

**EFFETS DU DÉGAGEMENT SUR LA
CROISSANCE D'ESPÈCES RÉSINEUSES
ET SUR LA VÉGÉTATION CONCURRENTÉ**

Bilan des suivis forestiers effectués par le MRN
dans les travaux de dégagement sur
les forêts publiques

**Par : François Trottier, ing. f.
Peng-Chea Im, ing. f.**

**Direction de l'assistance technique
Ministère des Ressources naturelles**

Février 1995

CRÉDITS

Les mesurages des placettes-échantillons utilisées dans ce document ont été effectués par le personnel des régions du Bas St-Laurent, du Saguenay-Lac St-Jean, de l'Outaouais et de la Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine.

Montage des fichiers de données : MM. Charles Bergeron, tech. f., Division des traitements
sylvicoles
Yvon Fortin, tech. f., Division des traitements
Sylvicoles

Mise en forme : Mmes Nancey Gaumond
Francyne Hénaire

Figures : M. Charles Bergeron, tech. f.

Relecture et commentaires : MM. Alain Dancause, ing. f., Direction de l'assistance
technique
Jacques Martel, ing. f., Division des traitements
Sylvicoles

SOMMAIRE

Les suivis forestiers effectués par le MRN dans les travaux de dégagement ont pour objet d'évaluer leurs effets sur la croissance des espèces cultivées et sur la végétation concurrente.

Les résultats montrent que les principales espèces résineuses gagnent 40 % en diamètre et 25 % en hauteur, quatre à cinq saisons après un dégagement à l'aide de phytocides. Les sites étudiés étaient, pour la plupart, envahis par une concurrence de type framboisier-épilobe.

Les données disponibles pour le dégagement mécanique après 5 ans ne concernent que l'épinette noire dans une compétition de feuillus intolérants. Les résultats montrent des gains du même ordre sur la hauteur, mais inférieurs sur le diamètre qu'avec les traitements à l'aide de phytocides.

Les dispositifs de dégagement mécanique sur les autres essences (épinette blanche, épinette de Norvège, épinette rouge, pin gris et sapin baumier) n'ont été établis que depuis 2 ans et ne montrent pas encore de résultats significatifs.

Concernant les taux de survie, aucun bénéfice évident n'a pu être attribué aux traitements. La nature des suivis qui sont effectués ne permet pas de discerner les causes de mortalité reliées au site, à la qualité de la mise en terre ou à la concurrence végétale.

Les blocs de placettes destinées à comparer les méthodes mécaniques et celles utilisant les phytocides indiquent un avantage pour les phytocides après seulement 2 ans. La portée des conclusions pour chaque essence est toutefois limitée par la courte période écoulée depuis le traitement et le petit nombre d'échantillons.

En ce qui concerne la végétation concurrente, l'effet du type de traitement est clair. Le dégagement avec phytocide réduit de moitié le pourcentage de recouvrement des strates de framboisiers, des espèces arbustives et des feuillus intolérants. Le recouvrement de ces espèces revient aux niveaux initiaux après 2 à 5 ans. Le dégagement mécanique n'a d'effet que sur la strate de feuillus intolérants.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
SOMMAIRE	iii
TABLE DES MATIÈRES	V
INTRODUCTION	1
1. SITE ET MÉTHODES	3
1.1 Description des sites traités	3
1.2 Méthode d'échantillonnage et critères d'évaluation dendrométrique	3
1.3 Méthode d'échantillonnage de la végétation concurrente	5
1.4 Analyse des données	6
2. DÉGAGEMENT MÉCANIQUE	9
2.1 Description	9
2.2 Résultats et discussion	9
3. DÉGAGEMENT AVEC DES PHYTOCIDES DE TYPE PHENOXY	11
3.1 Description	11
3.2 Résultats et discussion	11
4. DÉGAGEMENT AVEC LE PHYTOCIDE GLYPHOSATE	13
4.1 Description	13
4.2 Résultats et discussion	13
5. COMPARAISON DU DÉGAGEMENT AVEC PHYTOCIDES ET DU DÉGAGEMENT MÉCANIQUE	17
5.1 Description	17
5.2 Résultats et discussion	17
CONCLUSION	19
BIBLIOGRAPHIE	21
ANNEXES	23

INTRODUCTION

Le dégagement vise à améliorer la croissance et le taux de survie des espèces cultivées sur les stations où la concurrence pour la lumière est sévère et préjudiciable. Il est effectué au cours de la phase d'établissement de la régénération, généralement à l'aide de phytocides ou par des moyens mécaniques¹. Les espèces dégagées sont principalement des conifères qui ont été plantés ou qui se sont établis naturellement.

Au Québec, l'utilisation des phytocides remonte à 1971. Le recours au dégagement mécanique a, pour sa part, pris de l'importance à partir de 1984, suite à l'arrêt de l'utilisation des phytocides de type phénoxy² dans les forêts du domaine public.

Or, les travaux de dégagement effectués par le MRN sur les terrains publics font l'objet d'une évaluation de leur efficacité depuis 1978. Mentionnons qu'à partir de ces suivis, les effets du dégagement, après deux ans, ont déjà fait l'objet de rapports d'étapes. Dans le rapport de Bélanger et Lécuyer (1985), on y mentionne des gains de croissance moyens en hauteur de l'ordre de 60 % pour l'épinette blanche, l'épinette noire et le sapin baumier, dans des plantations dégagées à l'aide de phytocides de type phénoxy. Dans le rapport de Dorais et al. (1990) concernant le dégagement à l'aide de glyphosate et le dégagement mécanique, on constate des gains significatifs sur l'épinette noire avec les deux méthodes. Globalement, le diamètre des arbres traités gagnait 20 % par rapport à ceux des secteurs témoins et l'accroissement cumulé en diamètre était de 40 % supérieur. D'ailleurs, au sujet du dégagement mécanique, des résultats du même ordre étaient obtenus dans une étude détaillée sur le dégagement, deux et trois ans après les travaux (FRDF, 1989).

Bien que ces études antérieures mettent en évidence l'efficacité initiale des travaux de dégagement pour améliorer la croissance en hauteur et en diamètre d'espèces résineuses, la question de l'effet de ce traitement à long terme reste en suspens, du moins pour la situation du Québec. Seuls Jobidon et Charette (1992) font état de résultats obtenus 5 ans après un dégagement mécanique. Cette étude confirme l'effet bénéfique de cette méthode sur la croissance et la survie de l'épinette noire. Les auteurs s'interrogent toutefois sur la pleine efficacité du dégagement mécanique étant donné qu'une forte proportion des semis demeure encore opprimée par la végétation, 5 ans après le dégagement.

¹ Par dégagement mécanique, on entend la coupe au sol de la végétation concurrente à l'aide d'outils mécaniques (scie circulaire, taille-haie) ou manuels (serpe, machette).

² 2,4-D/2,4-DP; 2,4-D/2,4,5-T; 2,4,5-T

D'autre part, les avantages sylvicoles d'une méthode par rapport à une autre n'ont pas été encore démontrés. Nous tenterons, au cours de ce rapport, d'analyser ces aspects à partir des données dendrométriques issues des suivis ainsi que des données caractérisant l'évolution de la végétation concurrente suite au dégagement. Plus spécifiquement, il s'agit d'évaluer :

- l'effet du dégagement à l'aide de phytocides et du dégagement mécanique après 5 saisons de croissance;
- l'effet du dégagement mécanique, après 2 ans, de plantations d'espèces peu étudiées jusqu'à maintenant;
- l'effet comparatif d'un traitement avec phytocide et de traitements mécaniques, 2 ans après le dégagement.

Il convient de préciser que les analyses contenues dans ce rapport ont porté sur des projets de dégagement regroupés selon l'essence dégagée, la méthode de dégagement et le nombre de saisons écoulées depuis le traitement. Dans chacun des groupes de projets, plusieurs facteurs pouvant influencer les résultats n'ont pas été considérés. Il s'agit, entre autres :

- du type de plant;
- de l'année de la récolte;
- du délai entre la récolte et le reboisement;
- de l'âge de la plantation au moment du dégagement;
- du type de préparation de terrain;
- de la qualité de station;
- de la zone climatique.

1. SITES ET MÉTHODES

1.1 Description des sites traités

Les projets de dégagement sélectionnés pour les suivis sont décrits à l'annexe 1. La majorité de ces projets sont situés dans les domaines climatiques de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc, et plus particulièrement dans les régions du Bas St-Laurent et de la Gaspésie. Un groupe de plantations dégagées mécaniquement en 1991 provient du domaine climatique de l'érablière à bouleau jaune, dans la région de l'Outaouais.

Les travaux ont eu lieu entre un et sept ans suivant la mise en terre des plants. Étant donné que les méthodes et les périodes de culture diffèrent d'un stock de plants à l'autre, l'âge des plants³ au moment du dégagement varie de quatre à neuf ans selon les projets; la moyenne d'âge pour chacun des suivis est indiquée au tableau I. Les plantations dégagées à l'aide des phénoxy s'avèrent les plus vieilles.

Les terrains ont été scarifiés, pour la plupart, à l'aide de barils et chaînes ou de disques. Quelques-unes ont subi une préparation de terrain plus sévère (pelle en V). Concernant la végétation concurrente au moment du dégagement, elle se composait principalement de framboisiers, d'épilobes et d'espèces feuillues intolérantes.

1.2 Méthode d'échantillonnage et critères d'évaluation dendrométrique

L'approche utilisée est relativement semblable dans tous les suivis qui ont été effectués. Les placettes sont disposées par paires, en s'assurant d'une certaine similitude sur le plan du site et de la végétation dans chacune d'elles. Une des placettes est traitée alors que l'autre demeure intacte. Dans les dispositifs visant à comparer différentes méthodes de dégagement, les placettes sont regroupées par blocs de 3 ou 4, dont une n'est pas traitée. Cette procédure permet de diminuer la variance entre les traitements. Les différences de croissance obtenues entre les groupes de placettes sont alors attribuées au traitement.

Les trois paramètres mesurés sur les plants sont la longueur de la flèche terminale, la hauteur et le diamètre au collet. Dans le cas du suivi des projets traités avec des phénoxy, les diamètres n'ont été mesurés qu'après 5 ans.

