

5.6 La compétition par les plantes introduites

Les plantes introduites sont celles qui, en plus d'être absentes de la forêt d'origine (rudérales), n'appartiennent même pas à la flore indigène de la région (Marie Victorin, 1964). Une quinzaine de genres ou espèces font partie de ce groupe et les plus fréquentes, après préparation sont: *Agrostis* spp., *Cirsium vulgare*, *Galeopsis tetrahit*, *Lactuca serriola* et *Taraxacum officinale*. Ces plantes sont considérées "mauvaises herbes" en agriculture et le pissenlit (*Taraxacum officinale*) en est un bon exemple. La figure 28 fait état du recouvrement total des plantes introduites pour les quatre modes d'intervention et les dix RTE (la sommation des recouvrements entraîne une légère surestimation du recouvrement global). Aucune différence significative n'est ressortie au niveau général pour l'ensemble des RTE. La tendance montre néanmoins une hausse de leur recouvrement après déblaiement d'hiver et scarifiage à dents sous-soleuses, toujours plus marquée sur les dépôts fins.

L'effet comparé ne montre aucune différence significative pour le scarifiage "TTS". En effet, le recouvrement des espèces introduites semble avoir peu d'importance, après coupe, sur les dépôts grossiers et change très peu, après scarifiage "TTS", sur les mêmes dépôts.

Le déblaiement d'hiver, par contre, augmente considérablement le recouvrement des plantes introduites (figure 29). Cette hausse de l'ensemble des cinq regroupements représentés est significative pour un de ceux-ci, soit le RTE associé aux argiles mal drainées.

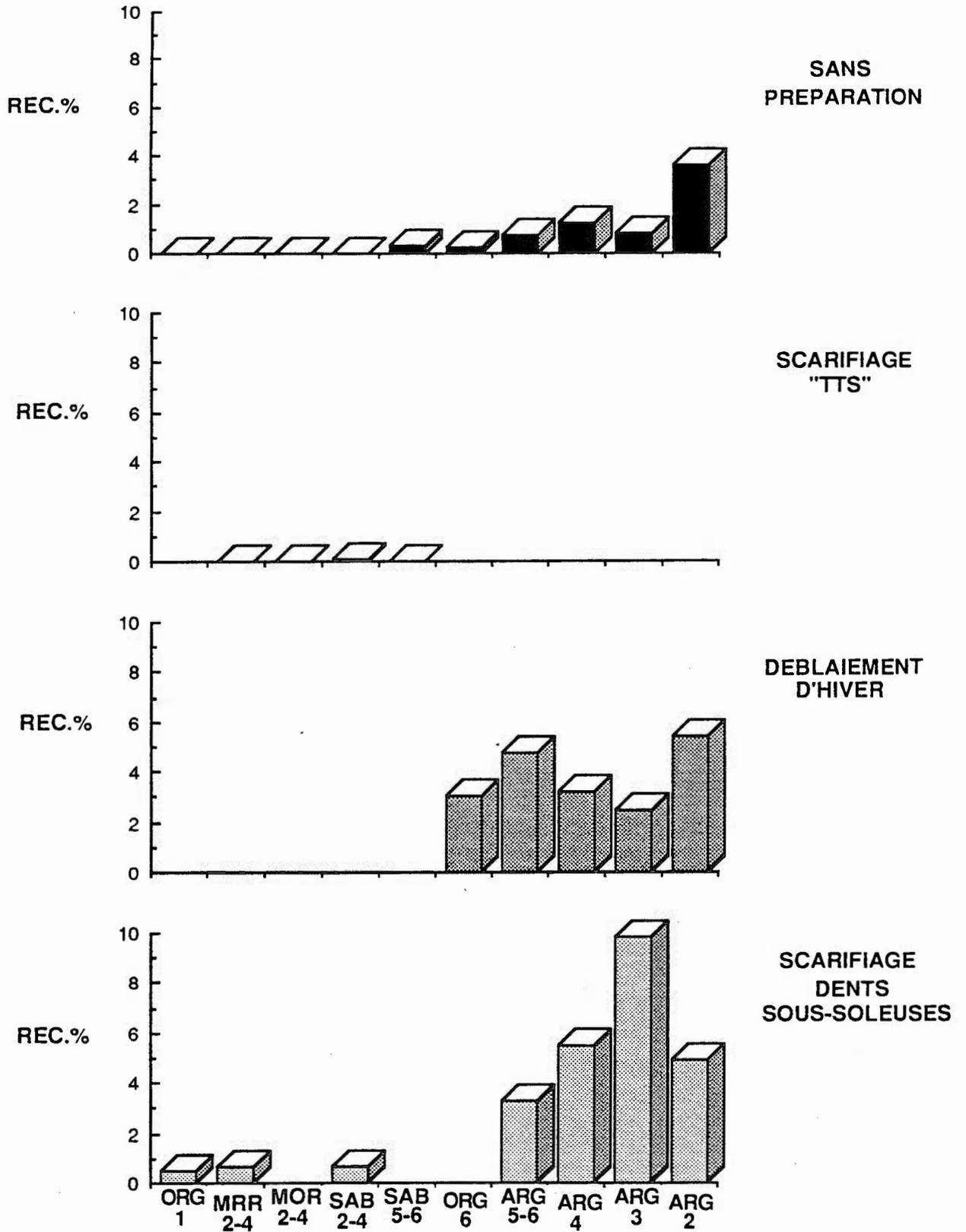


Figure 28: Recouvrement total des espèces introduites pour les quatre modes d'intervention en fonction des dix regroupements de types écologiques.

