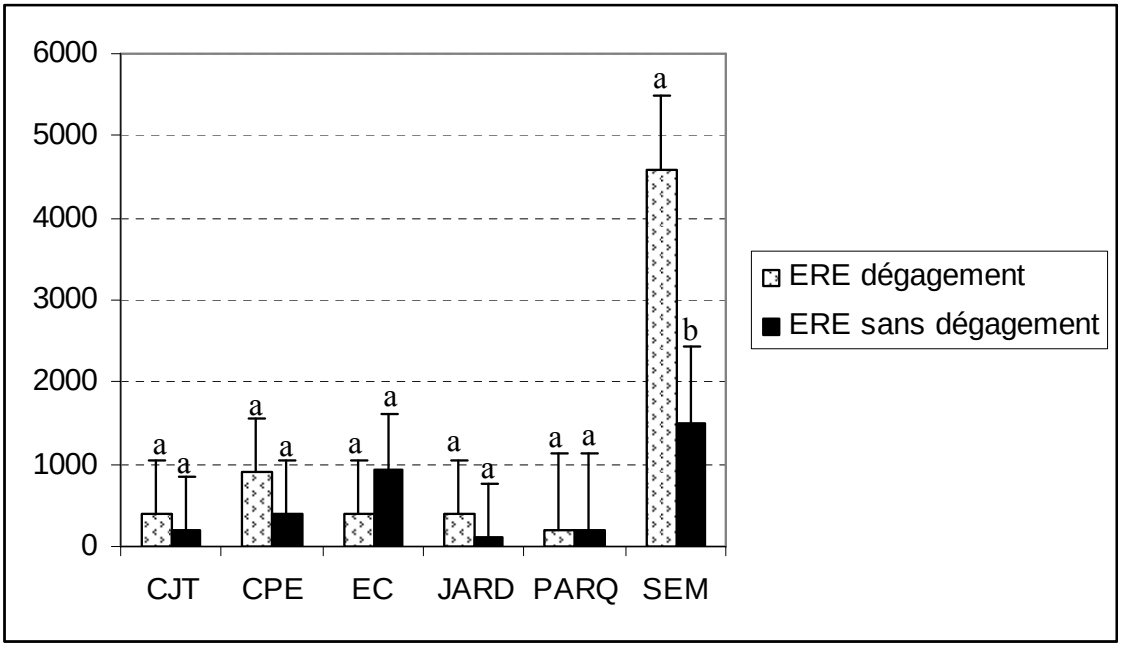


Figure 17. Comparaison de la densité des gaules d'érable à épis pour les différents traitements dégagés ou non dégagés[14]

[14] Les lettres indiquent les différences significatives entre les superficies dégagées et non dégagées à l'intérieur de chaque traitement.

3.1.1. Densité des tiges ayant un DHP supérieur en fonction des traitements réalisés

Dans cette section, la densité des tiges par essence en fonction du DHP par traitement en 2010 est présentée (tableau 15) dans le but de vérifier si certains traitements permettent d'obtenir plus rapidement de plus gros DHP. À noter que la figure 18 et la figure 19 présentent les densités moyennes pour toute la superficie des traitements sans tenir compte de la subdivision créée par le dégagement à l'européenne (figure 5). En effet, ceci est possible puisque dans le cadre du dégagement à l'européenne, aucune tige d'essence désirée (BOJ, ERS et FRA) n'est coupée et l'inventaire a été fait immédiatement après intervention (donc il n'y a pas d'effet de dégagement). Par contre, pour l'érable de Pennsylvanie (qui est une essence compétitrice qui a été coupée dans les superficies dégagées), les résultats ont été présentés en fonction du dégagement (figure 20).

Les résultats indiquent que la densité de tiges de bouleau jaune ayant un DHP de 4 cm est significativement plus élevée dans la coupe par parquet avec semenciers comparativement à la coupe de jardinage par trouées, la CPE et le jardinage (figure 18).

Dans le cas de l'érable à sucre, la densité est significativement plus élevée dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers comparativement à tous les autres traitements effectués (figure 19). De plus, la coupe par parquet a permis d'obtenir une plus grande densité de gaules ayant un DHP de 4 cm et plus comparativement à tous les autres traitements, à l'exception de la coupe par parquet avec réserve de semenciers qui comprend une densité encore plus élevée de gaules ayant plus de 4 cm de DHP. Enfin, il n'y a pas de différence significative entre la coupe de jardinage par trouées, la coupe progressive d'ensemencement, l'éclaircie commerciale et la coupe de jardinage (figure 19).

Pour avoir un portrait de l'effet du traitement (CJT, CPE, EC, JARD, PARQ, SEM) seul sur l'érable de Pennsylvanie, on observe la partie de droite de la figure 20, qui donne les résultats de densité des gaules de 4 cm et plus de DHP. Ces résultats indiquent que la densité est significativement plus élevée dans la coupe par parquet comparativement à tous les autres traitements. De plus, la coupe par parquet avec réserve de semenciers a des densités d'érable de Pennsylvanie ayant 4 cm et plus de DHP supérieures à tous les traitements sauf à la coupe par parquet. Cette différence est significative avec la CJT, l'EC et le JARD (figure 20). **Les traitements qui conservent un couvert plus important (CJT, CPE et JARD) semblent diminuer la densité d'érables de Pennsylvanie de plus gros DHP. Pour les superficies**

dégagées (partie de droite de la figure 20), on observe que la densité d'érables de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus est plus faible et qu'il n'y a pas de différences significatives entre les traitements. **Le dégagement à l'européenne a effectivement permis d'éliminer une proportion importante de ces grosses tiges compétitrices**.

Tableau 15. Densité des gaules par classe de diamètre pour les principales essences

		CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
Essences	**Diamètre (cm)**	Dégagé	2sd	Non dégagé	2sd	Dégagé	2sd	Non dégagé	2sd	Dégagé	2sd	Non dégagé	2sd	Dégagé	2sd	Non dégagé	2sd	Dégagé	2sd	Non dégagé	2sd	Dégagé	2sd	Non dégagé	2sd
BOJ	2	50	99	0	0	846	1 303	249	497	298	597	298	597	99	199	99	199	1 492	422	99	141	298	141	696	985
	4	0	0	0	0	99	199	50	99	50	99	0	0	0	0	0	0	99	141	99	141	497	141	298	422
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	50	99	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	99	141	0	0
	8	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERS	2	398	281	547	441	1 691	699	647	298	1 194	1 040	1 044	768	945	910	1 144	340	2 785	1 688	4 476	703	1 890	141	3 680	1 266
	4	99	115	298	199	149	190	249	377	249	190	199	230	199	281	199	162	696	141	796	563	995	563	2 089	703
	6	0	0	99	115	99	115	149	190	50	99	199	281	0	0	99	199	99	141	398	563	199	0	0	0
	8	149	298	0	0	199	162	0	0	50	99	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	281
	10	0	0	0	0	0	0	50	99	50	99	0	0	0	0	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0
ERR	2	50	99	0	0	497	867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 393	563	398	0	99	141
	4	149	298	0	0	199	398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	281	99	141	99	141
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298	422	0	0	0	0
FRA	2	348	470	50	99	149	298	0	0	99	115	0	0	99	115	0	0	99	141	0	0	0	0	0	0
	4	99	199	0	0	0	0	0	0	50	99	0	0	0	0	0	0	199	281	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	141	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	141	99	141	0	0	0	0
PEG	2	0	0	0	0	50	99	0	0	0	0	0	0	199	398	0	0	0	0	99	141	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	844	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	796	1 125	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	844	99	141	99	141
PET	2	0	0	50	99	99	199	249	497	50	99	0	0	0	0	0	0	99	141	0	0	0	0	99	141
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	141	199	281
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	563
SAB	2	249	298	945	637	99	199	50	99	50	99	149	298	50	99	50	99	0	0	0	0	99	141	0	0
	4	298	381	597	363	0	0	0	0	199	281	99	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	99	115	448	190	0	0	0	0	50	99	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	50	99	50	99	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERE	2	398	363	199	230	895	619	348	298	398	281	696	867	298	474	99	115	199	0	199	281	4 377	3 939	1 492	422
	4	0	0	0	0	0	0	50	99	0	0	199	281	99	199	0	0	0	0	0	0	199	281	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERP	2	696	474	945	696	1 144	377	3 432	1 883	1 094	345	647	441	746	768	1 442	1 465	497	422	2 984	1 407	895	1 266	4 277	141
	4	99	115	0	0	149	190	547	497	50	99	149	298	0	0	50	99	199	281	1 989	2 251	0	0	995	844
	6	50	99	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	141	298	422	0	0	0	0
	8	50	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

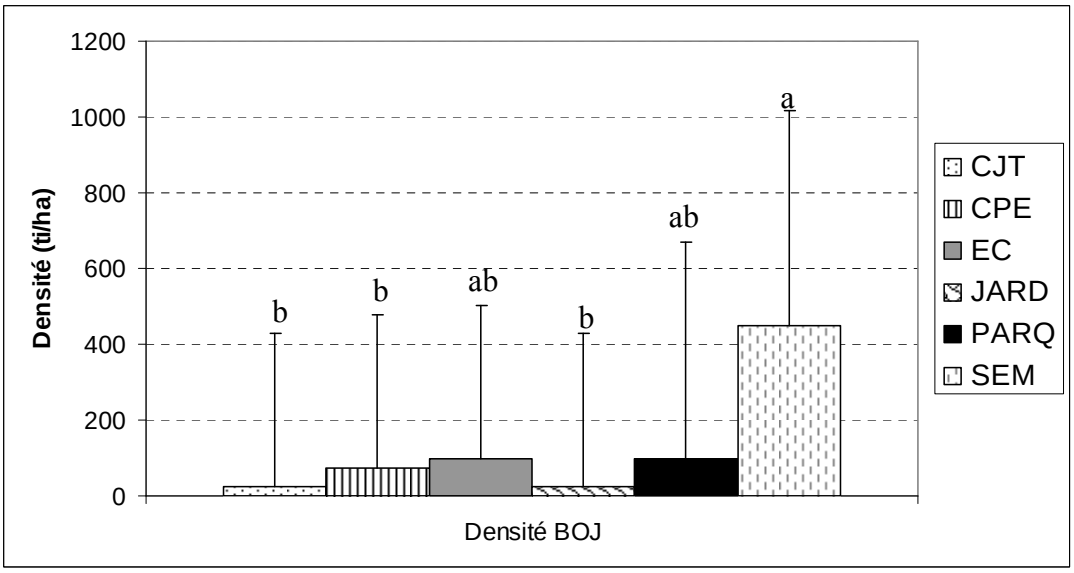


Figure 18. Comparaison de la densité des gaules de bouleau jaune ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements[15]

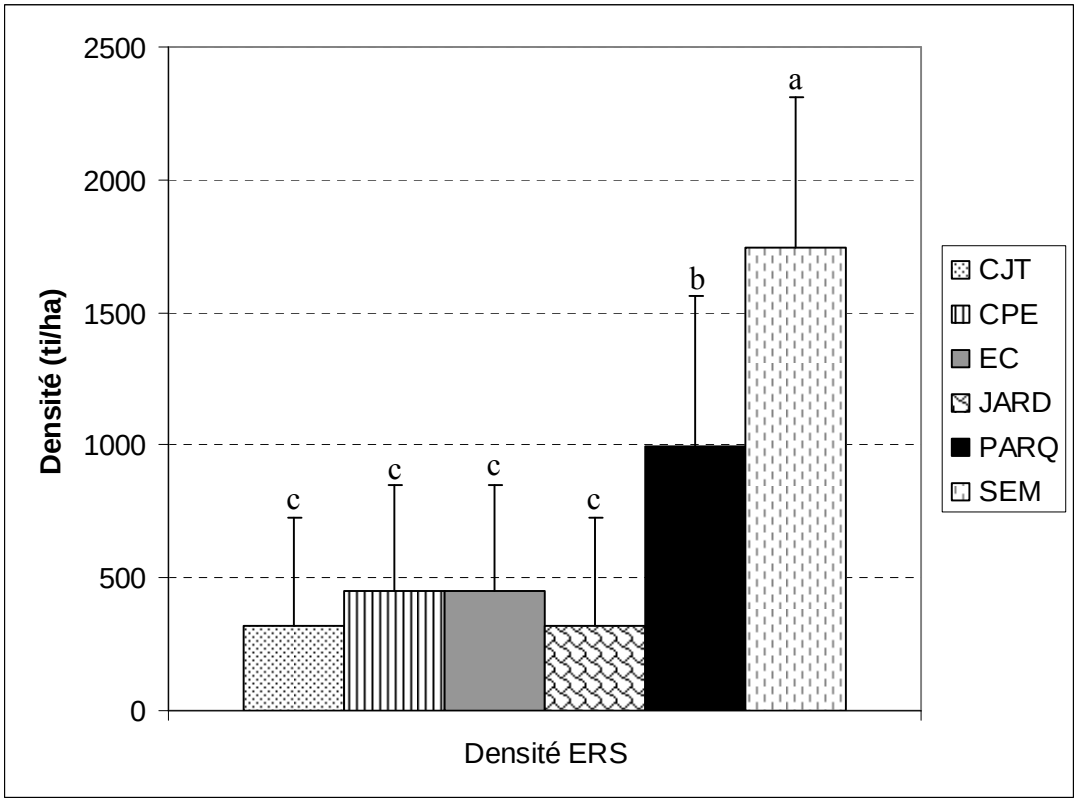


Figure 19. Comparaison de la densité des gaules d'érable à sucre ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements[16]

[15] Les lettres a, b et c indiquent les différences significatives observées entre les traitements pour chaque groupe de dégagement (avec et sans dégagement).
[16] Idem que note 15.

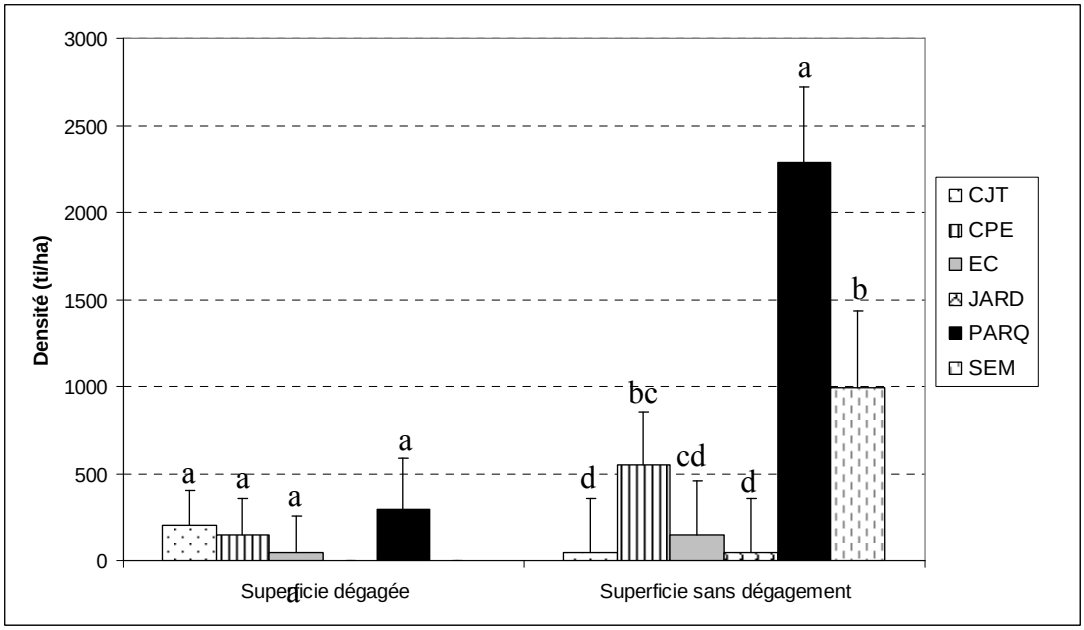


Figure 20. Comparaison de la densité des gaules d'érable de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements[11]

3.2. RÉSULTATS CONCERNANT LES COEFFICIENTS DE DISTRIBUTION

Le tableau 16 illustre le coefficient de distribution des différentes essences commerciales. Pour le bouleau jaune, les résultats semblent indiquer que le coefficient de distribution total augmente entre 2005 et 2010 autant sur les superficies dégagées que les superficies non dégagées, sauf pour l'EC dégagée. Pour le bouleau jaune, le coefficient de distribution est plus élevé dans la coupe par parquet (2005 : 50%; 2010 : 69%), la coupe par parquet avec semenciers (2005 : 44% ; 2010 : 56%) et la CPE (2005 : 31%; 2010 : 53%) (tableau 16) dans les portions traitées par le dégagement à l'européenne. Il faut mentionner que pour la CPE, la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers, la portion traitée par un dégagement à l'européenne avait bénéficié d'une préparation de terrain en 1998. Ceci a donc probablement eu un effet positif sur le coefficient de distribution du bouleau jaune.

L'érable à sucre a un coefficient de distribution de bon à excellent pour tous les traitements, variant de 69% à 100% (tableau 16). Pour tous les traitements, il a augmenté entre 2005 et 2010, à l'exception de la coupe par parquet avec semenciers dans la portion dégagée, où il est passé de 75% à 69%. L'érable à sucre est moins limité que le bouleau jaune pour l'installation de sa

régénération. En effet, le bouleau jaune exige des conditions de sol et de luminosité pour s'installer.

Le frêne d'Amérique a un coefficient de distribution faible dans tous les traitements (tableau 16). Il faut cependant mentionner que cette essence a un moins grand nombre de tiges à l'hectare (tableau 10).