³ Correspond à l'âge du stock additionné du délai séparant la mise en terre du dégagement

TABEAU I
CARACTÉRISTIQUES DES SUIVIS DE DÉGAGEMENT DU MRN

Objet	Dégagement avec phytocides				Dégagement mécanique		Dégagement avec phytocides et dégagement mécanique ¹
	Phénoxy		Glyphosate				
Durée du suivi	5 ans		4 ans	5 ans	5 ans	2 ans	2 ans
Essences suivies	EPN EPB SAB		EPN EPB EPO SAB ²	EPN EPB EPO SAB ²	EPN	PIG EPB EPO EPR	EPN EPB
Âge moyen des plants à la mise en terre	3,6 ans		2,2 ans	2,4 ans	2,8 ans	2,4 ans	3 ans
Délai moyen entre plantation et dégagement	4 ans		2,3 ans	3,4 ans	3,6 ans	5,1 ans	3,2 ans
Âge total moyen lors du traitement	7,6 ans		4,5 ans	5,8 ans	6,4 ans	7,5 ans	6,2 ans
Type de plan	Racines nues		P45-110 En majorité	Racines nues en majorité	Racines nues	Racines nues P45-110	Racines nues P45-110
Méthode d'échantillonnage	2 placettes traitées 2 placettes témoins par projet placettes de 100 m ²		8 placettes traitées par projet placettes de 100 m ²	8 placettes traitées et 8 placettes témoins	Blocs de 3 placettes : 1 mécanique 1 fois/5 ans 1 mécanique au besoin 1 témoin	Bloc de 4 placettes : 1 mécanique 1 fois / 5 ans 1 mécanique au besoin 1 glyphosate 1 témoin	

¹ Dispositif spécial de comparaison : conditions de terrain homogènes dans chaque bloc

² Régénération naturelle

Afin d'évaluer les effets du dégagement sur la croissance des espèces résineuses, les critères suivants, en plus de la hauteur, du diamètre et de la flèche terminale, ont été retenus pour l'analyse des résultats :

- Accroissement en hauteur (cm) : Différence entre la hauteur mesurée et la hauteur au moment du traitement.
- Accroissement en diamètre (mm) : Différence entre le diamètre mesuré et le diamètre au moment du traitement.
- Indice de volume HD^2 (cm³) : Multiplication de la hauteur par le diamètre au carré.
- Accroissement de l'indice de volume HD^2 (cm³) : Différence entre le HD^2 lors d'un mesurage et le HD^2 lors d'un traitement.
- Taux de survie depuis le traitement (%) : Rapport entre le nombre de plants vivants échantillonnés lors d'un mesurage et leur nombre lors du traitement. Cette valeur ne correspond pas au taux de survie depuis la mise en terre.

La méthode d'échantillonnage est détaillée dans Anonyme, 1987.

1.3 Méthode d'échantillonnage de la végétation concurrente

Pour caractériser l'état de la végétation concurrente, des mesures ont permis d'établir la hauteur et le pourcentage de recouvrement au-dessus des placettes de chaque espèce ou groupe d'espèces. Pour les besoins du présent rapport, les espèces ont été regroupées en 6 catégories, selon leur abondance, la durée ou l'intensité de la concurrence qu'elles offrent aux espèces résineuses.

Les groupes retenus sont les suivants :

- RUI : Framboisier
- EPA : Épilobe
- CAX : Carex et graminées
- HER : Autres plantes herbacées, incluant les ptéridophytes
- ARB : Espèces arbustives basses et feuillus intolérants de moins de 2 m de hauteur
- FI : Feuillus intolérants et espèces arbustives pouvant compétitionner à long terme (aulne rugueux, saule, érable à épis) et dont la hauteur est de plus de 2 m.

Dans les tableaux des résultats présentés en annexe, le pourcentage de recouvrement moyen de chaque groupe est présenté séparément. Comme il y a des strates de hauteurs différentes, le pourcentage de recouvrement total peut dépasser 100 %.

1.4 Analyse des données

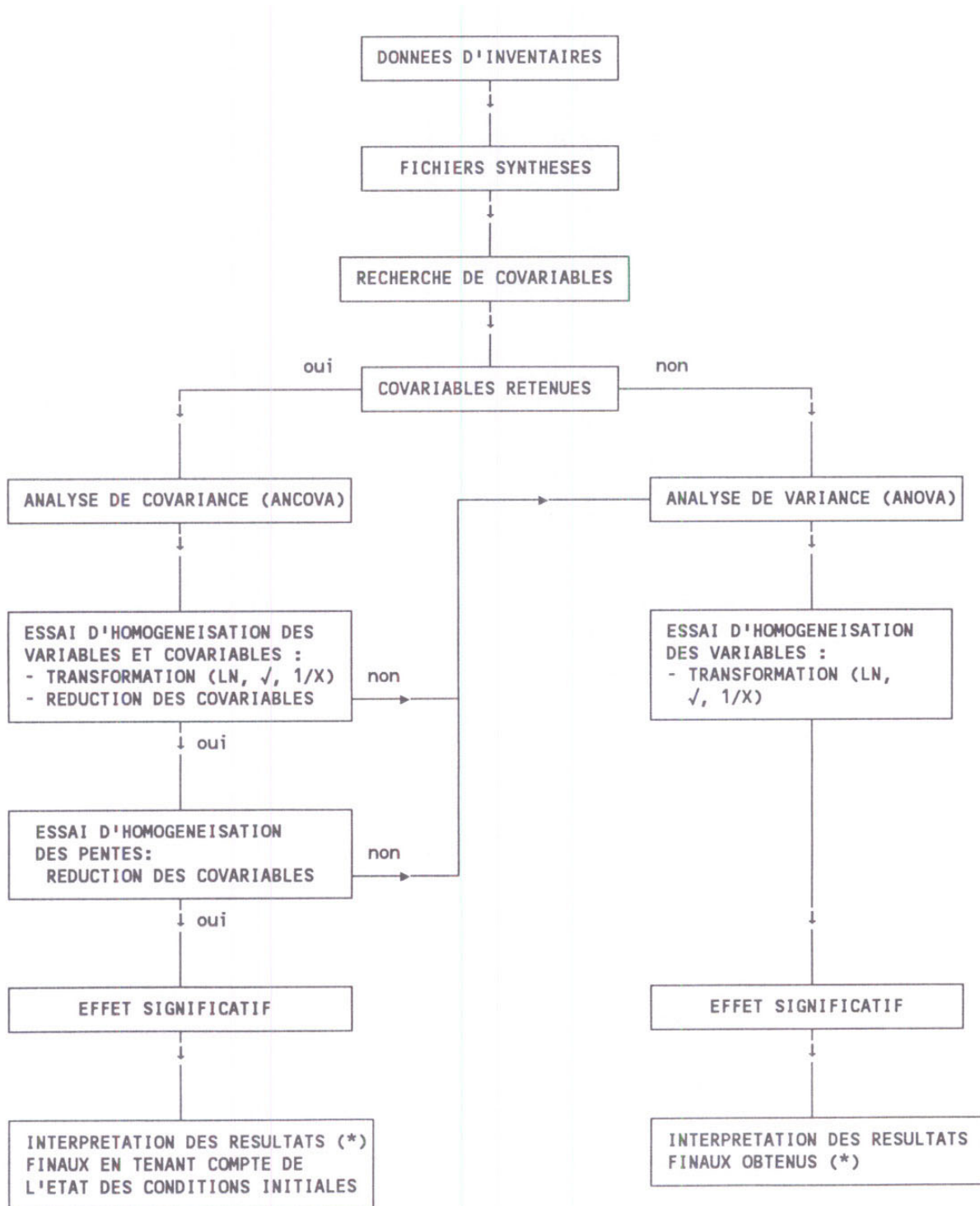
Le traitement des données recueillies a été réalisé soit par l'analyse de covariance, soit par l'analyse de variance. Le cheminement de cette étude est représenté par l'organigramme de la figure 1. Dans les analyses, l'effet des blocs d'échantillons n'a pas été considéré.

L'analyse de covariance est une approche permettant, lors de la comparaison des effets observés, de tenir compte des conditions initiales, c'est-à-dire celles prévalant au moment de l'établissement des dispositifs expérimentaux, minimisant ainsi leur influence. Les covariables utilisées sont choisies parmi les paramètres suivants: le diamètre au collet, la hauteur, la longueur de la flèche terminale et l'indice de volume. Dans le cas où la vérification à l'aide de l'analyse étape par étape (Stepwise) a indiqué que les conditions initiales ont peu d'influence ($t > 0.05$) sur les effets observés, l'analyse de variance a été retenue.

Lorsque le test de Bartlett a révélé ($x > 0.01$) que les variables observées sont hétérogènes, une correction par des transformations logarithmiques ou autres ($\sqrt{\cdot}$, $1/x$...) a été appliquée avant de procéder à l'analyse de covariance ou de variance. Dans ces conditions, les conclusions s'appliquent aux variables transformées plutôt qu'aux variables observées. Par ailleurs, le taux de survie qui est exprimé en proportion a nécessité une transformation angulaire Arcsin ($\sqrt{x}$) (Snedecor et Cochran, 1980), afin de déterminer son niveau de probabilité en terme de signification. Enfin, pour compléter l'analyse des effets observés sur plusieurs traitements, une étude de comparaison des moyennes selon la méthode Duncan a été utilisée.

Le présent rapport ne traite que des derniers mesurages dendrométriques disponibles. Ainsi, les mesurages effectués lors de l'établissement et au cours des premières saisons de croissance ne sont pas présentés puisqu'ils ont déjà été discutés dans les rapports précédents. Il faut noter que dans tous les dispositifs, l'analyse des données mesurées lors de l'établissement ne montre pas de différences significatives entre les groupes de placettes témoins et les groupes de placettes traitées, à moins d'avis contraire.

FIGURE 1
ORGANIGRAMME D'ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES



(*) DANS LE CAS OÙ IL Y A PLUS DE DEUX VARIABLES ÉTUDIÉES, UN TEST DE SIGNIFICATION D'INTERACTION (DUNCAN) ENTER LES VARIABLES A ÉTÉ COMPLÉTÉ.

2. DÉGAGEMENT MÉCANIQUE

2.1 Description

Les résultats du dégagement mécanique, 5 ans après le traitement, proviennent de 4 projets effectués en 1984 dans des plantations d'épinette noire. D'autres données concernant cette essence ainsi que l'épinette blanche sont issues des blocs de comparaison du dégagement mécanique et du dégagement avec phytocide établis en 1991 et dont un mesurage de 2 ans est disponible. Enfin, des résultats sur le dégagement mécanique de l'épinette de Norvège, de l'épinette rouge et du pin gris sont compilés à partir de quelques plantations établies dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune, dans la région de l'Outaouais. Pour ces dernières, également, seules deux saisons suivant le dégagement ont été mesurées jusqu'à maintenant.

2.2 Résultats et discussion

Épinette noire

L'effet du dégagement après 5 ans s'est montré très significatif sur tous les paramètres évalués (annexe 2, tableau 2.1). Les gains sur l'accroissement cumulatif en diamètre et sur l'indice de volume (HD^2) sont les plus élevés avec une augmentation de 40 % dans les placettes traitées par rapport aux placettes témoins. Identiques au moment du traitement, les plants dégagés ont atteint un diamètre dépassant de 26 % celui des plants témoins (respectivement 25,34 mm et 20,06 mm) et la hauteur gagnait 27 %, atteignant 153,7 cm par rapport à 120,6 cm dans les témoins. La mortalité s'est avérée plus faible dans les secteurs traités où 87 % des plants présents lors du dégagement sont encore vivants après 5 ans. Ce taux de survie est de 74 % dans les placettes témoins.

