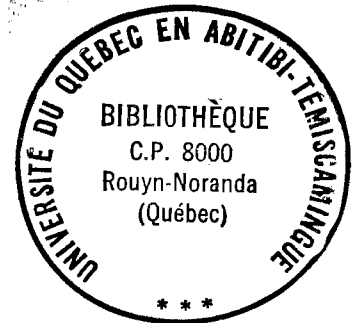


Université du Québec à Montréal

Mémoire  
Présenté  
comme exigence partielle  
de la Maîtrise en sciences de l'environnement

par

Martin Béland



Le cadre écologique forestier du Québec: réalisation  
et applications dans un secteur de l'Abitibi

Mars 1990



# BIBLIOTHÈQUE

Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue  
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

## Mise en garde

La bibliothèque du Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue et de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue a obtenu l'autorisation de l'auteur de ce document afin de diffuser, dans un but non lucratif, une copie de son œuvre dans Depositum, site d'archives numériques, gratuit et accessible à tous.

L'auteur conserve néanmoins ses droits de propriété intellectuelle, dont son droit d'auteur, sur cette œuvre. Il est donc interdit de reproduire ou de publier en totalité ou en partie ce document sans l'autorisation de l'auteur.

## REMERCIEMENTS

Cette étude n'aurait pu être réalisée sans l'appui et la collaboration des membres de la division Écologie du Service de l'inventaire forestier du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, parmi lesquels figurent Denis Robert, Jean-Pierre Saucier, Anne Morisset, André Robitaille, Jean-Pierre Berger, André Faucher, Pierre Leboeuf, Hélène et Claude Gagné. Je tiens à remercier tout spécialement M. Yves Bergeron, professeur d'écologie forestière à l'Université du Québec à Montréal pour m'avoir judicieusement conseillé et orienté lors de la réalisation de ce projet. Je tiens aussi à remercier François Durand et Brian Harvey pour les encouragements et les données fournies et Marie-Claude Brisson pour l'aide sur le terrain. Cette étude a été subventionnée par le Ministère de l'Éducation du Québec (FCAR).

## RÉSUMÉ

L'objectif des travaux de cartographie écologique entrepris par le Service de l'inventaire forestier du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (MER) est la délimitation de superficies homogènes sur le plan de l'aménagement forestier. L'inventaire écologique sur le terrain et la photo-interprétation sont combinés en une cartographie des régions, des districts et des types écologiques. Les régions écologiques (1:1 250 000) représentent les variations du climat régional. Les districts écologiques (1:250 000) montrent l'agencement du relief, de la géologie et de la géomorphologie et les types écologiques (1:20 000) sont caractérisés par le dépôt de surface accompagné de sa classe d'épaisseur, le drainage, la classe de pente et le terme final de la série évolutive de végétation. Les renseignements tirés des travaux de classification écologique réalisés en Abitibi ont permis la réalisation du cadre écologique forestier des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure selon les normes du MER. Ce cadre écologique comprend, en plus des cartographies de chacun des niveaux de classification, un document interprétatif incluant séries physiographiques et textes descriptifs détaillés du territoire à l'étude. Des possibilités d'application à l'aménagement forestier sont envisagées entre autres par l'utilisation de travaux de recherche appliquée (inventaire de régénération et effet de la préparation de terrain sur la compétition après coupe). Dans l'avenir, l'utilisation effective de la méthode proposée dépendra des incitatifs imposés par le pouvoir politique et de la formation des aménagistes. La démarche tirerait avantage d'une intégration à l'inventaire forestier tradi-

tionnel. Étant donné que les variables choisies et la précision obtenue peuvent satisfaire la majorité des utilisateurs, son extension à l'ensemble du territoire québécois est jugée souhaitable.

## TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS . . . . .	ii
RÉSUMÉ . . . . .	iii
TABLE DES MATIERES . . . . .	v
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	vii
LISTE DES FIGURES . . . . .	viii
INTRODUCTION . . . . .	1
CHAPITRE I. REVUE DES APPROCHES DE CLASSIFICATION ET DE CARTOGRAPHIE DES TERRITOIRES FORESTIERS . . . . .	6
A. Démarche sectorielle unidisciplinaire . . . . .	6
B. Démarche sectorielle pluridisciplinaire . . . . .	12
C. Démarche écosystématique ou intégrée multidisciplinaire . . . . .	13
CHAPITRE II. LE CADRE ÉCOLOGIQUE FORESTIER DU MER . . . . .	20
A. Bases conceptuelles . . . . .	20
B. Les niveaux de perception . . . . .	20
C. La méthodologie utilisée . . . . .	22
CHAPITRE III. LE CADRE ÉCOLOGIQUE FORESTIER DES CANTONS D'HÉBÉCOURT ET DE ROQUEMAURE . . . . .	28
A. La région écologique . . . . .	28
B. Le territoire à l'étude . . . . .	29
C. Description des types écologiques . . . . .	31
D. Ensembles physiographiques et districts écologiques . . . . .	46
1. Ensemble physiographique A: Plaine du lac Abitibi . . . . .	47
2. Ensemble physiographique B: Coteaux du lac Duparquet . . . . .	47
CHAPITRE IV. POSSIBILITÉS D'APPLICATION A L'AMÉNAGEMENT FORESTIER . . . . .	49
A. Applications générales . . . . .	49
B. Applications sur le territoire à l'étude . . . . .	53
C. Prospectives d'application . . . . .	57
CONCLUSION . . . . .	60
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	64

## ANNEXES

- I Description et codification des dépôts rencontrés sur le territoire à l'étude
- II Description des classes de drainage
- III Codification des principales espèces végétales rencontrées sur le territoire à l'étude

## LISTE DES TABLEAUX

- I. Planimétrie de la carte des types écologiques (hectares) et types écologiques correspondants de Bergeron *et al.* (1983) . 32
- II. Synthèse de la codification employée sur le territoire à l'étude . . . . . 33
- III. Synthèse des possibilités d'applications du cadre écologique à l'aménagement forestier selon les renseignements utilisés . 49
- IV. Effet résumé des trois méthodes de préparation de terrain sur les principaux groupes d'espèces compétitrices, basé sur le regroupement des types écologiques associés aux dépôts grossiers/fins. (Durand *et al.*, 1988) . . . . . 55



## LISTE DES FIGURES

1. Schématisation de la notion de système hiérarchique de classification écologique du territoire . . . . . 18
2. Schématisation de la stratification écologique du territoire proposée par le MER . . . . . 20
3. Schématisation des grandes étapes de la production du cadre écologique du MER . . . . . 23
4. Carte synthèse des régions écologiques du Québec méridional, selon Thibault et Hotte (1985) . . . . . 23
5. Portion de sère physiographique (pour explication des codes, voir sères complètes en pochette) . . . . . 25
6. Exemple d'appellation cartographique d'un type écologique . 27
7. Portion de carte des types écologiques . . . . . 32
8. Carte des ensembles physiographiques et des districts écologiques . . . . . 46
9. Carte des zones et sous-zones écologiques de Bergeron *et al.* (1983) . . . . . 46
10. Schéma en coupe de l'ensemble physiographique de la Plaine du lac Abitibi . . . . . 47
11. Fiche descriptive du district de la Plaine de Roquemaure . . 47
12. Schéma en coupe de l'ensemble physiographique des Coteaux de Duparquet . . . . . 48
13. Fiche descriptive du district des Collines d'Hébécourt . . . 48
14. Fiche descriptive du district des Coteaux de la Magusi . . . 48
15. Exemple de carte thématique montrant la régénération après coupe en essences commerciales (interprétations tirées de Harvey et Bergeron, 1989) . . . . . 53
16. Exemple de carte thématique montrant la compétition après coupe par le framboisier (interprétations tirées de Harvey et Bergeron, 1987) . . . . . 54

## INTRODUCTION

Pendant longtemps au Québec, la forêt était si abondante qu'elle a été considérée comme une ressource inépuisable dont le renouvellement était pris pour acquis. Ainsi, sommes-nous devenus très efficaces dans la récolte rapide et économique du bois pendant que nos efforts pour stimuler la croissance de la forêt et en assurer la régénération demeuraient plutôt modestes (Brown, 1983). En conséquence, des ruptures de stock sont aujourd'hui imminentes dans plusieurs régions du Québec (Paillé et Deffrasnes, 1988). De plus, la qualité des bois récoltés diminue, les tiges sont de plus en plus petites et les compagnies se voient dans l'obligation d'exploiter des zones de plus en plus éloignées et difficiles d'accès. Bref, la forêt québécoise est en crise.