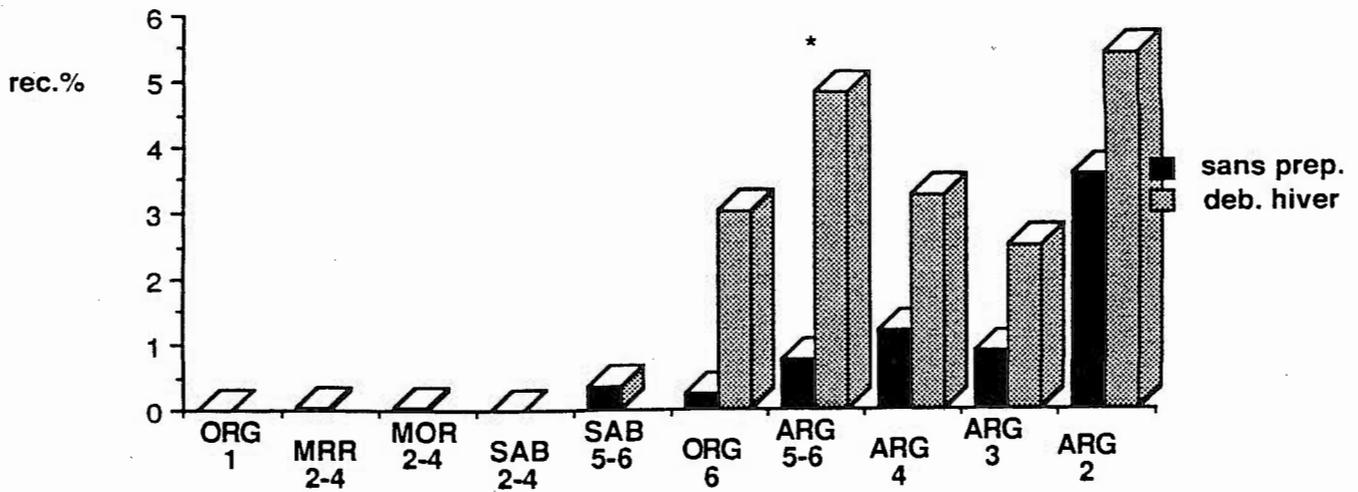


Figure 29: Comparaison du recouvrement total des espèces introduites, sans préparation et après déblaiement d'hiver pour les cinq regroupements de types écologiques traités (ORG 6, ARG 5-6, ARG 4, ARG 3, et ARG 2).

*: différence significative ($P < 0.05$)

Le scarifiage à dents sous-soleuses engendre une hausse du recouvrement global des plantes introduites, qui est encore plus élevée que pour le déblaiement d'hiver et nettement plus importante sur les dépôts argileux que sur les dépôts grossiers (figure 30). L'augmentation est, en effet, significative pour les deux regroupements associés aux argiles modérément bien et imparfaitement drainées.

En général, l'abondance plus élevée des espèces introduites, surtout sur les dépôts fins plus fertiles et fragiles, après préparation de terrain, reflète une perturbation intense du milieu. On peut s'interroger quant aux répercussions à long terme d'une telle perturbation sur la productivité forestière.

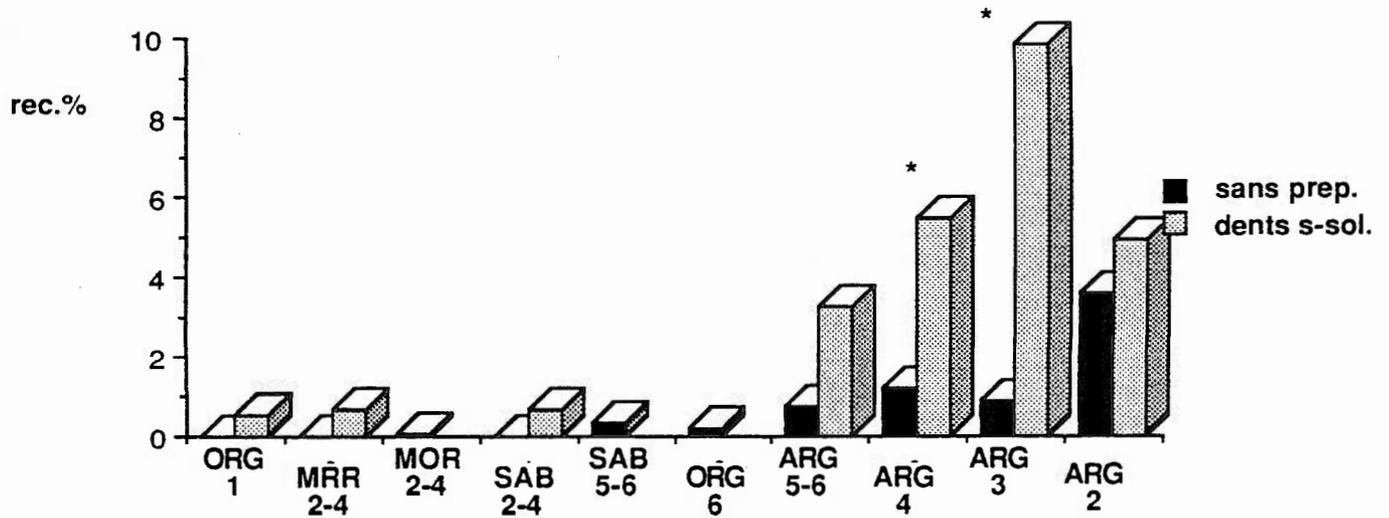


Figure 30: Comparaison du recouvrement total des espèces introduites, sans préparation et après scarifiage à dents sous-soleuses pour les sept regroupements de types écologiques traités (ORG 1, MRR 2-4, SAB 2-4, ARG 5-6, ARG 4, ARG 3 et ARG 2).