La meilleure représentation de l'effet du dégagement s'obtient en multipliant l'indice de volume par le taux de survie. Le volume cumulatif ainsi calculé intègre les gains de diamètre, de hauteur et de taux de survie, donnant une image plus réaliste du gain au niveau d'une superficie. Dans ce cas-ci, le volume cumulatif des placettes traitées est d'environ 60 % supérieur à celui des placettes témoins.

L'effet du dégagement mécanique, constaté après 2 ans par Dorais et al. (1990) dans les mêmes projets, concède un avantage aux plants dégagés qui est encore nettement évident même après la 5^e saison de croissance. Toutefois, en l'absence de données sur l'état de dégagement de chacun des plants, il est impossible d'anticiper le développement futur de ces plantations.

En ce qui a trait aux mesurages de 2 ans provenant des blocs comparatifs établis en 1991, seul l'accroissement cumulatif en diamètre, affiche une augmentation significative de 35 %. Les autres paramètres évalués ne se sont pas distingués dans les placettes traitées par rapport aux placettes témoins (voir annexe 5).

Autres essences

Pour toutes les autres essences étudiées (épinette blanche, épinette rouge, épinette de Norvège et pin gris), seuls des résultats de 2 ans sont disponibles. Les moyennes des paramètres évalués dans les placettes traitées sont la plupart du temps supérieures à celles des placettes témoins mais ne montrent pas de différences significatives au point de vue statistique. Étant donné que l'échantillonnage dans ces plantations est plutôt faible, les tendances pourraient ne se confirmer que lors du mesurage de 5 ans.

Végétation concurrente

Les résultats proviennent du groupe de projets dégagés en 1991. Dans ces projets, la concurrence végétale était dominée par les espèces feuillues intolérantes.

Les résultats indiquent que le dégagement mécanique n'a aucun effet sur le pourcentage de la superficie occupée par le framboisier et les espèces herbacées (tableau 2.2, annexe 2). Cependant, l'effet est significatif sur les espèces feuillues intolérantes qui avaient plus de 2 m de hauteur au moment du traitement. Le pourcentage de recouvrement par ces essences, qui était de 50 % avant le traitement, diminue de moitié dans les placettes traitées après 1 an et 2 ans.

Comme l'indique le tableau 2.2, les tiges d'espèces feuillues intolérantes de plus de 2 m de hauteur sont encore abondantes, 1 an après le traitement. La présence de ces tiges résiduelles s'explique par le fait que dans certains projets, la méthode de dégagement ne visait pas l'élimination de toutes les tiges feuillues mais seulement de celles pouvant nuire aux plants résineux à l'intérieur d'un certain rayon.

Les observations effectuées sur les strates végétales nous suggèrent que le dégagement mécanique serait plus efficace dans une compétition de type feuillus intolérants que dans un type dominé par le framboisier et les espèces herbacées puisque ces dernières ne sont pas affectées par le dégagement. Comme l'analyse des données dendrométriques n'a pas tenu compte du type de compétition, cette hypothèse n'a pas été vérifiée.

3. DÉGAGEMENT AVEC DES PHYTOCIDES DE TYPE PHENOXY

3.1 Description

Les résultats proviennent de placettes établies entre 1978 et 1983. La plupart des plantations ont été traitées par voie aérienne et seulement deux paires de placettes y étaient mesurées. Les placettes témoins étaient souvent éloignées des secteurs traités de façon à les soustraire des opérations aériennes.

3.2 Résultats et discussion

Épinette noire

Tous les paramètres échantillonnés affichent des gains significatifs dans les placettes traitées (annexe 3). La hauteur a gagné 18 %, s'établissant à 1,81 m dans les placettes traitées par rapport à 1,53 m dans les témoins. Le diamètre était, 5 ans après le dégagement, 48 % plus important (traités: 52,3 mm; témoins: 35,3 mm). Rappelons, cependant, que cette variable n'a été mesurée qu'après 5 ans. Il n'y a donc pas de données qui indiquent la similitude des diamètres des secteurs traités et des secteurs témoins au moment du dégagement.

Le taux de survie était de 93 % dans les placettes traitées et de 77 % dans les placettes témoins. Il s'agit ici du taux de survie depuis le dégagement et non du taux de survie de la plantation depuis la mise en terre. Le traitement s'est effectué en moyenne 3,6 années après la mise en terre, ce qui est relativement tard par rapport aux pratiques actuelles. Les résultats suggèrent qu'un traitement tardif peut être également efficace sur la croissance.

Sapin baumier

Les réactions observées sur l'épinette noire se retrouvent également sur le sapin baumier. Cependant, les gains relatifs et les dimensions atteintes sont plus importants. La hauteur des semis traités atteint 2,36 m par rapport à 1,92 m dans les secteurs témoins, soit une augmentation de 23 %. Le diamètre est de 60,43 mm dans les placettes traitées et de 32,36 mm dans les témoins, un gain de 87 %.

Le sapin est présent en petit nombre dans presque toutes les plantations en tant que régénération naturelle complémentaire. Certains projets de dégagement ont eu lieu dans des secteurs régénérés exclusivement en sapin baumier. Il est important de noter que la hauteur moyenne des arbres au moment du traitement était de 1 m et qu'ils étaient déjà probablement venus à bout de la concurrence exercée par les espèces végétales les plus basses au moment du dégagement.

Malgré ce qui précède, le fait d'avoir dégagé cette essence a permis d'obtenir des gains de croissance importants.

4. DÉGAGEMENT AVEC LE PHYTOCIDE GLYPHOSATE

4.1 Description

Les données proviennent de 23 projets opérationnels de dégagement par voie terrestre avec barillet. Parmi ces projets, 12 ont été mesurés après 4 années et 11 l'ont été après 5 ans. Les projets mesurés après 5 ans ont eu lieu surtout dans des plantations dont les plants ont été cultivés à racines nues. Ces plantations avaient, en moyenne, 2,4 ans au moment du dégagement et l'âge moyen des plants, calculé à partir de la germination, était de 5,8 ans. Les projets mesurés après 4 ans, pour leur part, sont surtout des plantations dont les semis ont été cultivés en contenants (45 cavités, 110 cm³). Ces plantations étaient légèrement plus jeunes au moment du traitement, soit 2,2 ans. L'âge à partir de la semence s'élevait alors à 4,5 ans. Le type de compétition dans ces projets était majoritairement composé de framboisier et d'épilobe. Tous les résultats sont présentés à l'annexe 4.

4.2 Résultats et discussion

Épinette noire

À l'exception du taux de survie, tous les paramètres évalués sont significativement plus élevés dans les placettes traitées. Les plants traités atteignent, après 5 ans, une hauteur de 1,57 m et 1,22 m dans les placettes témoins, soit un gain de 28 %. Le diamètre, pour sa part, gagnait 38 % passant de 21,17 mm pour les témoins à 29,12 mm dans les placettes traitées. L'indice de volume (HD^2 dans les placettes traitées est près du double de celui dans les placettes témoins (traitées: 2 023 cm³; témoins : 1 066 cm³). Les projets de 4 ans montrent des taux d'augmentation semblables à ceux de 5 ans, tant pour les placettes témoins que pour les placettes traitées (tableau 4.1).

Épinette blanche

Les résultats relatifs obtenus avec l'épinette noire sont applicables à l'épinette blanche. Après 5 ans, la hauteur moyenne est de 1,20 m dans le traitement alors qu'elle est de 0,95 m dans les traitées, une différence de 26 %. Le diamètre des arbres traités atteint 23,18 mm, comparativement à 16,32 mm dans les témoins, soit un gain de 42%. L'indice de volume est deux fois plus élevé dans les placettes traitées. Il faut noter les différences importantes de dimensions entre les groupes de projets. Rappelons que l'objet du présent rapport n'est pas de comparer les performances d'une essence par rapport à une autre ou d'un type de plants par rapport à un autre mais de vérifier la réaction au traitement de chacun des groupes de plantations. Ainsi, nous supposons que les différences entre les groupes peuvent être attribuables à la nature des plants, aux conditions climatiques, au mode de culture des plants ou aux particularités des sites. Les taux de survie n'ont pas été influencés par le dégagement sur cette essence (tableau 4.2).

Épinette de Norvège

On peut conclure également à des réactions positives sur cette essence. Le groupe de projets mesurés après 4 ans démontre des augmentations significatives sur tous les paramètres évalués, à l'exception du taux de survie et ce, en dépit d'un échantillonnage plus restreint. Ces tendances s'observent aussi dans les deux projets mesurés après 5 ans mais les résultats des placettes traitées ne se distinguent pas significativement de ceux des placettes témoins (tableau 4.3).

Sapin baumier

Cette essence montre des gains du même ordre que les précédentes. Cependant, les dimensions absolues sont beaucoup plus importantes comme ce fut le cas des dégagements effectués à l'aide des phénoxy. La hauteur de cette essence s'élève à 2,03 m dans les placettes traitées (groupe mesuré après 5 ans) et 1,61 m dans les témoins, pour un gain de 26 %. Le diamètre des arbres traités atteint dans ce même groupe 41,17 mm comparativement à 28,81 mm dans les placettes témoins (tableau 4.4).

Végétation concurrente

Les données concernant la végétation concurrente n'ont été compilées que dans les projets mesurés après 5 saisons suivant le dégagement (tableaux 4.5 à 4.10). Nous observons que le dégagement avec le glyphosate a diminué de façon significative les pourcentages de recouvrement du framboisier au cours des deux premières années suivant le dégagement.

Cette espèce occupe environ 50 % de la superficie des placettes au moment du traitement et reste stable dans les placettes témoins tout au long de l'étude. Après traitement, le recouvrement par cette essence chute de moitié après 1 an (à 25 %) et passe à 35 % après 2 ans. L'effet n'était plus évident après la 5^e année.

L'épilobe, qui occupe environ 23 % de la superficie au moment du traitement, ne semble pas affecté par le dégagement. Pour ce qui est des graminées et des cypéracées, les mesurages indiquent une augmentation dans les placettes traitées, où le pourcentage de recouvrement atteint 20 % après 2 ans. Ces espèces semblent avoir profité de l'ouverture créée par le traitement pour se développer. Après 5 ans, ces espèces avaient retrouvé le niveau d'occupation qu'elles avaient avant les travaux (environ 1 %). Les autres espèces herbacées n'ont pas été influencées par le traitement et demeurent à des niveaux de recouvrement très faibles (environ 10 %). C'est ce qui ressort également des observations faites sur la strate arbustive de moins de 2m.

Pour ce qui est de la strate arbustive de plus de 2 m de hauteur, composée essentiellement de feuillus intolérants, on observe une évolution rapide du recouvrement dans les placettes témoins, passant de 10 % au moment de l'établissement à 35 % après 5

ans. Le dégagement ralentit cette progression puisqu'après 5 ans dans les placettes traitées, cette strate n'occupe que 11 % de la superficie. Elle est cependant en progression comme dans les placettes témoins.