En 1986, le gouvernement du Québec a mis en vigueur une nouvelle loi sur les forêts (Anonyme, 1986) visant à impliquer les compagnies forestières dans l'aménagement forestier. Cette loi révoque les concessions forestières qui donnaient à leurs détenteurs un droit de propriété sur le bois et les remplace par des contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier ou CAAF. Ces contrats fixent la capacité de production d'un territoire et exigent des compagnies qu'elles assurent la remise en production des aires de coupe, selon des normes d'intervention forestière prescrites par le gouvernement (Paillé et Deffrasnes, 1988).

L'application efficace de la loi sur les forêts exige une connaissance suffisante des écosystèmes forestiers de façon à évaluer adéquatement leur potentiel pour la production de matière ligneuse et leur réaction aux traitements sylvicoles. En effet, selon Brown (1983), les erreurs d'aménagement causées par la méconnaissance écologique des milieux traités peuvent souvent générer des pertes monétaires de plusieurs millions de dollars.

Le principal outil de connaissance du milieu actuellement utilisé en foresterie est la carte forestière. Tout le Québec forestier productif est cartographié par le Service de l'inventaire forestier (SIF) du Ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) selon cette approche. Les renseignements que l'on y trouve sont le type de couvert, le groupement d'essences, la classe de densité, la classe de hauteur, la classe d'âge, les perturbations, la défoliation, l'origine du peuplement et la classe de pente (Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 1984).

Bien que cette carte nous informe assez bien sur l'état actuel de la forêt et particulièrement sur les stocks de bois à valeur commerciale disponibles, seule la pente constitue une variable permanente du milieu. Ce type d'outil fonctionne bien dans le contexte où la principale préoccupation est d'exploiter la matière ligneuse dès qu'elle a atteint une valeur commerciale, sans se préoccuper de la régénération et de la productivité de la forêt après coupe. Toutefois, dans un contexte d'aménagement à rendement soutenu, l'inventaire forestier ne

fournit pas suffisamment d'information pour bien gérer les ressources forestières; d'autres renseignements, intégrés à un cadre écologique de référence, sont nécessaires pour évaluer (d'une façon plus permanente) la qualité des sites et leurs dynamiques suites aux perturbations par le feu, les travaux sylvicoles, l'exploitation, etc. Ces renseignements permettront de relier la végétation au milieu qu'elle occupe et de classifier le territoire selon les critères les plus pertinents pour la croissance des arbres et ce, quel que soit l'état de la forêt ou même en son absence (Brown, 1983). Ainsi, les connaissances tirées des expériences d'aménagement réalisées sur un site donné pourront être généralisées à tous les autres sites abiotiquement semblables situés dans une région donnée (Pierpoint, 1986).

Face à ces préoccupations, le Service de l'inventaire forestier du MER effectuait en 1985 une tournée de consultation auprès des différents intervenants de la forêt québécoise, utilisateurs potentiels d'un cadre écologique de référence (Chénard *et al.*, 1987). L'exigence principale exprimée était de disposer d'une cartographie qui soit fidèle à la réalité du terrain, facile d'interprétation et d'utilisation et montrant des zones homogènes en terme d'aménagement forestier. Cette cartographie devait aussi être à l'échelle du 1:20 000 puisque c'est l'échelle à laquelle les intervenants de la forêt ont pris l'habitude de travailler sur les cartes forestières.

Le MER a donc entrepris de se doter d'un cadre écologique forestier de référence tenant compte des différents besoins révélés lors de

cette tournée de consultation et favorisant une vision dynamique de la forêt. Une telle vision nécessite la prise en compte des relations entre la forêt et son support abiotique ainsi que des successions végétales dans le temps. Le cadre écologique proposé s'appuie essentiellement sur l'analyse de photographies aériennes (noir et blanc ou ultraviolet), de cartes et d'inventaires de terrain.

Les développements méthodologiques étant presque terminés et plusieurs secteurs déjà cartographiés, il devient impérieux d'évaluer dans quelle mesure l'utilisation généralisée à tout le territoire québécois de ce cadre écologique pourra répondre aux attentes des intervenants de la forêt.

Les objectifs plus spécifiques de la présente étude sont: (i) de situer l'approche du MER dans le contexte des différentes approches utilisées en classification et en cartographie écologique, (ii) d'effectuer la cartographie écologique d'un secteur témoin, (iii) de se servir de la carte produite pour montrer des exemples d'interprétation et (iv) d'analyser les avantages et les limites de l'approche du MER.

Le secteur témoin choisi, situé en Abitibi, a fait l'objet de travaux de classification écologique déjà entrepris par Bergeron *et al.* (1983). Bien que ces travaux comprennent un début de régionalisation cartographique, ils visaient surtout à évaluer la diversité écologiques des milieux forestiers du territoire en faisant ressortir les facteurs environnementaux qui en sont responsables et ce, sans

référence spatiale (cartographique) précise. La résultante est une classification du territoire en 41 types écologiques, chacun correspondant à une combinaison particulière de dépôt de surface, de classe de drainage et d'association forestière climacique. Les travaux de Bergeron *et al.* (1983) ont servi de base de données pour l'application du cadre écologique forestier mis au point par le service de l'inventaire forestier du MER.

## CHAPITRE I. REVUE DES APPROCHES DE CLASSIFICATION ET DE CARTOGRAPHIE DES TERRITOIRES FORESTIERS.

Dans cette section, nous tenterons de fournir la base conceptuelle des approches de classification et de cartographie. Bélanger *et al.* (1983) distinguent trois cheminements ayant des implications diverses sur la conception d'un inventaire écologique. Ces cheminements sont: la démarche sectorielle unidisciplinaire, la démarche sectorielle pluridisciplinaire et la démarche écosystématique ou intégrée multidisciplinaire. Seront surtout traitées les considérations d'échelle de perception, de notation, de nature des variables cartographiées, de photo-interprétation, de prise de données et de méthodes cartographiques. Cette discussion permettra de mieux situer le contexte dans lequel s'insère l'approche développée par le MER.

### A. Démarche sectorielle unidisciplinaire

Ce type d'approche est basé sur la description du territoire à partir d'une seule composante de l'écosystème à la fois. Il importe d'abord de distinguer les différentes démarches sectorielles unidisciplinaires selon les facteurs environnementaux utilisés pour la classification du territoire.

#### Approche climatique

Le climat est considéré comme un facteur clé par Rowe (1980) car il exerce une influence primordiale sur les propriétés physiques et

biologiques du territoire. Toutefois, selon Findlay (1976), cet élément n'a pas été toujours bien intégré à la connaissance scientifique du territoire. Il reconnaît deux façons de rendre compte des variations du climat. La première est d'utiliser directement les données climatiques obtenues des stations météorologiques dispersées sur le territoire. Les limites de cette approche sont le nombre parfois insuffisant et la répartition souvent inadéquate des stations de mesure. De plus, parmi les données météorologiques, un choix doit être fait de façon à n'en retenir que celles qui ont une influence significative sur la végétation forestière. Un bon exemple des difficultés de cette approche est illustré par Hua et Tsai (1981) qui tentent de prédire la productivité primaire d'un site à partir des moyennes annuelles de température et de précipitation. De cette démarche, ils n'ont pu tirer que certaines interprétations approximatives sur la végétation.

La seconde façon est dite inférentielle en ce sens qu'elle utilise la végétation, les sols et la physiographie pour en déduire indirectement les variations du climat. Bien que cette approche soit relativement simple à appliquer, elle exige une bonne capacité de jugement et doit être utilisée avec précautions. Des exemples seront vus plus loin dans la section sur les approches utilisant la végétation.



## Approche géomorphologique

Selon Rowe (1980), le relief et la géomorphologie modulent l'intensité du contrôle climatique et influencent aussi le potentiel biologique. Selon les objectifs visés et la méthode utilisée pour réaliser la cartographie, il est possible de mettre l'accent davantage sur la topographie, la morphométrie, les matériaux de surface, l'hydrographie, la morphogénèse, etc... (Barsch et Mausbacher, 1979).

La cartographie morpho-sédimentologique a des applications dans la détermination des éléments suivants: la sensibilité des argiles, la pente des terrasses, les conditions de drainage, la capacité portante, la présence de pergélisol, la profondeur des tourbières, la susceptibilité au glissement de terrain, au ravinement, etc. (Tétreault et Rochon, 1982). A ces applications, Barsch et Mausbacher (1979) ajoutent la détermination de la capacité de rétention d'eau et des applications possibles en agriculture. De plus, ils suggèrent que ces cartes pourraient être utilisées comme cartes de base pour en dériver des cartes écologiques. L'avantage d'appréhender le territoire par le biais des caractères géomorphologiques est que ces caractères sont habituellement assez faciles à identifier par photo-interprétation et analyse de cartes. De plus, ils sont relativement stables, peu affectés par les perturbations comme la coupe ou le feu. Enfin, ils permettent de déduire plusieurs critères de nature pédologique.

## Approche pédologique

Les sols sont, selon Rowe (1980), de bons indicateurs des variations du climat et de la géomorphologie. Néanmoins, leur intérêt dans la description d'un territoire réside surtout dans le fait qu'ils ont une forte influence sur l'établissement et la croissance de la végétation.