*:différence significative ($P < 0.05$)

6 CONCLUSIONS

Le tableau 2 présente un bilan de l'effet du scarifiage TTS sur les six types d'espèces compétitrices et le framboisier. Praticué exclusivement sur les dépôts grossiers, c'est la seule des trois préparations étudiées qui semble avoir un effet bénéfique sur la compétition par les arbres feuillus (réduction significative sur les RTE MOR 2-4 et SAB 2-4) et par le framboisier (réduction significative sur le RTE MOR 2-4). Cependant, il semble affecter peu l'ensemble des espèces arbustives, herbacées, graminées et cypéracées, rudérales et introduites. L'absence presque totale de l'érable à épis après scarifiage TTS (figure 4), par rapport aux valeurs après coupe sans préparation, suggère un traitement efficace face à cette espèce. Même si la compétition après coupe est relativement moins importante sur les dépôts grossiers plus pauvres, il apparaît que le scarifiage TTS constitue une préparation appropriée pour réduire la compétition par les feuillus et le framboisier sur les types écologiques associés à ces dépôts.

Le déblaiement d'hiver, utilisé seulement sur les dépôts fins, a pour effet de réduire la densité générale des arbres feuillus (réduction significative pour 2 RTE), tout en provoquant une hausse importante du recouvrement de tous les autres groupes d'espèces compétitrices (tableau 3). En éliminant les espèces résiduelles et en occasionnant par endroit, la mise à jour de la couche minérale argileuse, le déblaiement d'hiver ouvre ainsi la porte à l'envahissement par de nouvelles espèces colonisatrices très compétitives. La forte abondance relative des espèces rudérales et introduites indique une intense perturbation du milieu qui pourrait se

Tableau 2: Résumé de l'effet du scarifiage TTS sur les six groupes d'espèces compétitrices et le framboisier, pour les quatre regroupements de types écologiques traités (MRR2-4, MOR2-4, SAB2-4 et SAB5-6)

Groupes d'espèces comp.	arbres feuillus	framboisier arbustes	herbacées	graminées et cypéracées	introduite ruderales
ORGaniques					
1					
MoRaines minces 2-4	=	=	-	=	=
MORaines 2-4	-	=	-	=	=
SABles 2-4	-	=	-	=	+
SABles 5-6	=	=	-	+	=
ORGaniques					
6					
ARGiles 5-6					
ARGiles 4					
ARGiles 3					
ARGiles 2					

Légende: = :peu ou pas d'effet; - :baisse; - :baisse significative; + :hausse; ++ :hausse significative.

Tableau 3: Résumé de l'effet déblaiement d'hiver sur les six groupes d'espèces compétitrices et le framboisier, pour les cinq regroupements de types écologiques traités (ORG6, ARG5-6, ARG4, ARG3 et ARG2)

Groupes d'espèces comp.	arbres feuillus	framboisier arbustes	herbacées	graminées et cypéracées	ruderales	introduite	
ORGaniques 1							
MoRaines minces 2-4							
MORaines 2-4							
SABles 2-4							
SABles 5-6							
ORGaniques 6	=	+	+	++	++	++	+
ARGiles 5-6	-	++	++	++	++	++	++
ARGiles 4	--	++	++	++	++	++	+
ARGiles 3	--	++	++	++	+	++	+
ARGiles 2	-	++	++	=	++	++	+

Légende: = :peu ou pas d'effet; - :baisse; -- :baisse significative; + :hausse; ++ :hausse significative.

répercuter à long terme sur la productivité forestière. Les plantations qui se retrouvent sur les sites préparés de cette façon, devront bientôt être entretenues afin d'éliminer la compétition qui menace la survie des jeunes plants. Etant donné la susceptibilité aux perturbations des types écologiques associés aux dépôts argileux, il serait souhaitable d'y intervenir avec précaution en minimisant les perturbations de la couche organique.

Peu importe le type de dépôt, le scarifiage à dents sous-soleuses est la préparation de terrain qui a causé les effets les plus néfastes sur la compétition par l'ensemble des groupes d'espèces (tableau 4). Sur les types écologiques associés aux dépôts fins (ARG 5-6, 4, 3 et 2), aucune réduction de la densité totale des arbres feuillus n'était évidente six ans après l'intervention. En plus, ce traitement a engendré une augmentation du recouvrement des autres groupes d'espèces compétitrices sur les dépôts fins. Sur dépôts grossiers (ORG 1, MOR 2-4 et SAB 2-4), il a occasionné une hausse générale de l'ensemble des types d'espèces compétitrices (tableau 4). Les secteurs préparés avec les dents sous-soleuses ont montré un échec de l'ensemencement aérien et étaient fermement envahis et dominés par la végétation compétitrice lors de l'échantillonnage. Ils ont d'ailleurs été déblayés à l'hiver '87-'88.