Tableau 16. Coefficient de distribution pour les différentes essences en fonction des traitements réalisés[17]

		CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010	
Essences		Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
BOJ	CD reg	16%	0%	16%	6%	25%	16%	44%	13%	6%	16%	9%	9%	19%	9%	41%	28%	50%	6%	56%	0%	13%	13%	13%	31%
	2sd	*31%*	*0%*	*24%*	*14%*	*35%*	*31%*	*85%*	*35%*	*14%*	*47%*	*24%*	*38%*	*25%*	*24%*	*52%*	*52%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*	*35%*	*18%*
	CD gaules	13%	0%	19%	0%	16%	16%	38%	25%	6%	3%	19%	13%	16%	3%	25%	19%	25%	13%	63%	31%	44%	19%	56%	31%
	2sd	*20%*	*0%*	*32%*	*0%*	*63%*	*24%*	*89%*	*20%*	*25%*	*13%*	*60%*	*35%*	*13%*	*13%*	*50%*	*32%*	*0%*	*35%*	*0%*	*53%*	*18%*	*18%*	*18%*	*18%*
	CD total	**22%**	**0%**	**31%**	**6%**	**31%**	**25%**	**53%**	**28%**	**13%**	**16%**	**22%**	**13%**	**31%**	**13%**	**44%**	**38%**	**50%**	**13%**	**69%**	**31%**	**44%**	**19%**	**56%**	**50%**
	2sd	*31%*	*0%*	*14%*	*14%*	*60%*	*20%*	*88%*	*31%*	*20%*	*47%*	*55%*	*35%*	*25%*	*35%*	*48%*	*61%*	*0%*	*35%*	*18%*	*53%*	*18%*	*18%*	*18%*	*35%*
ERS	CD reg	59%	69%	63%	91%	78%	69%	88%	56%	78%	75%	91%	88%	88%	91%	84%	97%	69%	94%	88%	88%	63%	63%	44%	94%
	2sd	*55%*	*32%*	*54%*	*24%*	*55%*	*43%*	*35%*	*60%*	*38%*	*35%*	*24%*	*0%*	*35%*	*13%*	*24%*	*13%*	*18%*	*18%*	*35%*	*35%*	*35%*	*71%*	*18%*	*18%*
	CD gaules	38%	34%	50%	56%	63%	25%	78%	75%	53%	56%	72%	72%	38%	56%	59%	78%	63%	69%	94%	100%	50%	63%	69%	75%
	2sd	*20%*	*13%*	*20%*	*25%*	*61%*	*29%*	*13%*	*46%*	*13%*	*78%*	*43%*	*55%*	*65%*	*32%*	*69%*	*31%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*35%*	*18%*	*0%*
	CD total	**66%**	**81%**	**78%**	**94%**	**88%**	**75%**	**91%**	**84%**	**88%**	**81%**	**97%**	**94%**	**88%**	**94%**	**91%**	**100%**	**88%**	**94%**	**94%**	**100%**	**75%**	**81%**	**69%**	**94%**
	2sd	*38%*	*32%*	*31%*	*14%*	*20%*	*35%*	*24%*	*31%*	*35%*	*32%*	*13%*	*14%*	*35%*	*14%*	*24%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*53%*	*18%*	*18%*
FRA	CD reg	9%	6%	19%	0%	3%	0%	9%	0%	9%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
	2sd	*24%*	*14%*	*48%*	*0%*	*13%*	*0%*	*38%*	*0%*	*24%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD gaules	13%	0%	22%	3%	0%	0%	16%	0%	6%	0%	19%	0%	3%	0%	16%	0%	13%	6%	31%	13%	0%	0%	6%	0%
	2sd	*35%*	*0%*	*38%*	*13%*	*0%*	*0%*	*47%*	*0%*	*14%*	*0%*	*32%*	*0%*	*13%*	*0%*	*47%*	*0%*	*35%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*
	CD total	**16%**	**6%**	**38%**	**3%**	**3%**	**0%**	**16%**	**0%**	**16%**	**0%**	**19%**	**0%**	**3%**	**0%**	**19%**	**0%**	**19%**	**6%**	**31%**	**19%**	**0%**	**0%**	**6%**	**0%**
	2sd	*38%*	*14%*	*74%*	*13%*	*13%*	*0%*	*47%*	*0%*	*31%*	*0%*	*32%*	*0%*	*13%*	*0%*	*48%*	*0%*	*53%*	*18%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*
HEG	CD reg	0%	0%	6%	0%	3%	6%	6%	13%	0%	3%	3%	3%	13%	0%	9%	3%	6%	0%	6%	13%	0%	6%	0%	6%
	2sd	*0%*	*0%*	*14%*	*0%*	*13%*	*25%*	*25%*	*29%*	*0%*	*13%*	*13%*	*13%*	*35%*	*0%*	*38%*	*13%*	*18%*	*0%*	*18%*	*35%*	*0%*	*18%*	*0%*	*18%*
	CD gaules	6%	0%	16%	3%	3%	9%	13%	19%	0%	0%	3%	0%	3%	3%	13%	3%	0%	13%	0%	19%	0%	13%	0%	19%
	2sd	*25%*	*0%*	*31%*	*13%*	*13%*	*24%*	*29%*	*25%*	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*13%*	*13%*	*35%*	*13%*	*0%*	*35%*	*0%*	*53%*	*0%*	*35%*	*0%*	*53%*
	CD total	**6%**	**0%**	**19%**	**3%**	**3%**	**16%**	**13%**	**28%**	**0%**	**3%**	**6%**	**3%**	**16%**	**3%**	**19%**	**6%**	**6%**	**13%**	**6%**	**25%**	**0%**	**19%**	**0%**	**19%**
	2sd	*25%*	*0%*	*43%*	*13%*	*13%*	*38%*	*29%*	*43%*	*0%*	*13%*	*14%*	*13%*	*47%*	*13%*	*60%*	*25%*	*18%*	*35%*	*18%*	*71%*	*0%*	*53%*	*0%*	*53%*
PEU	CD reg	0%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	3%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD gaules	9%	31%	9%	16%	28%	19%	16%	9%	28%	13%	6%	0%	25%	6%	13%	0%	6%	44%	6%	50%	56%	13%	19%	25%
	2sd	*24%*	*48%*	*24%*	*24%*	*47%*	*32%*	*24%*	*38%*	*66%*	*35%*	*25%*	*0%*	*35%*	*14%*	*50%*	*0%*	*18%*	*124%*	*18%*	*106%*	*18%*	*35%*	*18%*	*71%*
	CD total	**9%**	**31%**	**9%**	**16%**	**31%**	**19%**	**16%**	**9%**	**28%**	**16%**	**6%**	**0%**	**25%**	**6%**	**13%**	**0%**	**19%**	**44%**	**6%**	**50%**	**56%**	**13%**	**19%**	**25%**
	2sd	*24%*	*48%*	*24%*	*24%*	*48%*	*32%*	*24%*	*38%*	*66%*	*31%*	*25%*	*0%*	*35%*	*14%*	*50%*	*0%*	*18%*	*124%*	*18%*	*106%*	*18%*	*35%*	*18%*	*71%*
ERR	CD reg	3%	3%	6%	6%	3%	0%	9%	6%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	9%	6%	0%	13%	6%	19%	0%	6%	0%
	2sd	*13%*	*13%*	*25%*	*25%*	*13%*	*0%*	*24%*	*25%*	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*13%*	*24%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*18%*	*0%*
	CD gaules	0%	0%	3%	3%	6%	6%	9%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	6%	56%	13%	13%	44%	19%
	2sd	*0%*	*0%*	*13%*	*13%*	*25%*	*25%*	*24%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*18%*	*0%*	*35%*	*18%*	*53%*
	CD total	**3%**	**3%**	**9%**	**9%**	**6%**	**6%**	**16%**	**6%**	**0%**	**0%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**3%**	**9%**	**6%**	**6%**	**19%**	**56%**	**19%**	**13%**	**50%**	**19%**
	2sd	*13%*	*13%*	*24%*	*24%*	*25%*	*25%*	*31%*	*25%*	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*13%*	*24%*	*18%*	*18%*	*18%*	*18%*	*18%*	*35%*	*35%*	*53%*
SEPM	CD reg	13%	28%	28%	56%	3%	0%	9%	0%	6%	3%	13%	22%	3%	6%	9%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	6%
	2sd	*20%*	*72%*	*38%*	*85%*	*13%*	*0%*	*24%*	*0%*	*25%*	*13%*	*29%*	*38%*	*13%*	*25%*	*24%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*18%*
	CD gaules	22%	47%	50%	78%	6%	3%	22%	6%	6%	9%	16%	22%	9%	3%	13%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	6%	6%
	2sd	*55%*	*69%*	*82%*	*55%*	*25%*	*13%*	*38%*	*14%*	*25%*	*24%*	*47%*	*43%*	*24%*	*13%*	*29%*	*38%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*18%*
	CD total	**31%**	**53%**	**63%**	**97%**	**9%**	**3%**	**28%**	**6%**	**13%**	**13%**	**22%**	**31%**	**9%**	**6%**	**16%**	**13%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**13%**	**6%**	**13%**
	2sd	*60%*	*83%*	*54%*	*83%*	*38%*	*13%*	*55%*	*14%*	*29%*	*35%*	*52%*	*52%*	*24%*	*25%*	*38%*	*50%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*

[17] Les 2sd ont été calculés à l'échelle de la grappe.

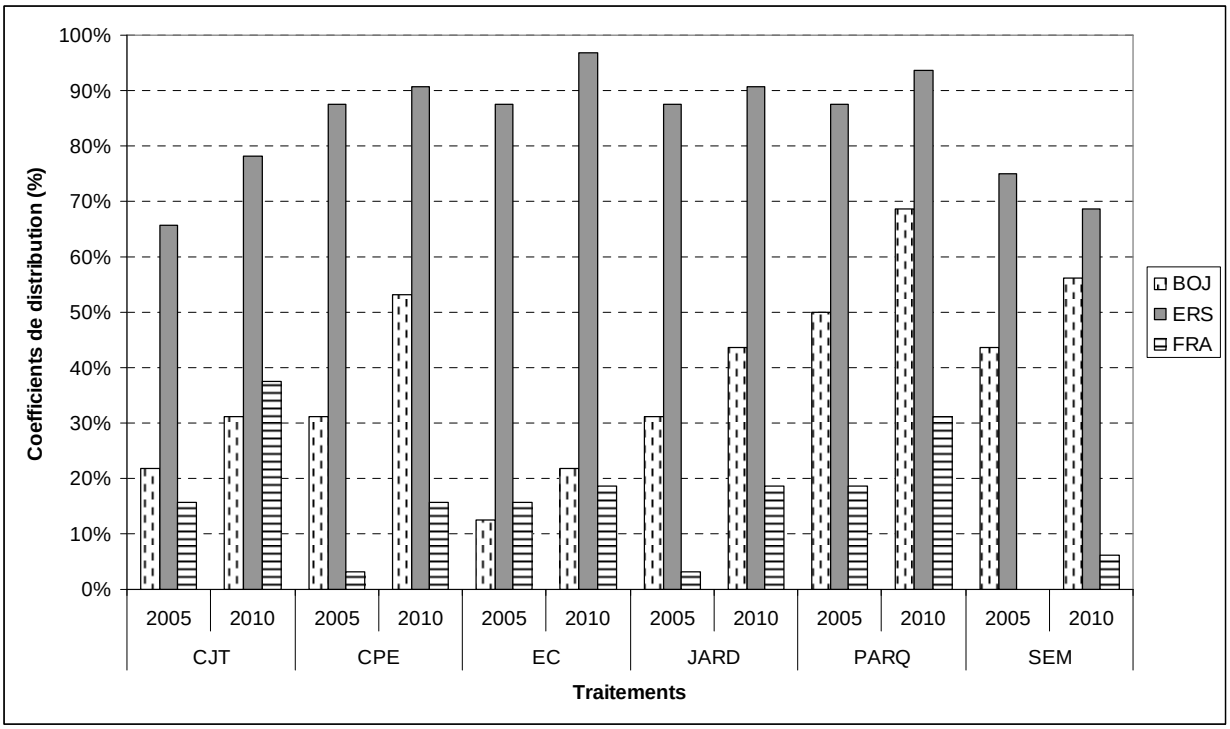


Figure 21. Coefficients de distribution des essences désirées (BOJ, ERS, FRA) en fonction des traitements pour les superficies dégagées[18]

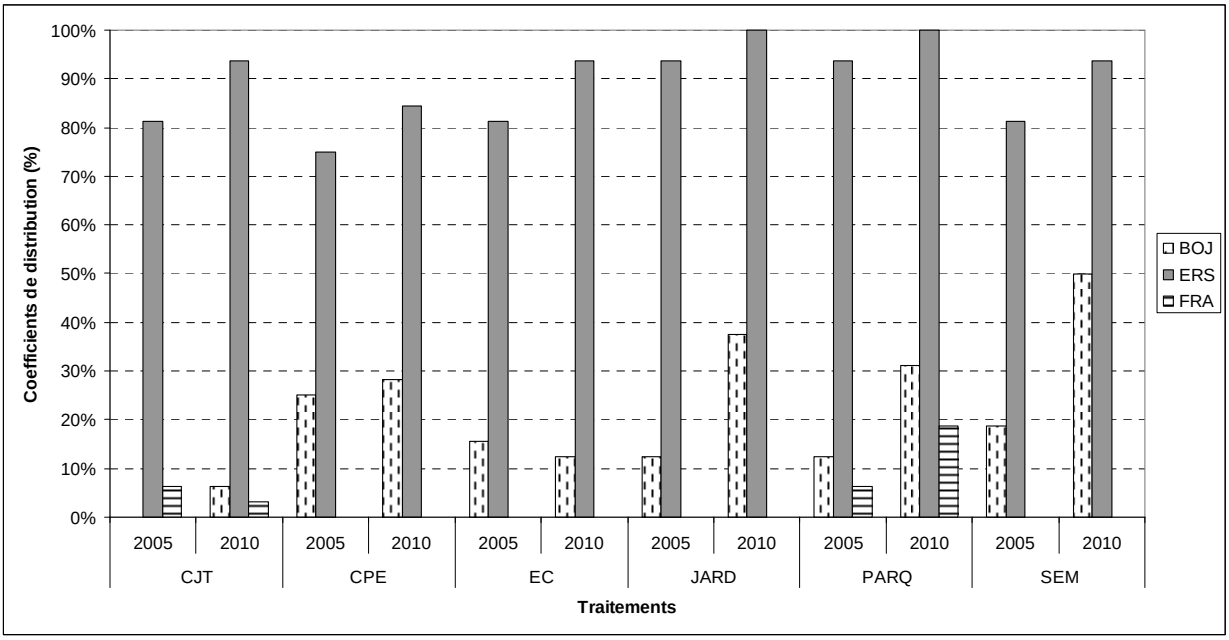


Figure 22. Coefficients de distribution des essences désirées (BOJ, ERS, FRA) en fonction des traitements pour les superficies non dégagées[19]

[18] Pour la variabilité, se référer au **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.
[19] Idem que note 18.

L'érable de Pennsylvanie a un coefficient de distribution élevé dans tous les traitements (tableau 17). Dans tous les cas, à l'exception de la coupe par parquet dégagée et la coupe par parquet avec réserve de semenciers dégagée, le coefficient de distribution augmente entre 2005 et 2010. Par contre, pour ces deux traitements, le dégagement à l'européenne a permis d'abaisser le coefficient de distribution de l'érable de Pennsylvanie; il est passé de 63% à 44% dans la coupe par parquet et de 69% à 44% dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Pour ce qui est de l'érable à épis, son coefficient de distribution est également assez bon pour l'ensemble des traitements (tableau 17). Entre 2005 et 2010, il est resté semblable ou a augmenté sauf pour la CPE non dégagée. Le dégagement à l'européenne ne semble pas avoir influencé le coefficient de distribution de cette essence. Puisque la taille de cette essence est souvent inférieure aux essences désirées, il est possible qu'il soit resté en place lorsqu'il ne nuisait pas à une essence désirée.

Le COC présente des coefficients de distribution de très faible à moyen, variant entre 9% et 53% (tableau 17). Pour les autres essences non commerciales non désirées, elles présentent de très faibles coefficients de distribution (tableau 17).

Tableau 17. Coefficient de distribution des essences non commerciales et non désirées[20]

