

## 2 LA PREPARATION DE TERRAIN: UNE REVUE

La régénération naturelle après coupe rase sur de grandes étendues telle que pratiquée en forêt boréale, fournit rarement un coefficient de distribution ("stocking") adéquat de régénération (Weetman, 1983). La destruction de la régénération préétablie par les opérations d'exploitation, l'absence de sources de semences après la coupe, la compétition par les espèces indésirables et d'autres impacts sur le site, sont largement responsables de cette faible régénération (Frisque et al., 1978; Doucet, 1988; Noble et Alexander, 1977). La préparation de terrain est une intervention importante, généralement préalable à l'ensemencement ou au reboisement d'un site à remettre en production. Elle peut être employée pour un ou plusieurs de ces objectifs: (1) réduire, enlever ou redistribuer les débris de coupe; (2) diminuer la végétation résiduelle qui compétitionne pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs; (3) créer un lit de germination favorable à l'ensemencement ou des microsites propices au reboisement; (4) améliorer le drainage; (5) faciliter les interventions subséquentes telle que l'ensemencement, la plantation, etc. (Sutton, 1985).

L'efficacité de certaines préparations de terrain a déjà été démontrée dans plusieurs endroits. Ainsi, dans le sud de l'Ontario, Mullin (1972) a comparé la mortalité et la croissance du pin rouge dans une plantation de dix ans sur sites scarifiés et non-préparés comparables. Un meilleur taux de survie et une croissance supérieure ont été obtenus sur les sites scarifiés (59%-186cm) que sur les sites non-préparés (31%-110cm). En Australie, Attiwill et al. (1985) ont démontré qu'un certain type de labour ("Rome

ploughing"), permettait une meilleure croissance de *Pinus radiata* sur les sols podzoliques. Ce gain serait attribuable à la redistribution des éléments minéraux à proximité des plants par le labour, sans altérer la réserve minérale totale du sol. En Suède, là où la sylviculture est probablement la plus avancée au monde, la préparation de terrain est de plus en plus adaptée aux conditions de chaque site. C'est là qu'ont été développées la plupart des techniques employées ici. Selon Adelsköld (1987), sur des sites comparables, la moyenne de survie des plants est passée, depuis 1973, de 65% sur des sites non-préparés à 67% avec scarifiage ("patch scarification"), 78% pour le "trancheur à disque" ("disc trenching"), 84% avec la charrue ("plowing") et finalement 87% pour le scarifiage en buttes ("mounding"). Cependant, l'absence d'une description de ces sites et de la nature des espèces compétitrices en causes, empêche l'extrapolation de ces résultats aux conditions particulières de l'Abitibi. Néanmoins, la sylviculture suédoise tente de s'adapter aux conditions physiques du milieu en planifiant les interventions sur des petites superficies. On peut donc y retrouver plusieurs types de préparation sur la même aire de coupe, contrairement aux grandes étendues uniformément traitées chez nous (Sutherland, 1987).

Le suivi des effets des préparations de terrain sur le milieu présente un avantage certain pour la planification des travaux sylvicoles. Plusieurs études sur le bilan hydrique et la végétation menées dans une forêt de pins (*Pinus elliotii*) de la Floride (Swindel et al., 1982; 1983a; 1983b; 1984; 1987; Conde et al., 1983a; 1983b) sont résumées ci-dessous. L'échantillonnage a été stratifié selon l'intensité des perturbations consécutives aux interventions sylvicoles pratiquées. Un premier site (WSI)

a subi une coupe totale intensive suivie de deux passages d'un rouleau à couteaux ("roller drum chopper") et d'un reboisement mécanique. Un second site (WSII) a aussi subi une coupe totale mais les débris ont été brûlés et déblayés et le sol a été préparé avec un scarifieur à disques avant le reboisement mécanique. Un troisième site (WSIII) a constitué le témoin coupé mais non-traité. Donc, la perturbation par la préparation est relativement moyenne pour WSI, intense pour WSII et absente pour WSIII.