Tableau 4: Résumé de l'effet du scarifiage à dents sous-soleuses sur les six groupes d'espèces compétitrices et le framboisier, pour les sept regroupements de types écologiques traités (ORG1, MRR2-4, SAB2-4, ARG5-6, ARG4, ARG3 et ARG2).

Groupes d'espèces comp.	arbres feuillus	arbustes	framboisier	herbacées	graminées et cypéracées	ruderales	introduite
ORGaniques 1	-	++	++	++	+	++	+
MoRaines minces 2-4	+	++	++	++	+	++	+
MORaines 2-4							
SABles 2-4	+	=	+	++	+	+	+
SABles 5-6							
ORGaniques 6							
ARGiles 5-6	=	++	++	++	++	++	+
ARGiles 4	=	=	=	++	++	++	++
ARGiles 3	=	++	++	++	++	++	++
ARGiles 2	=	++	++	=	++	++	+

Légende: = :peu ou pas d'effet; - :baisse; - :baisse significative; + :hausse; ++ :hausse significative.

Un bilan sommaire de l'effet des trois préparations de terrain par catégorie de compétition et en fonction des dépôts grossiers et fins, est présenté au tableau 5. Deux des trois préparations de terrain étudiées (déblaiement d'hiver et scarifiage à dents sous-soleuses) ont engendré une hausse importante de la compétition (sauf pour les feuillus qui sont réduits par le déblaiement d'hiver).

Tableau 5: Bilan de l'effet des trois préparations de terrain sur les principaux groupes d'espèces compétitrices. (regroupements de types écologiques associés aux dépôts: grossiers/fins)

Groupes d'espèces	arbres feuillus	arbustives et herbacées	framboisier	graminées et cypéracées	rudérales et introduites
Préparation					
Scarifiage "TTS"	-/	=/	-/	=/	=/
Déblaiement d'hiver	/--	/++	/++	/++	/++
Scarifiage à dents s-soleuses	=/=	++/++	++/++	=/++	+/++

Légende: =: peu ou pas d'effet, -: baisse, --: baisse importante ou significative, +: hausse, ++: hausse importante ou significative.

Les problèmes les plus aigus se retrouvent sur les regroupements de types écologiques associés aux dépôts fins. Puisque les sols argileux du secteur d'étude sont très fertiles (Bergeron et al., 1982) et, par le fait même, susceptibles d'être envahis par des plantes rudérales; ils méritent une attention spéciale lors de toutes les interventions forestières. Pour l'exploitation, la coupe d'hiver devrait être favorisée sur les argiles, afin de minimiser la perturbation au site et la compétition qui en résulte tout en protégeant la régénération préétablie. L'importance de la couche organique, mince sur les argiles bien à modérément bien drainées, ne doit pas être sous-estimée. La matière organique sert (1) de réserve d'éléments nutritifs, (2) de tampon contre l'impact de la machinerie lourde (compaction, ruissellement en surface, érosion) et (3) de tampon contre le déchaussement par le gel et contre l'établissement de certaines espèces compétitrices. De plus, l'interface entre la couche organique et le sol minéral constitue une zone importante pour l'enracinement des semis. Bref, la couche organique sur les sols argileux bien à imparfaitement drainés ne devrait pas être perturbée.

Parmi les options disponibles pour les sites argileux récemment coupés ou à couper, nous recommandons des essais de reboisement utilisant des plants de hauteur supérieure (3 à 4 ans) immédiatement après coupe et sans préparation de terrain. McMinn (1981) constate que ceci pourrait être une alternative valable au reboisement avec petits plants après préparation. Bien que ce type de reboisement puisse occasionner un coût de plantation plus élevé (terrain plus difficile et plants plus gros), les coûts de la préparation seraient épargnés et le site serait moins perturbé.

Des essais de préparations qui enlèvent les débris excessifs et les tiges résiduelles sans perturber la couche organique sont envisageables. Mentionnons, par exemple, le brûlage contrôlé et "l'hydro-ax", un appareil qui déchiquète les tiges résiduelles et épand les copeaux sur le terrain. L'effet de ces deux interventions sur les rejets de tiges, les drageons et l'établissement de nouvelles espèces devrait cependant être évalué.

Les résultats de cette étude soulèvent plusieurs questions fondamentales sur la préparation de terrain. Premièrement, si dans le but de créer de "bons microsites", on crée des conditions très favorables aux espèces compétitrices qui nuisent aux semis, l'intervention est-elle justifiée? Un traitement comme le déblaiement d'hiver, par exemple, semble remplacer un type de compétition (arbres feuillus comprenant l'aulne, l'érable à épis, les saules et le cerisier) par un autre (framboisier, graminées et cypéracées, etc.). Si cette nouvelle compétition et l'impact du traitement sur le sol sont moins nuisibles à la productivité du site que l'absence de préparation, cette intervention peut alors être justifiée. Mais si la végétation compétitrice après préparation est aussi nuisible et que le site s'avère moins productif qu'avant le traitement, elle est donc à éviter.