		CJT				CPE				EC				JARD				PARQ				SEM			
		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010		2005		2010	
Essences		Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
AME	CD reg	9%	3%	0%	0%	9%	9%	0%	0%	6%	6%	3%	0%	3%	6%	0%	0%	6%	6%	0%	0%	0%	25%	0%	0%
	2sd	*24%*	*13%*	*0%*	*0%*	*24%*	*38%*	*0%*	*0%*	*25%*	*25%*	*13%*	*0%*	*13%*	*14%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*	*35%*	*0%*	*0%*
	CD gaules	0%	0%	0%	0%	13%	0%	3%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*20%*	*0%*	*13%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD total	**9%**	**3%**	**0%**	**0%**	**19%**	**9%**	**3%**	**0%**	**9%**	**6%**	**3%**	**0%**	**3%**	**6%**	**0%**	**0%**	**6%**	**6%**	**0%**	**0%**	**6%**	**25%**	**0%**	**0%**
	2sd	*24%*	*13%*	*0%*	*0%*	*25%*	*38%*	*13%*	*0%*	*24%*	*25%*	*13%*	*0%*	*13%*	*14%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*35%*	*0%*	*0%*
COC	CD reg	25%	25%	50%	44%	9%	0%	28%	19%	19%	16%	47%	25%	6%	16%	34%	41%	0%	13%	38%	25%	6%	6%	31%	13%
	2sd	*20%*	*20%*	*54%*	*66%*	*13%*	*0%*	*43%*	*32%*	*14%*	*38%*	*31%*	*20%*	*14%*	*31%*	*47%*	*38%*	*0%*	*35%*	*35%*	*71%*	*18%*	*18%*	*53%*	*35%*
	CD gaules	16%	19%	25%	3%	16%	9%	22%	6%	25%	9%	16%	6%	3%	16%	9%	19%	38%	13%	19%	25%	19%	19%	19%	19%
	2sd	*13%*	*25%*	*35%*	*13%*	*38%*	*13%*	*38%*	*25%*	*35%*	*13%*	*38%*	*14%*	*13%*	*31%*	*38%*	*25%*	*71%*	*35%*	*53%*	*71%*	*18%*	*53%*	*18%*	*18%*
	CD total	**28%**	**34%**	**53%**	**44%**	**22%**	**9%**	**31%**	**19%**	**34%**	**22%**	**47%**	**25%**	**9%**	**25%**	**34%**	**41%**	**38%**	**19%**	**44%**	**25%**	**25%**	**19%**	**38%**	**19%**
	2sd	*24%*	*24%*	*47%*	*66%*	*38%*	*13%*	*43%*	*32%*	*38%*	*38%*	*31%*	*20%*	*24%*	*35%*	*47%*	*38%*	*71%*	*53%*	*53%*	*71%*	*0%*	*53%*	*71%*	*18%*
ERE	CD reg	50%	50%	56%	53%	53%	50%	66%	34%	44%	63%	63%	66%	13%	47%	34%	44%	25%	25%	44%	25%	19%	25%	75%	63%
	2sd	*74%*	*46%*	*66%*	*55%*	*31%*	*58%*	*38%*	*24%*	*66%*	*84%*	*54%*	*24%*	*20%*	*66%*	*43%*	*72%*	*0%*	*0%*	*18%*	*35%*	*53%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD gaules	31%	13%	31%	25%	28%	22%	38%	22%	22%	34%	56%	41%	19%	6%	19%	22%	31%	19%	44%	38%	75%	44%	81%	50%
	2sd	*32%*	*35%*	*14%*	*54%*	*24%*	*38%*	*54%*	*24%*	*43%*	*59%*	*32%*	*38%*	*25%*	*25%*	*32%*	*24%*	*18%*	*53%*	*18%*	*0%*	*35%*	*18%*	*18%*	*0%*
	CD total	**63%**	**53%**	**63%**	**59%**	**63%**	**56%**	**72%**	**41%**	**53%**	**78%**	**72%**	**75%**	**28%**	**50%**	**41%**	**50%**	**50%**	**44%**	**56%**	**50%**	**75%**	**56%**	**88%**	**63%**
	2sd	*46%*	*52%*	*46%*	*47%*	*41%*	*75%*	*52%*	*24%*	*66%*	*55%*	*38%*	*35%*	*47%*	*68%*	*66%*	*61%*	*0%*	*53%*	*18%*	*35%*	*35%*	*18%*	*0%*	*0%*
ERP	CD reg	41%	38%	66%	84%	38%	41%	78%	72%	25%	16%	69%	59%	47%	53%	75%	81%	6%	13%	25%	44%	6%	13%	19%	31%
	2sd	*59%*	*35%*	*75%*	*31%*	*46%*	*47%*	*24%*	*13%*	*35%*	*31%*	*25%*	*52%*	*47%*	*31%*	*58%*	*25%*	*18%*	*35%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*53%*	*18%*
	CD gaules	50%	53%	63%	50%	72%	59%	66%	81%	69%	25%	53%	44%	59%	59%	50%	66%	63%	69%	38%	88%	63%	81%	44%	88%
	2sd	*35%*	*55%*	*35%*	*41%*	*55%*	*31%*	*24%*	*14%*	*43%*	*35%*	*24%*	*43%*	*24%*	*47%*	*35%*	*43%*	*0%*	*53%*	*0%*	*35%*	*35%*	*18%*	*18%*	*0%*
	CD total	**69%**	**72%**	**81%**	**88%**	**81%**	**69%**	**88%**	**84%**	**72%**	**34%**	**81%**	**72%**	**75%**	**72%**	**84%**	**91%**	**63%**	**69%**	**44%**	**88%**	**69%**	**81%**	**44%**	**88%**
	2sd	*60%*	*31%*	*60%*	*35%*	*43%*	*14%*	*20%*	*24%*	*43%*	*52%*	*32%*	*38%*	*20%*	*31%*	*38%*	*24%*	*0%*	*53%*	*18%*	*35%*	*18%*	*18%*	*18%*	*0%*
LON	CD reg	0%	0%	13%	6%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	13%	9%	0%	0%	6%	6%	0%	0%	13%	6%	0%	0%	19%	19%
	2sd	*0%*	*0%*	*35%*	*14%*	*0%*	*0%*	*43%*	*0%*	*0%*	*0%*	*29%*	*13%*	*0%*	*0%*	*14%*	*14%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*
	CD gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD total	**0%**	**0%**	**13%**	**6%**	**0%**	**0%**	**22%**	**0%**	**0%**	**0%**	**13%**	**9%**	**0%**	**0%**	**6%**	**6%**	**0%**	**0%**	**13%**	**6%**	**0%**	**0%**	**19%**	**19%**
	2sd	*0%*	*0%*	*35%*	*14%*	*0%*	*0%*	*43%*	*0%*	*0%*	*0%*	*29%*	*13%*	*0%*	*0%*	*14%*	*14%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*
PRP	CD reg	6%	0%	3%	0%	3%	3%	9%	9%	3%	0%	3%	0%	0%	6%	3%	6%	13%	6%	0%	13%	6%	0%	6%	6%
	2sd	*14%*	*0%*	*13%*	*0%*	*13%*	*13%*	*24%*	*38%*	*13%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*25%*	*13%*	*25%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*18%*	*18%*
	CD gaules	6%	0%	3%	0%	19%	6%	19%	13%	9%	3%	3%	0%	13%	9%	3%	0%	44%	75%	25%	50%	31%	38%	56%	50%
	2sd	*25%*	*0%*	*13%*	*0%*	*14%*	*14%*	*60%*	*50%*	*38%*	*13%*	*13%*	*0%*	*35%*	*24%*	*13%*	*0%*	*53%*	*0%*	*71%*	*35%*	*18%*	*35%*	*18%*	*0%*
	CD total	**9%**	**0%**	**6%**	**0%**	**19%**	**9%**	**28%**	**16%**	**13%**	**3%**	**6%**	**0%**	**13%**	**9%**	**3%**	**6%**	**44%**	**75%**	**25%**	**50%**	**38%**	**38%**	**63%**	**50%**
	2sd	*24%*	*0%*	*25%*	*0%*	*14%*	*24%*	*72%*	*63%*	*35%*	*13%*	*25%*	*0%*	*35%*	*24%*	*13%*	*25%*	*53%*	*0%*	*71%*	*35%*	*0%*	*35%*	*0%*	*0%*
SAL	CD reg	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	13%	6%
	2sd	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*
	CD gaules	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	13%	0%	0%	19%	19%
	2sd	*0%*	*0%*	*24%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*24%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*
	CD total	**0%**	**0%**	**9%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**9%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**19%**	**13%**	**0%**	**0%**	**19%**	**19%**
	2sd	*0%*	*0%*	*24%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*24%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*
VIL	CD reg	9%	22%	16%	44%	13%	31%	13%	3%	9%	38%	13%	34%	25%	16%	28%	16%	6%	13%	6%	13%	6%	13%	6%	19%
	2sd	*13%*	*13%*	*31%*	*25%*	*0%*	*48%*	*20%*	*13%*	*24%*	*46%*	*20%*	*55%*	*35%*	*13%*	*13%*	*31%*	*18%*	*35%*	*18%*	*0%*	*18%*	*0%*	*18%*	*53%*
	CD gaules	3%	3%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
	2sd	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD total	**9%**	**22%**	**16%**	**44%**	**16%**	**34%**	**13%**	**3%**	**13%**	**38%**	**13%**	**34%**	**25%**	**16%**	**28%**	**16%**	**6%**	**13%**	**6%**	**13%**	**13%**	**13%**	**6%**	**19%**
	2sd	*13%*	*13%*	*31%*	*25%*	*13%*	*52%*	*20%*	*13%*	*20%*	*46%*	*20%*	*55%*	*35%*	*13%*	*13%*	*31%*	*18%*	*35%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*53%*
RUI	CD reg	0%	0%	0%	0%	38%	28%	0%	0%	13%	9%	0%	0%	38%	22%	0%	0%	81%	50%	0%	0%	63%	50%	0%	0%
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*54%*	*13%*	*0%*	*0%*	*50%*	*24%*	*0%*	*0%*	*35%*	*43%*	*0%*	*0%*	*18%*	*35%*	*0%*	*0%*	*0%*	*35%*	*0%*	*0%*
	CD gaules	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	CD total	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**38%**	**28%**	**0%**	**0%**	**13%**	**9%**	**0%**	**0%**	**38%**	**22%**	**0%**	**0%**	**81%**	**50%**	**0%**	**0%**	**63%**	**50%**	**0%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*54%*	*13%*	*0%*	*0%*	*50%*	*24%*	*0%*	*0%*	*35%*	*43%*	*0%*	*0%*	*18%*	*35%*	*0%*	*0%*	*0%*	*35%*	*0%*	*0%*

[20] Les 2sd ont été calculés à l'échelle de la grappe.

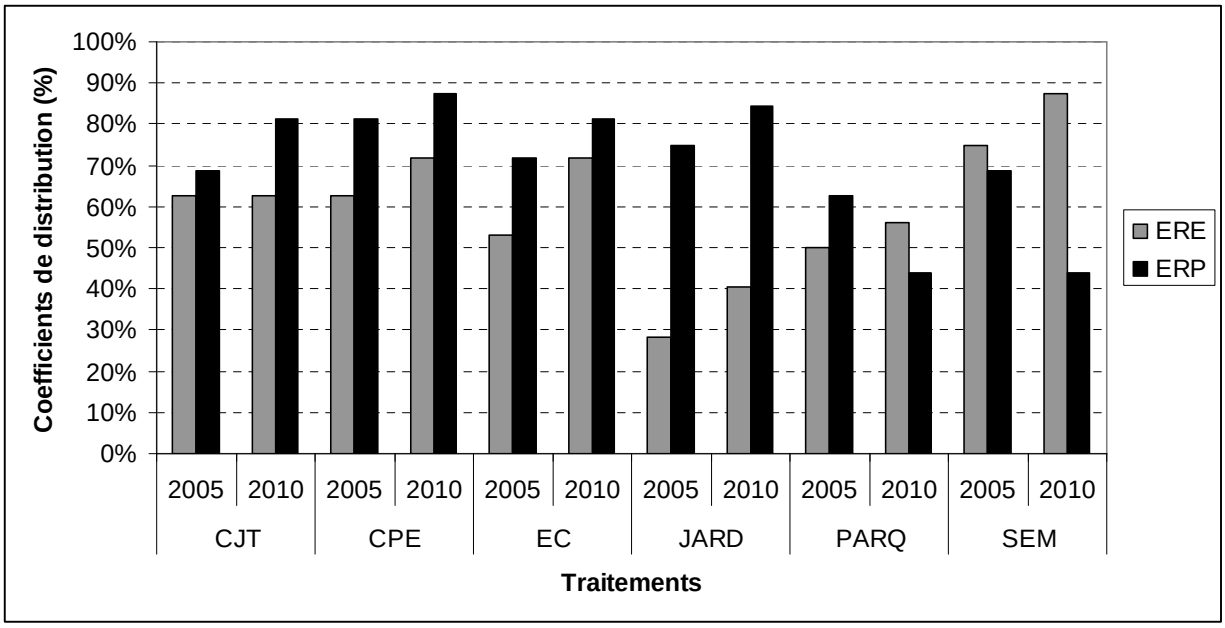


Figure 23. Coefficients de distribution de l'érable à épis et de l'érable de Pennsylvanie en fonction des traitements pour les superficies dégagées[21]

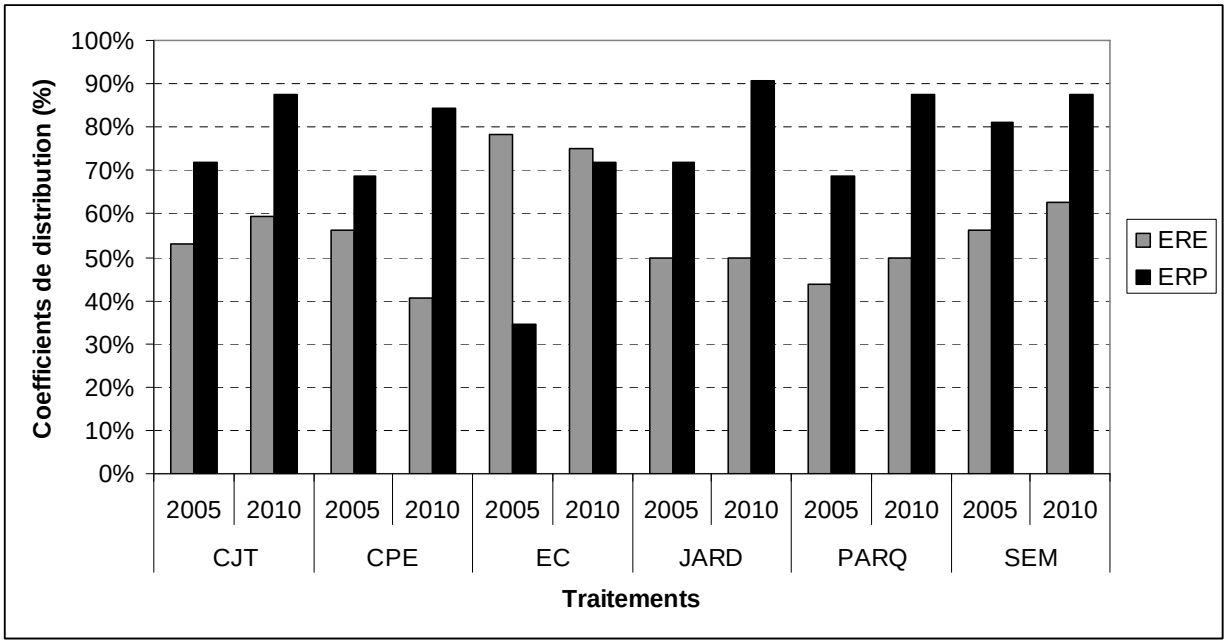


Figure 24. Coefficients de distribution de l'érable à épis et de l'érable de Pennsylvanie en fonction des traitements pour les superficies non dégagées[22]

[21] Pour la variabilité, se référer au tableau 17.
[22] Idem que note 21.

3.2.1. Coefficient de distribution des tiges ayant un DHP supérieur en fonction des traitements réalisés

Le coefficient de distribution des gaules ayant un DHP de 4 cm ou plus a été comparé entre les traitements afin de vérifier si la répartition des tiges ayant un plus fort diamètre est influencée par les différents traitements. Les résultats de l'ANOVA indiquent que le coefficient de distribution des tiges de plus de 4 cm de DHP est significativement influencé par le type de traitement (CJT, CPE, EC, JARD, PARQ et SEM) et l'essence. À noter que la figure 25 et la figure 26 présentent les densités moyennes de toute la superficie du traitement sans distinguer la portion dégagée de la portion non dégagée. En effet, ceci est possible puisque théoriquement dans le cadre du dégagement à l'européenne, aucune tige d'essence désirée (BOJ, ERS et FRA) n'est coupée et l'inventaire a été fait immédiatement après intervention. Par contre, pour l'érable de Pennsylvanie qui est une essence compétitrice qui a été coupée dans les superficies dégagées lorsqu'elle nuisait à une tige d'avenir, les résultats sont présentés en fonction qu'il y ait eu ou non un dégagement à l'européenne (figure 26). Pour connaître l'effet du traitement (CJT, CPE, EC, JARD, PARQ et SEM), il faut observer les résultats de la superficie sans dégagement.

Pour le bouleau jaune ayant un DHP de 4 cm et plus, les résultats indiquent que le coefficient de distribution est significativement plus élevé dans la coupe par parquet avec semenciers comparativement à la coupe de jardinage par trouées et la coupe de jardinage (figure 25).

En ce qui concerne le coefficient de distribution des gaules d'érable à sucre ayant un DHP de 4 cm et plus, il n'existe pas de différence significative entre les différents traitements (figure 26).

Enfin, pour l'érable de Pennsylvanie, il n'existe pas de différence significative du coefficient de distribution entre les traitements dans la portion ayant bénéficié d'un dégagement à l'européenne (figure 27). En effet, le dégagement à l'européenne a permis d'éliminer des tiges qui nuisaient aux essences désirées. Les érables de Pennsylvanie ayant un gros diamètre devaient certainement nuire à des tiges d'avenir et elles ont en principe été éliminées. Pour la superficie sans dégagement, l'érable de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus a un meilleur coefficient de distribution dans la coupe par parquet, la coupe par parquet avec réserve de semenciers et la coupe progressive d'ensemencement (figure 27), qui offrent une plus grande quantité de lumière.

Tableau 18. Coefficient de distribution des gaules en fonction de leur diamètre et des traitements réalisés

Essences	Densité (cm)	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé	Dégagé	Non dégagé
BOJ	**2**	**16%**	**0%**	**34%**	**19%**	**9%**	**9%**	**25%**	**13%**	**56%**	**13%**	**44%**	**31%**
	2sd	*24%*	*0%*	*77%*	*25%*	*38%*	*38%*	*50%*	*35%*	*18%*	*35%*	*53%*	*18%*
	4	**0%**	**0%**	**13%**	**6%**	**9%**	**0%**	**3%**	**3%**	**19%**	**13%**	**44%**	**6%**
	2sd	*0%*	*0%*	*50%*	*14%*	*38%*	*0%*	*13%*	*13%*	*18%*	*35%*	*18%*	*18%*
	6	**0%**	**0%**	**0%**	**3%**	**3%**	**3%**	**0%**	**0%**	**6%**	**13%**	**13%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*13%*	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*35%*	*0%*
	8	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
ERS	**2**	**38%**	**31%**	**69%**	**66%**	**69%**	**59%**	**50%**	**63%**	**94%**	**100%**	**50%**	**63%**
	2sd	*0%*	*14%*	*14%*	*47%*	*48%*	*55%*	*74%*	*35%*	*18%*	*0%*	*35%*	*35%*
	4	**19%**	**31%**	**19%**	**19%**	**25%**	**25%**	**19%**	**25%**	**38%**	**69%**	**38%**	**50%**
	2sd	*14%*	*25%*	*32%*	*32%*	*35%*	*20%*	*48%*	*20%*	*0%*	*18%*	*35%*	*0%*
	6	**3%**	**13%**	**16%**	**9%**	**3%**	**19%**	**0%**	**13%**	**13%**	**31%**	**19%**	**6%**
	2sd	*13%*	*35%*	*13%*	*24%*	*13%*	*32%*	*0%*	*35%*	*0%*	*88%*	*18%*	*18%*
FRA	**2**	**16%**	**3%**	**13%**	**0%**	**16%**	**0%**	**16%**	**0%**	**13%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*38%*	*13%*	*50%*	*0%*	*24%*	*0%*	*47%*	*0%*	*35%*	*0%*	*0%*	*0%*
	4	**9%**	**0%**	**3%**	**0%**	**6%**	**0%**	**0%**	**0%**	**19%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*13%*	*0%*	*13%*	*0%*	*14%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*0%*
	6	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**6%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*
	8	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**6%**	**0%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*0%*	*0%*
ERP	**2**	**59%**	**44%**	**63%**	**78%**	**50%**	**44%**	**50%**	**63%**	**38%**	**88%**	**31%**	**88%**
	2sd	*47%*	*43%*	*20%*	*13%*	*20%*	*43%*	*35%*	*35%*	*0%*	*35%*	*18%*	*0%*
	4	**9%**	**9%**	**16%**	**31%**	**9%**	**6%**	**0%**	**9%**	**19%**	**50%**	**19%**	**56%**
	2sd	*13%*	*13%*	*31%*	*43%*	*24%*	*25%*	*0%*	*13%*	*53%*	*106%*	*18%*	*18%*
	6	**3%**	**3%**	**0%**	**6%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**19%**	**0%**	**13%**
	2sd	*13%*	*13%*	*0%*	*14%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*53%*	*0%*	*35%*
	8	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
ERE	**2**	**31%**	**25%**	**38%**	**22%**	**56%**	**38%**	**19%**	**22%**	**44%**	**38%**	**81%**	**50%**
	2sd	*14%*	*54%*	*54%*	*24%*	*32%*	*35%*	*32%*	*24%*	*18%*	*0%*	*18%*	*0%*
	4	**6%**	**3%**	**3%**	**6%**	**0%**	**9%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**25%**	**6%**
	2sd	*14%*	*13%*	*13%*	*14%*	*0%*	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*35%*	*18%*
	6	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*14%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
ERR	**2**	**3%**	**3%**	**9%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**56%**	**44%**	**13%**
	2sd	*13%*	*13%*	*24%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*18%*	*35%*
	4	**3%**	**0%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**31%**	**6%**	**19%**
	2sd	*13%*	*0%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*	*53%*
	6	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**19%**	**0%**	**6%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*53%*	*0%*	*18%*
PEG	**2**	**3%**	**6%**	**6%**	**0%**	**0%**	**0%**	**13%**	**0%**	**0%**	**13%**	**0%**	**0%**
	2sd	*13%*	*14%*	*14%*	*0%*	*0%*	*0%*	*50%*	*0%*	*0%*	*35%*	*0%*	*0%*
	4	**0%**	**3%**	**9%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**31%**	**0%**	**0%**
	2sd	*0%*	*13%*	*24%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*88%*	*0%*	*0%*
	6	**3%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**44%**	**0%**	**0%**
	2sd	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*124%*	*0%*	*0%*
	8	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**25%**	**6%**	**6%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*71%*	*18%*	*18%*
	10	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**13%**	**6%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*35%*	*18%*	*0%*
PET	**2**	**3%**	**6%**	**3%**	**9%**	**6%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**0%**	**0%**	**13%**
	2sd	*13%*	*25%*	*13%*	*38%*	*25%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*0%*	*35%*
	4	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**6%**
	2sd	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*
	6	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**0%**	**13%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*	*35%*
	8	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	10	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**	**0%**
	2sd	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*	*0%*
SAB	**2**	**16%**	**50%**	**13%**	**3%**	**9%**	**16%**	**9%**	**6%**	**0%**	**0%**	**6%**	**6%**
	2sd	*38%*	*58%*	*29%*	*13%*	*38%*	*31%*	*24%*	*25%*	*0%*	*0%*	*18%*	*18%*
	4	**19%**	**38%**	**0%**	**0%**	**6%**	**9%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*48%*	*29%*	*0%*	*0%*	*14%*	*24%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	6	**13%**	**34%**	**0%**	**0%**	**3%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**6%**
	2sd	*20%*	*43%*	*0%*	*0%*	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*18%*
	8	**3%**	**3%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*13%*	*13%*	*13%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*
	10	**6%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**	**0%**
	2sd	*25%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*	*0%*