Les trois premières études concernent le bilan hydrique après perturbation. Swindel et al. (1982) ont trouvé une grande différence dans l'effet des traitements sur le rehaussement de la nappe phréatique. La perturbation moyenne (WSI) a entraîné une élévation de la nappe phréatique intermittente selon les saisons et l'importance des précipitations et, un retour progressif au niveau original un an après la préparation. Le site le plus perturbé (WSII) a montré un rehaussement de la nappe à la fois plus important, constant et durable. Les effets y étaient encore observables deux ans après traitement. Swindel et al. (1983a) ont mis en évidence un taux de ruissellement six fois plus grand pour un emplacement où la litière a été détruite (WSII) par rapport à un site où seule la végétation a été enlevée (WSI) suggérant ainsi une relation directe entre l'intensité de la perturbation et le risque d'érosion. Swindel et al. (1983b) insistent finalement sur l'importance du rôle de la litière qui stabilise le bilan hydrique du bassin et évite ainsi les problèmes d'érosion.

Conde et al. (1983a; 1983b) ont étudié les effets des deux niveaux d'intervention (WSI et WSII) sur le recouvrement, la fréquence et la biomasse

des différentes espèces végétales. Les deux études indiquent que l'accroissement de la diversité spécifique suivant l'intervention majeure (WSII) s'opère plus lentement que pour le site moyennement perturbé (WSI). Le recouvrement, la fréquence, la biomasse et la diversité spécifique convergent tous après deux ans, indépendamment de l'intensité des perturbations.

Les effets de la coupe totale et de la préparation de terrain sur la diversité spécifique sont traités plus en détail dans les deux derniers articles de cette série. Swindel *et al.* (1984) ont montré un accroissement de la diversité spécifique, pour les deux types d'intervention (WSI et WSII) après trois ans. La perturbation a pour effet de réduire sans éliminer une quantité importante d'espèces de fin de succession antérieurement abondantes, permettant ainsi l'introduction de nombreuses espèces de début de succession. Finalement, Swindel *et al.* (1987) confirment la persistance de la hausse de la diversité spécifique après cinq ans, tout en établissant une différence entre les deux intensités de perturbation. La dynamique des espèces rares a pu être mise en évidence par un nouvel indice de diversité. Ainsi la quantité d'espèces rares s'est accrue plus rapidement après un traitement moins intensif (WSI) qu'après une perturbation majeure (WSII). On assiste, après cinq ans, à une stabilisation de cette croissance sur WSI, tandis qu'elle se poursuit sur WSII. Les auteurs concluent qu'il est difficile d'établir l'effet global de ces perturbations sur l'évolution de la diversité spécifique et qu'il faudrait poursuivre les études sur des sites de tous les stades de régénération, comparés à des forêts semblables non-perturbées.

Les effets de la préparation de terrain combinée avec l'application subséquente de phytocides ont été étudiés par plusieurs auteurs. Lanini et Radosevich (1986) ont étudié les effets de trois préparations de terrain et de trois niveaux de contrôle de la végétation concurrente sur trois espèces de conifères (*Pinus ponderosa*, *Pinus lambertiana* et *Abies concolor*). Ils ont démontré que les plants de *Pinus ponderosa* étaient moins sensibles à la compétition que ceux des autres espèces. La présence de débris restant après certaines préparations de terrain a pour effet d'accroître la difficulté de plantation et par le fait même, la mortalité des plants. La hauteur, le diamètre et le volume de la canopée des plants étaient d'autant plus grands que le volume de la canopée des espèces concurrentes était bas. La végétation compétitrice limite la disponibilité des nitrates et augmente le stress hydrique des plants de *Pinus ponderosa* (Elliott et White, 1987). Les différences de survie et de croissance entre les espèces sont attribuables aux différents temps de croissance en fonction du stress hydrique qui s'accroît au cours de la saison. Ainsi, l'*Abies concolor* initie sa croissance plus tard dans la saison alors que le stress hydrique est à son comble, son accroissement est, par conséquent, moins bon que celui des autres espèces. Conard (1982) suggère qu'une importante réduction de la compétition (80%) serait nécessaire à la survie des jeunes plants de cette espèce.