Selon Jones (1986), le système canadien de classification des sols a été jusqu'à maintenant de peu d'intérêt en foresterie car basé essentiellement sur les caractères génétiques des sols plutôt que sur leurs caractéristiques et propriétés d'une importance interprétative plus directe. De plus, ce système est difficile à utiliser sur le terrain (Jones, 1986) et difficilement interprétable de façon directe sur photographies aériennes. Ceci découle du fait que ce système a été conçu pour répondre aux objectifs particuliers de l'agriculture. Toutefois, Clark (1976) soutient que son application s'étend maintenant à des usages plus diversifiés.

Bergeron *et al.* (1982) mentionnent aussi que ce système utilise plusieurs types de descripteurs, si l'on considère l'ensemble de ses niveaux taxonomiques, mais n'en utilise de fait qu'un petit nombre pour discriminer chacun des niveaux hiérarchiques. Ils y préfèrent une approche où la classification des sols est réalisée à l'aide de méthodes d'analyse statistique multivariée permettant de tenir compte d'un maximum de paramètres pédologiques.

## Approche utilisant la végétation

La végétation est, selon Barnes (1986), la composante du milieu que l'on utilise le plus souvent lors d'études uni-factorielles. Le fait que la végétation soit la principale ressource que l'on souhaite exploiter peut expliquer en partie cette tendance. Néanmoins, c'est par la nature phytomètre de la végétation, intégrant les effets des autres facteurs du milieu, que l'on justifie habituellement cette approche.

C'est ainsi que sur les territoires encore peu connus ou pour les études à très petite échelle, plusieurs auteurs décrivent la physionomie générale de la végétation, i.e. la densité, la hauteur des arbres et les principales formes végétales rencontrées (Beard, 1981).

L'approche phytosociologique européenne utilise habituellement les plantes indicatrices du sous-bois pour caractériser les types de forêts (Rogister et Galoux, 1982). Le principal avantage de cette approche demeure sa simplicité étant donnée la facilité relative d'identifier les plantes qui caractérise un site (Barnes, 1986). Il ne s'agit pas que d'identifier les plantes mais aussi d'effectuer un échantillonnage adéquat des communautés, de faire l'analyse des données et de déterminer les associations végétales selon la nomenclature phytosociologique. A ce sujet, les travaux de Braun-Blanquet ont fortement influencé l'étude phytosociologiques des communautés végétales (Barbour *et al.*, 1987).

Le MER (1984) utilise pour sa part une approche beaucoup moins théorique, ayant pour but ultime un inventaire du volume de bois exploitable sur un territoire donné. Pour ce faire, le territoire est d'abord stratifié en terrain forestier et non forestier, les terrains forestiers pouvant être productifs ou non productifs. Ensuite, pour les terrains forestiers productifs, on identifie le type de couvert (feuillu, résineux et mélangé) et le groupement d'essences. Le groupement d'essences est défini comme une unité phytosociologique significative du point de vue de l'inventaire et de l'aménagement forestier qui peut être identifiée dans la majorité des cas sur photographies aériennes à l'échelle du 1:15 000 (Bélanger *et al.*, 1983). Sur le terrain, on le différencie selon la surface terrière des essences arborescentes le composant et les essences qui définissent les groupements sont choisies selon l'intérêt économique qu'elles présentent et la facilité à les identifier par photo-interprétation. Finalement, on détermine pour chaque unité territoriale ainsi définie, la classe de densité-hauteur, la classe d'âge, le niveau de défoliation, l'origine du peuplement et la classe de pente. L'ensemble du Québec forestier est cartographié selon cette approche à l'échelle du 1:20 000.

Selon Rowe (1961), la phytosociologie sert très bien ses propres buts mais est inadéquate pour d'autres problèmes de productivité et d'aménagement du territoire. Bergeron *et al.* (1983) expliquent le fait que la végétation ne suffise pas pour rendre compte de variations importantes du support abiotique par la moins grande stabilité de celle-ci. En effet, les différences entre les communautés végétales

ont une signification variable. Certaines sont dues, outre les variations du milieu physique, à l'intensité variable de certaines perturbations telles que feu, coupe, chablis, épidémies, etc. D'autres sont dues à l'historique du site, aux interactions entre individus ou même au hasard (Greig-Smith, 1979). De plus, certains sites abiotiquement dissemblables peuvent abriter les mêmes communautés végétales (Berge-ron *et al.*, 1983).

#### B. Démarche sectorielle pluridisciplinaire

La précédente discussion a mis en relief quelques-unes des limites rencontrées lors de l'étude du territoire selon des approches unifactorielles. En fait, cette démarche est appropriée pour résoudre des problèmes d'aménagement uniques et bien définis (Bélanger *et al.*, 1983). Les intervenants de la forêt, devant la multiplicité de leurs problèmes d'aménagement, doivent ainsi recueillir et compiler les différents renseignements disponibles s'appliquant à leur territoire. Lors de la synthèse de ces dernières, le cadre biophysique est décrit par une superposition des facteurs cartographiés isolément (Bélanger *et al.*, 1983). C'est ce que Jurdant *et al.* (1977) appellent l'intégration *a posteriori* puisque l'intégration ne s'y fait qu'une fois que les différentes études sectorielles sont terminées. Les désavantages de l'intégration *a posteriori* dans le développement d'un cadre écologique ont été abondamment traités dans la littérature. Ainsi, Christian *et al.* (1969) soulèvent les difficultés reliées aux différences entre les documents sur le plan de l'échelle de perception, des tech-

niques et de l'intensité d'échantillonnage, du niveau de précision, du niveau d'achèvement et de la forme des documents. Pour sa part, Bélanger *et al.* (1983) soulignent le fait que la superposition de cartes engendre une multiplicité de contours cartographiques indéchiffrables et de peu de signification. De plus, ils soulignent que cette approche amène à négliger les interactions entre les variables.

### C. Démarche écosystématique ou intégrée multidisciplinaire

Afin d'éviter les désavantages de l'approche sectorielle multidisciplinaire et conserver la prise en considération des différentes composantes du milieu, il n'est d'autre solution pratique que d'intégrer ces composantes *a priori*. Les travaux de C.S. Christian en Australie comptent parmi les premiers faisant ressortir la nécessité d'aborder le territoire comme un tout intégrant à la fois le climat, la géomorphologie, les sols, la végétation, les perturbations naturelles et les interventions humaines (Christian, 1952; Christian et Stewart, 1968 et Christian *et al.*, 1969).

Cette approche considère que l'écosystème est le meilleur élément intégrateur des composantes du milieu à divers niveaux de perception. Selon Rowe (1979), une cartographie du territoire ne peut être considérée écologique à moins qu'il y soit démontré que les limites entre les unités cartographiées correspondent à des changements significatifs sur le plan biologique et sur le plan de l'aménagement du territoire. Les termes employés pour la dénomination des unités de

territoire différent énormément selon les auteurs et les théories écologiques qu'ils appuient. Néanmoins, d'un point de vue pratique, plusieurs de ces termes s'équivalent (Rowe, 1980). Ceci rejoint Rowe (1961), Mueller-Dombois (1981), Jurdant *et al.* (1977) et Bélanger *et al.* (1990a) qui s'accordent à dire que la valeur d'une classification du territoire tient surtout à son aspect pratique en fonction des objectifs fixés et des connaissances disponibles plutôt qu'à sa stricte valeur scientifique.

Jurdant *et al.* (1977) appuient leur méthodologie sur le concept que l'écosystème est composé de deux parties indissociables. D'abord, le géosystème faisant référence aux caractères physiques et le biosystème qui réfère aux caractères biologiques. Bélanger *et al.* (1990a), de façon à intégrer plus efficacement le facteur humain, ajoutent à ces deux composantes, l'anthroposystème. Le sol, la phytocénose et le type d'utilisation des terres, respectivement, sont considérés comme concepts intégrateurs permettant le mieux d'exprimer les variables les plus actives de ces composantes de l'écosystème. Parmi les critères de classification retenus doivent figurer ceux qui reflètent les propriétés intrinsèques et actuelles des écosystèmes ayant le plus de signification pour la croissance des végétaux. De plus, la priorité devrait être accordée aux caractéristiques permanentes et mesurables du milieu.