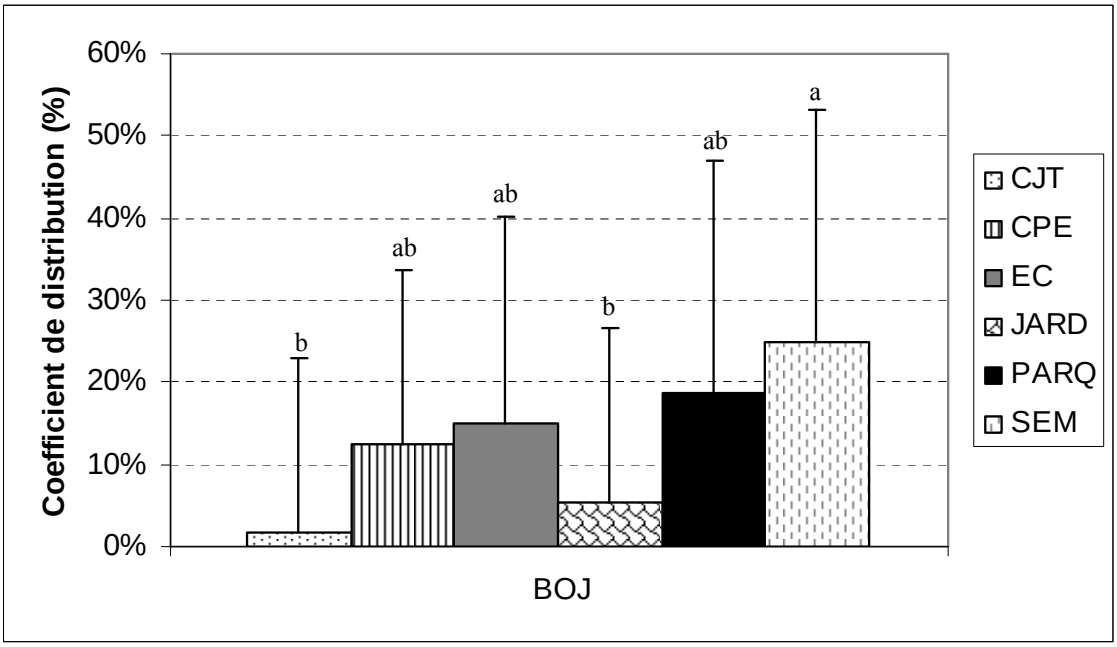


Figure 25. Coefficient de distribution du bouleau jaune ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements réalisés[23]

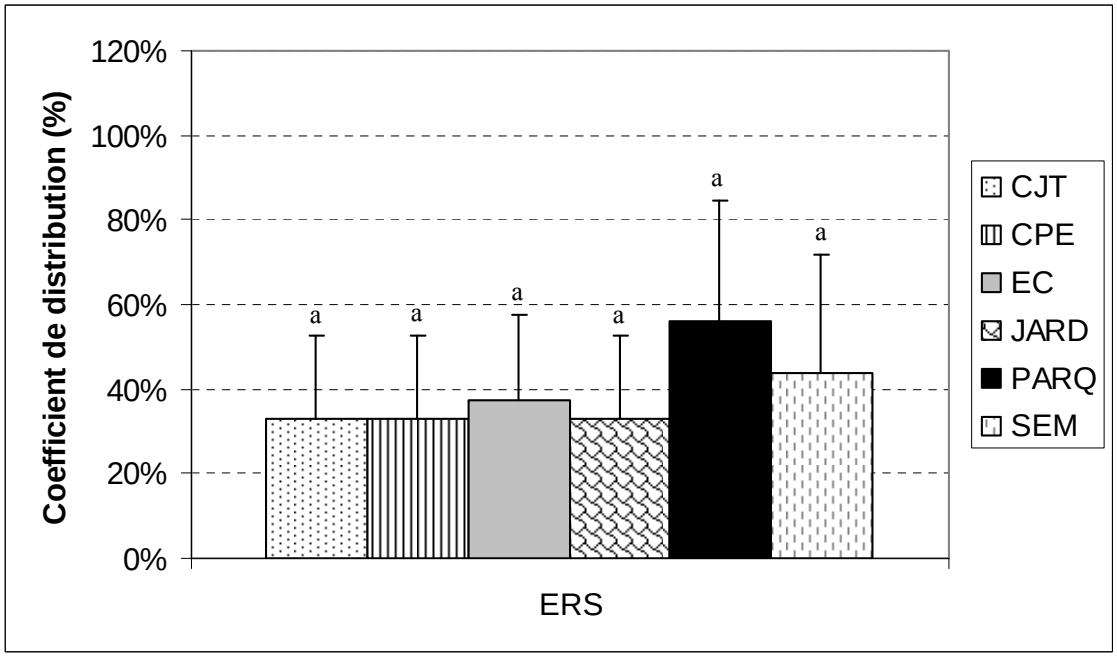


Figure 26. Coefficient de distribution de l'érable à sucre ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements réalisés[24]

[23] Les lettres a, b et c indiquent les différences significatives observées entre les traitements pour chaque groupe de dégagement (avec et sans dégagement).
[24] Idem que note 23.

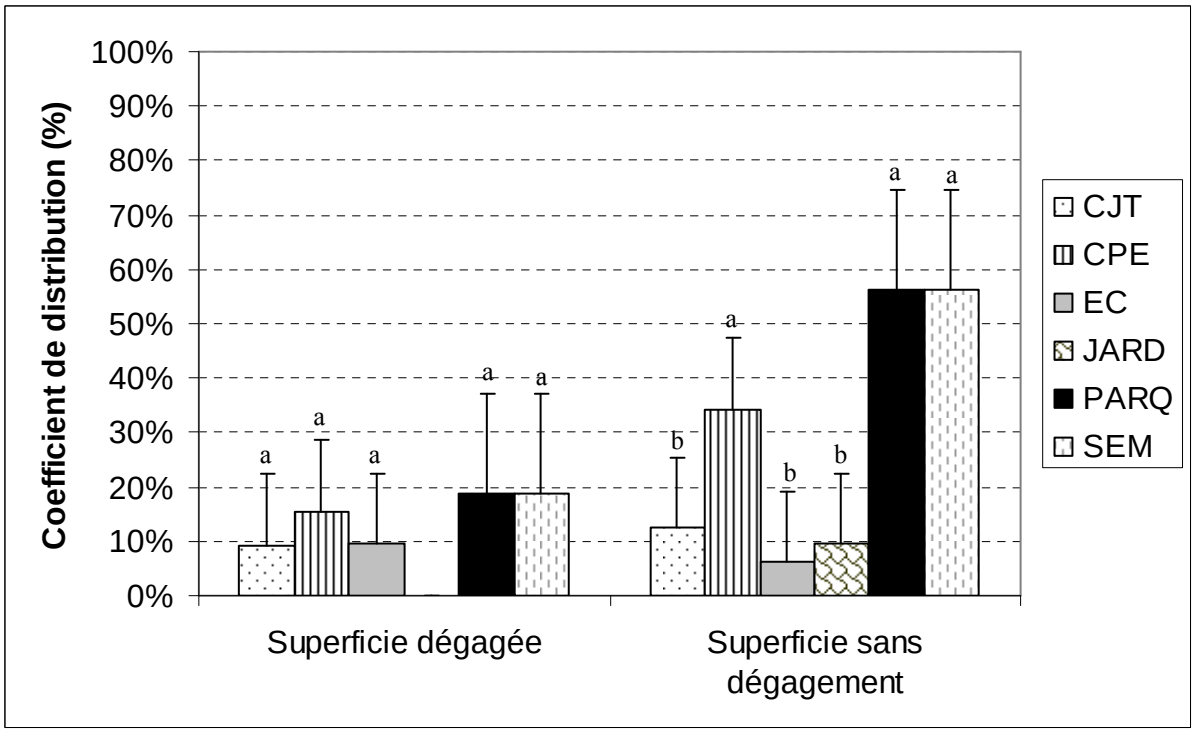


Figure 27. Coefficient de distribution de l'érable de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus en fonction des traitements réalisés[25]

3.2.2. Résultats concernant les tiges d'avenir

Le tableau 19 présente la répartition des tiges d'avenir qui ont été utilisées pour les analyses. L'érable à sucre est l'essence la plus fréquente suivie du bouleau jaune et du frêne d'Amérique. L'épinette rouge et le cerisier tardif sont très rares et n'ont pas été retenus pour les analyses. Certaines micro-placettes ne comprennent aucune tige en essence désirée. De plus, quelques tiges ont été éliminées pour les analyses puisqu'il manquait des informations concernant le DHP ou la hauteur.

Tableau 19. Répartition des tiges d'avenir

	Traitements						
Essences	**CJT**	**CPE**	**EC**	**JARD**	**PARQ**	**SEM**	**Total**
BOJ	5	16	6	7	9	11	**54**
ERS	16	38	38	36	18	12	**158**
FRA	6	2	2	4	3	1	**18**
Total	**27**	**56**	**46**	**47**	**30**	**24**	**230**

[25] Les lettres a, b et c indiquent les différences significatives observées entre les traitements pour chaque groupe de dégagement (avec et sans dégagement).

Le test portant sur les effets fixes démontre que les traitements ont un effet significatif sur le DHP moyen des tiges d'avenir. La libre croissance ne présente pas d'effet significatif pour le moment, mais la probabilité est près du seuil (Pr>F = 0.0588).

Les résultats indiquent que le DHP moyen pour le bouleau jaune est significativement plus élevé dans la coupe par parquet comparativement à la CJT, la CPE, l'EC et le JARD (figure 28). Pour le DHP moyen de l'érable à sucre, il est significativement plus élevé dans la CJT comparativement à l'EC et le JARD (figure 29). Enfin, le frêne d'Amérique a un DHP moyen significativement plus élevé dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (figure 30).

Tableau 20. DHP moyen (cm) des tiges en essences désirées en fonction des traitements

Tiges d'avenir		CJT	CPE	EC	JARD	PARQ	SEM
BOJ	DHP moyen (cm)	2,2	2,2	2,6	2,1	4,7	3,4
	2Sd	1,5	1,0	1,8	1,1	1,3	1,3
CET	DHP moyen (cm)				4,0		
	2Sd				2,5		
EPR	DHP moyen (cm)	5,5		0,5	4,2		
	2Sd	2,5		2,5	2,5		
ERS	DHP moyen (cm)	4,4	3,6	2,6	2,1	3,8	3,1
	2Sd	1,0	0,9	0,9	0,9	1,3	1,3
FRA	DHP moyen (cm)	2,2	2,5	2,8	1,4	6,2	6,8
	2Sd	1,5	2,5	1,8	1,8	1,5	2,5

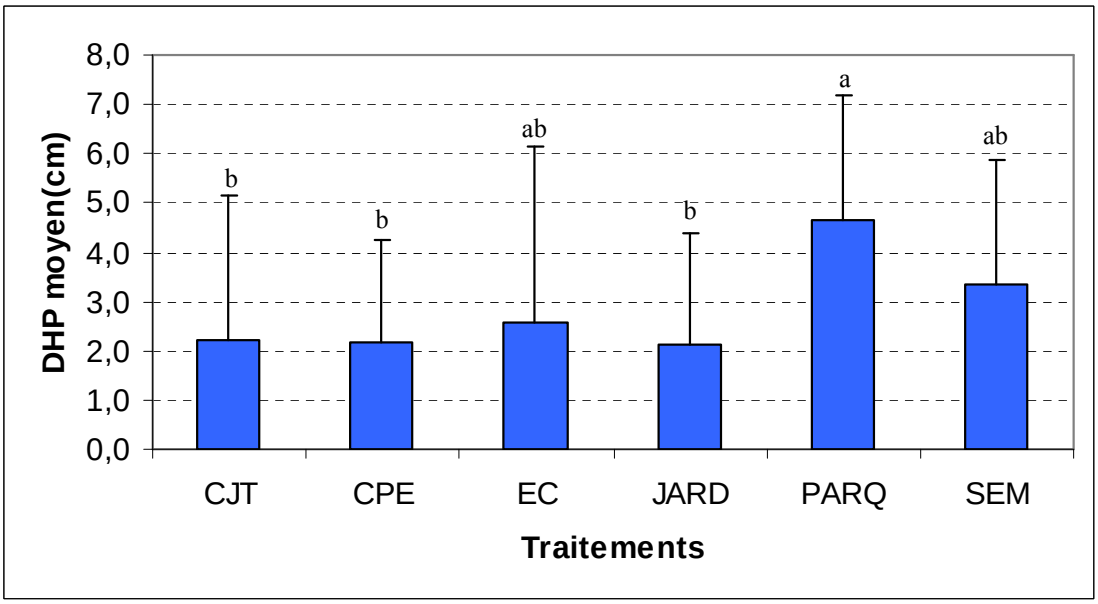


Figure 28. DHP moyen des tiges d'avenir de bouleau jaune en fonction des traitements

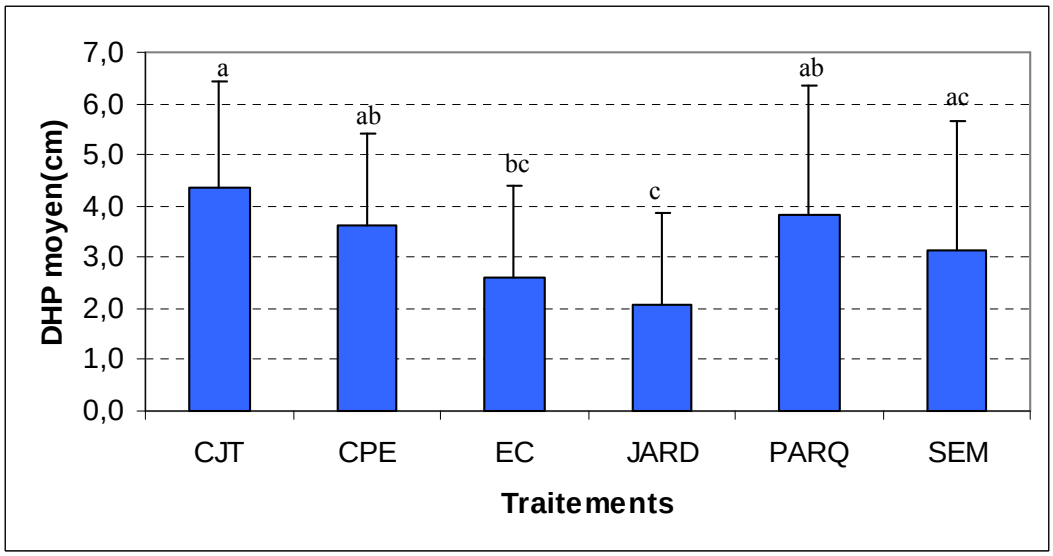


Figure 29. DHP moyen des tiges d'avenir d'érable à sucre en fonction des traitements

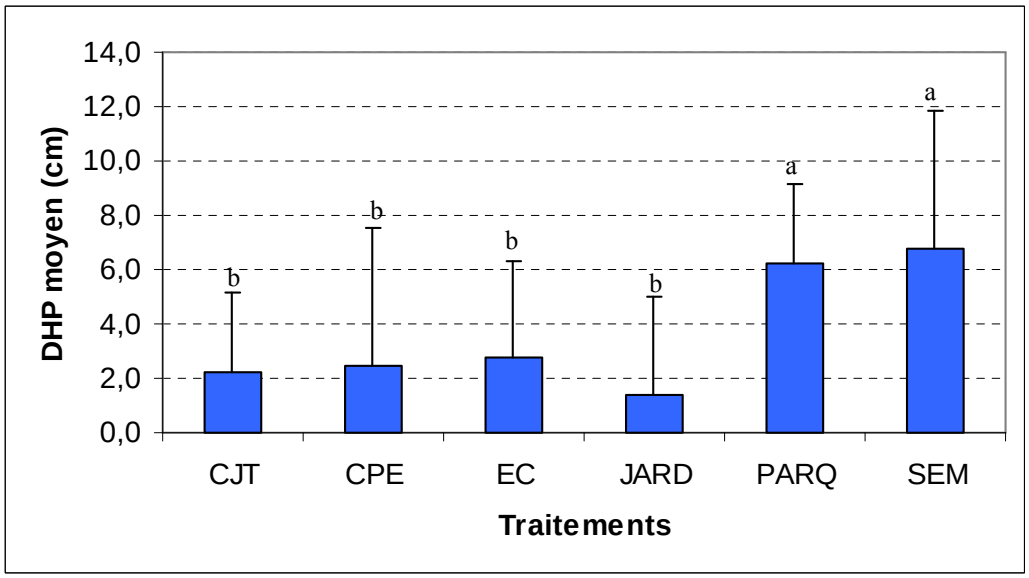


Figure 30. DHP moyen des tiges d'avenir de frêne d'Amérique en fonction des traitements

Les traitements présentent un effet significatif sur la hauteur moyenne des tiges d'avenir. Par contre, la hauteur moyenne des essences d'avenir n'est pas significativement influencée par la libre croissance.