Deuxièmement, un "bon microsite" dépend de plusieurs facteurs dont le drainage et le régime hydrique, l'épaisseur et la nature de la matière organique, le type de dépôt, la texture du sol et le type de compétition. Par conséquent, un bon microsite n'est pas le même sur tout un territoire. Par exemple, un mélange de la couche organique et du sol minéral est généralement souhaitable sur les sols grossiers pauvres et bien drainés

tandis que sur les sols argileux fertiles et bien drainés, un tel mélange provoque plutôt une détérioration du site car il facilite l'installation des espèces compétitrices et, entraîne la perte de structure et la compaction du sol. Il apparaît donc qu'aucune "recette universelle" n'existe et que des interventions spécifiques au site sont plutôt souhaitables.

Troisièmement, il reste la question des effets à long terme de la préparation de terrain sur la productivité des sites. Plusieurs études ont confirmé un effet négatif et durable de la compaction sur la croissance des semis naturels et plantés (voir Revue de la littérature). Dans un cas extrême, Thrower (1984) a démontré une réduction de croissance très importante dans une plantation d'épinette blanche de 31 ans située sur un site d'argiles lacustres décapé. Le SI 50 ("site index" à 50 ans) pour le site décapé a été estimé à 6.5 par rapport à 18.0 pour les sites non-perturbés. Il est donc très important d'assurer qu'en préparant le terrain pour le reboisement, nous ne dégradons pas la qualité du site. Il faut savoir reconnaître les changements physico-chimiques du sol et faire le suivi de ces interventions, tout en gardant des sites témoins. La préparation de terrain et le reboisement artificiel sont relativement nouveaux en Abitibi et n'ont pas encore fait leurs preuves à long terme face aux conditions particulières du sol et du climat de la région.

Bien que les résultats de cette étude permette d'anticiper l'évolution de la végétation compétitrice, il est nécessaire d'approfondir les connaissances sur les aspects relatifs aux autres objectifs de la préparation de terrain (élimination des débris; création de microsites favorables à

l'ensemencement, la plantation et la croissance des semis; amélioration du drainage; facilitation des opérations subséquentes, etc...), pour être en mesure de mieux planifier ces interventions.

Ce projet démontre l'utilité de la classification écologique comme cadre de référence pour l'étude de la compétition après coupe et préparation de terrain. Elle permet de mettre en évidence le rapport entre les unités écologiques et la dynamique des espèces végétales compétitrices selon le mode d'intervention. La poursuite des analyses devrait nous permettre de révéler les principaux facteurs abiotiques déterminant le développement de la végétation. La compréhension des rapports entre les différentes caractéristiques physiques du milieu (drainage, texture, pente, épaisseur de la couche organique, etc.) et le développement végétal, devrait faciliter l'optimisation des interventions sylvicoles.

Parmi les études ultérieures pouvant profiter du même cadre de référence, mentionnons, entre autres, l'effet de la coupe et de la préparation de terrain sur les propriétés physico-chimiques des sols et sur le succès des plantations et l'effet de l'épandage des phytocides sur la végétation compétitrice et la croissance des résineux. Enfin, la production en cours d'une carte écologique (1:20,000) du canton d'Hébécourt, par le Service de l'inventaire forestier du MER en collaboration avec le Groupe de Recherche en Écologie Forestière (GREF) de l'UQAM, pourra aussi contribuer à la mise en place d'une structure de planification et d'évaluation des opérations forestières.

REFERENCES

- Adelsköld, G. 1987. Site preparation- An important measure in Swedish silviculture. Forskingsstiftelsen skogsarbeten, technical transfer project, "Silva Wadell". Québec. 8 p.
- Anonyme. 1985. Reference Manual for Forest Site Classification in New Brunswick. Timber Management Branch, New Brunswick Department of Natural Resources, Fredericton. N.B. 210 p.
- Attiwill, P.M., N. P. Turvey et M.A. Adams. 1985. Effects of mound cultivation (bedding) on concentration and conservation of nutrients in a sandy podzol. Forest Ecology and Management **11**: 97-110.
- Bergeron, Y., A. Bouchard, P. Gangloff et C. Camiré. 1983. La classification écologique des milieux forestiers de la partie ouest des cantons d'Hébécourt et Roquemaure. Abitibi. Québec. Etudes écologiques No. 9, Université Laval. Québec. 169 p.
- Bergeron, Y., C. Camiré, A. Bouchard et P. Gangloff. 1982. Analyse et classification des sols pour une étude écologique intégrée d'un secteur de l'Abitibi. Québec. Géogr. Quat. **36** (3): 291-305.
- Conde, L.F., B.F. Swindel et J.E. Smith. 1983a. Plant species cover, frequency, and biomass: early responses to clearcutting, chopping and bedding in *Pinus eliottii* flatwoods. For. Eco. and Man. **6**: 307-317.
- Conde, L.F., B.F. Swindel et J.E. Smith. 1983b. Plant species cover, frequency, and biomass: early responses to clearcutting, burning windrowing, discing and bedding in *Pinus eliottii* flatwoods. For. Eco. and Man. **6**: 319-331.
- Corns, I.G.W. et R.M. Annas. 1986. Field guide to forest ecosystems of west-central Alberta. Can. For. Serv., For. centre, Edmonton, Alberta. 251p. + carte.
- Doucet, R. 1988. La régénération préétablie dans les peuplements forestiers naturels au Québec. For. Chron. **64**: 116-120.