Toute démarche de classification et de cartographie écologique du territoire s'inscrit dans un processus comportant certaines étapes

bien décrites par Bouchard *et al.* (1985). D'abord, une classification verticale du territoire (approche taxonomique) doit être réalisée. Cette étape consiste à identifier et caractériser la variabilité présente dans le territoire en question. Le terme "verticale" réfère à l'intégration des facteurs écologiques du milieu dans le but de mettre en évidence des relations entre ceux-ci. De multiples façons de classifier verticalement un territoire ont été examinées par plusieurs auteurs; elles diffèrent par la méthode d'échantillonnage, par le choix des variables entrant dans la classification, par le type d'interprétations faites et par la méthode utilisée pour discriminer les différentes unités du territoire. Une telle classification nécessite le traitement et la compilation d'une quantité parfois énorme de données. Ce traitement, autrefois réalisé avec force calculs à la main, dans de grands tableaux, bénéficie maintenant des développements de la statistique et de l'informatique. Le développement d'une panoplie de méthodes d'analyse statistique multivariée (algorithmes de classification, ordination en espace réduit, analyse discriminante, tableaux de contingence multidimensionnels, etc.) traduites en langage informatique facilite grandement le traitement (Legendre et Legendre, 1984).

Ensuite, une classification horizontale, ou cartographie du territoire, est réalisée. Cette étape vise à situer géographiquement les limites et l'étendue des différentes unités de territoire telles que définies dans la classification verticale. Les classifications horizontale et verticale ne peuvent être réalisées de façon indépendante.



C'est pourquoi plusieurs auteurs les confondent ou les intègrent; les travaux d'Atkinson (1985) et de Beard (1981) constituent de bons exemples d'une telle approche. Spies et Barnes (1985) considèrent que la cartographie des écosystèmes représente un test rigoureux de la classification car elle nécessite de la tester sur un territoire plus vaste échantillonné de façon systématique.

La cartographie d'un territoire est grandement facilitée par l'utilisation de représentations à l'échelle de la surface de la Terre. En effet, les reconnaissances sur le terrain prennent beaucoup de temps et sont très coûteuses à réaliser (Rowe, 1979). C'est avec la Deuxième Guerre mondiale que l'utilisation de photographies aériennes s'est généralisée (Tricart et Kilian, 1979). Plus récemment, les développements technologiques réalisés dans les domaines de la cartographie informatique (Schreiber *et al.*, 1984), des systèmes d'informations géographiques et de la télédétection (Audet et Rochon, 1982) offrent des potentiels prometteurs pour la réalisation de la cartographie écologique avec une précision et une rapidité impressionnantes. Ces méthodes et techniques sont en plein développement et sont appelées à modifier de façon importante les méthodes traditionnelles de cartographie écologique. Néanmoins, Thie, en 1976, considérait la photointerprétation de photos aériennes comme la méthode la plus rentable en termes de coûts et de données requises pour les fins de cartographie écologique du territoire.

Comme nous l'avons dit plus tôt, la méthode de cartographie écologique utilisée est grandement déterminée par la méthode de classification verticale. Il est alors nécessaire de faire la distinction entre les unités taxonomiques de la classification verticale et les unités cartographiques. Selon Rowe (1979), les unités taxonomiques du territoire sont homogènes par définition, alors que les unités cartographiques sont hétérogènes à cause de l'échelle. Bélanger *et al.* (1983) ainsi que Bouchard *et al.* (1985) éclaircissent cette distinction. Selon eux, les unités taxonomiques sont caractérisées par l'analyse des variables quantifiables échantillonnées sur le terrain, alors que les unités cartographiques sont délimitées par photo-interprétation et analyse de cartes. Pojar *et al.* (1987) ajoutent à ces unités les unités interprétatives cartographiques. Celles-ci sont normalement délimitées par regroupement ou subdivision des unités cartographiques. Il est toutefois souhaitable que les unités délimitées au départ correspondent, dans la mesure du possible, à des unités interprétables pour la majorité des applications prévisibles.

Le contraste entre les divisions d'un grand territoire cartographié à petite échelle est fort, ce qui fait qu'il est relativement facile d'en définir les limites pour choisir le type général d'interventions ou d'utilisations du territoire le plus approprié. Toutefois, à grande échelle, le contraste est atténué et il sera difficile de fixer aux unités de territoire des limites qui satisferont les différents utilisateurs. Ainsi, il faudra adapter la cartographie écologique à grande échelle aux besoins particuliers de ceux-ci (Rowe,

1971). Le choix de l'échelle appropriée dépendra surtout de la complexité du territoire, de l'intensité d'aménagement prévu et des limites de coût imposées par la grandeur du territoire à couvrir (Mueller-Dombois, 1981).

Plusieurs auteurs suggèrent que les différentes échelles de perception soient intégrées dans un système hiérarchique (Bailey, 1985; Rowe, 1979; Jurdant *et al.*, 1977; Rogister et Galoux, 1982 et Lacate, 1969). Cela signifie que si l'on considère un territoire donné, on peut le diviser une première fois en zones homogènes selon certains critères agissant à petite échelle (figure 1). Chacune de ces zones peut être redivisée en sous-zones homogènes selon d'autres critères agissant à plus grande échelle et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on ait décrit le territoire en tenant compte de tous les facteurs qui sont pertinents en fonction des objectifs d'aménagement. Bélanger *et al.* (1990a) reconnaissent trois niveaux de perception: les niveaux local, régional et national.

Afin de faciliter son utilisation et son interprétation, la carte écologique doit être accompagnée d'une description des unités qui y sont délimitées. La légende de la carte constitue une première référence à cet effet. Pierpoint (1986) distingue deux types de légendes: les légendes ouvertes et les légendes fermées. La légende ouverte permet d'énumérer un nombre indéterminé de caractéristiques du territoire. Cette approche met en évidence le caractère unique et l'individualité de chaque secteur cartographié. La légende fermée, pour sa

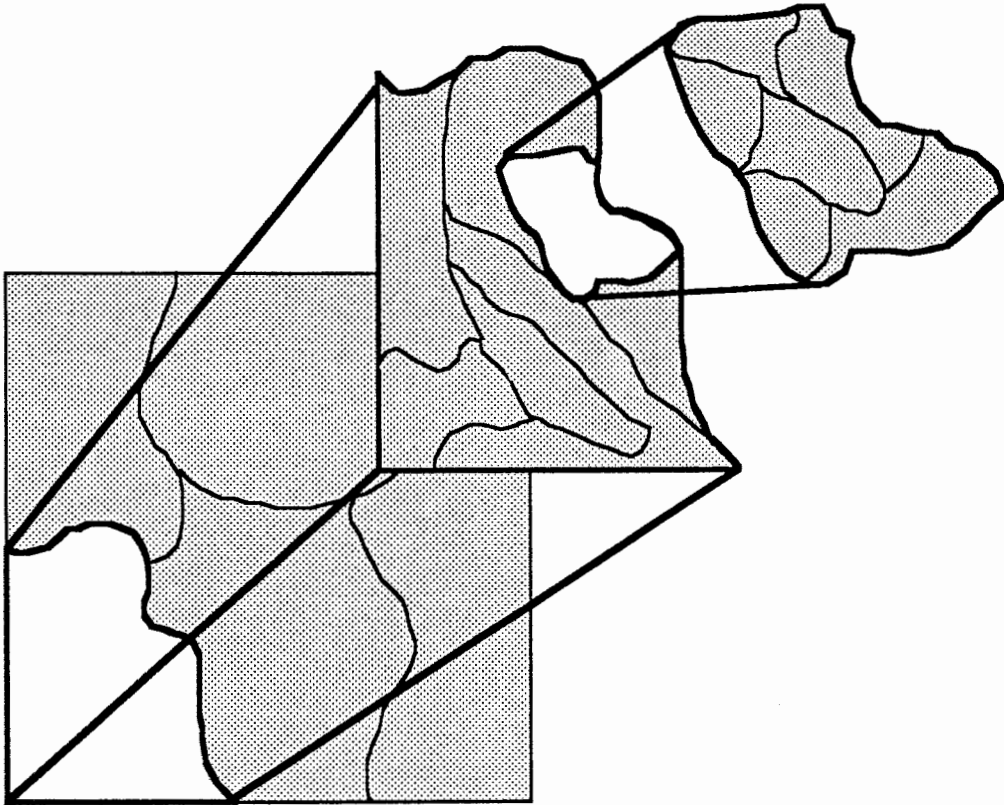


Figure 1: Schématisation de la notion de système hiérarchique de classification écologique du territoire

part, renferme un nombre limité de classes ou de caractéristiques auxquelles doit correspondre chaque polygone de la carte. Cette approche met en évidence les similitudes entre les secteurs et facilite l'application des expériences d'aménagement aux secteurs similaires.

En plus de la légende, une approche intéressante consiste à représenter sur un diagramme le patron de variation des variables biophysiques ou même le patron de récurrence des unités du paysage décrites.

Classification du territoire, cartographie écologique, guides de terrain, documents interprétatifs et interprétation en terme d'aménagement sont autant d'éléments constituant le "cadre écologique" tel que défini par Bélanger *et al.* (1990a). Selon eux, un cadre écologique devrait être plus qu'une base de données mais bien un système d'information sur le territoire. Barnes (1986) soulève avec raison l'intérêt qu'un tel système soit assez souple pour permettre des mises à jour et l'intégration de nouvelles interprétations faites à la lumière d'informations additionnelles.