Sur un site intensivement préparé, Tiarks et al. (1986) ont relevé la croissance de *Pinus taeda* en fonction de la fertilisation des plants et du contrôle de la végétation concurrente. Le contrôle de la compétition a permis d'accroître de 63% le volume de bois en cinq ans, comparativement à une plantation sans traitement. Afin que la fertilisation profite d'avantage aux

plants qu'à la végétation concurrente, il est nécessaire de contrôler celle-ci durant les six premières années qui représentent la période d'établissement de la dominance de *Pinus taeda*. La compétition pour la ressource hydrique serait aussi responsable de la perte de croissance pour cette espèce (Zutter et al., 1986).

Finalement, l'utilisation de machinerie lourde pour la préparation de terrain peut avoir un effet de compaction sur le sol. Cette compaction, qui augmente la densité apparente du sol et diminue l'aération et l'infiltration d'eau, entrave la pénétration des racines dans le sol (Heilman, 1981; Greacen et Sands, 1980; Wästerlund, 1985) et diminue ainsi la croissance des jeunes plants (Hatchell et al., 1970; Froehlich, 1979). A titre d'exemple, Froehlich et al. (1986), ont montré que la croissance de jeunes *Pinus ponderosa* peut être réduite de 20% sur un sol compacté.

La littérature scientifique rend donc compte de la complexité des diverses réactions de l'écosystème forestier relatives aux perturbations causées par la préparation de terrain. De plus, si on ajoute à cela la variabilité des facteurs écologiques sur un même territoire et la diversité des interventions qui y sont pratiquées, on comprend alors l'utilité de la classification écologique, comme cadre de référence, pour l'étude des effets de ces interventions sur la dynamique de la végétation. Ainsi, en connaissant mieux la dynamique des peuplements forestiers en fonction des facteurs écologiques des sites et des interventions qui y sont pratiquées, il sera possible d'accroître leur productivité en optimisant le choix des traitements sylvicoles appropriés (Havel, 1980a; 1980b).

### 3 CARACTERISTIQUES DES SITES

#### 3.1 Localisation et description du territoire

Le territoire d'étude se situe dans le canton d'Hébécourt (unité de gestion 85, MER), à une quarantaine de kilomètres au nord-ouest de Rouyn-Noranda, près de la frontière de l'Ontario. A l'extrémité sud de la ceinture d'argile de l'Abitibi, il fait parti de la région écologique (8cl) des Basses terres d'Amos (Thibault et Hotte, 1985). Il se distingue par la rencontre de la grande plaine argileuse avec une région plus accidentée, les collines d'Hébécourt. Un mésoclimat modéré par le grand lac Abitibi; des sols argileux sur pente, bien drainés, bien structurés et très productifs ainsi que la proximité des usines de transformation de La Sarre en font une région privilégiée pour l'aménagement sylvicole intensif.

Bergeron et al. (1983) divisent le territoire en trois "zones écologiques", et le résumant de la manière suivante:

*"La zone écologique de la plaine de Roquemaure, située dans la partie nord du canton d'Hébécourt, est caractérisée par une plaine de remblaiement lacustre recouvrant, par endroit, des dépôts de décrépitude glaciaire et d'où émergent des affleurements rocheux. La zone des collines d'Hébécourt est surtout caractérisée par le remaniement lacustre de la moraine de fond recouvrant l'ensemble des collines jusqu'à une altitude de 380 m.. L'enclave de la Magusi, à l'extrémité sud du canton, sillonne une plaine de remblaiement*

*lacustre holocène, marquée de dépôts fluviatiles.*

*La pédogénèse est caractérisée principalement, dans le cas des sols où le drainage est moyen, par l'éluviation d'argile pour les dépôts fins et la podzolisation pour les dépôts grossiers; la grande majorité des sols forestiers du territoire sont des luvisols gris ou des podzols humo-ferriques. Les sites mal drainés sont occupés par des gleysols et des sols organiques, les sites xériques par des podzols et des folisols. Enfin, sur certains sites, en bordure des plans d'eau, se développent des régosols cumuliques. La diversité des dépôts, le relief et principalement la présence d'argiles de remblaiement lacustre, riches en carbonates, provoquent des variations importantes des propriétés des sols.*