La hauteur moyenne des tiges de bouleau jaune est supérieure dans la coupe par parquet et la coupe par semenciers (figure 31). Cette différence est significative avec la CPE et le JARD

(tableau 21, figure 31). En ce qui concerne la hauteur moyenne de l'érable à sucre, elle est assez similaire pour tous les traitements mais significativement inférieure dans le jardinage par pied d'arbre en comparaison avec la CJT, la CPE, la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (figure 32). Enfin, le frêne d'Amérique présente une hauteur moyenne supérieure dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (figure 33). Par contre, cette différence est significative seulement avec le jardinage par pied d'arbre.

Tableau 21. Hauteur moyenne des tiges d'avenir en fonction de l'essence et du traitement

Essences		CJT	CPE	EC	JARD	PARQ	SEM
BOJ	Hauteur moyenne (m)	4,1	3,8	3,8	3,6	5,7	5,5
	2Sd	*1,4*	*1,0*	*1,7*	*1,1*	*1,2*	*1,2*
CET	Hauteur moyenne (m)				5,8		
	2Sd				*2,4*		
EPR	Hauteur moyenne (m)	4,0		1,4	3,9		
	2Sd	*2,4*		*2,4*	*2,4*		
ERS	Hauteur moyenne (m)	6,3	5,7	4,6	4,0	5,8	5,7
	2Sd	*1,0*	*0,9*	*0,9*	*0,9*	*1,2*	*1,2*
FRA	Hauteur moyenne (m)	4,5	4,4	4,8	3,1	7,0	7,5
	2Sd	*1,4*	*2,4*	*1,7*	*1,7*	*1,4*	*2,4*

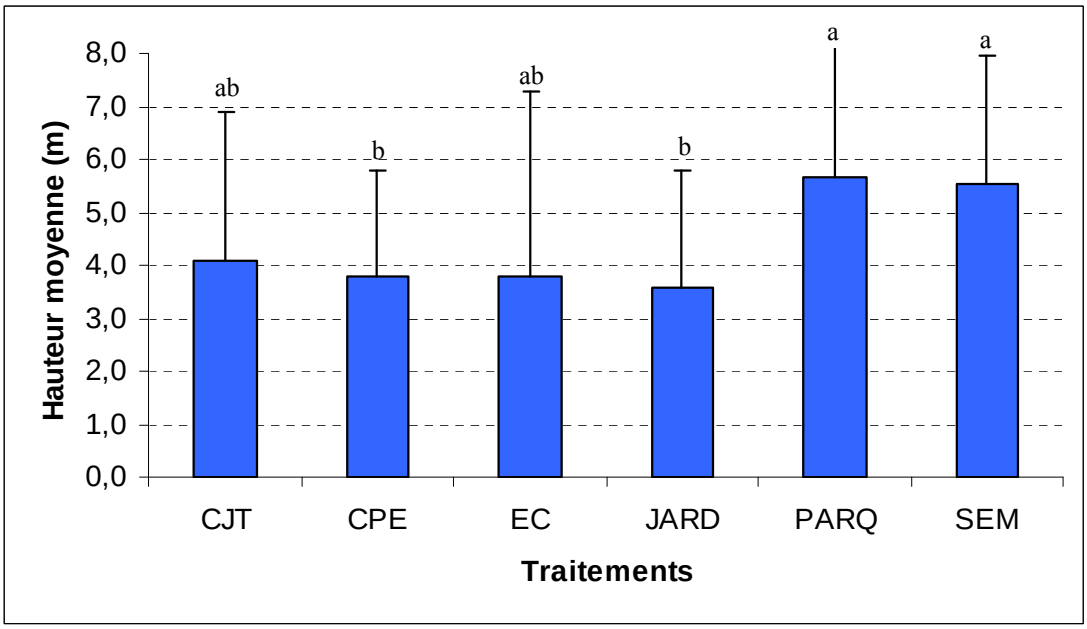


Figure 31. Hauteur moyenne des tiges d'avenir de bouleau jaune en fonction des traitements

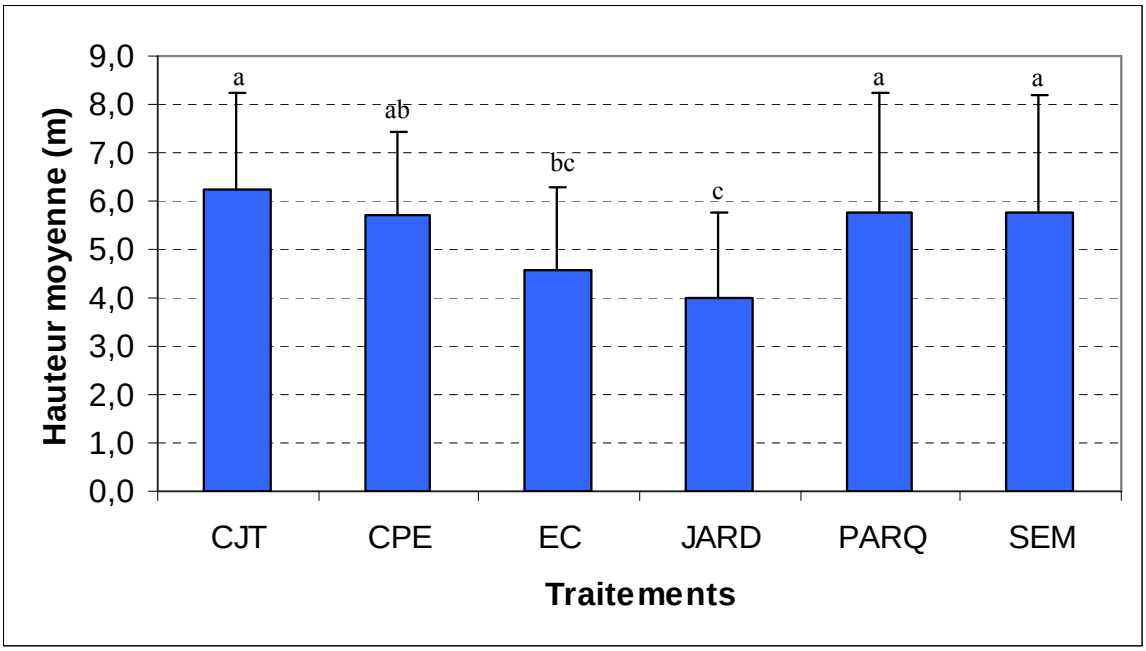


Figure 32. Hauteur moyenne des tiges d'avenir d'érable à sucre en fonction des traitements

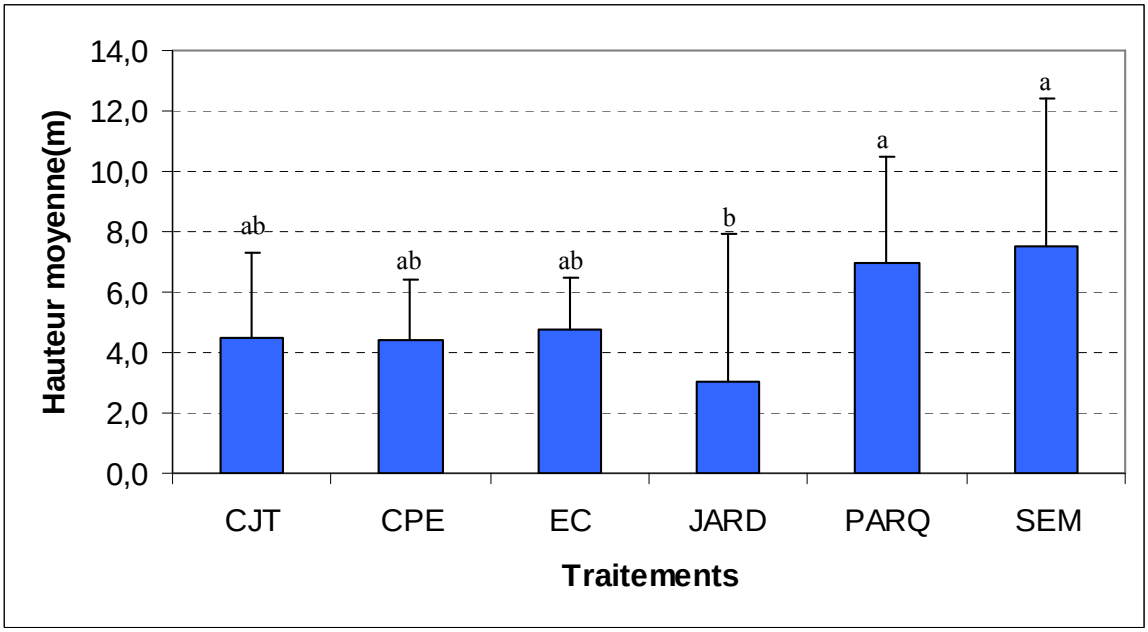


Figure 33. Hauteur moyenne des tiges d'avenir de frêne d'Amérique en fonction des traitements

3.2.3. Résultats concernant la compétition subie par les tiges d'avenir

La figure 34 et la figure 36 présentent la proportion de tiges d'avenir libres de croître sur les portions traitées par le dégagement à l'européenne et non traitées en fonction des différents traitements effectués. La figure 34 présente ce portrait en considérant comme des compétiteurs toutes les essences (essences désirées et essences non désirées). Dans ce premier cas, la proportion de tiges libres de croître ne dépasse pas 51%. De plus, il y a une plus faible proportion de tiges libres de croître en général dans les secteurs non traités mais cette différence n'est pas significative.

En considérant toutes les tiges comme des compétiteurs, on constate qu'une différence significative a seulement été observée dans la coupe par parquet où la proportion de tiges d'avenir libre de croître est supérieure dans le dégagement à l'européenne. Pour les autres traitements, il n'y a pas de différence significative entre les traitements en ce qui concerne la proportion de tiges libres de croître (figure 34). Ceci peut en partie s'expliquer par le fait que le traitement ne prescrit que l'élimination de tiges nuisibles en essences non désirées. En considérant toutes les tiges pour la comparaison, il n'y a donc plus de différence significative.

Tableau 22. Hauteur moyenne des essences compétitrices en fonction des traitements

Essences		CJT	CPE	EC	JARD	PARQ	SEM
COC	Hauteur moyenne (m) *2sd*			2,0 *2,8*			
ERE	Hauteur moyenne (m) *2sd*		3,9 *2,0*	3,7 *2,0*			
ERP	Hauteur moyenne (m) *2sd*	4,6 *1,1*	5,5 *1,1*	4,0 *1,6*	3,6 *1,1*	4,5 *2,8*	6,2 *2,0*
ERR	Hauteur moyenne (m) *2sd*	4,0 *2,8*	5,0 *2,0*			6,0 *2,8*	6,5 *2,0*
HEG	Hauteur moyenne (m) *2sd*	6,5 *2,8*	4,0 *2,8*		5,0 *2,8*		6,5 *2,8*
PEG	Hauteur moyenne (m) *2sd*	5,3 *2,0*	6,5 *2,8*		5,5 *2,8*	11,8 *2,8*	8,5 *2,8*
PET	Hauteur moyenne (m) *2sd*						8,5 *2,8*
PRP	Hauteur moyenne (m) *2sd*		6,0 *2,8*				5,0 *2,8*
SAB	Hauteur moyenne (m) *2sd*	4,7 *2,8*					
SAL	Hauteur moyenne (m) *2sd*					3,5 *2,8*	6,5 *2,8*

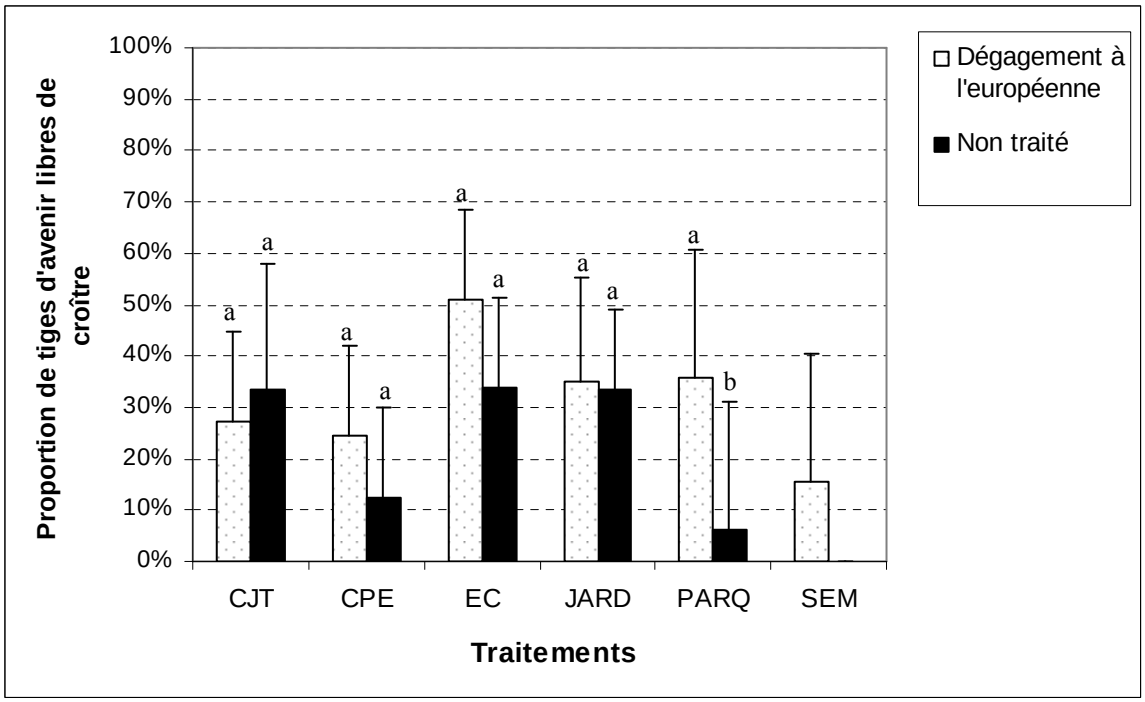


Figure 34. Proportion de tiges libres de croître en fonction du dégagement considérant les essences désirées et les essences non désirées comme compétiteurs[26]

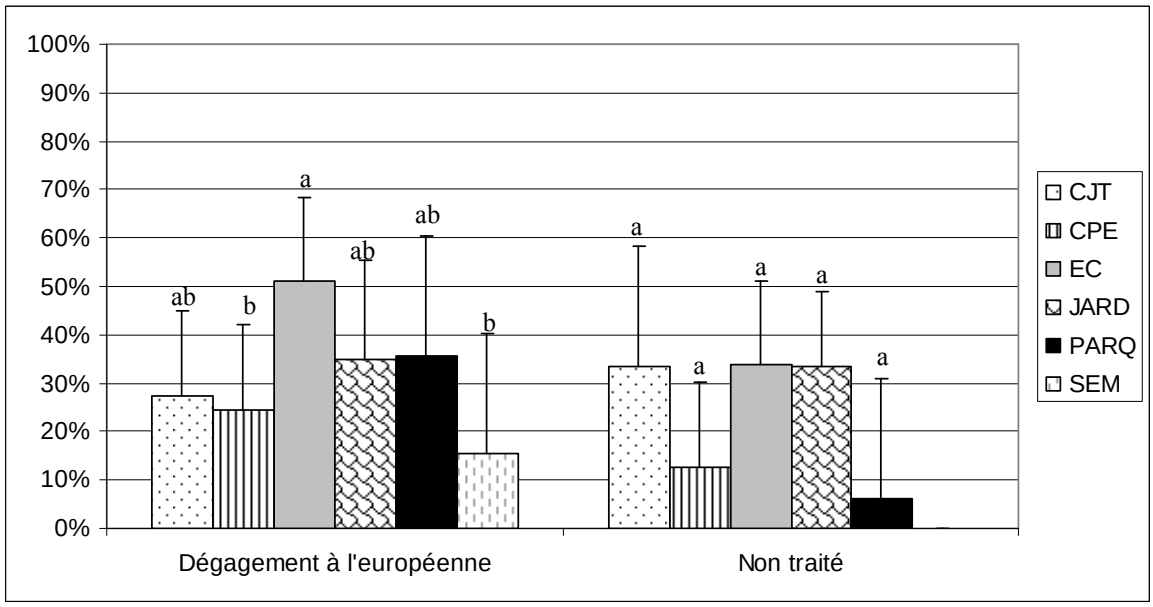


Figure 35. Proportion de tiges libres de croître en fonction du traitement en considérant les essences désirées et les essences non désirées comme compétiteurs[27]

[26] Les lettres a, b et c indiquent les différences significatives observées entre les traitements pour chaque groupe de dégagement (avec et sans dégagement).
[27] Idem que note 26.

Dans le second cas, la compétition comprend uniquement les tiges non désirées. En d'autres termes, lorsqu'il y avait une tige compétitrice en essence désirée qui faisait compétition à une autre tige désirée, cette compétition n'a pas été considérée (ce qui correspond à la philosophie du dégagement à l'européenne). D'abord, on constate que la proportion de tiges libres de croître est plus élevée dans tous les traitements sauf la coupe de jardinage par trouées et le jardinage (figure 37). La proportion de tiges libres de croître pour les secteurs traités par dégagement varie environ entre 50% et 90%. Les différences sont significatives pour la coupe progressive d'ensemencement, la coupe par parquet et la coupe progressive d'ensemencement. **Le dégagement à l'européenne semble donc avoir libéré des tiges d'avenir de la compétition** dans l'ensemble puisque la proportion de tiges libres de croître est moindre en général dans les portions non traitées (figure 36 et figure 37).

La proportion de tiges libres de croître sans dégagement dans la coupe par parquet, la coupe par parquet avec semencier et la CPE est faible et varie entre 20% et 45% (figure 37). **Dans les traitements générant une plus grande ouverture du couvert, le dégagement devient alors indispensable**. En effet, avec un dégagement à l'européenne, la proportion de tiges libres de croître pour ces trois traitements varie entre 80 et 90% (figure 37).