- Frisque, G., G.F. Weetman et E. Clemmer. 1978. Analyse, 10 ans après coupe de bois de pâte, des problèmes de régénération dans l'est du Canada. Inst. Can. rech. en génie for., Rapp. tech. No. RT-23. 67 p.
- Froehlich, H.A. 1979. Soil compaction from logging equipment: Effects on growth of young ponderosa pine. J. Soil and Water Conservation **34**: 276-278.
- Froehlich, H.A., D.W.R. Miles et R.W. Robbins. 1986. Growth of young *Pinus ponderosa* and *Pinus contortata* on compacted soil in central Washington. For. Eco. and Man. **15**: 285-294.
- Gouvernement du Québec. 1986. Loi sur les forêts. Editeur officiel du Québec. 53p.
- Greacen, E.C. et R. Sands. 1980. Compaction of forest soils. A review. Aust. J. Soil Res. **18**: 163-189.
- Green, R.N., P.J. Courtin, K. Klinka, R.J. Slaco et C.A. Ray. 1984. Site diagnosis, tree species selection, and slashburning guidelines for the Vancouver forest region. Land Management Handbook Number 8. Ministry of Forests, Province of British Columbia. Victoria. 90 p.
- Hatchell, G.E., C.W. Ralston et R.R. Foil. 1970. Soil disturbance in logging. J. For. **68**: 772-775.
- Harvey, B. et Y. Bergeron. 1987. Possibilités d'application de la classification écologique pour l'aménagement forestier dans le canton d'Hébécourt, Abitibi. Rapport de recherche no.1, Groupe de Recherche en Ecologie Forestière, UQAM. 60 p. + annexes.
- Havel, J.J. 1980a. Application of fundamental synecological knowledge to practical problems in forest management. I Theory and methods. For. Eco. and Man. **3**: 1-29.
- Havel, J.J. 1980b. Application of fundamental synecological knowledge to practical problems in forest management. II Application. For. Eco. and Man. **3**: 81-111.

- Heikurinen, J.K. et H.M. Kershaw. 1986. Forest soils as a management framework. pp. 104-111: In Site classification in relation to forest management, COJFRC Symposium proceedings O-P-14. Wickware, G.M. et W.C. Stevens, Cochairmen, Great Lakes Forestry Centre, Gov't of Canada. 142 p.
- Heilman, P. 1981. Root penetration of douglas-fir seedlings into compacted soil. Forest Science **27**: 660-666.
- Jones, R.K., G. Pierpoint, G.M. Wickware, J.K. Arnup et J.M. Bowles. 1983. Field guide to forest ecosystem classification for the clay belt. site region 3e. Min. Nat. Res., Gov't of Ontario, Maple, Ont. 122 p.
- Jurdant, M., J.L. Bélair, V. Gerardin et J.P. Ducruc. 1977. L'inventaire du capital-nature: Méthode de classification et de cartographie écologique du territoire (3^e approximation). Service des études écologiques régionales, Dir. gén. des terres, Environnement Canada. 202 p.
- Klinka, K., W.D. van de Horst, F.C. Nuzdorfer et R.G. Harding. 1980. An ecosystem approach to a subunit plan: Koprino River study. Min. of Forests, Prov. of British Columbia, Victoria. 118 p.
- Lanini, W.T. et S.R. Radosevich. 1986. Response of three conifer species to site preparation and shrub control. Forest Science **32**: 61-77.
- Mackay, D. 1987. Un patrimoine en péril. La crise des forêts canadiennes, Les publications du Québec et Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. 302p.
- Marie-Victorin, fr. é.c. 1964. Flore laurentienne. Deuxième édition, les presses de l'université de Montréal, Montréal, Québec. 925 p.
- McMinn, R.G. 1981. Size of container-grown seedlings should be matched to site conditions. pp. 307-312. In Proceedings of the Containerized Tree Seedling Symposium. Scarratt, J.B., C. Glerum et C.A. Plexman, Ed. Environ. Can., Can. For. Serv. COJFRC Symp. Proc. O-P-10. 460 p.

- Ministère de l'Energie et des Ressources. 1983. Le secteur forestier: recherche et développement. Groupe de travail pour la préparation d'un rapport sur la recherche et le développement dans le secteur forestier au Québec. 235p.
- Ministère de l'Energie et des Ressources. 1984. La politique forestière au Québec: problématique d'ensemble. Gouvernement du Québec.
- Mullin, R.E. 1972. Machine planting of red pine. Forestry Chronicle **48**: 37-38.
- Noble, D.L. and R.R. Alexander. 1977. Environmental factors affecting natural regeneration of Engelmann spruce in the Central Rocky Mountains. For. Sci. **23**(4): 420-429.
- Paquet, G. 1981. Normes d'inventaire de régénération après perturbation. Service de la restauration, Div. de reboisement, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec. 44 p.
- Robert, D. et J.-P. Saucier. 1987. Cadre écologique forestier: Normes de prises de données et de vérification 1987. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec. 170 p.
- Roberts, B.A. et D. Bajzak. 1984. A forest site classification for the boreal forest of central Newfoundland, Canada (B.28A) using a biophysical approach. Paper presented at the Joint Meeting of the Working Parties No. 1.02-06 & No. 1.02-10 of IUFRO on Qualitative and Quantitative Assessment of Forest Sites with Special Reference to Soil. Sept. 10-15, 1984, Birmensdorf, Suisse.
- SAS. 1985. User's Guide: Statistiques. Version 5 Edition. SAS Institute Inc. Cary NC. 965 p.
- Scherrer, B. 1984. Biostatistique. Gaëtan Morin Ed., Chicoutimi. 850 p.