L'effet du dégagement sur la hauteur est parfois significatif, selon les espèces mais généralement de faible importance.

Ces résultats indiquent que, suite au dégagement, le pourcentage de recouvrement de la végétation concurrente est diminué sensiblement. Ceci augmente la lumière disponible pour la croissance des espèces cultivées, ce qui se traduit par des gains de croissance significatifs. En outre, les plants dépassent, après 5 ans, la hauteur du framboisier et des espèces non ligneuses de plusieurs centimètres dans les secteurs traités. Dans les secteurs témoins, quelques espèces, dont l'épilobe, concurrencent encore les plants. De plus, le couvert de feuillus intolérants est beaucoup plus important dans ce dernier cas et risque de compétitionner plus rapidement et plus sévèrement les espèces cultivées.

Le fait que le dégagement n'influence pas le taux de survie soulève plusieurs questions. Rappelons d'abord que le taux de survie n'est compté que depuis le dégagement et non depuis la mise en terre. Or, la mortalité des plants se produit surtout au cours des 2 premières années suivant le choc de la mise en terre (Anon., 1991). Dans les projets de dégagement à l'aide de glyphosate, le dégagement est intervenu en moyenne 2,3 et 3,4 années après la mise en terre, respectivement pour les groupes suivis à 4 ans et à 5 ans. Ainsi, la période la plus critique à l'égard de la survie des plants était déjà passée lors du dégagement. Un des facteurs pouvant contribuer à la mortalité des plants est leur écrasement par la végétation et la neige. Ce facteur est probablement contrôlé partiellement par la prise de données sur les plants. Ceux-ci subissent effectivement un dégagement par le biais de la collecte des données pendant 3 années consécutives (établissement, après 1 et 2 saisons de croissance), dans une période où ils sont plus vulnérables à l'écrasement. Un autre facteur d'importance est l'écrasement d'une partie des plants par les appareils de pulvérisation. Tous ces facteurs, qui peuvent influencer la survie et la croissance n'ont pas été considérés au cours de l'analyse.

5. COMPARAISON DU DÉGAGEMENT AVEC PHYTOCIDES ET DU DÉGAGEMENT MÉCANIQUE

5.1 Description

Une étude visant à comparer l'efficacité du dégagement à l'aide de glyphosate et le dégagement mécanique a été amorcée en 1991. Des blocs de 4 placettes ont été établies dans 4 plantations d'épinettes noires et 1 plantation d'épinettes blanches. En plus du traitement avec phytocide et du témoin, deux stratégies différentes de dégagement mécanique sont étudiées. Dans l'une des placettes, un seul traitement est effectué, alors que dans l'autre, un deuxième traitement sera effectué après 2 ou 3 ans. Au moment du mesurage de 2 ans, un seul traitement n'avait été fait dans les deux placettes de dégagement mécanique de chaque bloc. Les résultats sont présentés à l'annexe 5.

5.2 Résultats et discussion

Épinette noire

Les résultats ne montrent des différences significatives entre les différents traitements qu'au niveau de l'accroissement en diamètre. Les comparaisons multiples ont permis de distinguer les placettes traitées, toutes méthodes de dégagement confondues, des placettes témoins. Les groupes traités ont montré des gains de 35 % en moyenne pour le dégagement mécanique et de 41 % pour le dégagement avec phytocide par rapport aux groupes témoins. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Dorais et al. (1990) pour les mesurages de 2 ans sur ce paramètre (42 % pour le dégagement mécanique et 44 % pour le dégagement avec phytocide). Ces auteurs obtenaient cependant des résultats significatifs sur plusieurs autres paramètres. Le taux de survie n'est pas influencé par l'effet de traitement (tableau 5.1).

Épinette blanche

Tous les paramètres mesurés montrent des gains dans les placettes dégagées. cependant, seuls les paramètres reliés au diamètre sont significatifs dans les placettes traitées. L'accroissement en diamètre depuis le traitement a doublé dans le traitement par rapport aux placettes témoins et traitées mécaniquement. Ce dernier traitement n'a pas produit de résultats significatifs par rapport aux témoins. Pour ce qui est du diamètre, de l'indice de volume et de l'accroissement en indice de volume, seul le traitement avec phytocide a produit des résultats positifs par rapport aux témoins. Les données sur l'épinette blanche ne sont issues que d'une seule plantation. Néanmoins, les résultats démontrent un certain avantage du dégagement à l'aide de glyphosate par rapport au dégagement mécanique et ce, après seulement deux saisons de croissance.

Végétation concurrente

L'effet du dégagement avec phytocide sur la végétation concurrente a été discutée dans le chapitre 4. Les mêmes conclusions s'appliquent au mesurage de 2 ans dans le cas actuel. Pour ce qui est du dégagement mécanique, aucun effet n'a été remarqué sur le pourcentage de recouvrement des principales espèces concurrentes, sauf en ce qui concerne la strate composée de feuillus intolérants. Dans cette étude, le regroupement des strates s'est fait en considérant les espèces. Ainsi, la strate arbustive ne contient que des espèces ligneuses ne pouvant pas compétitionner à long terme (cornouiller, noisetier, etc.) alors que la strate FI contient les espèces arborescentes et les espèces arbustives pouvant compétitionner à plus long terme (figure 5.1).

Une donnée supplémentaire a été recueillie dans le but de mesurer le pourcentage des placettes qui se trouve dépourvu de végétation de moins de 15 cm de hauteur selon les traitements appliqués. Les résultats démontrent que dans les placettes témoins et traitées mécaniquement, environ 10 % de la superficie est inoccupée par une végétation de plus de 15 cm et ce après 1 an et 2 ans suivant le traitement. Un an après le traitement au phytocide, 47 % de la superficie se trouve exempte de végétation de plus de 15 cm de hauteur. Ce pourcentage diminue à 19 % après 2 saisons de végétation (tableau 5.3).

L'efficacité du glyphosate à diminuer la végétation concurrente est supérieure à celle du traitement mécanique. Ceci se traduit par des gains supérieurs de croissance, du moins en ce qui concerne le cas d'une plantation d'épinette blanche. Par ailleurs, il faut insister sur le fait que le dégagement avec phytocide n'élimine pas totalement la végétation concurrente des superficies traitées puisque plus de la moitié de la superficie reste couverte de végétation l'année suivant le traitement.

CONCLUSION

Les dispositifs de suivi des travaux de dégagement ont permis de constater que ces traitements peuvent produire des gains de croissance appréciables chez les essences résineuses au cours de la phase d'établissement de la régénération. L'épinette noire est l'essence qui a été la plus échantillonnée. Plusieurs groupes de projets avec cette dernière réalisés dans différentes régions, par différentes méthodes et à différentes années présentent des réactions en croissance positives. Cinq saisons après un dégagement avec phytocide, les gains sont de l'ordre de 40 % pour le diamètre et de 25 % pour la hauteur, ce qui représente un gain d'environ deux saisons de croissance. Ces augmentations sont importantes et elles ont permis aux plants de passer plus rapidement le stade critique où les semis sont vulnérables à la concurrence occasionnée par le framboisier et l'épilobe. Ces espèces concurrentes sont les plus fréquentes sur les stations étudiées. Dans le cas du dégagement mécanique, les gains avec l'épinette noire concurrencée par des feuillus intolérants sont de l'ordre de 25 % pour le diamètre et la hauteur.

Des réactions s'observent également chez l'épinette blanche, l'épinette de Norvège et le sapin baumier, malgré que leur échantillonnage soit plus restreint. Le cas du sapin est particulier en ce sens qu'il est présent dans les plantations comme essence naturelle complémentaire. Étant préétablie, ses dimensions étaient plus fortes que celles des plants au moment du dégagement. Il a néanmoins réagi très bien aux traitements. Ces résultats sont intéressants dans le contexte où le dégagement de la régénération naturelle peut prendre de l'importance au cours des prochaines années. Pour ce qui est de l'épinette rouge et du pin gris, la faible échantillonnage ou le jeune âge des suivis ne permettent pas, à l'heure actuelle, de conclure sur l'efficacité du dégagement. Les tendances observées sont peu significatives, ce qui limite la portée des conclusions à ce stade de l'étude.

L'efficacité du dégagement est évidente pour tous les paramètres évalués, à l'exception du taux de survie. Plusieurs dispositifs ne montrent pas d'effet significatif sur le taux de survie alors que d'autres le mettent en évidence. À ce sujet, nous questionnons la méthode de prise de données qui, au cours de 3 saisons consécutives, a pour effet de dégager légèrement les plants ou, à tout le moins, de les relever si ceux-ci sont dissimulés sous la végétation. Ceci favorise, en proportion, les plants des placettes témoins. Dans les suivis ultérieurs, il serait intéressant de ne mesurer les plants qu'à l'établissement et après 5 saisons afin de minimiser l'impact de la prise de données. Les réactions observées sur les différentes essences ou parmi les différentes méthodes sont variables et peuvent être attribuables à plusieurs facteurs. La nature des suivis et l'analyse des données qui ont été effectuées ne permet pas d'en dégager les causes ou de faire des comparaisons entre les différents groupes.

Les dispositifs par blocs de 4 placettes ont, pour leur part, été mis en place pour comparer différentes méthodes de dégagement. Le mesurage de 2 ans permet de distinguer l'avantage du dégagement avec phytocide par rapport au dégagement mécanique. Quelques paramètres sont significativement plus élevés dans le dégagement avec phytocides d'une plantation d'épinette

blanche que dans les autres traitements. Pour donner plus de certitude à cette conclusion, il serait nécessaire que des résultats semblables soient observées dans d'autres plantations. Les mesurages de 5 ans dans les blocs comparatifs permettront sans doute de clarifier ce point.

Concernant l'effet du dégagement sur la végétation concurrente, l'influence de la méthode de dégagement est évidente. Le dégagement avec glyphosate permet de réduire sensiblement le pourcentage de recouvrement du framboisier. Cet effet se remarque encore après la deuxième année. L'épilobe n'est pas ou peu affecté par le traitement. Il cause cependant une augmentation des carex et des graminées après la 2^e année. Le dégagement mécanique, pour sa part, n'a aucun effet sur ces plantes. Seule la strate composée d'essences feuillues intolérantes est réduite significativement avec cette méthode, comme c'est le cas d'ailleurs du dégagement avec phytocide. L'effet de cette dernière méthode sur cette strate de végétation se fait sentir même après 5 ans. La différence de densité des essences feuillues intolérantes entre les placettes traitées et témoins peut influencer sensiblement le développement futur des espèces cultivées. Des mesurages après 8 ou 10 ans devraient être entrepris pour évaluer l'impact du dégagement à plus long terme.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1987. Guide relatif à l'utilisation de phytocides en milieu forestier. Document préliminaire. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ressources, Serv. des études env. et Serv. de la rég. for. 62 p.
- ANONYME, 1991. Performance des plantations établies dans les forêts publiques du Québec entre 1980 et 1989. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ressources, Serv. des tech. d'int. for., 90 p.
- BÉLANGER, P. et H. LÉCUYER, 1985. Évaluation de la croissance en hauteur des résineux (deux saisons après traitement) suite à un dégagement avec phytocides entre 1978 et 1982. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ressources, Serv. de la rég. for. 44 p.
- DORAIS, P., J.-P. ADAM, P.-C. IM et H. LÉCUYER, 1990. Effets initiaux du dégagement sur la croissance des jeunes plantations d'épinettes noires. Rapport non publié. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ressources, Serv. de la rég. for. 18 p.
- FRDF, 1989. Dégagement mécanique et manuel de jeunes plantations de conifères. Étude de productivité et d'efficacité 1983-1988. Rapport synthèse 1989. Gouv. du Québec, min. de l'Énergie et des Ressources, Dir. Des communications. 88 p.
- JOBIDON, R. et L. CHARRETTE, 1992. Dégagement mécanique et manuel de jeunes plantations de conifères. Étude d'efficacité cinq ans après le traitement. Gouv. du Québec, min. des Forêts, Dir. De la rech. Mémoire de recherche forestière no 105 XVI + 30 p.
- SNEDECOR, G.W. et W.G. COCHRAN, 1980. Statistical methods. 7th edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 507 p.