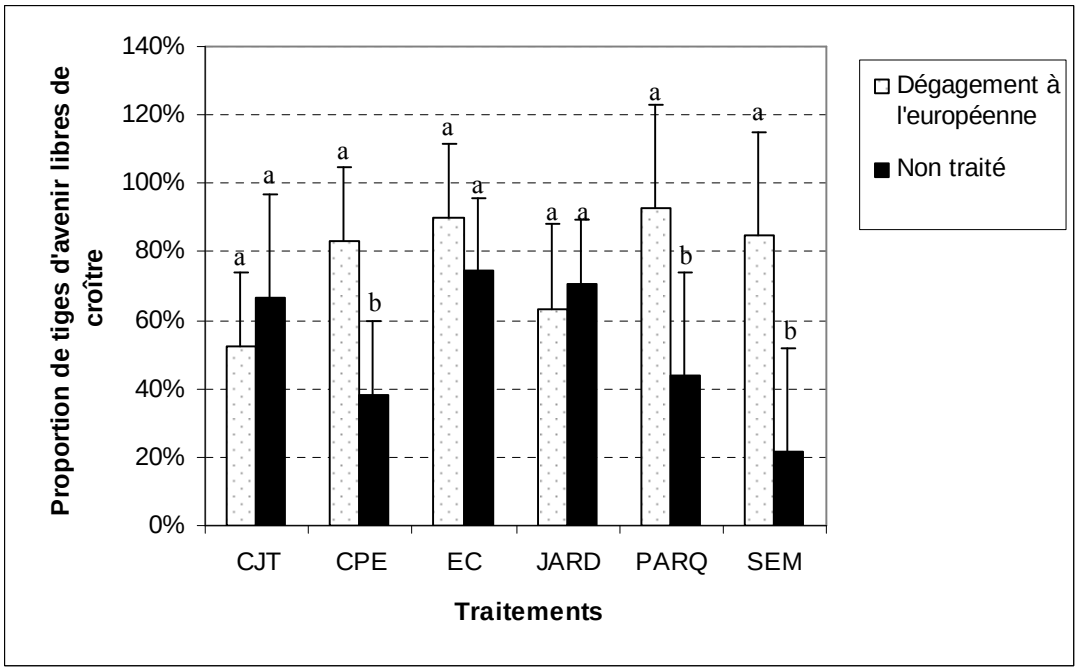


Figure 36. Proportion de tiges libres de croître en fonction du dégagement en ne conservant que les tiges non désirées comme compétiteurs[28]

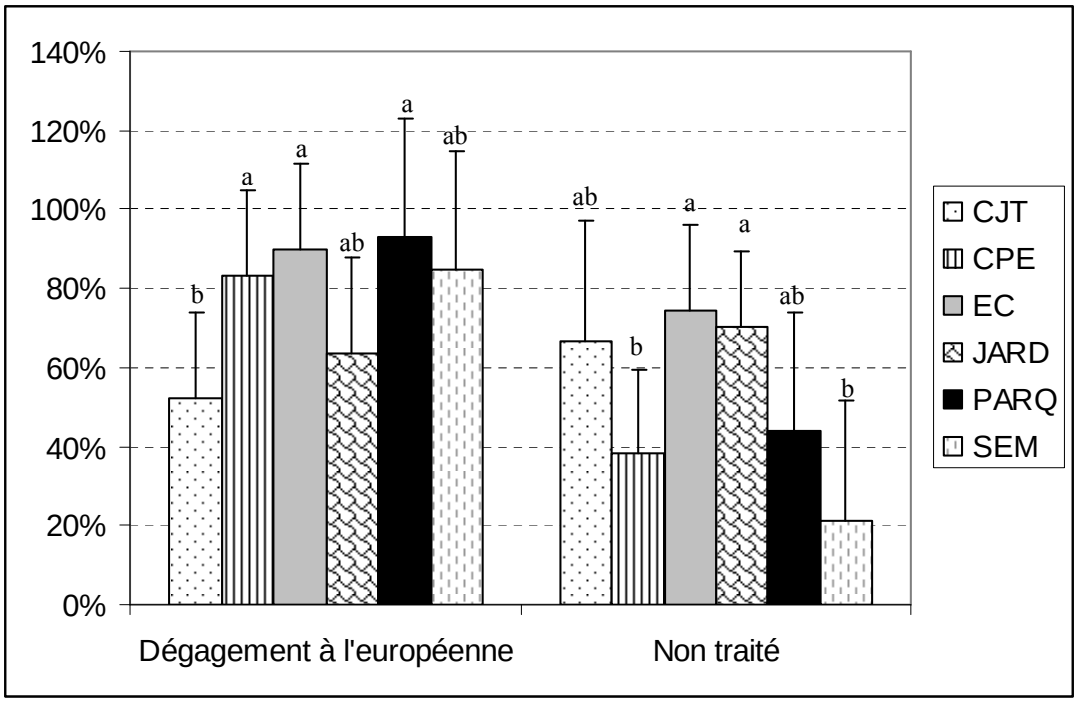


Figure 37. Proportion de tiges libres de croître en fonction du traitement en considérant les essences non désirées comme compétiteurs

[28] Les lettres a, b et c indiquent les différences significatives observées entre les traitements pour chaque groupe de dégagement (avec et sans dégagement).

Dans la portion des traitements ayant subi un dégagement à l'européenne, des tiges compétitrices ont été coupées. La hauteur moyenne des essences compétitrices est plus élevée dans la coupe avec semenciers, mais cette différence est significative seulement pour l'éclaircie commerciale et le jardinage. Dans la portion n'ayant subi aucun dégagement, la hauteur moyenne des tiges compétitrices est plus élevée dans la coupe par parquet et dans la coupe avec réserve de semenciers (figure 38).

La figure 39 expose qu'il y a peu de différences entre les portions dégagées et non dégagées dans les traitements mis à part pour le parquet qui montre une différence significative entre les stations dégagées et non dégagées.

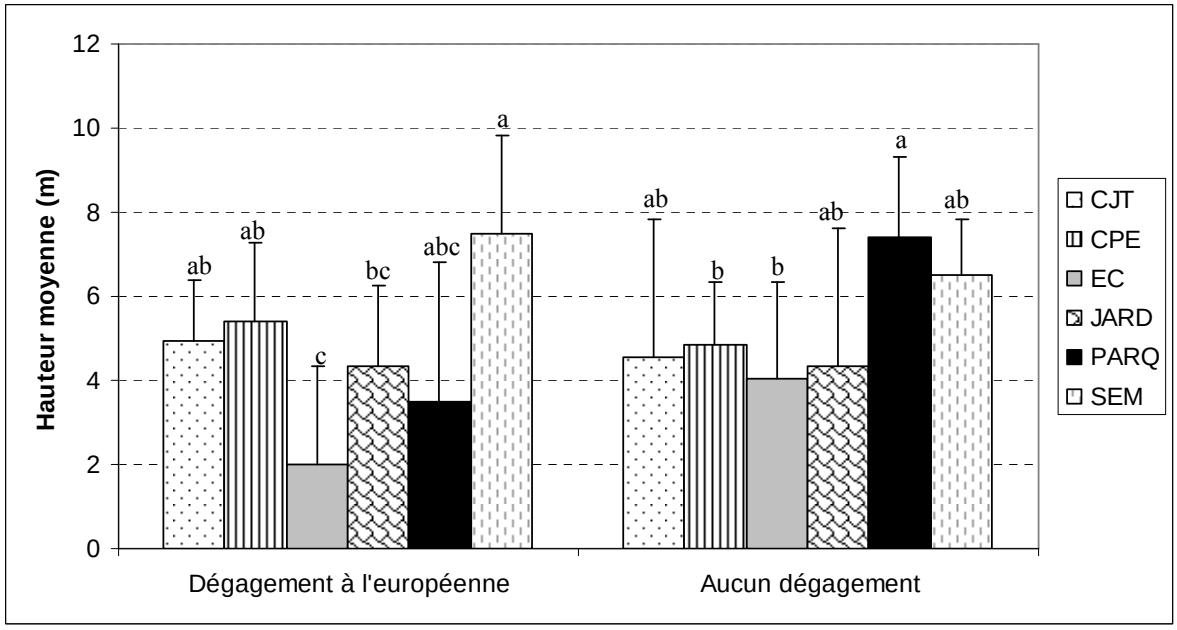


Figure 38. Hauteur moyenne des essences compétitrices en fonction des traitements réalisés

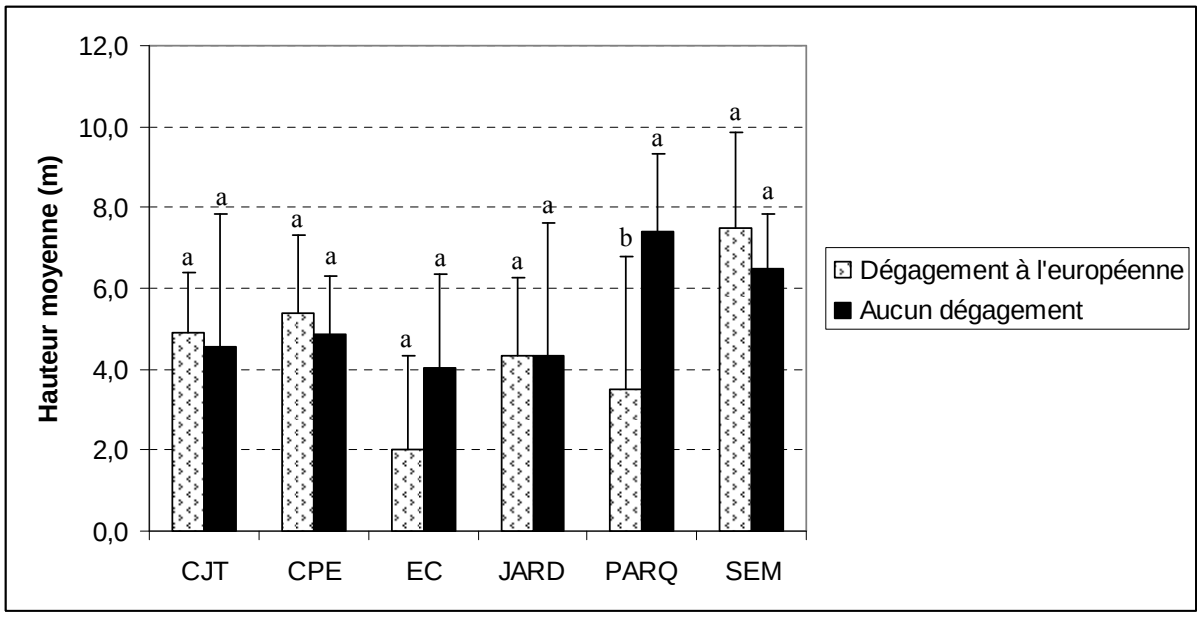


Figure 39. Hauteur moyenne des essences compétitrices (essences non désirées) dans les traitements dégagés et non dégagés

4. DISCUSSION

Cette section du rapport vise à répondre aux hypothèses émises concernant les différents traitements réalisés en 1997 et le dégagement à l'européenne effectué en 2010.

1. La présence de bouleau jaune et d'essences désirées (BOJ, ERS, FRA) (densité et coefficient de distribution) est plus importante dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Vrai en 2010 pour l'érable à sucre;
Vrai en partie pour le bouleau jaune.

En 2005, la densité des tiges en essences désirées était plus élevée dans la coupe par parquet (dégagée : 25 400 ti/ha; non dégagée : 20 800 ti/ha), la coupe de jardinage (dégagée : 19 800 ti/ha; non dégagée : 15 600 ti/ha) et l'éclaircie commerciale (dégagée : 18 800 ti/ha; non dégagée : 13 300 ti/ha) (tableau 6). En 2010, le nombre de tiges à l'hectare est plus élevé dans les traitements de coupe par parquet (dégagée : 13 329 ti/ha; non dégagée : 9 549 ti/ha), de jardinage par pied d'arbre (dégagée : 9 002 ti/ha; non dégagée : 6 565 ti/ha) et de coupe par parquet avec réserve de semenciers (dégagée : 4 576 ti/ha; non dégagée : 9 649 ti/ha) (tableau 6).

Pour le bouleau jaune, l'hypothèse est vraie pour la coupe par parquet qui a été traitée par un dégagement à l'européenne (2010). Le nombre de tiges à l'hectare est également élevé dans la coupe progressive d'ensemencement dégagée (figure 8, tableau 6, tableau 10). L'hypothèse est plutôt fausse pour la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Dans le cas de la coupe par parquet, le succès peut être associé au fait que l'intervention offre plus de lumière et qu'il y avait eu une préparation de terrain dans la partie dégagée (comme dans la partie dégagée de la CPE et la coupe par parquet avec réserve de semenciers) de ce traitement. La préparation de terrain a permis d'offrir des microsites adéquats pour l'installation du bouleau jaune. De plus, la proportion de tiges de bouleau jaune qui reste (2005/2010) est assez bonne dans la CPE dégagée (54%) mais moins élevée dans le parquet dégagé (37%) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers dégagée (32%) (tableau 11). En 2010, les coefficients de distribution les plus élevés pour le bouleau jaune se trouvent également dans la CPE dégagée (53%), la coupe par parquet dégagée (69%) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers dégagée (56%) (tableau 16).

L'hypothèse est vraie pour l'érable à sucre. L'érable à sucre était très abondant en 2005 dans tous les traitements. Les plus fortes densités se trouvaient dans la coupe par parquet non dégagée (20 000 ti/ha), la coupe de jardinage dans la portion dégagée (en 2010) (17 900 ti/ha), dans l'éclaircie commerciale dégagée (17 400 ti/ha) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers non dégagée (15 800 ti/ha) (tableau 10, figure 8, figure 9). En 2010, le nombre de tiges d'érable à sucre a diminué en général. La proportion restante varie entre 32% et 69%, sauf pour le jardinage par trouées non dégagé où la proportion est de 105%. Dans ce dernier cas, il y a donc eu de nouvelles tiges d'érable à sucre depuis 2005.

En 2010, les plus fortes densités d'érable à sucre se trouvent dans la coupe par parquet non dégagée (9 251 ti/ha), la coupe par parquet dégagée (8 654 ti/ha), la coupe par parquet avec réserve de semenciers non dégagée (8 555 ti/ha) et la coupe de jardinage dégagée (7 858 ti/ha) (tableau 10, figure 8, figure 9). Le coefficient de distribution de l'érable à sucre est élevé pour tous les traitements (tableau 16, figure 21, figure 22) et atteint 100% en 2010 dans la coupe par parquet non dégagée et la coupe par jardinage non dégagée (figure 22).

Le frêne est une essence beaucoup plus rare que le bouleau jaune et l'érable à sucre (tableau 10 et tableau 16). En 2005, sa densité était plus élevée dans la coupe par parquet dégagée (1 200 ti/ha) mais elle a diminué de façon importante dans ce traitement en 2010 (398 ti/ha) (tableau 10). En 2010, il est plus dense dans la CJT dégagée (796 ti/ha) (tableau 10). Sa densité n'a presque pas diminué dans ce traitement (reste 99%) (tableau 11).

2. ***La présence d'essences non désirées (nombre de tiges à l'hectare et coefficient de distribution) est plus importante dans les coupes par parquet et parquet avec réserve de semenciers que dans les autres traitements.***

Vrai.

Le plus grand nombre d'essences compétitrices se trouve dans la coupe par parquet (essences commerciales non désirées : 5 371 ti/ha; essences non commerciales et non désirées : 10 942 ti/ha) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (essences commerciales non désirées : 1 293 ti/ha; essences non commerciales et non désirées : 14 125 ti/ha) suivi de la coupe de jardinage par trouées (essences commerciales non désirées : 3 631 ti/ha; essences non commerciales et non désirée : 10 146 ti/ha) (tableau 6). Il est à noter que dans tous les traitements, la densité en essences non désirées est supérieure à celle en essences désirées

(tableau 6). Il est donc probablement bénéfique de réaliser un dégagement à l'européenne dans tous les traitements mais il devient indispensable pour la coupe par parquet ou la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Le tableau 7 illustre que le jardinage est le traitement qui présente la plus grande proportion de tiges en essences désirées (48%). Par contre, le nombre de tiges à l'hectare total est assez faible (13 628 ti/ha).

Les essences non désirées les plus représentées sur le secteur sont l'érable de Pennsylvanie et l'érable à épis (tableau 13; figure 14; figure 15). L'érable de Pennsylvanie est plus abondant dans la coupe par parquet, la coupe par parquet avec réserve de semenciers et la coupe progressive d'ensemencement (figure 15). Le coefficient de distribution de l'érable de Pennsylvanie est élevé dans tous les traitements et varie entre 72% et 91% (figure 24; tableau 17). Pour ce qui est de l'érable à épis, il est plus dense dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers (2 487 ti/ha), l'éclaircie commerciale (2 188 ti/ha) et la coupe de jardinage par trouées (2 039 ti/ha) (tableau 13). Le coefficient de distribution varie entre 41% et 75% (tableau 17).

3. La présence d'essences non désirées est plus importante dans les cas où il n'y a eu aucun dégagement à l'européenne.

Vrai pour la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

En comparant les portions dégagées et non dégagées du tableau 6, on constate qu'il y a plus de tiges non désirées (commerciales et non commerciales) dans les portions non dégagées de la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Pour les autres traitements, le nombre est similaire, légèrement inférieur ou supérieur dans la portion non dégagée.

La proportion en essences non désirées par rapport au nombre de tiges total dans le peuplement (tableau 7) est plus élevée dans les sections non dégagées dans le traitement de coupe par parquet (essences commerciales et non commerciales), de jardinage (essences non commerciales) et de CPE (essences non commerciales). En considérant la superficie des traitements ayant bénéficié d'un dégagement à l'européenne, on constate que la proportion de tiges résiduelles d'essences désirées dans les peuplements semble avoir augmenté entre 2005 et 2010 pour la CPE (2005 : 35%; 2010 : 44%), le jardinage (2005 : 47%; 2010 : 57%) et particulièrement pour la coupe par parquet (2005 : 32%; 2010 : 69%) (tableau 7). La proportion de tiges en essences non commerciales non désirées dans la CPE est passée de 59% à 49%, de 47% à 39% dans le jardinage et de 66% à 28% dans le parquet (tableau 6).