*Au niveau de la végétation, les principaux agents écologiques responsables de la diversité des communautés sont les sols, particulièrement en regard du type de dépôt, du drainage et de leur richesse en bases, le microclimat et les perturbations par le feu. Sur les sols minéraux, la sapinière baumière à bouleau blanc et épinette blanche occupe l'ensemble des sites mésiques, mésotrophes à eutrophes; la sapinière baumière à bouleau blanc et épinette noire colonise les sites mésiques ou xériques oligotrophes; enfin, la sapinière baumière à épinette noire et la pessière noire à sapin baumier occupent, respectivement les sites hydriques eutrophes et oligotrophes. La mélézaie colonise des sites particuliers en bordure des plans d'eau. Parmi les*

*communautés de succession secondaire après feu, la tremblaie préfère les sites mésiques, la peupleraie baumière les sites hydriques alors que la pinède grise et la bétulaie blanche se retrouvent plutôt sur les sites xériques. Cependant, l'intensité de feux et la provenance des graines jouent un rôle important dans l'implantation de ces communautés."*

Les secteurs d'exploitation forestière échantillonnés se retrouvent tous dans la zone écologique des Collines d'Hébécourt qui comporte trois sous-zones. Deux de celles-ci englobent l'ensemble des aires de coupe étudiées: (1) le Plateau d'Hébécourt, formé de dépôts morainiques remaniés en surface avec des affleurements rocheux au sommet des collines, et (2) les Basses-collines d'Hébécourt, caractérisées par la présence de petites collines rocheuses qui sont isolées dans une plaine de remblaiement lacustre et sur les versants desquelles la moraine a été remaniée.

## **3.2 Cadre écologique de référence**

### **3.2.1 La classification écologique de Bergeron et al. (1983)**

La classification écologique sur laquelle le présent projet est basé, a été réalisée par une équipe multidisciplinaire. Elle intègre les données sur la géomorphologie, les sols et la végétation récoltées dans la partie ouest des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure. Par une série d'analyses multivariées des données pédologiques et végétales, les auteurs ont pu déterminer les

différentes unités écologiques (types et phases) en présence. Ces dernières sont respectivement définies comme "une portion du territoire caractérisée par une combinaison relativement uniforme du sol et de la chronoséquence végétale" et "une portion du territoire caractérisée par une combinaison relativement uniforme du sol et de la végétation" (Jurdant et al., 1977). Quarante et un types écologiques y ont été identifiés et décrits ainsi que les phases écologiques associées à chacun d'entre eux. Ce sont les types écologiques, identifiés sur le terrain par le dépôt et le drainage du site, qui forment l'unité de base de la présente étude.

Le principal problème lié à l'utilisation de la classification écologique de Bergeron et al. (1983), est que la résolution des unités (types) écologiques s'avère trop fine pour la plupart des besoins d'aménagement (cette résolution demeure toutefois extrêmement valable pour des fins de recherche, d'essais de provenance ou de mise au point d'autres techniques d'aménagement intensif). Par conséquent, Harvey et Bergeron (1987) ont développé une série d'unités regroupant les types écologiques les plus communs touchés par l'exploitation forestière dans le canton d'Hébécourt et, de cette manière, ont réduit le nombre d'unités à neuf "groupes d'aménagement".