## CHAPITRE II. LE CADRE ÉCOLOGIQUE FORESTIER DU MER.

### A. Bases conceptuelles.

Le cadre écologique forestier du MER s'inscrit dans la liste des approches dites écosystémiques ou intégrées multidisciplinaires. Il est bâti selon une stratification écologique du territoire (figure 2). Les niveaux de perception retenus s'inspirent largement du système de classification développé par Jurdant *et al.* (1977). Les trois niveaux de cette classification, utilisés par le MER, sont la région écologique, le district écologique et le type écologique. Ces unités de base ont été utilisées avec de légères modifications et un niveau intermédiaire de perception, l'ensemble physiographique, a aussi été ajouté.

### B. Les niveaux de perception.

#### - Région écologique

Le premier niveau de perception (petite échelle) est la région écologique (figure 2), définie comme une portion de territoire caractérisée par un climat régional distinctif tel qu'exprimé par la végétation (Jurdant *et al.*, 1977). Les données climatologiques étant insuffisantes au Québec, l'inférence du climat doit s'appuyer sur l'observation des chronoséquences végétales retrouvées sur les sites dits "mésiques". Ces sites sont situés en mi-pente, sur des sols profonds et moyennement drainés et sont généralement considérés comme étant représentatifs de la région où ils se trouvent. Cette unité est à la fois taxonomique et cartographique. C'est à l'intérieur des

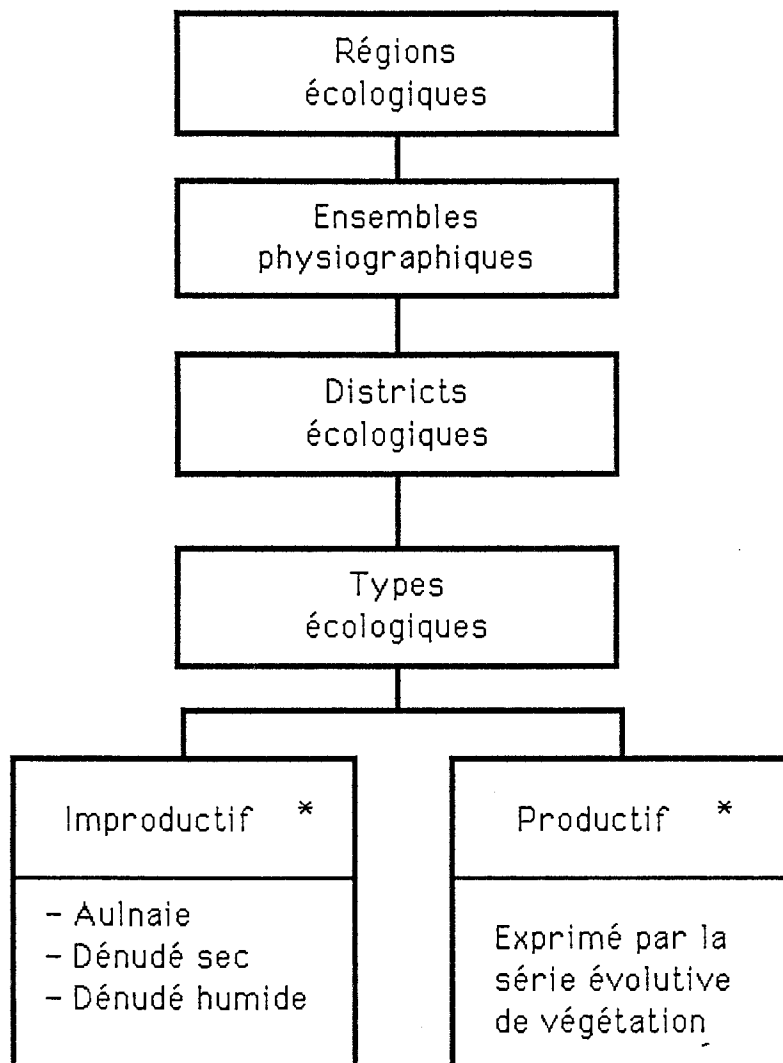


Figure 2: Schématisation de la stratification écologique proposée par le MER.

\* Un terrain forestier productif est un terrain apte à produire un certain volume ligneux (MER, 1984).

limites de chaque région écologique que l'on pourra généraliser les interprétations sylvicoles faites sur sites semblables. La délimitation des régions écologiques donne aussi un aperçu général du potentiel du territoire pour la foresterie.

- Ensemble physiographique

L'ensemble physiographique (figure 2) est un niveau de perception cartographique que le MER a ajouté au système de Jurdant *et al.* (1977) de façon à regrouper les districts écologiques présentant des similitudes dans la structure de leur relief. Ils visent à fournir une représentation plus générale du territoire et constituent de ce fait avec les districts un outil permettant aux utilisateurs d'avoir une vue générale du cadre écologique.

- Districts écologiques

Les districts écologiques (figure 2) sont des portions de territoire d'une superficie variant de 30 à 300 km<sup>2</sup>, caractérisées par un agencement particulier du relief, de la géologie et de la géomorphologie. Leur délimitation, par la mise en évidence des discontinuités majeures dans le paysage, facilite la planification de l'échantillonnage des types écologiques et simplifie la représentation des relations entre la végétation et le milieu physique. Les ensembles physiographiques et les districts écologiques sont représentés ensemble à l'échelle du 1:250 000.



### - Type écologique

Au niveau correspondant au type écologique de Jurdant *et al.* (1977), le MER délimite des portions de territoire caractérisées par un matériau géologique de surface avec son épaisseur, par une classe de drainage, par une classe de pente et par une série évolutive de végétation (figure 2). Ce sont les sites semblables auxquels il sera possible de généraliser les mêmes recommandations sylvicoles. Ce type écologique constitue une unité taxonomique et cartographique. Il est représenté à l'échelle du 1:20 000 qui, selon Brown (1983), est suffisamment précise pour répondre aux besoins des aménagistes forestiers québécois et qui a l'avantage de correspondre à l'échelle des cartes forestières actuellement utilisées.

Le niveau de la classification de Jurdant *et al.* (1977) correspondant à la phase écologique et qui est censé décrire des sites relativement homogènes en termes du sol et de la végétation actuelle, ne fait pas partie directement de la stratification du cadre écologique du MER. Cependant, l'inventaire forestier traditionnel fournit des renseignements qui, combinés au cadre écologique, permettraient après ajustement des limites, la détermination des phases écologiques.

### C. La méthodologie utilisée.

L'ensemble des développements méthodologiques accomplis ont été décrits de façon exhaustive à l'occasion de la préparation de documents normatifs (Chénard *et al.*, 1987; Chénard et Robitaille, 1987;

Robert et Saucier, 1987 et Robert et Saucier, 1988). Ces documents ont été préparés à l'intention des organismes du secteur privé auxquels sont octroyés les contrats pour la réalisation d'une large part des travaux.

Le développement du cadre écologique du MER suit une série de grandes étapes séquentielles (figure 3). La première des étapes est la cartographie des régions écologiques. Celle-ci a été réalisée par Thibault et Hotte (1985) sur l'ensemble du Québec méridional à l'échelle du 1:1 250 000 (figure 4). Cette carte résulte de la classification par analyses statistiques multivariées de plusieurs centaines de relevés écologiques répartis sur l'ensemble du Québec méridional et de l'interprétation des résultats de nombreuses études sectorielles du territoire québécois et de l'intégration des résultats d'inventaires écologiques réalisés pour la plupart par l'équipe de Michel Jurdant. Enfin, certaines limites ont pu être tracées par des survols aériens et des reconnaissances sommaires sur le terrain. Les données climatiques décrivent *a posteriori* les régions écologiques.

La deuxième étape du processus (figure 3), consiste à réaliser la cartographie des districts écologiques. Avec l'aide d'un géomorphologue, une analyse des travaux antérieurs sur la géomorphologie du secteur permet la reconstitution de la genèse des dépôts de surface ainsi que leur interprétation sur photographies aériennes à l'échelle du 1:40 000.