ANNEXE 1

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PROJETS DE DÉGAGEMENT

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PROJETS DE DÉGAGEMENT

PROJET DE DÉGAG.	CANTON	PROJET DE REBOI.	ESS.	TYPE DE PLANTS	PROVEN.	ÂGE DU STOCK	ANNÉES COUPE	ÂGE DE LA PLT. LORS DU DÉGA.	TYPE DE COMPÉTITION
<u>DÉGAGEMENT MÉCANIQUE 5 ANS</u>									
111-84-272	PAINCHAUD	01181232-02	EPN	RN-CONV	73C-67	1.0-2.0	75-78-80	4	FI-RUI
		01183232-01	EPN	RN-CONV	73Y-07	2.0-2.0	75-77-79	2	
111-84-279	SEIG. MADAWASKA	01181235-04	EPN	RN-CONV	73C-67	1.0-2.0	67-78-79	4	FI-RUI
121-84-274	MASSE	01283238-01	EPN	RN-CONV	77C-24A	2.0-2.0	79	2	RUI-EPA
151-84-271	CUOQ	01583231-03	EPN	RN-CONV	77C-24A	2.0-2.0	79-80-81	2	RUI-EPA
<u>DÉGAGEMENT MÉCANIQUE 2 ANS</u>									
141-91-286	JONCAS	01488253-01	EPB	RN-CONV	74Y-22	2.0-3.0	79-80-82	4	RUI-EPA
711-91-012	RAPIDE DES JOACHIMS	07187231-04	EPO	RN-CONV	82I-47B	NON DISP.	NON DISP.	5	FI-ARB-RUI
		07187231-05	EPO	RN-CONV	80E-84A	1.5-1.5	NON DISP.	5	
721-91-170	AYLWIN	07288231-02	EPR	P45-110	79L-74C	2.0-0.0	86-87-88	4	FI-ARB
		07288231-04	PIB	P45-110	82M-79	2.0-0.0	86-87-88	4	
		07288231-05	PIB	RN-CONV	80H-64C	2.0-2.0	86-87-88	4	
		07288231-91	PIB	RN-CONV	80H-64C	2.0-2.0	86-87-88	4	
		07288231-92	PIB	P45-110	82M-79	2.0-0.0	86-87-88	4	
731-91-277	LYTTON- MITCHELL	07387231-03	PIG	P45-110	72A-79	1.0-0.0	71-74	5	FI-ARB-HERB
742-91-274	LAC ÉMILE (T.N.O.)	07585233-02	PIG	RN-CONV	720-28	2.0-0.0	77-84	7	FI-ARB
		07585233-04	PIG	RN-CONV	81Y-10A	2.0-0.0	77-84	7	
		07585233-08	PIG	P67-50	81Y-10A	2.0-0.0	77-84	7	
<u>DÉGAGEMENT PHENOXY 5 ANS</u>									
111-81-275	BUNGAY	01180232-01	EPN	RN-CONV	73C-67	1.0-1.0	75-76-77	2	RUI-FI-HERB
		01180232-02	EPN	RN-CONV	73Y-07	2.0-1.0	75-76-77	2	
111-83-275	BUNGUAY	01180232-01	ref. 111-81-275					4	HERB-FI
		01182232-02	ref. 111-81-275					2	
		01181231-01	EPN	RN-CONV	73C-67	1.0-2.0	75-76-78	3	
		01182232-04	EPN	RN-CONV	74F-75	1.5-1.5	75-76-77	2	
		01180232-03	EPB	RN-CONV	71I-21	3.0-0.0	75-76-77	4	
111-83-274	ASSELIN	01182237-01	EPN	RN-CONV	73Y-07			2	RUI-EPA
121-82-278	LAC COTÉ	01281235-01	EPN	RN-CONV	73C-67	1.5-1.5	74-78	2	RUI-FI
		01281237-01	EPN	RN-CONV	73C-67	1.5-1.5	74	2	
121-83-271	LAC COTÉ	01281235-01	EPN	RN-CONV	73C-67	1.5-1.5	74-78	3	RUI-EPA
		01282235-01	EPN	RN-CONV	74C-24A	1.0-2.0	74-75	2	
131-79-F62	DUFOUR	01376234-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	3.0-0.0	74	4	RUI-EPA
		01376235-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	2.0-3.0	74	4	
		01376236-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	3.0-0.0	74	4	
		01376237-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	3.0-0.0	74	4	
131-79-K78	MARCIL	01376244-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	2.0-3.0	74	4	RUI-EPA
		01376245-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	2.0-2.0	74	4	
		01376246-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	4.0-0.0	74	4	
131-82-272	DUFOUR	01377236-01	EPN	RN-CONV	71L-63	3.0-0.0	75-76	6	FI-RUI
		01377239-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	3.0-0.0	75-76	6	
		01377240-01	EPN	RN-CONV	71N-48	2.0-2.0	75-76	6	

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PROJETS DE DÉGAGEMENT

PROJET DE DÉGAG.	CANTON	PROJET DE REBOI.	ESS.	TYPE DE PLANTS	PROVEN.	ÂGE DU STOCK	ANNÉES COUPE	ÂGE DE LA PLT. LORS DU DÉGA.	TYPE DE COMPÉTITION
131-82-272	DUFOUR (suite)	01377244-01	EPN	RN-CONV	71N-48A	4.0-0.0	75-76	6	
		01377245-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	2.0-3.0	75-76	6	
		01377246-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	2.0-3.0	75-76	6	
		01377250-01	EPN	RN-CONV	NON DISP.	2.0-2.0	75-76	6	
		01377242-01	EPB	RN-CONV	NON DISP.	5.0-0.0	75-76	6	
		01377243-01	EPB	RN-CONV	NON DISP.	4.0-0.0	75-76	6	
		01377248-01	EPB	RN-CONV	NON DISP.	2.0-4.0	75-76	6	
131-82-275	DUFOUR	01377236-01	id. 131-82-272					6	EPA-RUI-FI
131-82-273	VALLEE	01378231-01	EPN	RN-CONV	71L-63	3.0-2.0	75	4	RUI-FI-HERB
		01378232-01	EPN	RN-CONV	73Y-07	2.0-2.0	75	4	
		01378233-01	EPN	RN-CONV	71F-49	2.0-2.0	75	4	
		01378234-01	EPN	RN-CONV	73N-48A	2.0-2.0	75	4	
		01378235-01	EPN	RN-CONV	73G-83A	2.0-1.0	75	4	
		01378238-01	EPN	RN-CONV	67N-13	3.0-0.0	75	4	
		01378239-01	EPN	RN-CONV	70P-35A	4.0-0.0	75	5	
		01378240-01	EPN	RN-CONV	70K-85	3.0.-2.0	75	5	
		01378241-01	EPN	RN-CONV	67C-30	3.0-2.0	75	5	
		01378243-02	EPN	RN-CONV	71M-15	3.0-2.0	75	5	
131-83-272	LEBRET	01381234-01	EPN	RN-CONV	74F-75	2.0-2.0	78	3	EPA-RUI
		01377236-01	ref. 131-82-272					7	
151-83-271	CUOQ	01582231-02	EPN	RN-CONV	74C-24A	1.0-2.0	NON DISP.	2	RUI-EPA
121-83-272	RIV. KEDGWICK	01282241-01	EPB	RN-CONV	74Y-22	1.5-1.5	77	2	RUI-EPA-FI
		01282242-01	EPB	RN-CONV	74E-59	1.5-1.5	77	2	
131-80-273	MARCIL, DUFOUR, LEB.	01378250-01	EPB	RN-CONV	66N-13	2.0-2.0	75	2	RUI-EPA
		01377236-01	ref. 131-82-272					4	

DÉGAGEMENT GLYPHOSATE 4 ANS

111-88-273	ESCOURT	01187234-02	EPN	P45-110	84Y-22	2.0-0.0	82-83-84	2	RUI-EPA
		01187234-03	EPN	P45-110	84X-10G	2.0-0.0	82-83-84	2	
121-88-289	LAGRANGE	01287245-04	EPN	P45-110	83Y-23	3.0-0.0	79-80-84	2	RUI-EPA
121-88-280	LAC CASTOR	01287258-02	EPN	RN-CONV	83J-53	1.0-2.0	77-78-79	2	RUI-EPA
131-88-278	PILOTE-GRAVIER	01386233-02	EPN	P45-110	83I-21	2.0-0.0	80-81-82	3	RUI-EPA
		01386233-06	EPN	P45-110	83Y-23	2.0-0.0	80-81-82	3	
151-88-276	BOUTET	01587232-01	EPN	P45-110	83Y-23	2.0-0.0	78-82-84	2	EPA-RUI
		01587232-02	EPN	P45-110	82N-48A	2.0-0.0	78-82-84	2	
111-88-283	LAROCHE	01187244-03	EPB	P45-110	74Y-23	2.0-0.0	78-82-84	2	RUI-EPA-FI
121-88-287	MILNIKEK	01286242-01	EPB	RN-CONV	74Y-22	2.0-2.0	76-77-78	3	RUI-FI
121-88-283	LAC COTÉ	01287250-01	EPB	RN-CONV	74Y-22	2.0-0.0	79-84-85	2	RUI-EPA
		01287252-01	EPB	P45-110	82O-52A	2.0-0.0	78-79-80	2	
		01287252-03	EPB	RN-CONV	74Y-22	2.0-0.0	78-79-80	2	
131-88-279	DUNIERE	01386243-02	EPB	P45-110	74Y-23	2.0-0.0	81-82-83	3	RUI-EPA
151-88-278	ST-DENIS	01587233-01	EPB	RN-CONV	74Y-22	2.0-2.0	81-82-84	2	RUI-EPA
111-88-279	ASSELIN	01187241-02	EPB	P45-110	74N-13B	2.0-0.0	76-82-84	2	RUI-EPA
		01187241-03	EPO	P45-110	82X-16	2.0-0.0	76-82-84	2	
		01187241-04	EPO	P45-110	80X-16	2.0-0.0	76-82-84	2	
111-88-280	ASSELIN	01187240-02	EPO	P45-110	82X-16	2.0-0.0	80-83-84	2	RUI-EPA