Le tableau 7 et le tableau 8 présentent la proportion de tiges désirées, non désirées commerciales et non désirées non commerciales résiduelles dans le peuplement en 2010 comparativement au nombre en 2005 (ratio 2010/2005). Pour tous les traitements, le nombre de tiges à l'hectare en essences non commerciales non désirées est inférieur en 2010, après le dégagement à l'européenne. Cette diminution en termes de nombre de tiges est particulièrement importante pour la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (tableau 6 et tableau 8); en effet, il reste seulement 10% et 28% des tiges en essences non commerciales non désirées après le dégagement à l'européenne. Le tableau 9 illustre la proportion de tiges restantes en 2010 sur les superficies non traitées par le dégagement à l'européenne. Pour la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers, on constate que le nombre de tiges en essences non commerciales et non désirées est encore très élevé, soit de 10 942 ti/ha et 14 125 ti/ha. La proportion de tiges en essences non commerciales et non désirées est de 27% et 35 % (comparativement à 10% et 28% pour la superficie dégagée) (tableau 8). **Le dégagement à l'européenne semble donc avoir un effet bénéfique à ce niveau.**

Pour l'érable de Pennsylvanie, la différence entre la portion dégagée et non dégagée est significative entre la coupe par parquet, la coupe par parquet avec réserve de semenciers et la coupe progressive d'ensemencement (figure 16). Pour l'érable à épis, cette différence n'est pas observée (figure 17). Il faut cependant mentionner que l'érable à épis possède une hauteur inférieure en général et il est possible qu'il n'ait pas été éliminé en grand nombre puisque dans bien des cas, il ne nuisait pas à une essence désirée. L'érable de Pennsylvanie, qui atteint des hauteurs plus importantes, a donc été éliminé en plus grand nombre à cause de l'effet de compétition qu'il génère. La figure 20 illustre d'ailleurs la densité des gros érables de Pennsylvanie (ayant un DHP de 4 cm et plus) dans la portion des traitements ayant bénéficié d'un dégagement et ceux sans dégagement. On constate que le dégagement à l'européenne semble avoir éliminé une très grande proportion des gros érables de Pennsylvanie.

L'un des objectifs du dégagement à l'européenne consiste à ajuster la composition des essences dans un peuplement en diminuant la proportion d'essences non désirées. En observant les résultats, on constate que le dégagement à l'européenne a permis d'atteindre cet objectif dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Pour ces deux interventions qui ouvrent le couvert de façon importante, un très grand nombre de tiges en essences compétitrices s'est installé. L'effet du dégagement à l'européenne est donc évident dans ces traitements. Pour les autres interventions qui ont conservé un couvert plus important, la végétation compétitrice et les essences désirées se sont installées en moins grand nombre. L'effet

du dégagement à l'européenne est donc moins facilement observable dans les résultats puisqu'il y a probablement moins souvent une tige en essence non désirée qui nuit à une tige d'avenir.

4. La densité et le coefficient de distribution des gaules ayant un plus gros DHP sont plus élevés dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Vrai, pour le bouleau jaune, l'érable à sucre et l'érable de Pennsylvanie.

D'après les résultats de la figure 18, on constate une plus grande densité de gaules ayant un DHP plus élevé dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers. La différence est significative par rapport aux traitements de CJT, CPE et JARD. On peut donc penser que les traitements qui permettent un apport plus important en lumière (SEM et PARQ) permettent à la régénération de bouleau jaune d'atteindre plus rapidement des diamètres plus importants. Pour ce qui est de la distribution des tiges de bouleau jaune, elle semble également meilleure dans la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Cependant, il y a seulement une différence significative entre la coupe par parquet avec réserve de semenciers et les traitements de CJT et de JARD.

Dans le cas de l'érable à sucre (figure 19), la densité de tiges de gaules ayant un diamètre de plus de 4 cm est plus élevée dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers. Il y a une différence significative entre la coupe par parquet avec réserve de semenciers (supérieure) et la coupe par parquet. Il y a également une différence significative entre ces deux traitements et tous les autres qui comprennent à peu près le même nombre de tiges de DHP de 4 cm et plus. Par contre, peu importe le traitement, il n'y a pas de différence significative au niveau de la distribution de l'érable à sucre (figure 26). L'érable à sucre semble donc réagir positivement au niveau de sa croissance à un apport plus important en lumière.

L'érable de Pennsylvanie, qui est l'un des compétiteurs les plus importants sur le site, semble également profiter des traitements offrant plus de lumière. En effet, la densité des gros érables de Pennsylvanie (DHP de 4 cm et plus) est significativement supérieure dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers. La coupe par parquet comprend une densité significativement supérieure à tous les autres traitements alors que la coupe par parquet avec réserve de semenciers présente des différences significatives avec la CJT, l'EC et le JARD. Dans le même ordre d'idées, l'érable de Pennsylvanie est significativement mieux distribué dans la coupe par parquet, la coupe par parquet avec semenciers et la coupe progressive d'ensemencement (figure 27, portion non dégagée). Il est fort possible que ces gros érables de

Pennsylvanie nuisent à l'installation et la survie d'essences désirées telles que le bouleau jaune et l'érable à sucre.

Enfin, **si la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers permettent d'obtenir des plus gros diamètres rapidement en essences désirées, ces traitements permettent également l'installation et la croissance rapide de l'érable de Pennsylvanie.**

Le sujet des autres essences compétitrices n'est pas abordé ici car soit elles se trouvent en trop faible nombre, ce qui permet difficilement de comparer entre les traitements, soit elles n'atteignent pas de gros DHP en général.

5. Pour les tiges d'avenir, le diamètre moyen et la hauteur moyenne sont plus élevés dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Vrai.

Bouleau jaune

Le DHP moyen des tiges d'avenir de bouleau jaune est significativement supérieur dans la coupe par parquet (4,7 cm) comparativement à la CJT (2,2 cm), la CPE (2,2 cm) et le JARD (2,1 cm) (tableau 20, figure 28). Pour ce qui est de la hauteur, elle est également significativement supérieure dans la coupe par parquet (5,7 m) et la coupe par parquet avec semenciers (5,5 m) (différences significatives avec la CPE (3,8 m), l'EC (3,8 m) et le JARD (3,6 m)). La croissance des tiges d'avenir de bouleau jaune a donc réagi positivement dans les traitements offrant plus de lumière (figure 31).

Érable à sucre

Pour le DHP moyen des tiges d'avenir en érable à sucre, il est supérieur dans la CJT (4,4 cm), la coupe par parquet (3,8 cm) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (3,1 cm) (tableau 20, figure 29). À noter que comme la coupe de jardinage par trouées laisse sur pied beaucoup d'arbres, il n'est pas impossible que la moyenne soit augmentée par l'identification d'une tige d'avenir préétablie. Pour la hauteur moyenne, il y a peu de différences mis à part que dans le jardinage par pied d'arbre, les tiges d'avenir en érable à sucre présentent des valeurs inférieures tout comme dans l'éclaircie commerciale (Figure 32).

Frêne d'Amérique

Les tiges d'avenir de frêne d'Amérique présentent des DHP significativement supérieurs dans la coupe par parquet (6,2 cm) et la coupe par parquet avec réserve de semenciers (6,8 cm) (tableau 20, figure 30). Pour ce qui est de la hauteur, elle est également supérieure dans ces traitements mais pas significativement différente des autres traitements (sauf avec le jardinage) (figure 33). La croissance du frêne d'Amérique semble donc présenter une forte réaction positive aux traitements offrant davantage de lumière. À remarquer que le frêne d'Amérique est l'essence désirée qui présente les plus forts DHP et hauteurs (tableau 20 et tableau 21).

6. Pour les tiges d'avenir, la proportion de tiges libres de croître est plus importante dans la coupe de jardinage, la coupe de jardinage par trouées et la coupe d'éclaircie commerciale.

Vrai.

Lorsque le secteur n'est pas traité par le dégagement à l'européenne, la proportion de tiges libres de croître est plus élevée dans l'éclaircie commerciale, le jardinage et la coupe de jardinage par trouées (figure 37). Le fait de conserver un couvert plus important permettrait de conserver les tiges d'avenir plus libres de croître quand un dégagement n'est pas envisagé. Les traitements de jardinage par pied d'arbre, d'éclaircie et de coupe de jardinage par trouées permettent aux tiges de semis et gaules de rester plus libres de croître lorsqu'il n'y a pas de dégagement (figure 37). Les traitements qui maintiennent un couvert plus important lors de l'installation de la régénération semblent diminuer l'envahissement pas des essences compétitrices.

7. Pour les tiges d'avenir, il y a une plus forte proportion de tiges libres de croître dans les superficies dégagées comparativement aux superficies non dégagées.

Vrai, pour la coupe progressive d'ensemencement, la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers.

Si l'on considère à la fois les tiges désirées et non désirées comme compétiteurs (figure 34), on constate que la proportion de tiges libres de croître n'excède pas 51%, même dans les portions traitées. Par contre, pour évaluer l'efficacité du dégagement à l'européenne, il faut utiliser la figure 36 où seules les essences non désirées sont considérées comme compétiteurs. En effet, les consignes du dégagement à l'européenne indiquaient de couper seulement les tiges nuisibles

pour les tiges d'avenir (c.f. section 2.4). Dans ce dernier cas, la proportion de tiges d'avenir libres de croître est beaucoup plus importante lorsque dégagée.

En considérant les tiges d'avenir comme n'étant pas des compétiteurs, la proportion de tiges libres de croître ***sans dégagement*** dans la coupe par parquet, la coupe par parquet avec semenciers et la CPE est faible et varie entre 20% et 45% (figure 37). **Dans les traitements générant une plus grande ouverture du couvert, le dégagement devient alors indispensable**. En effet, ***avec un dégagement*** à l'européenne**, la proportion de tiges libres de croître pour ces trois traitements varie entre 80 et 90%** (figure 37).

Le traitement de dégagement à l'européenne permet donc d'obtenir plus de tiges libres de croître. Dans les cas du jardinage et de la coupe de jardinage par trouées, la proportion des tiges non libres de croître est légèrement plus élevée dans les portions dégagées. Il faut cependant mentionner que cette différence n'est pas significative. Dans les cas du parquet, de la coupe par parquet avec réserve de semenciers et de la coupe progressive d'ensemencement, on constate que la différence est très importante entre les portions dégagées et celles non dégagées. En effet, dans ces traitements de régénération où le couvert résiduel est faible, plusieurs essences compétitrices se sont installées. Par conséquent, dans les portions non dégagées, on constate une faible proportion de tiges libres de croître s'il n'y a pas de dégagement. Par contre, pour les superficies traitées par le dégagement à l'européenne, plusieurs tiges d'avenir sont devenues libres de croître.

8. Dans le cas des tiges dégagées (bouleau jaune et érable à sucre), une forte densité a été maintenue afin de favoriser une pression latérale.

Vrai.

Le tableau 6 indique que malgré le dégagement à l'européenne, la densité totale demeure assez élevée dans tous les traitements. Pour la coupe de jardinage par trouées, la coupe progressive d'ensemencement, l'éclaircie commerciale et le jardinage, les différences de densité de gaules entre les portions traitées et non traitées sont très faibles, soit 4 029 ti/ha versus 4 526 ti/ha pour la coupe de jardinage par trouées, 7 908 ti/ha versus 6 913 ti/ha pour la coupe progressive d'ensemencement, 4 974 ti/ha versus 3 879 ti/ha dans l'éclaircie commerciale et 3 332 ti/ha versus 4 128 ti/ha dans le jardinage.

Dans les cas de la coupe par parquet et de la coupe par parquet avec réserve de semenciers, la densité totale entre les portions dégagées et non dégagées est importante, soit 7 759 ti/ha versus 18 701 ti/ha et 11 439 ti/ha versus 17 607 ti/ha. Par contre, dans les portions dégagées, le nombre de tiges de gaules est encore élevé. Par conséquent, une pression latérale est conservée dans les cas où un dégagement à l'européenne a été effectué, ce qui favorisera la croissance en hauteur des tiges d'avenir, l'élagage naturel et la formation de bois de qualité.

5. RECOMMANDATIONS

1. Avant d'utiliser ces pratiques à grande échelle, réaliser l'expérimentation sur un autre secteur pour valider les résultats obtenus.
2. Dans un contexte où des dégagements sont facilement réalisables, la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers semblent être des moyens de régénération efficaces pour l'érable à sucre :
    - C'est dans ces traitements qu'il y a la plus grande densité de tiges d'érable à sucre (figure 8 et figure 9);
    - C'est dans ces traitements qu'il y a la plus grande densité de gaules d'érable à sucre ayant un DHP de 4 cm et plus (figure 19);
    - Attention : les parquets ne doivent pas dépasser 100 m et les dégagements pour éduquer le peuplement deviennent incontournables :
        - puisque le nombre de tiges en essences compétitrices (non désirées) est très important dans ces deux traitements (tableau 10, tableau 13) et menace sérieusement les tiges en essences désirées;
        - Les érables de Pennsylvanie qui peuvent atteindre des dimensions importantes ont une densité plus élevée dans ces traitements (figure 15); de plus, dans ce traitement, on retrouve une densité plus élevée d'érable de Pennsylvanie ayant un DHP de 4 cm et plus après 13 ans, ce qui menace encore plus sérieusement les essences désirées (figure 20).
3. Dans un contexte où des dégagements sont facilement réalisables, la coupe par parquet et la coupe avec réserve de semenciers semblent être des moyens de régénération assez efficaces pour le bouleau jaune;
    - Il est important de faire une préparation de terrain lors d'une bonne année semencière;
    - Faire d'autres études pour confirmer car les résultats sont moins convainquants que pour l'érable à sucre (figure 12, figure 18, figure 21, figure 25);
    - Semblent permettre de produire rapidement des plus gros diamètres (figure 18) dans la coupe avec réserve de semenciers mais les différences ne sont pas significatives, d'où la pertinence de refaire une expérimentation pour le bouleau jaune;
4. Dans un contexte où l'on veut diminuer l'effort de dégagement, les parquets plus étroits (bandes ou lisières) ou un couvert résiduel à 50% peuvent être utilisés dans certains cas.

5. Dans un contexte où il ne sera pas possible d'effectuer un dégagement, l'utilisation de traitements préservant un couvert plus fermé devrait être privilégiée; par contre, il faut s'attendre à un nombre inférieur de tiges par hectare (en essences désirées et en essences non désirées).
6. Effectuer un suivi dans cinq ans pour comparer, dans les portions dégagées et non dégagées :
    - La croissance des tiges;
    - La mortalité;
    - L'effet de l'élagage naturel;
    - Les blessures (insolation, …).
7. Effectuer un suivi dans cinq ans pour identifier le meilleur scénario sylvicole.

CONCLUSION

Le projet réalisé en 2010 a permis d'expérimenter un traitement d'éducation de la régénération en bouleau jaune dans le cadre de différents traitements sylvicoles réalisés en 1997 (CJT, JARD, CPE, EC, PARQ, SEM). Le traitement de dégagement à l'européenne, qui a été effectué sur la moitié des unités établies en 1997, visait notamment à diminuer la mortalité en essences désirées établies et à contrôler la composition du peuplement. Ce projet a permis d'amorcer un suivi des effets du dégagement à l'européenne sur la régénération et d'établir un portrait immédiatement après intervention. À plus long terme, les scénarios sylvicoles pourront être comparés entre eux pour évaluer leur efficacité.

Jusqu'ici, les résultats montrent que si les ouvertures plus importantes peuvent favoriser les essences désirées, ceci est vrai également pour les essences compétitrices. Dans ces traitements, les densité des essences compétitrices sont très élevées et risquent de provoquer beaucoup de mortalité chez les tiges désirées si une ou des interventions de dégagement ne sont pas effectuées. Par conséquent, la coupe par parquet et la coupe par parquet avec semenciers semblent des avenues possibles qu'il faudrait expérimenter davantage avant d'étendre cette pratique à plus grande échelle.

Le dégagement à l'européenne a permis de diminuer la densité en essences compétitrices. Cet effet est important, surtout dans la coupe par parquet et la coupe par parquet avec réserve de semenciers, où la situation s'avérait plus critique pour les tiges d'avenir. Après le dégagement, ces tiges sont devenues plus libres de croître et la composition des peuplements s'est améliorée.

Les prochains suivis permettront de déterminer les effets du dégagement à l'européenne sur la survie, la croissance et la production de bois de qualité en essences désirées dans le contexte des différents traitements testés (CJT, JARD, CPE, EC, PARQ, SEM) en comparant les portions dégagées et non dégagées du secteur étudié. Ils permettront de confirmer s'il est pertinent d'investir dans le dégagement à l'européenne pour accroître la production de bois d'œuvre de qualité.

RÉFÉRENCES

Blouin, D. et G. Lessard. 1999. Comparaison de l'installation de la régénération naturelle de bouleau jaune dans une érablière à bouleau jaune de l'Estrie suite à divers procédés de régénération. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO). Rapport 99-06. 31 p.

Côté, S., D. Blouin et G. Lessard. 2006. Étude comparative de différents traitements sylvicoles favorisant le développement du bouleau jaune – Suivi après 8 ans. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) Rapport 2006-09. 59 p.

Lessard, G., D. Blouin, T. Rycabel et F. Savard. 1998. Étude comparative de différents traitements sylvicoles favorisant le développement du bouleau jaune. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) et MRNQ-Conseil de la recherche. Réf. 3323. 73 p. et 7 annexes.

ANNEXE 1 : PROTOCOLE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX (VERSION COURTE)

Objectif

Dans un cadre expérimental, les opérations prévues en 2010 ont pour objectif de **dégager les tiges utiles de la présence des tiges nuisibles** qui les oppriment.

Réalisation des travaux

Le travail de **dégagement à l'européenne sera appliqué sur la moitié de chacune des unités expérimentales** tel que présenté à la figure 1. Le tableau 1 présente l'horaire suggéré et un estimé du temps requis pour effectuer les travaux. Au total, un dégagement d'environ 4,5 ha est prévu.