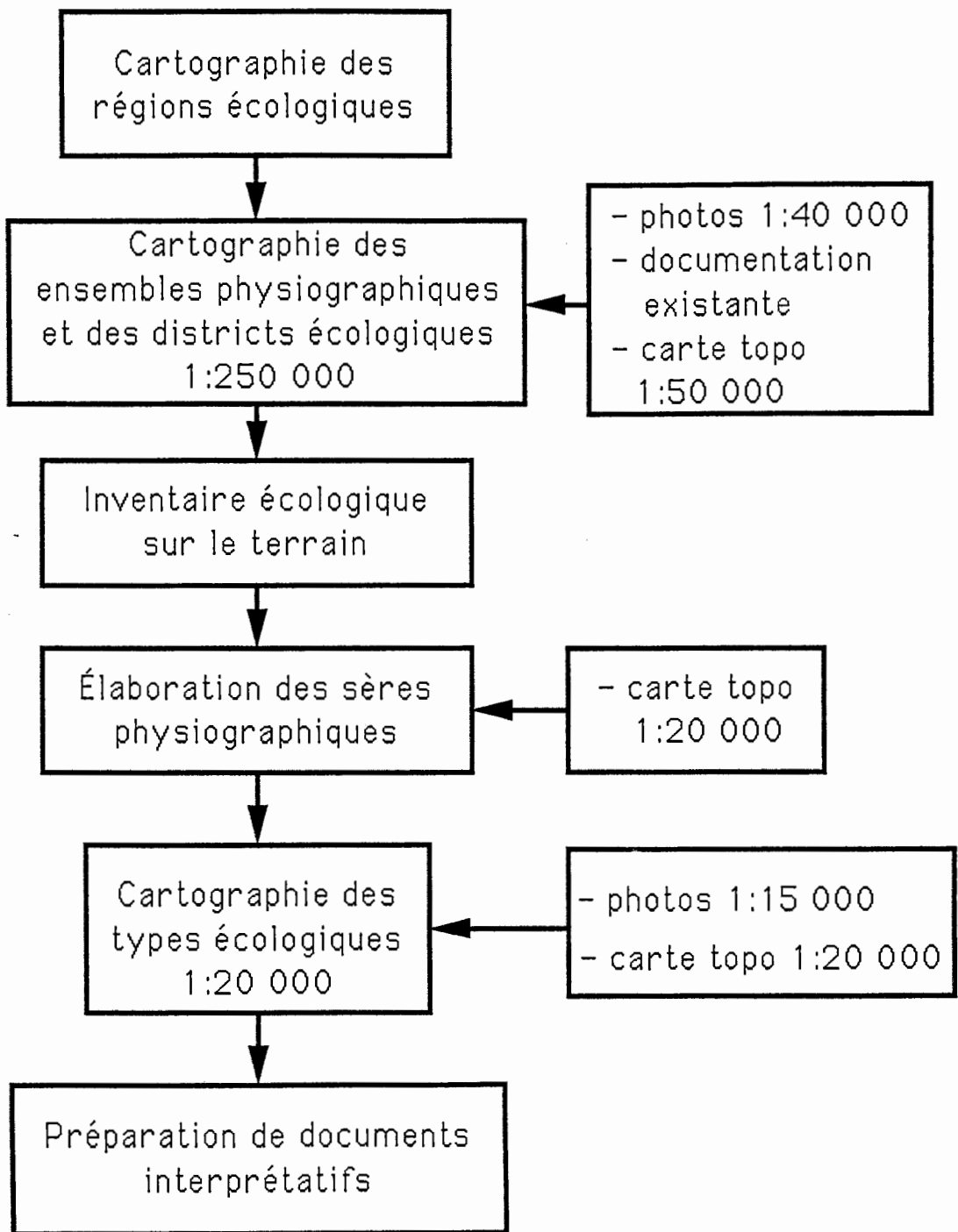


Figure 3: Schématisation des grandes étapes de la production du cadre écologique du MER

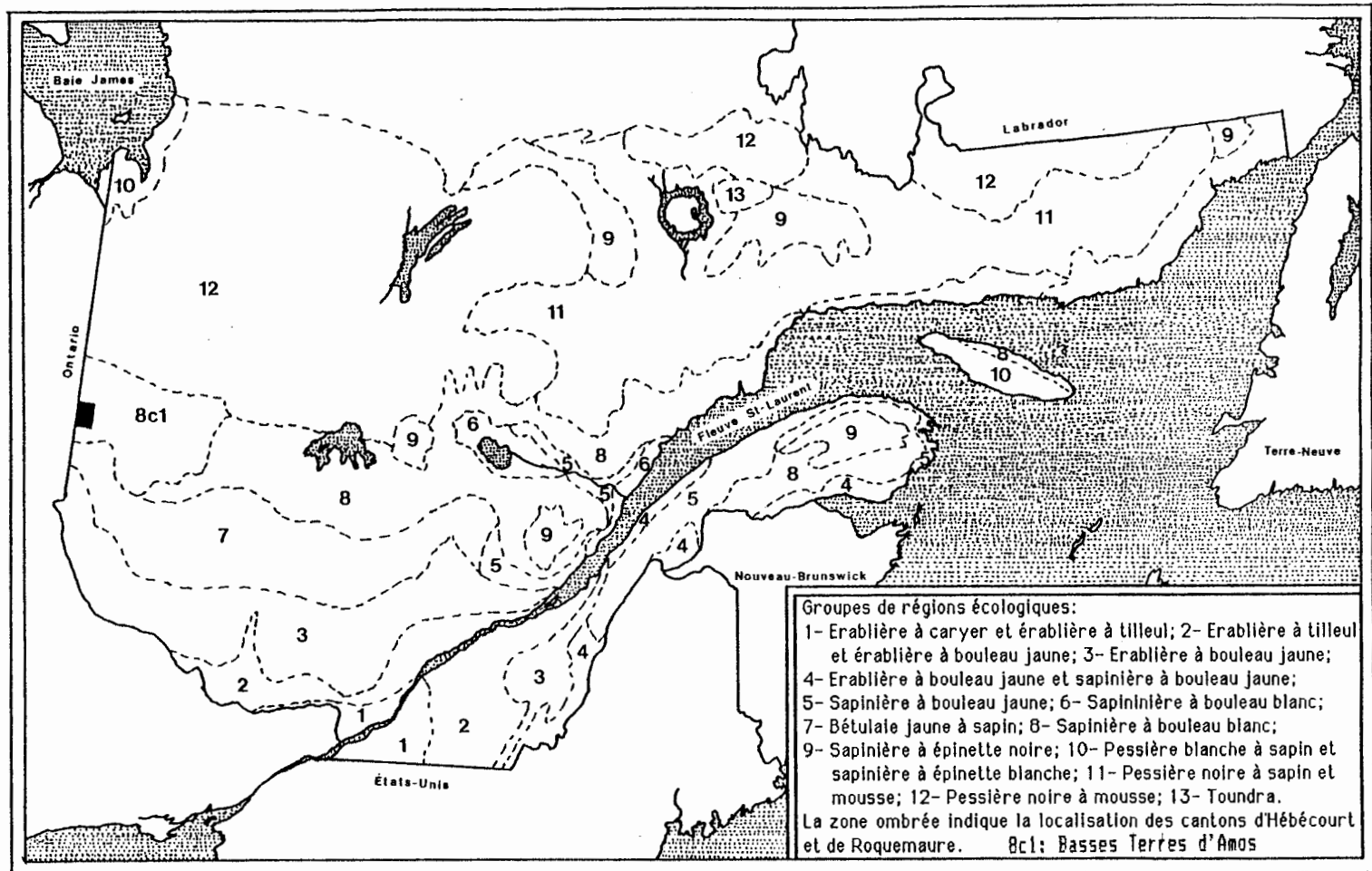


Figure 4: Carte synthèse des régions écologiques du Québec méridional, selon Thibault et Hotte (1985)

La photo-interprétation des dépôts de surface peut ensuite être ramenée sur une carte topographique sur laquelle il sera possible de distinguer les variations grossières dans le relief et la géomorphologie. Cette interprétation permettra la délimitation des ensembles physiographiques et des districts écologiques. Chaque district ainsi délimité fait l'objet d'une description détaillée de ses caractéristiques physiographiques.

La réalisation de la cartographie des districts écologiques permet de planifier adéquatement la troisième étape, soit l'inventaire écologique sur le terrain, de façon à visiter la plus grande diversité de milieux différents. Ainsi, dans chaque district délimité, on établit au moins une virée d'une longueur d'environ 900 m sur laquelle sont répartis six à huit points d'observation. Tout au long de la virée, la pente et la distance parcourue permettent la description de sa topographie, description sur laquelle sont aussi notées les variations de la rugosité, du type géomorphologique (dépôt-drainage) et de la strate forestière telle que décrite dans les normes d'inventaire forestier (MER, 1984). Le point d'observation est une placette circulaire de 11,28 m de rayon sur laquelle sont décrits les caractéristiques topographiques, les caractéristiques du sol, la strate forestière et le relevé de végétation.

Pour les raisons citées dans la section sur les diverses approches sectorielles, la méthodologie du MER s'appuie sur une description du sol qui met l'emphase sur ses caractéristiques géomorphologiques et

l'origine de la roche mère pédologique plutôt que sur les caractéristiques pédogénétiques du système canadien de classification des sols. C'est pourquoi la description faite des différents horizons de sol pourrait être qualifiée de sommaire.

A la lumière des nouvelles données recueillies, il peut arriver que certaines limites de régions écologiques soient révisées.