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PROJETS DE DÉGAGEMENT

PROJET DE DÉGAG.	CANTON	PROJET DE REBOI.	ESS.	TYPE DE PLANTS	PROVEN.	ÂGE DU STOCK	ANNÉES COUPE	ÂGE DE LA PLT. LORS DU DÉGA.	TYPE DE COMPÉTITION
DÉGAGEMENT GLYPHOSATE 5 ANS									
111-85-274	CHAPAIS	01183231-01	EPN	RN-CONV	73Y-07	2.0-2.0	77-78-79	3	RUI-EPA
111-86-274	ASSELIN	01183237-01	EPN	RN-CONV	73Y-08	2.0-2.0	73-76-79	4	
		01184234-01	EPN	P67-50	82Y-03	2.0-2.0	78-79-80	2	
		01185231-01	EPN	RN-CONV	73Y-07	1.0-2.0	77-78-79	2	RUI-EPA
121-86-282	PATAPEDIA	01285236-01	EPN	RN-CONV	74Y-07	1.0-2.0	77	2	
		01285238-01	EPN	RN-CONV	74Y-07	1.0-2.0	77	2	FI-RUI
121-87-288	LAVERENDRYE	01286250-01	EPN	RN-CONV	82N-63	1.0-2.0	79-80-81	2	RUI-EPA
		01286250-03	EPN	RN-CONV	74Y-07	2.0-2.0	79-80-81	2	
151-85-271	CUOQ	01583231-03	EPN	RN-CONV	77C-24A	2.0-2.0	79-80-81	3	
		01584232-01	EPN	RN-CONV	80A-97	2.0-2.0	78	1	EPA-RUI
		01584231-01	EPB	RN-CONV	74Y-22	1.5-1.5	78	2	
111-87-281	ASSELIN	01186239-02	EPB	P45-110	74Y-23	2.0-0.0	75-78-83	2	RUI-EPA-FI
131-86-280	CATALOGNE, DUNIÈRE	01383231-02	EPB	RN-CONV	74-F62	1.5-2.5	78-79	4	RUI-EPA
		01383232-03	EPB	RN-CONV	74-E-59	1.5-2.5	78-79-80	4	
241-87-271	ST-ONGES	02386231-01	EPB	RN-CONV	82H-65	1.5-1.5	81-82-83	2	RUI-FI
231-87-501	AULNEAU	02386231-02	EPB	RN-CONV	82Y-33B	1.5-1.5	80-83-84	2	FI-RUI
111-86-276	ROUILLARD	01185234-01	EPO	RN-CONV	79X-71A	1.5-1.5	80	2	RUI-FI
121-87-282	VARIN-LAROCHE	01286256-02	EPO	RN-CONV	79X-71A	1.0-2.0	78-79-80	2	RUI-FI-EPA

COMPARAISON PHYTOCIDE/ MÉCANIQUE

111-91-273	SEIG. MADAWASKA	01189236-01	EPN	RN-CONV	84F-62	1.0-2.0	78-81-84	3	RUI-FI
121-91-281	FLYNN	01289246-04	EPN	P45-110	84Y-23G	2.0-0.0	85-86-87	3	RUI-FI
131-88-240	PILOTE (dég. 1991)	01388240-01	EPN	P45-110	84J-53	2.0-0.0	85-86	4	RUI-FI
141-91-278	JONCAS	01489253-02	EPN	P45-110	84F-62G	2.0-0.0	83-84-85	3	RUI-EPA
111-91-271	ESTCOURT	01190232-01	EPB	RN-CONV	84X-10	2.0-2.0	85-86	2	RUI-FI

ANNEXE 2

RÉSULTATS DU DÉGAGEMENT MÉCANIQUE

TABLEAU 2.1
ESSENCE : ÉPINETTE NOIRE
TRAITEMENT DÉGAGEMENT MÉCANIQUE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	MOYENNE		PROBABILITÉ S DE (F)
	TÉMOIN (n = 23)	TRAITÉ (n = 23)	
Flèche terminale (cm)	23,47 (100%)	30,22 (129%)	(0,005)**(1)
Hauteur (cm)	120,61 (100%)	153,68 (127%)	(0,000)***
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	77,55 (100%)	105,10 (136%)	(0,000)***
Diamètre au collet (mm)	20,06 (100%)	25,34 (126%)	(0,000)***
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	12,83 (100%)	18,00 (140%)	(0,000)***
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	1 140,36 (100%)	1 592,12 (140%)	(0,002)**
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	1 102,41 (100%)	1 557,46 (141%)	(0,002)**
Taux de survie depuis traitement (%)	73,81	87,01	(0,003)**(2)

(I) Analyse de covariance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes ajustées par covariance.

n = Nombre de parcelles

** Significatif au seuil P=0,01

*** Significatif au seuil P=0,001

(1) Probabilité déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

(2) Probabilité déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin($\sqrt{x}$)

TABLEAU 2.2

**VÉGÉTATION CONCURRENTE
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT MÉCANIQUE
2 ANS APRÈS TRAITEMENT**

FRAMBOISIER

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT				1 AN APRÈS TRAITEMENT				2 ANS APRÈS TRAITEMENT			
	TÉMOIN (n=14)	MÉC.-1 (n=15)	MÉC.-2 (n=15)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=15)	MÉC.-1 (n=12)	MEC.-2 (n=15)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=5)	MÉC.-1 (n=5)	MEC.-2 (n=8)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	20,00 a	23,33 a	18,47 a	(0,685)-	20,47 a	12,08 a	18,00 a	(0,844)- (1)	14,00 a	10,11 a	12,88 a	(0,509)- (1)
Hauteur (cm)	80,00 a	70,67 a	76,33 a	(0,765)-	64,67 a	52,50 a	50,33 a	(0,292)-	54,00 a	65,00 a	53,13 a	(0,311)-

ESPÈCES HERBACÉES

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT				1 AN APRÈS TRAITEMENT				2 ANS APRÈS TRAITEMENT			
	TÉMOIN (n=24)	MÉC.-1 (n=29)	MÉC.-2 (n=21)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=26)	MÉC.-1 (n=23)	MEC.-2 (n=21)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=14)	MÉC.-1 (n=12)	MEC.-2 (n=16)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	39,79 a	34,66 a	48,86 a	(0,127)-	37,00 a	41,87 a	48,29 a	(0,396)-	40,36 a	24,17 a	41,63 a	(0,153)-
Hauteur (cm)	69,38 a	72,24 a	78,33 a	(0,568)-	88,27 a	81,74 a	80,48 a	(0,409)-	88,93 a	79,53 a	85,00 a	(0,613)-

ESPÈCES ARBUSTIVES

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT				1 AN APRÈS TRAITEMENT				2 ANS APRÈS TRAITEMENT			
	TÉMOIN (n=30)	MÉC.-1 (n=32)	MÉC.-2 (n=26)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=24)	MÉC.-1 (n=20)	MEC.-2 (n=21)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=22)	MÉC.-1 (n=20)	MEC.-2 (n=19)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	34,27 a	28,06 a	32,92 a	(0,453)-	35,92 a	39,20 a	39,71 a	(0,779)-	34,55 a	33,50 a	29,05 a	(0,660)-
Hauteur (cm)	104,00 a	107,09 a	105,96 a	(0,976)-	150,00 a	122,25 b	105,71 b	(0,004)-	134, 32 ab	111,25 a	150,79 b	(0,022)*

FEUILLUS INTOLÉRANTS

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT				1 AN APRÈS TRAITEMENT				2 ANS APRÈS TRAITEMENT			
	TÉMOIN (n=36)	MÉC.-1 (n=36)	MÉC.-2 (n=36)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=36)	MÉC.-1 (n=26)	MEC.-2 (n=24)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n=34)	MÉC.-1 (n=19)	MEC.-2 (n=22)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	57,69 a	49,22 a	50,31 a	(0,161)-	61,81 a	33,77 b	30,54 b	(0,000)***	51,47 a	24,63 b	21,50 b	(0,000)***(1)
Hauteur (cm)	253,14 a	256,86 a	249,56 a	(0,930)-	310,06 a	264,77 a	284,71 a	(0,407)-	326,50 a	311,00 a	296,59 a	(0,693)-

- n = Nombre de parcelles
a Les moyennes d'une ligne suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil P=0,05 selon le test de comparaisons multiples de Duncan
- Non significatif au seuil P=0,05
* Significatif au seuil P=0,05
** Significatif au seuil P=0,01
*** Significatif au seuil P=0,001
(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

ANNEXE 3

RÉSULTATS DU DÉGAGEMENT AVEC PHYTOCIDES DE TYPE PHENOXY

TABLEAU 3

ESSENCE : ÉPINETTE NOIRE ET SAPIN BAUMIER
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – PHÉNOXYS
5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	ÉPINETTE NOIRE		PROBABILITÉ DE (F)	SAPIN BAUMIER		PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN	TRAITÉ		TÉMOIN	TRAITÉ	
Flèche terminale (cm)	27,69 (100%) n = 18	34,88 (126%) n = 62	(0,007)**	23,33 (100%) n = 18	30,93 (133%) n = 102	(0,004)**
Hauteur (cm)	153,44 (100%) n = 17	181,23 (118%) n = 62	(0,004)**	191,71 (100%) n = 18	235,58 (123%) n = 109	(0,000)***
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	97,90 (100%) n = 17	125,51 (128%) n = 62	(0,004)**	94,28 (100%) n = 18	134,77 (143%) n = 109	(0,001)***
Diamètre au collet (mm)	35,30 (100%) n = 16	52,31 (148%) n = 50	(0,000)***	32,36 (100%) n = 10	60,43 (187%) n = 57	(0,000)***
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	3 947,07 (100%) n = 15	8 447,19 (214%) n = 50	(0,000)***(1)	2 374,56 (100%) n = 10	10 518,28 (443%) n = 57	(0,000)***(1)
Taux de survie depuis traitement (%)	76,87 n = 21	92,55 n = 62	(0,005)**(2)	85,86 (II) n = 22	95,10 (II) n = 110	(0,019)*(2)

(I) Analyse de covariance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes ajustées par covariance.