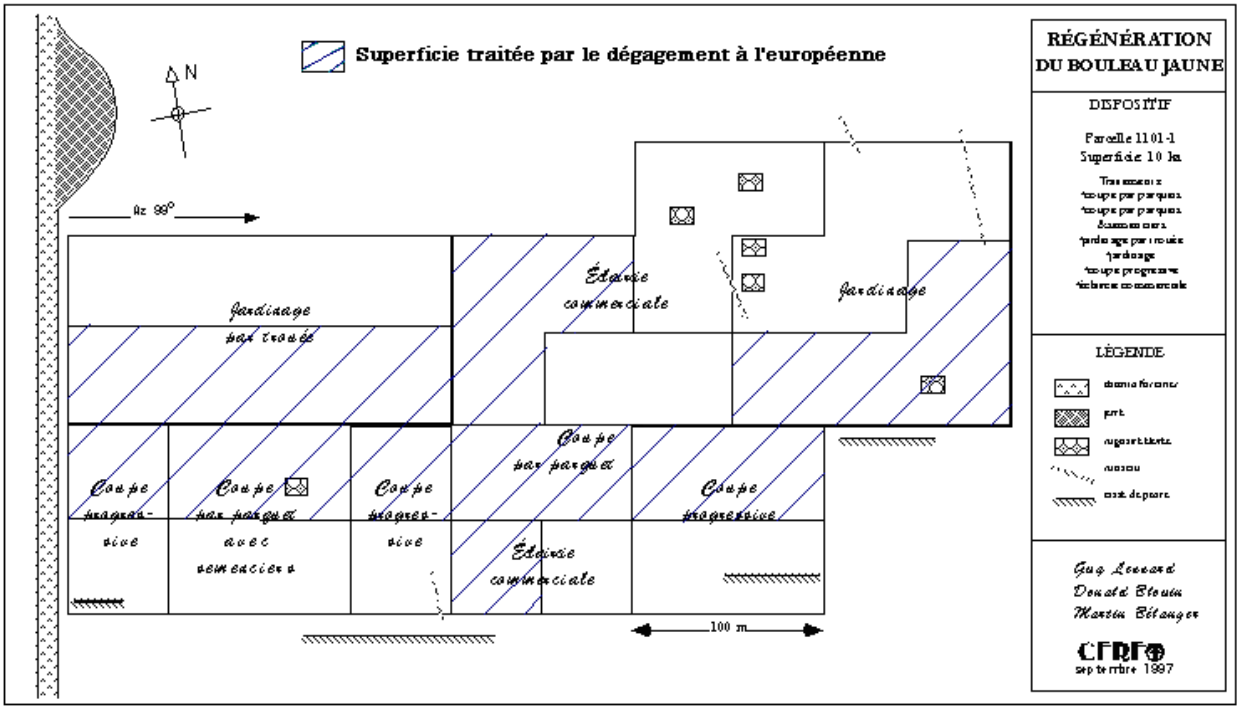


Figure 1. Localisation des travaux de dégagement à l'européenne dans le dispositif de Woburn

Tableau 1. Horaire et estimé du temps requis pour effectuer les travaux de dégagement

Nature des travaux	Début des travaux	Superficie (ha)	Productivité (ha/jour)	Jours/homme
Dégagement	20 septembre 2010	4,5	0,3	15

Modalités d'application du dégagement à l'européenne

- Aucune tige de bouleau jaune ou d'érable à sucre ne sera éliminée à moins qu'elle ne présente des défauts de malformation ou qu'il y ait plus de 3 tiges regroupées sur une même souche (rejet de souche). Dans ce cas précis, garder une seule tige.
- Le périmètre de dégagement doit permettre à l'essence désirée d'être libre de croître en dégageant le 1/3 supérieur de la cime.
- Dans le cas où les travaux sont effectués à la débroussailleuse, les tiges nuisibles seront coupées à 15 cm au-dessus du sol.
- Dans le cas où les travaux sont effectués à la scie mécanique, les tiges nuisibles seront coupées au 1/3 de la hauteur de la tige d'avenir

Ordre de priorité des essences désirées

1. BOJ
2. ERS
3. BOP
4. EPB
5. FRA

Essences non désirées

1. PET
2. ERR
3. SAB
4. HEG
5. ERE
6. ERP
7. PRP

Saison de traitement

La plus grande efficacité est observée lorsque les travaux sont effectués durant la période enfeuillée (juillet-août-septembre).

Outils de travail en fonction de la dimension des tiges

- La débrousailleuse;
- Pour les tiges de 6 cm et + de DHP, l'utilisation d'une petite scie à chaîne est recommandée.

Accompagnement et supervision

Comme il s'agit d'une nouvelle méthode de travail, il est important de prévoir une période d'accompagnement des travailleurs durant quelques jours et une supervision continue. De plus, les travailleurs devront obligatoirement être en mesure de reconnaître les essences forestières pour effectuer les travaux. Des formations devront être dispensées au besoin.

Définition - classe sylvicole

La classe sylvicole correspond à la valeur sylvicole de la tige où l'environnement de la tige est considéré.

Définition :

Tiges utiles :	Tiges que l'on cherche à favoriser. La plus belle tige utile est une tige de choix à cause de ses qualités et de ses possibilités. Cette tige fait partie des sujets dominants et codominants de sa cohorte. C'est une tige vigoureuse qui a le potentiel de bien réagir après une intervention.
Tiges de remplissage :	Tiges nécessaires pour maintenir le climat forestier intérieur.
Tiges nuisibles :	Tiges qui nuisent aux tiges utiles. C'est une tige, d'une autre essence que celle de la tige utile, qui entre dans la zone libre de croître de la tige utile.
Tiges d'hygiène :	Tiges malades ou en voie de dégradation.

ANNEXE 2 : ÉVALUATION DU TAUX POUR LES TRAVAUX DE DÉGAGEMENT

Tableau 1. Densité moyenne des semis et des gaules par essence et unité expérimentale

	Unité expérimentale														
Essences	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A9**	**A10**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**Moyenne**
BOJ	23 059	32 822	2 908	8 933	60 451	120 695	16 411	18 904	121 733	127 342	25 759	4 362	11 633	3 739	41 339
EPR	208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
ERE	3 116	415	208	0	2 077	1 039	4 570	1 039	831	0	415	0	0	1 039	1 054
ERP	415	4 362	2 285	2 077	3 739	2 285	1 662	623	0	623	1 870	1 246	208	1 662	1 647
ERR	3 532	1 870	0	0	0	0	0	1 246	10 802	0	0	0	0	415	1 276
ERS	13 918	11 633	16 203	4 362	18 904	12 880	13 295	8 102	17 865	17 034	18 696	12 464	27 006	12 464	14 631
HEG	21 397	22 851	11 633	10 387	25 967	27 629	14 126	16 619	7 894	11 218	16 619	4 155	7 894	9 140	14 823
PRP	0	1 246	0	0	0	415	0	0	208	623	623	0	0	0	223
SAL	0	0	0	0	0	0	0	415	0	0	0	0	0	0	30
SAP	2 493	415	0	2 077	1 246	2 701	208	208	2 285	3 116	1 454	0	0	0	1 157
SOA	0	0	0	0	208	0	0	0	208	0	0	0	208	0	45
TAC	0	0	0	208	0	0	0	0	9 556	6 648	3 324	0	0	0	1 410
VIL	13 087	6 232	6 024	1 662	1 246	2 908	12 464	9 140	831	3 324	5 817	0	3 947	3 324	5 001
Total	**81 225**	**81 848**	**39 262**	**29 706**	**113 839**	**170 551**	**62 736**	**56 297**	**172 213**	**169 928**	**74 577**	**22 228**	**50 895**	**31 784**	**82 649**

La formule du dégagement mécanique de la régénération suggérée dans la grille de taux des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits 2010-2011 du 17 juillet 2010 du ministère des Ressources naturelles et de la Faune a été utilisée pour calculer le taux relatif au dégagement. Ne connaissant pas la valeur de recouvrement du framboisier, des fougères et de l'épilobe, ce recouvrement a été fixé à zéro. L'indexation pour le prix du carburant a été ajoutée. Un taux minimal de 943,85 $/ha est retenu pour exécuter le traitement.

Valeur par hectare = 664,81 + (11,58*recouvrement FFÉ (0)) + (0,0019* densité totale (82 649)) + (113,03* mode (1))
= 934,87 $ /ha *1,0096 = 943,85 $/ha

ANNEXE 3 : PROTOCOLE D'INVENTAIRE

Protocole de mesures

- Les mesures seront réalisées dans des grappes de 8 micro-placettes ayant un rayon de 2 m.
- Les micro-placettes sont placées en croix et localisées à 7,5 m et 15,0 m tel que présenté à aux figures 1 et 2 (les azimuts correspondent à une valeur sans déclinaison)

Sur chaque formulaire, indiquer :

- La date;
- Le nom des responsables de la prise de données.

Pour chaque point d'observation :

- Enregistrer sa localisation par GPS et inscrire les coordonnées sur le formulaire.

Noter :

- La présence des essences commerciales et non commerciales par classe de diamètre dans chacune des micro-placettes.
- Dénombrer, par classe de diamètre, les essences commerciales et non commerciales dans 4 micro-placettes (numéros 1-3-5-7) par grappe et par essence.
- Pour les tiges de plus de 8 cm, les indiquer dans la colonne supplémentaire.
- Identifier le plus beau bouleau jaune dans chacune des micro-placettes. Pour cette tige, indiquez :
    - Son DHP;
    - Sa hauteur;
    - Si elle est libre de croître (voir annexe 1);
    - L'essence de la tige lui faisant le plus de compétition et sa hauteur (exclut compétition intra spécifique).

  En l'absence d'un bouleau jaune dans la placette, noter les caractéristiques de la plus belle tige d'avenir d'une autre essence commerciale désirée (BOP, FRA, PIB, EPR, ERS).

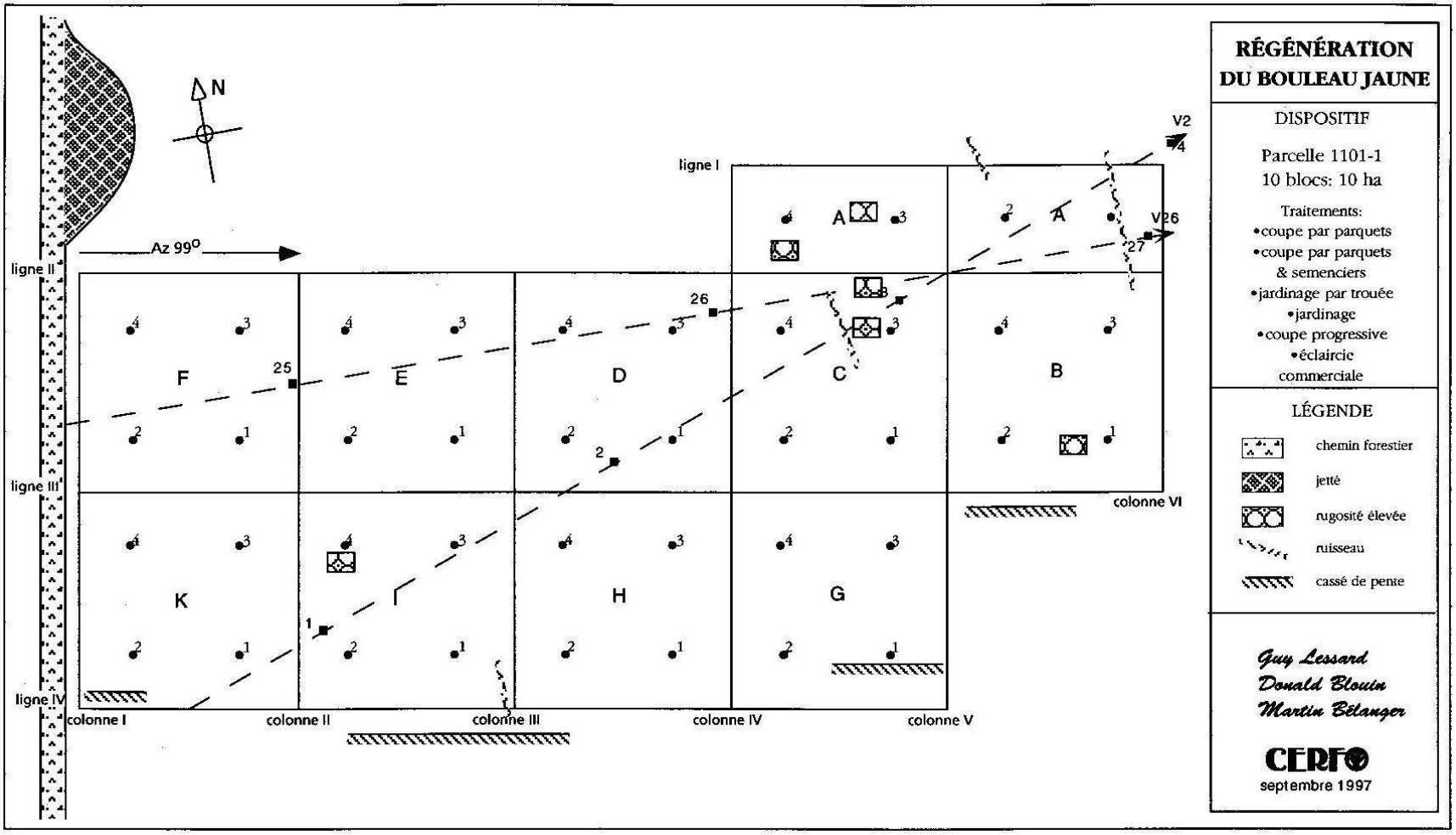


Figure 1. Localisation des micro-placettes

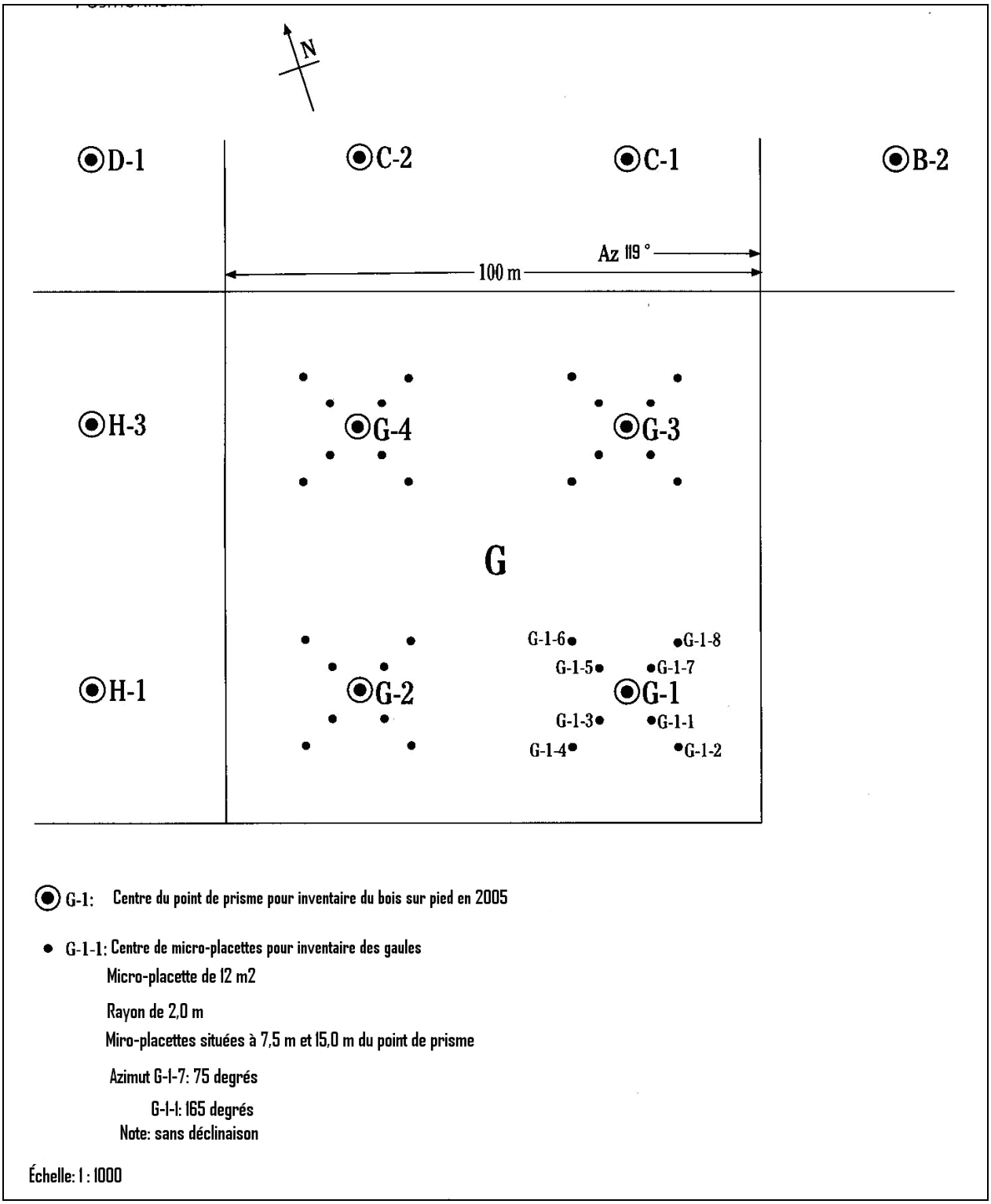


Figure 2. Positionnement des micro-placettes

ANNEXE 4 : DÉFINITION DE LA NOTION DE LIBRE DE CROÎTRE

La notion « libre de croître » permet de déterminer les besoins de dégagement d'une tige.

Définition :

Libre de croître : Caractéristiques environnementales favorables au développement d'une tige utile.

Non libre de croître : Lorsqu'une partie d'une tige nuisible d'une essence différente que celle de la tige utile est présente dans un cône de 45° à partir du 2/3 de la hauteur totale de la tige utile (figure 1).

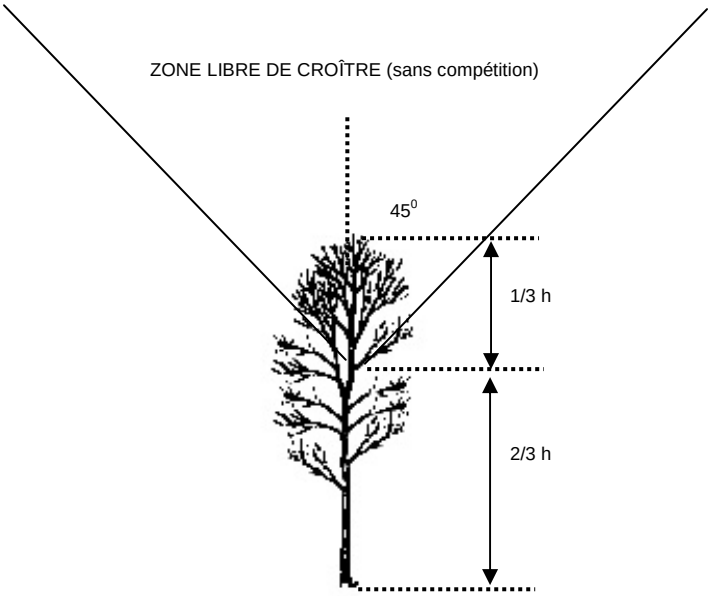


Figure 1. Méthode pour déterminer la libre croissance d'une tige utile

ANNEXE 5 : QUELQUES PHOTOS

Figure 1. Portion du dispositif qui avait subi une éclaircie commerciale en 1997

Figure 2. Portion du dispositif traité par une coupe par parquet en 1997 : on observe la régénération abondante d'érables à sucre 13 ans après intervention

Figure 3. Portion du dispositif traité par une coupe par parquet en 1997 : régénération 13 ans après intervention

Figure 4. Martelage positif des tiges dans la coupe par parquet

Figure 5. Dégagement à l'européenne dans la coupe par parquet : toutes les tiges utiles sont maintenues

Figure 6. Dégagement à l'européenne: l'érable de Pennsylvanie (en premier plan) qui nuisait à l'érable à sucre a été coupé

Figure 7. Dégagement à l'européenne : dégagement des tiges d'avenir