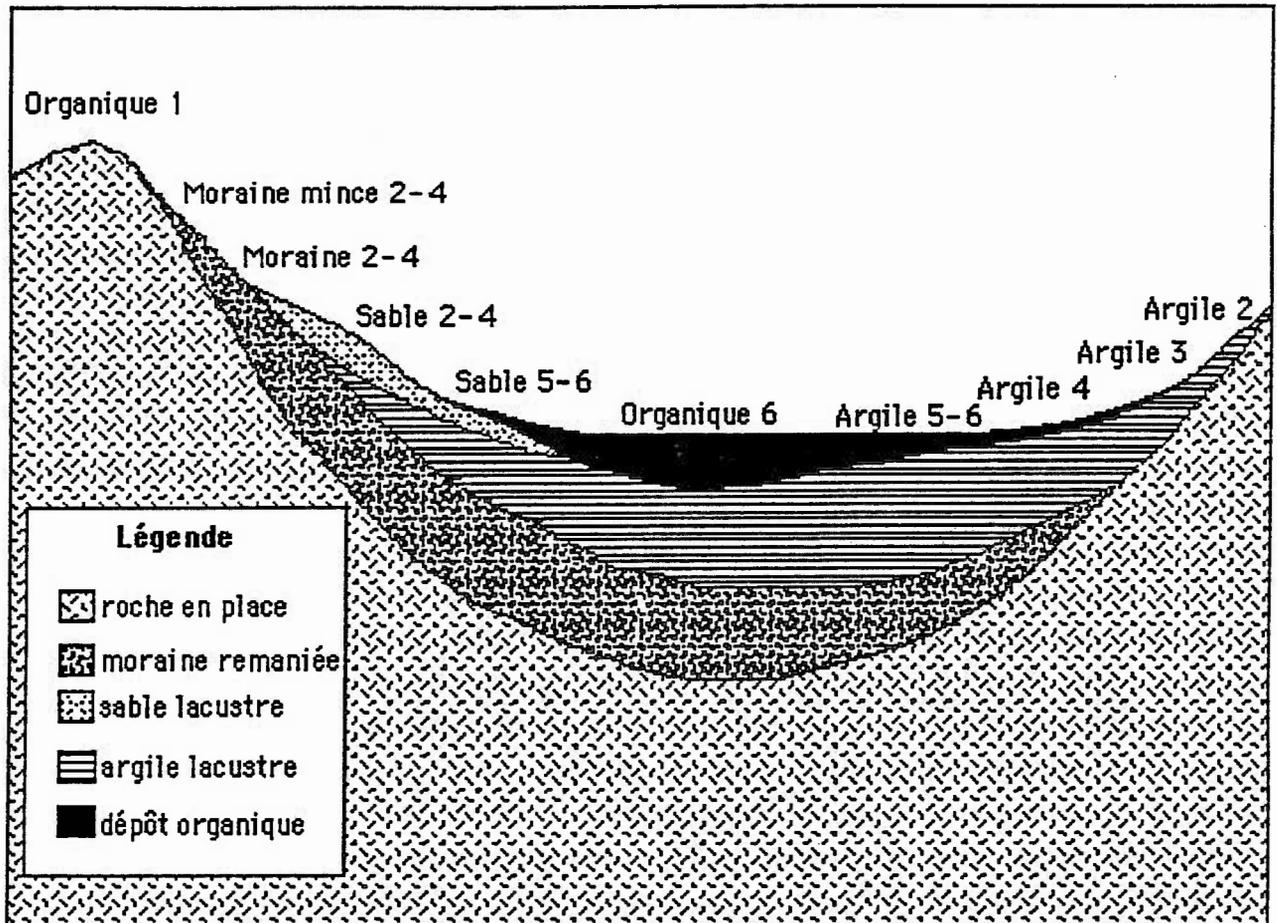
### **3.2.2 Les regroupements de types écologiques (RTE)**

L'unité écologique de base pour l'échantillonnage et la compilation des données de cette étude demeure le type écologique. Toutefois, pour l'analyse et l'interprétation des résultats, les types écologiques représentés ont été

rassemblés dans dix "regroupements de types écologiques" (RTE). Chaque regroupement comprend un ou plusieurs types écologiques caractérisés par un dépôt de surface et une texture semblable, mais ayant une certaine variation de drainage, surtout pour les dépôts grossiers. Le RTE est donc une unité plus large que le type écologique, et plus facilement applicable à l'aménagement. Une brève description de chacun de ces regroupements est présentée en annexe.