(II) Les moyennes présentées correspondent aux moyennes observées

n = Nombre de parcelles

* Significatif au seuil P = 0,05

** Significatif au seuil P = 0,01

*** Significatif au seuil P = 0,001

(1) Probabilité déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

(2) Probabilité déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin(√x)

ANNEXE 4

RÉSULTATS DU DÉGAGEMENT AVEC LE PHYTOCIDE GLYPHOSATE

TABLEAU 4.1

ESSENCE : ÉPINETTE NOIRE
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
4 ANS – 5 ANS APRÈS LE TRAITEMENT (I)

VARIABLE	GROUPE MESURÉ À 4 ANS		PROBABILITÉ DE (F)	GROUPE MESURÉ À 5 ANS		PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 31)	TRAITÉ (n = 30)		TÉMOIN (n = 38)	TRAITÉ (n = 37)	
Flèche terminale (cm)	18,38 (100%)	25,92 (141%)	(0,000)***	18,18 (100%)	29,14 (160%)	(0,000)***(1)
Hauteur (cm)	96,54 (100%)	114,51 (119%)	(0,000)***	122,38 (100%)	156,84 (128%)	(0,000)***(1)
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	50,70 (100%)	67,91 (134%)	(0,000)***	76,13 (100%)	111,07 (146%)	(0,000)***(1)
Diamètre au collet (mm)	17,48 (100%)	23,76 (136%)	(0,000)***	21,17 (100%)	29,12 (138%)	(0,000)***(1)
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	11,72 (100%)	18,08 (154%)	(0,000)***	14,35 (100%)	22,28 (155%)	(0,000)***(1)
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	446,37 (100%)	905,16 (203%)	(0,000)***(1)	1 066,12 (100%)	2 023,36 (190%)	(0,000)***(1)
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	428,70 (100%)	888,20 (207%)	(0,000)***(2)	1 043,13 (100%)	2 011, 67 (193%)	(0,000)***(1)
Taux de survie depuis traitement (%)	85,44	86,74	(0,821)-(2)	69,61	74,98	(0,386)-(2)

- (I) Analyse de covariance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes ajustées par covariance.
n = Nombre de parcelles
(%) Pour indiquer l'effet de traitements sur chacune des variables évaluées, le pourcentage de différence avec le témoin est présenté entre parenthèses
- Non significatif au seuil P=0,05
*** Significatif au seuil P=0,001
(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)
(2) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin ($\sqrt{x}$)

TABLEAU 4.2

**ESSENCE : ÉPINETTE BLANCHE
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
4 ANS – 5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)**

VARIABLE	GROUPE MESURÉ À 4 ANS		PROBABILITÉ DE (F)	GROUPE MESURÉ À 5 ANS		PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 29)	TRAITÉ (n = 41)		TÉMOIN (n = 34)	TRAITÉ (n = 32)	
Flèche terminale (cm)	16,13 (100%)	26,59 (165%)	(0,000)*** ^(II)	15,71 (100%)	23,37 (149%)	(0,000)***
Hauteur (cm)	87,12 (100%)	114,75 (132%)	(0,000)*** ⁽¹⁾	95,47 (100%)	120,36 (126%)	(0,000)***
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	48,00 (100%)	75,45 (157%)	(0,000)***	62,81 (100%)	87,63 (140%)	(0,000)***
Diamètre au collet (mm)	16,92 (100%)	24,71 (146%)	(0,000)*** ⁽¹⁾	16,32 (100%)	23,18 (142%)	(0,000)***
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	9,39 (100%)	17,18 (183%)	(0,000)*** ⁽¹⁾	9,76 (100%)	16,62 (170%)	(0,000)***
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	566,33 (100%)	1 168,50 (206%)	(0,000)*** ⁽¹⁾	461,53 (100%)	1 002,78 (217%)	(0,000)***
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	524,43 (100%)	1 126,04 (215%)	(0,000)*** ⁽¹⁾	449,75 (100%)	985,79 (219%)	(0,000)*** ⁽¹⁾
Taux de survie depuis traitement (%)	89,41	90,73	(0,414)-(II,2)	88,63	86,57	(0,263)-(2)

- (I) Analyse de covariance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes ajustées par covariance.
 (II) Analyse de variance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes observées.
 n = Nombre de parcelles
 (%) Pour indiquer l'effet de traitements sur chacune des variables évaluées, le pourcentage de différence avec le témoin est présenté entre parenthèses.
- Non significatif au seuil de P=0,05
 *** Significatif au seuil de P=0,001
 (1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)
 (2) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin ($\sqrt{x}$)

TABLEAU 4.3

ESSENCE : ÉPINETTE DE NORVÈGE
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT GLYPHOSATE
4 ANS – 5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	GROUPE MESURÉ À 4 ANS		PROBABILITÉ DE (F)	GROUPE MESURÉ À 5 ANS		PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 13)	TRAITÉ (n = 11)		TÉMOIN (n = 13)	TRAITÉ (n = 13)	
Flèche terminale (cm)	13,57 (100%)	25,50 (188%)	(0,009)** (1)	13,02 (100%)	19,09 (147%)	(0,060)-
Hauteur (cm)	73,89 (100%)	101,75 (138%)	(0,021)*	84,82 (100%)	106,11 (125%)	(0,170)-
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	34,26 (100%)	61,31 (179%)	(0,029)*	50,86 (100%)	72,30 (142%)	(0,180)-
Diamètre au collet (mm)	13,20 (100%)	21,43 (162%)	(0,001)*** (1)	15,70 (100%)	21,63 (138%)	(0,082)-
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	7,24 (100%)	15,53 (215%)	(0,002)** (1)	9,82 (100%)	15,56 (158%)	(0,888)-
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	267,03 (100%)	887,29 (332%)	(0,006)** (1)	461,70 (100%)	946,38 (205%)	(0,200)-(1)
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	250,04 (100%)	871,56 (349%)	(0,011)* (1)	450,62 (100%)	948,25 (210%)	(0,245)-(1)
Taux de survie depuis traitement (%)	82,32	84,47	(0,706)-(II,2)	80,99	74,30	(0,634)-(2)

(I) Analyse de covariance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes ajustées par covariance.

(II) Analyse de variance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes observées.

n = Nombre de parcelles

(%) Pour indiquer l'effet de traitements sur chacune des variables évaluées, le pourcentage de différence avec le témoin est présenté entre parenthèses.

- Non significatif au seuil de P=0,05

* Significatif au seuil P=0,05

** Significatif au seuil P=0,01

*** Significatif au seuil de P=0,001

(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

(2) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin ($\sqrt{x}$)

TABLEAU 4.4

ESSENCE : SAPIN BAUMIER
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT GLYPHOSATE
4 ANS – 5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	GROUPE MESURÉ À 4 ANS		PROBABILITÉ DE (F)	GROUPE MESURÉ À 5 ANS		PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 14)	TRAITÉ (n = 16)		TÉMOIN (n = 14)	TRAITÉ (n = 18)	
Flèche terminale (cm)	24,73 (100%)	36,34 (147%)	(0,012)*	23,30 (100%)	34,93 (150%)	(0,005)**
Hauteur (cm)	142,50 (100%)	163,22 (115%)	(0,115)-	161,37 (100%)	202,91 (126%)	(0,022)*
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	84,55 (100%)	106,07 (125%)	(0,999)-	113,04 (100%)	152,30 (135%)	(0,029)*
Diamètre au collet (mm)	29,83 (100%)	39,32 (132%)	(0,008)**	28,81 (100%)	41,17 (143%)	(0,004)**
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	18,11 (100%)	27,62 (153%)	1(0,006)**	18,27 (100%)	30,48 (167%)	(0,002)**
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	2 465,49 (100%)	3 761,29 (153%)	(0,005)**(1)	2 476,76 (100%)	5 626,09 (227%)	(0,043)*
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	2 297,35 (100%)	3 593,61 (156%)	(0,005)**(1)	2 374,02 (100%)	5 532,93 (233%)	(0,041)*
Taux de survie depuis traitement (%)	89,38	98,53	(0,164)-(II,2)	91,43	76,03	(0,171)-(II,2)

- (I) Analyse de covariance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes ajustées par covariance.
 (II) Analyse de variance. Les moyennes présentées correspondent aux moyennes observées.
 n = Nombre de parcelles
 (%) Pour indiquer l'effet de traitements sur chacune des variables évaluées, le pourcentage de différence avec le témoin est présenté entre parenthèses.
- Non significatif au seuil de P=0,05
 * Significatif au seuil P=0,05
 ** Significatif au seuil P=0,01
- (1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)
 (2) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin ($\sqrt{x}$)

TABLEAU 4.5

ESSENCE : FRAMBOISIER
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT			1 AN APRÈS TRAITEMENT			2 ANS APRÈS TRAITEMENT			5 ANS APRÈS TRAITEMENT		
	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	50,38	49,89	(0,891)-	51,92	24,61	(0,000)***	55,68	34,83	(0,000)***	49,21	45,23	(0,409)-
Hauteur (cm)	86,52	87,42	(0,757)-	92,95	66,59	(0,000)***	97,12	82,737	(0,000)***	88,61	76,94	(0,003)**

TABLEAU 4.6

ESSENCE : ÉPILOBE
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT			1 AN APRÈS TRAITEMENT			2 ANS APRÈS TRAITEMENT			5 ANS APRÈS TRAITEMENT		
	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	22,21	23,11	(0,809)-	21,44	26,26	(0,195)-	27,32	32,05	(0,203)-	23,61	28,97	(0,154)-
Hauteur (cm)	107,08	105,97	(0,779)-	113,24	89,76	(0,000)***	125,73	119,08	(0,049)*	123,86	118,75	(0,252)-

n = Nombre de parcelles

- Non significatif au seuil P=0,05

* Significatif au seuil P=0,05

** Significatif au seuil P=0,01

*** Significatif au seuil P=0,001

TABLEAU 4.7

ESSENCE : CAREX - GRAMINÉES
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT			1 AN APRÈS TRAITEMENT			2 ANS APRÈS TRAITEMENT			5 ANS APRÈS TRAITEMENT		
	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	1,02	1,53	(0,332)-	2,59	5,64	(0,171)-(1)	1,95	20,09	(0,000)*** (1)	0,59	1,77	(0,524)-(1)
Hauteur (cm)	92,86	109,37	(0,156)-	70,68	59,84	(0,259)-	92,19	104,27	(0,145)-	66,00	64,62	(0,855)-

TABLEAU 4.8

ESSENCE : HERBACÉES
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT			1 AN APRÈS TRAITEMENT			2 ANS APRÈS TRAITEMENT			5 ANS APRÈS TRAITEMENT		
	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	4,53	5,02	(0,806)-	6,12	7,41	(0,569)-	7,91	6,61	(0,537)-	11,79	9,76	(0,568)-
Hauteur (cm)	51,76	48,92	(0,703)-	51,16	39,41	(0,031)*	60,00	75,34	(0,778)-(1)	90,32	83,64	(0,353)-

n = Nombre de parcelles

- Non significatif au seuil P=0,05

* Significatif au seuil P=0,05

*** Significatif au seuil P=0,001

(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

TABLEAU 4.9

ESSENCE : ESPÈCES ARBUSTIVES
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT			1 AN APRÈS TRAITEMENT			2 ANS APRÈS TRAITEMENT			5 ANS APRÈS TRAITEMENT		
	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	15,24	14,03	(0,551)-	15,21	9,29	(0,004)**	15,47	7,12	(0,000)*** (1)	11,03	10,17	(0,527)-
Hauteur (cm)	130,85	137,71	(0,117)-	143,28	105,61	(0,000)***	142,00	123,71	(0,001)***	140,00	134,08	(0,329)-(1)