Les données de terrain recoltées sur chaque point d'observation sont traitées par des méthodes statistiques de classification par analyse multivariée. Il en résulte une classification du territoire et une interprétation des relations entre la forêt et le milieu où elle croît. Cette analyse permet ultimement de réaliser la quatrième étape soit l'élaboration des sères physiographiques.

Les sères physiographiques sont des représentations schématiques des liens entre les éléments physiques et la végétation d'un territoire vu en coupe. Elles font la synthèse du relief, du type de matériel de surface avec une idée approximative de son épaisseur ainsi que des principales espèces végétales arborescentes que l'on peut y observer. Une sère est réalisée pour chaque district ou groupe de districts semblables.

Pour chaque position sur le profil schématisé sont indiqués les renseignements qui décrivent le type écologique (figure 5). Ces

SÉRIE ÉVOLUTIVE	MS22 SAPINIÈRE A BOULEAU BLANC ET ÉPINETTE BLANCHE	RE2 PESSIÈRE NOIRE A MOUSSES HYPNACÉES		
GROUPEMENT STABLE	ESSENCES PRINCIPALES	SAB BOP		
	ESSENCES COMPAGNES	EPN		
GROUPEMENT FINAL	ESSENCES PRINCIPALES	EPB		
	ESSENCES COMPAGNES	SAB		
CHRONOSÉQUENCE	ORIGINE	<p>SAB, BOP, EPB</p> <p>↑                      ↑</p> <p>BOP, PET</p> <p>↑                      ↑</p> <p>PEB                      PIG</p> <p>↑                      ↑</p> <p>BROUSSAILLES D'AULNES GRAMINÉES ET CYPÉRACÉES</p>		
		FEU OU COUPE		
DÉPOT DE SURFACE	46A	RC		
CLASSE DE DRAINAGE	5	1		
CLASSE DE PENTE	A PENTE < 1 %	D	A	E
SITUATION TOPOGRAPHIQUE	B0R	B41	B31	B41
EXPOSITION	TOUTES	VARIABLES		
TEXTURE	ARGILE LOURDE	---		
PIERROSITÉ	NULLE	0 à 60 %		

Figure 5: Portion de série physiographique (pour explication des codes, voir séries complètes en pochette)

renseignements sont présentés sous forme de codes traduits dans une légende et expliqués précisément dans les cahiers de normes du MER.

Est d'abord incluse la série évolutive de végétation qui est dénommée par le peuplement de fin de succession i.e. le peuplement vers lequel la forêt évolue lorsque non perturbée par une coupe, un feu, un chablis, une épidémie, etc. Par la suite, vient un schéma simplifié des différentes voies successionales possibles (chronoséquence) selon la perturbation qui est à l'origine du peuplement. Enfin, suivent les variables physiques du milieu telles que le dépôt meuble, le drainage, la pente, la situation sur la pente, l'exposition, la pierrosité et la texture.

Les sères physiographiques servent à deux fins. En plus de constituer des clés de photo-interprétation pour la délimitation des types écologiques, elles tiennent lieu de documents interprétatifs pouvant être fournis tels quels aux aménagistes puisqu'elles facilitent la compréhension des unités cartographiées.

L'étape suivante est la photo-interprétation des types écologiques à l'échelle du 1:15 000. A ce stade, le photo-interprète dispose des outils suivants:

- son expérience qui lui permet d'analyser l'image qu'il voit sur la photo aérienne;
- les interprétations faites par le géomorphologue telles que traduites sur la carte des districts;



- la sère physiographique servant de clé de photo-interprétation.

Les types écologiques délimités ont une superficie minimale de quatre à dix hectares et sont identifiés par une appellation cartographique (figure 6). Les codes employés sont décrits dans la légende de la carte. On y retrouve le dépôt de surface et la classe d'épaisseur, la classe de drainage, la classe de pente ainsi que la série évolutive de végétation. Afin de faciliter les comparaisons entre les différents secteurs cartographiés, la légende retenue en est une de type fermé c'est à dire qu'il sera possible de cartographier l'ensemble du territoire forestier de la province sans faire d'ajouts majeurs à la légende. Afin de diminuer les coûts de production et de faciliter la reproduction en plusieurs copies, la carte est entièrement en noir et blanc.

Pour connaître la précision et les limites d'utilisation, assurer la qualité du travail et, à long terme, la confiance des utilisateurs du cadre écologique forestier, des méthodes de vérification au bureau et sur le terrain ont été élaborées (Chénard *et al.*, 1987).

Une fois la carte réalisée, la dernière étape consiste rendre celle-ci compréhensible et utile. Pour ce faire, chaque document cartographique est accompagné de documents interprétatifs faisant la synthèse de l'information recueillie décrivant le territoire et présentant les interprétations pour l'aménagement forestier.

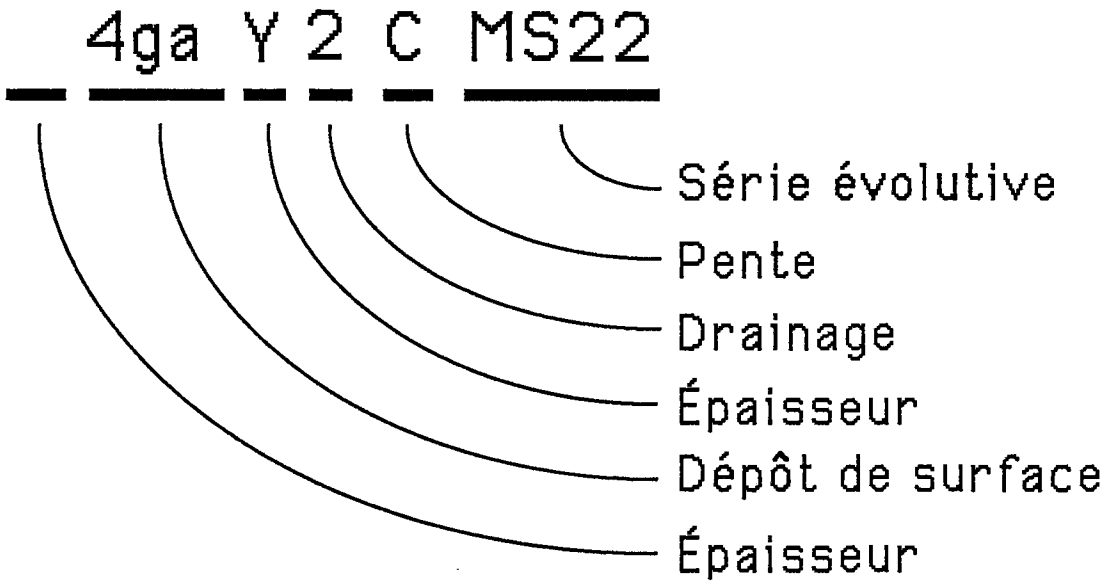


Figure 6: Exemple d'appellation cartographique d'un type écologique

### CHAPITRE III. LE CADRE ÉCOLOGIQUE FORESTIER DES CANTONS D'HÉBÉCOURT ET DE ROQUEMAURE.

La présente section a pour but de présenter à l'utilisateur potentiel du cadre écologique forestier des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure une description du territoire facilitant la compréhension de la carte et des séries physiographiques s'appliquant à ce territoire. Plusieurs renseignements présentés ici sont traités par Bergeron *et al.* (1983) et sembleront se répéter inutilement. Cependant, ceci a l'avantage de fournir un document unique incluant tous les renseignements nécessaires adaptés aux nouvelles unités de territoire définies et aux nouveaux outils disponibles que sont les séries physiographiques et la carte des types écologiques.

#### A. La région écologique

Le territoire étudié fait partie de la région écologique 8c1, les Basses-Terres d'Amos (figure 4), telle que délimitée par Thibault et Hotte (1985). Étant donné que de cette région écologique seul le territoire visé par la présente étude a fait l'objet de la réalisation d'un cadre écologique selon les normes du MER, une description détaillée ne peut en être faite pour l'instant. Mentionnons toutefois qu'elle est d'une superficie d'environ 20 000 km<sup>2</sup> et qu'elle s'étend en Abitibi, de la frontière ontarienne, à l'ouest, jusqu'au réservoir Decelles, au sud, et jusqu'au Lac Parent, au nord-est. Elle comprend entre autres, les municipalités de Rouyn, La Sarre, Amos, Val-d'Or et Senneterre.

De la même façon que Bergeron *et al.* (1983) l'avaient fait pour le territoire à l'étude, Thibault et Hotte (1985) incluent les Basses-Terres d'Amos dans le domaine climacique de la sapinière à bouleau blanc. Cette région se distingue des autres incluses dans le même domaine climacique par d'abondantes forêts de succession secondaire après feu telles que tremblaies et bétulaies blanches. Enfin, alors que l'épinette blanche est associée à la sapinière à bouleau blanc sur les sites mésiques, les plus riches, c'est l'épinette noire qui prend la relève sur les sites plus pauvres ou plus xériques.