La figure 1 présente la toposéquence simplifiée des dix RTE. Elle met en évidence le rapport général entre le dépôt, le drainage et la topographie pour les dix regroupements. Les dépôts grossiers (sables et moraines) sont à gauche tandis que les dépôts fins (argiles) sont à droite. Le drainage est très mauvais au centre et change progressivement pour devenir excessif vers la gauche et très bon vers la droite. Il est important de retenir l'ordre des dix RTE car la même séquence de gauche à droite sera utilisée pour l'ensemble des figures qui suivront.

Ces regroupements s'inspirent des neuf "groupes d'aménagement" décrits par Harvey et Bergeron (1987). La seule différence réside dans la division du groupe "Argiles bien à modérément bien drainées" (ARG 2-3) en deux RTE distincts: "Argiles bien drainées" (ARG 2) et "Argiles modérément bien drainées" (ARG 3). Cette distinction permet une meilleure résolution de l'analyse de la végétation sur les aires de coupe préparées sur les sites argileux.



grossiers \_\_\_\_\_ **Dépôts** \_\_\_\_\_ fins  
**Drainage\***  
 excessif \_\_\_\_\_ très mauvais \_\_\_\_\_ bon

**Figure 1:** Toposéquence simplifiée des dix regroupements de types écologiques.

\* [échelle de drainage: 1 excessif, 2 bon, 3 modéré, 4 imparfait, 5 mauvais et 6 très mauvais]

### **3.3 Les préparations de terrain étudiées**

Suite à l'infestation de tordeuse des années '70, des coupes de récupération ont été effectuées, de '78 à '85, dans les sapinières du canton d'Hébécourt. Après l'exploitation, les responsables de l'aménagement du MER ont observé un problème général de faible régénération et de compétition importante après coupe. Afin de remettre les secteurs faiblement régénérés en production, plusieurs techniques de préparations de terrain ont été utilisées avant de reboiser ou d'ensemencement. Le scarifiage TTS, le déblaiement d'hiver et le scarifiage à dents sous-soleuses sont les trois principales méthodes de préparation de terrain pratiquées qui font l'objet de cette étude.

#### **3.3.1 Le scarifiage "TTS"**

Le TTS est un scarificateur à disques hydrauliques trainé à l'arrière d'une débusqueuse. Sur notre terrain d'étude, il a été utilisé exclusivement sur les dépôts grossiers (sables et moraines) de la sous-zone écologique du Plateau d'Hébécourt. Les disques rotatifs dentés ont pour effet de mélanger les débris, l'humus et une partie de la couche minérale jusqu'à une profondeur moyenne d'environ trente centimètres. Relativement peu coûteuse ( $\approx 62\$/ha$ , dossier MER: 851 81 334) et rapide, cette préparation laisse des sillons propices à l'ensemencement ou au reboisement. Les secteurs étudiés ainsi préparés, lors de l'été '81, ont fait l'objet d'un ensemencement aérien à l'été '82 et d'un regarnissage manuel à l'été '83.