- Sims, R.A., W.D. Towill et G.M. Wickware. 1986. A status report on a forest ecosystem classification (FEC) program for Ontario's North Central Region. pp. 72-82 In Site classification in relation to forest management, COJFRC Symposium proceedings O-P-14. Wickware, G.M. et W.C. Stevens, Cochairmen, Great Lakes Forestry Centre, Gov't of Canada. 142 p.

- Steneker, G.A. 1974. Factors affecting the suckering of trembling aspen. For. Chron. 50:32-34.

- Sutherland, B. 1987. Silvicultural equipment assessment: the need for a common approach. Association canadienne des pâtes et papiers, Montréal, 17 mars 1987, 6p.

- Sutton, R.F. 1985. Vegetation management in canadian forestry, Gouvernement of Canada, Can. For. Ser., Great Lake Forest Research Centre, Report O-X-369, 34p.

- Swindel, B.F., L.F. Conde et J.E. Smith. 1984. Species diversity: concept measurement and response to clearcutting and site preparation. For. Eco. and Man. 8: 11-22.

- Swindel, B.F., L.F. Conde et J.E. Smith. 1987. Index free diversity orderings: concept measurement and observed response to clearcutting and site preparation. For. Eco. and Man. 20: 195-208.

- Swindel, B.F., C.J. Lassiter et H. Rieker. 1982. Effect of clearcutting and site preparation on water yields from slash pine forest. For. Eco. and Man. 4: 101-113.

- Swindel, B.F., C.J. Lassiter et H. Rieker. 1983a. Effect of different harvesting and site preparation operations on the peak flows of streams in *Pinus eliottii* flatwoods forests. For. Eco. and Man. 5: 77-86.

- Swindel, B.F., C.J. Lassiter et H. Rieker. 1983b. Effects of clearcutting and site preparation on storm flow volumes of streams in *Pinus eliottii* flatwoods forests. For. Eco. and Man. 5: 87-96.

- Thibault, M. et D. Hotte. 1985. Les régions écologiques du Québec méridional. (deuxième approximation). Service de la cartographie, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec.

- Thrower, J.S. 1984. Scalping of surface soil adversely affects the growth of white spruce planted on a lacustrine soil near Thunder Bay, Ontario. Lakehead Univ. Sch. For., B.Sc.F. thèse. 48 p.

- Tiarks, A.E. et J.D. Haywood. 1986. *Pinus taeda* L. response to fertilization, herbaceous plant control and woody plant control. For. Eco. and Man. **14**: 1103-112.

- van Groenewoud, H. et A.A. Ruitenberg. 1982. A productivity oriented forest site classification for New Brunswick. Maritime For. Res. Centre, Can. For. Serv., Fredericton, N.B. Info. Rpt M-X-136. 16 p.

- Wästerlund, I. 1985. Compaction of till soils and growth tests with Norway spruce and Scots pine. For. Eco. and Man. **11**: 171-189.

- Weetman, G.F. 1983. Foressty practices and stress on Canadian forest land, pp. 259-301. In Stress on Land. Simpson-Lewis, W., R. McKechnie et V. Neimanis, Co-ord. Environ. Can, Lands Directorate, Policy Research and Development Branch, Ottawa. 323 p.

- Zutter, B.R., G.R. Glover et D.H. Gjerstad. 1986. Effects of herbaceous weed control on a young loblolly pine plantation. Forest Science **32**: 882-899.

ANNEXE 1

Description sommaire des regroupements de types écologiques

Description sommaire des dix regroupements de types écologiques (RTE)

RTE	drainage	types écolo. associés (Bergeron <i>et al.</i> , 1983)	description géomorphologique	situations topogra- phiques dominantes
ORGaniques 1	excessif	Org1, Pma Mrr1, Aba-Bpa-Pma Mrr1*, Aba-Bpa-Pma	escarpements rocheux avec mince dépôt mo- rainique délavé	escarpement, sommet arrondi et haut de pente (mi-pente)
MoRaines minces 2-4	bon, modéré et imparfait	Mrr2-3, Aba-Bpa-Pma Mrr2-3* Aba-Bpa-Pma Mrr4, Aba-Bpa-Pma	mince dépôt morainique délavé, contrôlé par la roche en place	haut de pente et mi-pente (terrain plat, replat)
MORaines 2-4	bon et modéré	Mr2, Aba-Bpa-Pgl Mr2*, Aba-Bpa-Pgl Mr3, Aba-Bpa Mr3* Aba-Bpa-Pgl	moraine grossière remaniée, accrochée aux pentes rocheuses	mi-pente (haut, bas de pente)
SABles 2-4	bon, modéré et imparfait	Sgr 2, ? Sa 3, Aba-Bpa-Pgl Sa 4, Aba-Bpa-Pgl	sable lacustre recouvrant l'argile lacustre sur pentes moyennes	sommet arrondi, haut de pente (bas de pente)
SABles 5-6	mauvais et très mauvais	Sa 5, Pma-Aba Sa 6, Pma-Aba	sable lacustre recouvrant l'argile lacustre sur pentes faibles ou absentes	bas de pente, terrain plat et dépression ouverte ou fermée
Organiques 6	très mauvais	Org 6 F, Pma Org 6 FR, Pma-Aba Org 6 H, Pma-Aba	accumulation de matière organique, plus ou moins décomposée, en dépression	terrain plat et dépre- ouverte ou fermée (bas de pente)
ARGiles 5-6	mauvais et mauvais	A 5, Aba-Bpa-Pgl A 5*, Pgl-Pma A 6, Aba-Pma	argile lacustre sur moraine remaniée avec pentes légères ou absentes	bas de pente, terrain plat et dépression ouverte ou fermée
ARGiles 4	imparfait	A 4, Aba-Bpa-Pgl A 4*, Aba-Bpa-Pgl	argile lacustre sur moraine remaniée avec pentes légères à moyennes	haut, bas et mi-pente (terrain plat, replat)
ARGiles 3	modéré	A 3, Aba-Bpa-Pgl Am 3, Aba-Bpa-Pgl	argile lacustre sur moraine remaniée avec pentes moyennes	sommet arrondi, haut et mi-pente (bas de pente)
ARGiles 2	bon	A 2, Aba-Bpa-Pgl Am 2, Aba-Bpa	argile lacustre sur moraine remaniée avec pentes moyennes à fortes	sommet arrondi haut de pente (mi-pente)