TABLEAU 4.10

ESSENCE : FUEILLUS INTOLÉRANTS
TRAITEMENT : DÉGAGEMENT – GLYPHOSATE
5 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	ÉTABLISSEMENT			1 AN APRÈS TRAITEMENT			2 ANS APRÈS TRAITEMENT			5 ANS APRÈS TRAITEMENT		
	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)	TÉMOIN (n = 66)	TRAIT. (n = 66)	PROB. DE (F)
Couverture (%)	10,41	11,05	(0,738)-	19,27	4,24	(0,000)*** (1)	25,30	7,29	(0,000)*** (1)	35,55	11,29	(0,001)*** (1)
Hauteur (cm)	234,54	241,60	(0,152)-	252,36	253,54	(0,873)-	268,20	252,58	(0,135)-	348,70	311,71	(0,018)*

n = Nombre de parcelles

- Non significatif au seuil P=0,05

* Significatif au seuil P=0,05

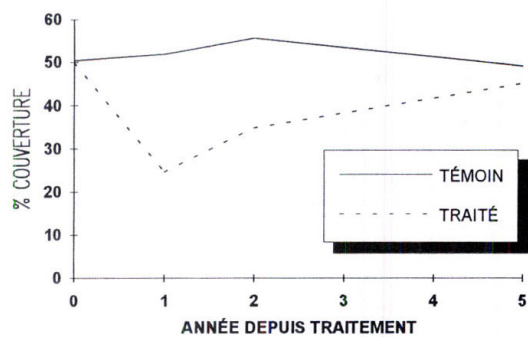
** Significatif au seuil P=0,01

*** Significatif au seuil P=0,001

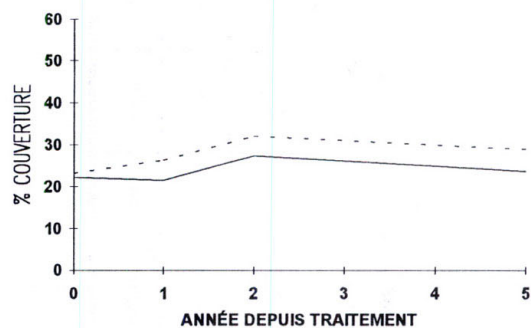
(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

EFFET DU DÉGAGEMENT AVEC GLYPHOSATE SUR LA VÉGÉTATION CONCURRENTE (% COUVERTURE)

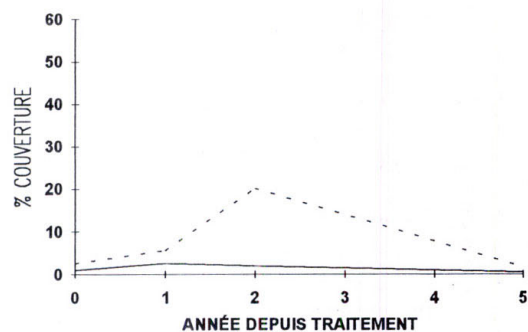
Framboisier



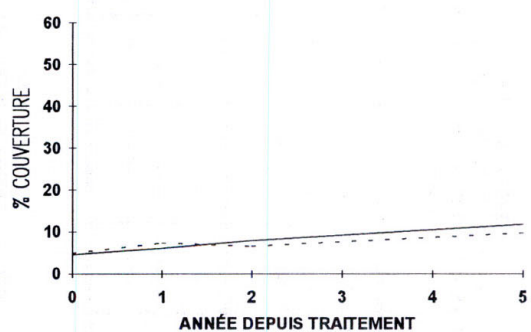
Épilobe



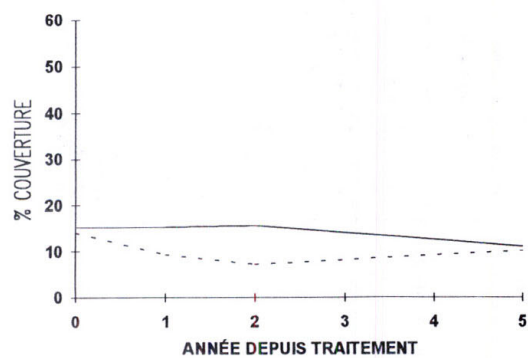
Carex-Graminées



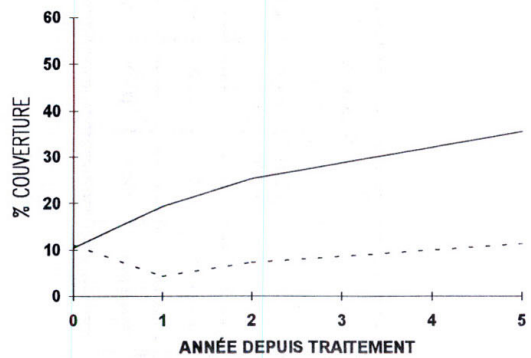
Herbacées



Arbustes



Feuillus intolérants



ANNEXE 5

RÉSULTATS COMPARATIFS DU DÉGAGEMENT MÉCANIQUE ET DU DÉGAGEMENT AVEC GLYPHOSATE APRÈS 2 ANS

TABLEAU : 5.1
ESSENCE : ÉPINETTE NOIRE
TRAITEMENT : COMPARAISON MÉCANIQUE – GLYPHOSATE
2 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	MOYENNE				PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 28)	MÉCANIQUE 1 (n = 28)	MÉCANIQUE 2 (n = 28)	GLYPHOSATE (n = 28)	
Flèche terminale (cm)	22,61 a (100%)	22,22 a (98%)	21,95 a (97%)	22,54 a (100%)	(0,981)-
Hauteur (cm)	91,26 a (100%)	87,92 a (96%)	85,40 a (94%)	88,29 a (97%)	(0,740)-
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	37,15 a (100%)	35,18 a (95%)	34,62 a (93%)	35,43 a (95%)	(0,890)-
Diamètre au collet (mm)	14, 13 a (100%)	16,47 a (117%)	15,78 a (112%)	16,66 a (118%)	(0,152)-
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	6,28 a (100%)	8,67 b (138%)	8,25 b (131%)	8,87 b (141%)	(0,008)**
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	249, 77 a (100%)	347,53 a (139%)	313,54 a (126%)	336,52 a (135%)	(0,412)-(1)
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	308,77 a (100%)	305,99 a (147%)	275,71 a (132%)	295,56 a (142%)	(0,330)-(1)
Taux de survie depuis traitement (%)	96,47 a	98,55 a	99,16 a	92,77 a	(0,108)-(2)

- (I) Analyse de covariance (classification simple).
n= Nombre de parcelles
(%) Pour indiquer l'effet de traitement sur chacune des variables évaluées, le pourcentage de différence avec le témoin est présenté entre parenthèses.
a Les moyennes d'une ligne d'une même lettre sont pas significativement différentes au seuil P=0,05, selon le test de comparaisons multiples de Duncan.
- Non significatif au seuil P=0,05
** Significatif au seuil P=0,01
(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)
(2) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin($\sqrt{x}$)

TABLEAU : 5.2
ESSENCE : ÉPINETTE BLANCHE
TRAITEMENT : COMPARAISON MÉCANIQUE – GLYPHOSATE
2 ANS APRÈS TRAITEMENT (I)

VARIABLE	MOYENNE				PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 6)	MÉCANIQUE 1 (n = 6)	MÉCANIQUE 2 (n = 6)	GLYPHOSATE (n = 6)	
Flèche terminale (cm)	15,23 a (100%)	18,97 a (125%)	18,01 a (118%)	18,45 a (121%)	(0,700)-
Hauteur (cm)	59,27 a (100%)	65,23 a (110%)	60,97 a (103%)	64,86 a (109%)	(0,775)-
Accroissement en hauteur depuis traitement (cm)	25,37 a (100%)	28,47 a (112%)	26,72 a (105%)	28,74 a (113%)	(0,923)-
Diamètre au collet (mm)	9,54 a (100%)	11,17 ab (117%)	10,46 ab (110%)	12,49 b (131%)	(0,066)-
Accroissement en diamètre depuis traitement (mm)	2,51 a (100%)	3,63 a (145%)	3,23 a (129%)	5,56 b (222%)	(0,015)*
Indice de volume (HD ²) (cm ³)	62,09 a (100%)	110,02 ab (177%)	77,76 ab (125%)	137,71 b (222%)	(0,043)*(1)
Accroissement ind. de volume depuis traitement (cm ³)	44,59 a (100%)	86,33 ab (194%)	58,57 ab (131%)	117,04 b (262%)	(0,046)*(1)
Taux de survie depuis traitement (%)	92,59 a	86,53 a	93,54 a	87,88 a	(0,523)-(2)

(I) Analyse de covariance (classification simple).

n= Nombre de parcelles

(%) Pour indiquer l'effet de traitement sur chacune des variables évaluées, le pourcentage de différence avec le témoin est présenté entre parenthèses.

a Les moyennes d'une ligne d'une même lettre sont pas significativement différentes au seuil P=0,05, selon le test de comparaisons multiples de Duncan.

- Non significatif au seuil P=0,05

* Significatif au seuil P=0,05

(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Ln(x)

(2) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par Arcsin($\sqrt{x}$)

TABLEAU : 5.3
ÉVALUATION DE LA SUPERFICIE LIBRE DE VÉGÉTATION CONCURRENTÉ
APRÈS UN DÉGAGEMENT AVEC PHYTOCIDES ET UN DÉGAGEMENT MÉCANIQUE

VARIABLE	UN AN APRÈS TRAITEMENT				PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 19)	GLYPHOSATE (n = 33)	MÉCANIQUE 1 (n = 28)	MÉCANIQUE 2 (n = 24)	
% Superficie dépourvue de végétation concurrente	9,37 a	46,97 b	10,71 a	13,13 a	(0,000)*** (1)

VARIABLE	DEUX AN APRÈS TRAITEMENT				PROBABILITÉ DE (F)
	TÉMOIN (n = 22)	GLYPHOSATE (n = 30)	MÉCANIQUE 1 (n = 24)	MÉCANIQUE 2 (n = 22)	
% Superficie dépourvue de végétation concurrente	9,00 a	18,67 b	8,96 a	10,86 a	(0,001)*** (1)

n = Nombre de parcelles

a Les moyennes d'une ligne suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil $P=0,05$ selon le test de comparaisons multiples de Duncan.

*** Significatif au seuil $P=0,001$

(1) Probabilité de (F) a été déterminée à partir des valeurs transformées par $\ln(x)$

FIGURE 5.1 EFFET COMPARATIF DU DÉGAGEMENT AVEC GLYPHOSATE ET DU DÉGAGEMENT MÉCANIQUE SUR LA VÉGÉTATION CONCURRENTE APRÈS 2 ANS (% COUVERTURE)