### 3.3.2 Le déblaiement d'hiver

Utilisée couramment sur la ceinture d'argile des deux cotés de la frontière, cette préparation a été pratiquée sur les dépôts fins (argiles) de la sous-zone écologique des Basses-collines d'Hébécourt. Comme son nom l'indique, cette intervention s'effectue lors de la saison froide à l'aide d'un tracteur ("bulldozer") muni d'une lame tranchante au bas de la pelle. La préparation hivernale sur sol gelé, permet l'accès aux secteurs difficiles à préparer en été, tout en réduisant les risques de compaction. Les souches sont coupées et les débris sont ramassés en andains, laissant des allées déblayées plus ou moins larges. Cette intervention ne mélange pas l'humus à la couche minérale mais vise plutôt à enlever une portion de la couche organique où celle-ci est trop épaisse. Plusieurs essais ont d'abord été réalisés lors de l'hiver '83 dans le but de déterminer le meilleur patron de déblaiement. La méthode retenue crée des bandes déblayées d'une largeur d'environ trente mètres entre lesquelles les andains varient de deux à trois mètres. Relativement coûteux ( $\approx 192\$/ha$ , dossier MER: 851 83 192), le déblaiement laisse des bandes propices au reboisement avec une certaine perte de surface reboisible (5-10%) où les débris sont accumulés (andains). De plus, surtout sur les terrains accidentés, les risques de scalpage (enlèvement de la couche d'humus) peuvent être importants. La mise à jour du sol minéral argileux peut appauvrir sérieusement les sites (Heikurinen et Kershaw, 1986), et créer des microsites peu propices au reboisement (déchaussement des plants, endurcissement du sol, perte d'éléments nutritifs...). Les secteurs échantillonnés ont été déblayés lors des hivers '84 et '85 et reboisés de '84 à '86.

### 3.3.3 Le scarifiage à dents sous soleuses

Le scarifiage à dents sous-soleuses a été réalisé, à un coût moyen ( $\approx 102\$/ha$ , MER dossier 851 81 333), à la limite des deux sous-zones écologiques (Plateau d'Hébécourt et Basses-collines d'Hébécourt) sur des dépôts variés (grossiers et fins). Cette intervention s'effectue à l'aide d'un tracteur ("bulldozer") ou d'une débusqueuse auquel des dents ont été fixées sur la pelle. Ces dents, enfoncées dans le sol jusqu'à une profondeur d'environ cinquante centimètres, mélangent une partie des débris, l'humus et le sol minéral, dans le but de créer des conditions propices au reboisement ou à l'ensemencement. Les secteurs d'échantillonnage pour cette préparation ont été scarifiés au printemps '81 et ensemencés par voie aérienne à l'été '82. De plus, une partie de ceux-ci a été regarnie manuellement à l'été '83.

## **4 METHODOLOGIE**

### **4.1 Planification de l'échantillonnage**

À partir des cartes forestières (1:20,000) couvrant le canton d'Hébécourt et des dossiers de coupes et de traitements sylvicoles, consultés au bureau de l'Unité de gestion de La Sarre, toutes les superficies de coupe préparées depuis 1981 ont été délimitées et stratifiées selon la préparation de terrain employée. Les secteurs préparés plus d'une fois ont été éliminés du territoire potentiel d'échantillonnage. Par la suite, en utilisant la carte morpho-sédimentologique (1:50,000) de Bergeron et al. (1983) et la carte forestière ramenée à la même échelle, les dépôts de surface dominants ont été identifiés pour chacun des secteurs retenus, afin d'assurer un échantillonnage représentatif des types écologiques les plus abondants.

Les trois préparations de terrain couvrant une surface suffisante (scarifiage TTS, déblaiement d'hiver et scarifiage à dents sous-soleuses) ont été retenues. De plus, les informations concernant les traitements sylvicoles pratiqués dans les secteurs retenus (année et méthode de coupe; année et méthode de préparation de terrain; année, espèce et méthode de reboisement ou d'ensemencement...) ont été recueillies.

### **4.2 Prise de données**

À cause des points récurrents produits par le patron de préparation de

terrain, une stratégie d'échantillonnage par degré plus contraignante a dû être mise au point, pour obtenir un échantillonnage représentatif des secteurs traités (Scherrer, 1984). Chacune des aires de coupe retenues a été bien délimitée sur les cartes et précisée par reconnaissance sur le terrain. Des transects, perpendiculaires au patron de préparation, ont été positionnés aléatoirement, sur la carte, à une distance moyenne de cent mètres entre chacun d'eux. Sur chaque transect, les stations ont aussi été positionnées aléatoirement (moyenne de une station au cent mètres).