ANNEXE 2

Comparaisons de recouvrement des herbacées à feuilles larges
pour les trois préparations / sans préparation

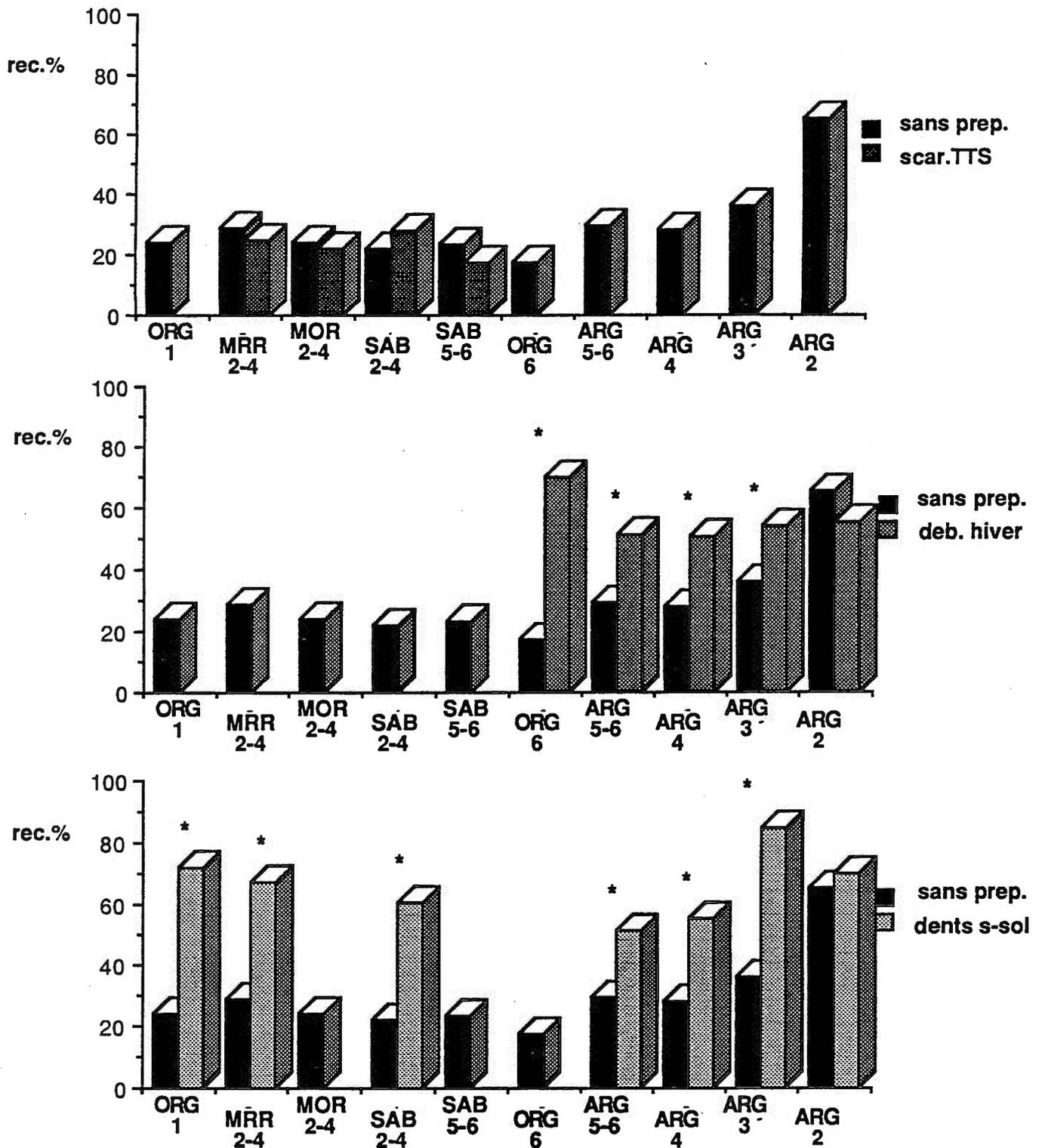


Figure A: Comparaison du recouvrement total des herbacées à feuilles larges sans préparation et après les trois préparations de terrain (scarifiage TTS, déblaiement d'hiver et scarifiage à dents sous-soleuses) pour les regroupements de types écologiques respectivement traités.
 *:différence significative ($P < 0.05$)