L'échantillonnage de la végétation et des paramètres abiotiques s'inspire respectivement de Paquet (1981) et des normes de prise de données du cadre écologique forestier (Robert et Saucier, 1987). À l'intérieur de chaque place-échantillon de quatre mètres carrés (rayon: 1.13m., 1/2500 ha.), la végétation a été caractérisée de la façon suivante: Les tiges d'arbres ont été dénombrées par espèces et par classes de hauteur (0-1m., .11-5m., .51-1m., 1.01-2m., 2.01-3m. et >3m.); et le recouvrement a été estimé par classes de pourcentage (0=0-1%, 1=1.1-5%, 2=5.1-10%, 3=10.1-25%, 4=25.1-50%, 5=50.1-75% et 6=75.1-100%) pour chacune des espèces arbustives, herbacées et muscinales. Le recouvrement global des espèces de graminées et cypéracées a de plus fait l'objet d'une mesure particulière.

Un profil sommaire du sol a permis de le décrire et d'identifier le type écologique (type de dépôt et classe de drainage). Les autres paramètres édaphiques mesurés incluent la profondeur de la nappe phréatique, la pierrosité dans le sol et en surface et la roccaillosité. Pour chaque horizon du sol, l'épaisseur, la couleur, et la texture ont été notées. La couleur, la

profondeur et le contraste des mouchetures ont aussi été notés lorsqu'elles étaient présentes. Les autres paramètres abiotiques relevés sont la situation topographique et la pente. Finalement, les recouvrements de débris, de surface décapée et d'eau en surface ont aussi été évalués en utilisant les mêmes classes de recouvrement que pour la végétation.

L'inventaire comprend 439 places-échantillon réparties sur les trois préparations de terrain, soit: 71 sur scarifiage TTS, 188 sur déblaiement d'hiver et 180 sur scarifiage à dents sous-soleuses. De plus, les 436 places-échantillon de l'étude sur la régénération et la compétition après coupe rase (Harvey et Bergeron, 1987) ont été utilisées comme témoin (sans préparation) et versées à la banque de données. Les placettes témoins ont été échantillonnées selon la même procédure que celle décrite précédemment. Cependant, comme il n'y a pas de patron de préparation sur les aires de coupe non-préparées, l'échantillonnage y a été effectué sur des points équidistants sélectionnés de manière systématique (Scherrer, 1984).

### **4.3 Analyse des données**

La matrice des données a été informatisée selon la configuration décrite en annexe. Pour les fins de l'analyse et de l'interprétation, les différentes espèces relevées ont d'abord été caractérisées puis rassemblées dans six groupes. Chacun de ces groupes représente un type particulier d'espèces végétales compétitrices ayant un effet comparable sur le site. Ce sont: (1) les arbres feuillus, (2) les arbustes, (3) les herbacées, (4) les graminées et

cypéracées, (5) les plantes rudérales (absentes de la forêt d'origine) et (6) les plantes introduites (non-indigène de la région).

Des moyennes de densités (tiges/ha) pour les arbres et de recouvrement (%rec.) pour les autres groupes ont été comparées à l'aide d'une analyse de variance à deux critères de classification (traitement et/ou RTE) suivie d'un test de "Scheffe", pour déceler l'effet significatif des deux critères combinés ou de chacun d'entre eux (SAS, 1985). Cette analyse permet, dans un premier temps, de mettre en évidence les différences significatives au niveau global. Ces différences sont exprimées lorsqu'il n'y a pas d'interaction significative entre les deux critères et que le traitement présente un effet global significatif sur la moyenne de densité ou de recouvrement du groupe d'espèces compétitrices concerné. Une telle différence signifie que le traitement a un effet semblable sur tous les RTE représentés. Par contre, lorsqu'il y a interaction significative entre les deux critères, il n'y a pas d'effet général de la préparation, car cela signifie que les RTE se comportent différemment les uns des autres en fonction du traitement. Il est quand même possible d'interpréter alors, certaines tendances générales évidentes. Dans un deuxième temps, une analyse plus fine, permet de déterminer l'effet de chaque préparation (comparée avec le témoin sans-préparation) sur la compétition pour chacun des RTE. Une différence significative signifie alors que la préparation de terrain a un effet significatif sur le type de compétition en cause, pour le RTE concerné.