Le climat régional se caractérise par des températures froides (1220 à 1280 degrés-jours de croissance par année selon Thibault et Hotte (1985)) et une pluviométrie relativement faible, surtout répartie durant la saison de croissance; le climat estival est donc humide (100 à 150 sur l'indice d'aridité de Thibault et Hotte (1985)). A La Sarre, station météorologique la plus proche du territoire à l'étude, la température moyenne annuelle est de 0,4°C alors que les précipitations annuelles s'élèvent à 833 mm. Malgré un total de 147 jours sans gel, la période sans gel ne dépasse pas 88 jours consécutifs.

#### B. Le territoire à l'étude

Le secteur visé par la présente étude est délimité à l'ouest par la frontière ontarienne (79°31'), à l'est par la rivière Duparquet et le lac Duparquet (79°16'30"), au nord par le lac Abitibi (48°40') et au sud par la limite du canton d'Hébécourt (48°25'45") (zone ombrée de

la figure 4). La superficie totale est d'environ 428 km<sup>2</sup>, l'altitude minimale est de 266 m et l'altitude maximale est de 414 m.

Bergeron *et al.* (1983) décrivent l'assise rocheuse, les sols du territoire et leurs utilisations de la façon suivante:

L'assise rocheuse consiste en gneiss granitiques accompagnés de formations volcano-sédimentaires d'âge archéen. Le socle des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure est presque entièrement composé de roches volcaniques de type Keewatin, principalement des andésites, basaltes, rhyolites, trachytes, tufs, avec quelques roches intrusives, principalement des granites, diorites et gabbro (Graham, 1948, 1950, 1954; Lee, 1951; Eakins, 1972).

.....

A l'exception de Lajoie (1964) et Gaudreau (1975, 1979), peu de travaux détaillés ont été effectués en Abitibi. Selon Clayton *et al.* (1977), les sols de l'Abitibi sont représentés par les podzols humo-ferriques, les luvisols gris, les gleysols et les sols organiques. Les premiers se trouvent sur les dépôts morainiques, les plages et les sédiments fluvioglaciers. Les luvisols gris sont caractéristiques de l'argile de remblaiement bien drainée alors que les gleysols se développent dans l'argile mal drainée. Dans les dépressions, on observe, selon l'importance des apports d'eau et de l'aération, des humisols, des fibrisols et des mésisols. Enfin, sur les sommets rocheux délavés, on trouve des folisols. La région sise à proximité du lac Abitibi est particulièrement caractérisée par des sols se développant dans des argiles brunâtres calcaires (Lajoie, 1964).

.....

Le secteur étudié [...] n'a été que récemment colonisé. Le village minier de Duparquet, plus au sud, et le village agricole de Roquemaure, au nord, ont été fondés dans les années trente (Boileau et Dumont, 1979). La portion nord du territoire (canton Roquemaure) a été largement défrichée pour l'agriculture alors que la portion sud (canton Hébécourt) a été partiellement déboisée à l'occasion de coupes sélectives, particulièrement d'épinettes, qui ont débutées autour de 1925 (Chartré, 1960). Des coupes extensives sont actuellement effectuées sur une grande partie du secteur boisé, principalement pour récupérer le bois des forêts de sapins baumiers, qui ont subi une sévère épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*). Bien que la colonisa-

tion ait amené une recrudescence des feux dans le secteur, ceux-ci semblent avoir été omniprésents dans le développement des forêts, même avant la colonisation. La présence de charbon de bois dans les horizons organiques et de classes d'âge discontinues des arbres confirment cette hypothèse. Une étude de l'âge des forêts conifériennes du secteur (Gagnon, 1980) nous permet de reconnaître quatre grandes classes d'âge. La première correspond à des forêts de régénération de pin gris de 26 à 36 ans (âge à hauteur de poitrine) suite aux feux abondants des années quarante dans le canton de Roquemaure. La deuxième classe correspond à des forêts de régénération de pin gris et d'épinette noire de 40 à 52 ans. Cet âge correspond à une période importante de feux qui ont eu cours vers 1920 (MacLean et Bedell, 1955; Donnelly et Harrington, 1978). Les deux dernières classes correspondent à des forêts plus âgées de sapins baumiers et d'épinettes noires. D'abord une classe s'échelonnant entre 50 et 70 ans (âge à hauteur de poitrine) et une autre comportant des arbres de plus de cent ans (83 à 194 ans à hauteur de poitrine).

### C. Description des types écologiques

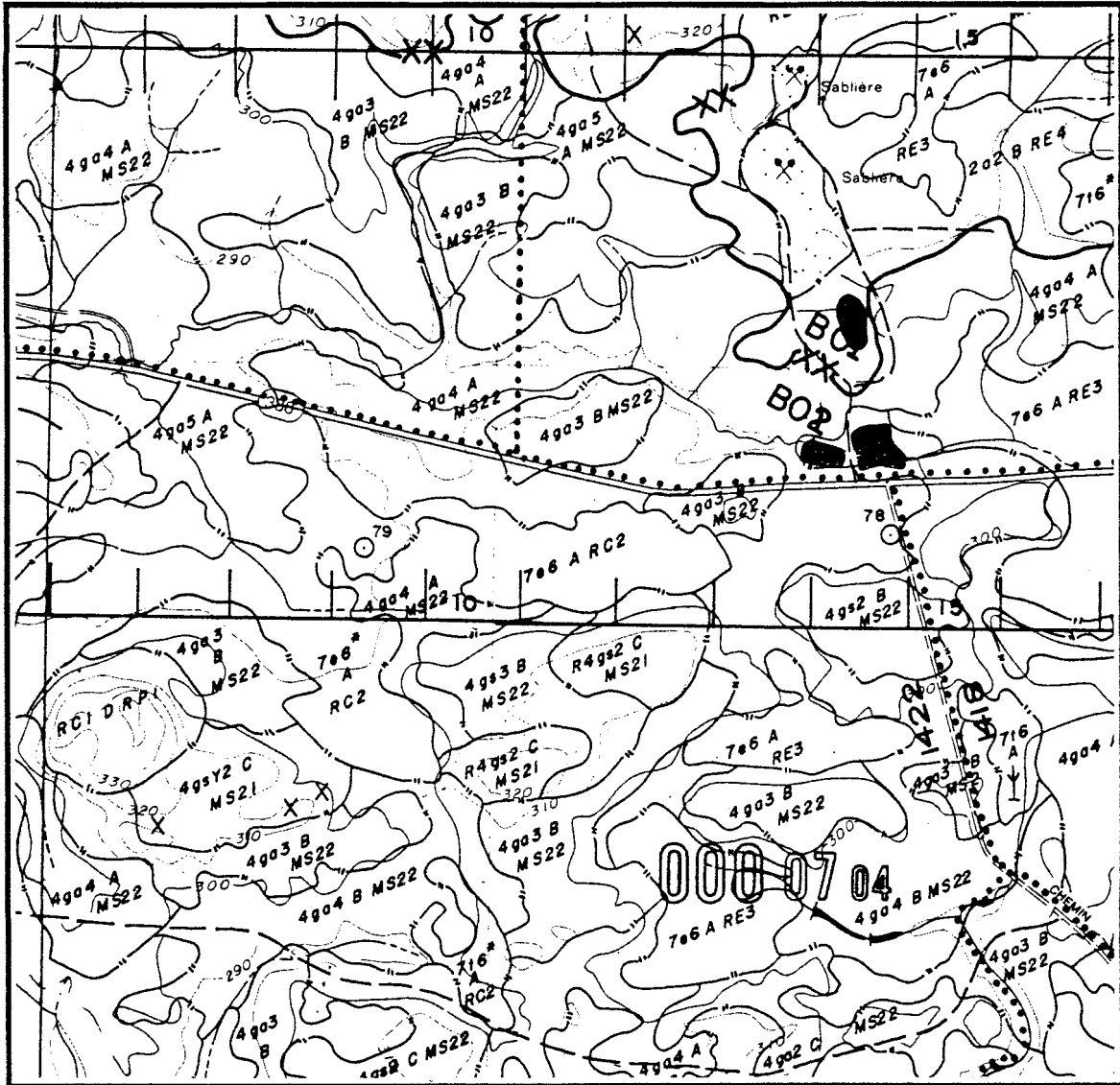
La classification écologique sur laquelle le présent projet est basé a été réalisée suite à l'analyse des banques de données géomorphologiques, pédologiques et phytosociologiques pour la partie ouest des cantons d'Hébecourt et de Roquemaure (Bergeron *et al.*, 1983). La banque de données pédologiques comprend 97 stations d'échantillonnage (Bergeron *et al.*, 1982) et les banques de données géomorphologiques et phytosociologiques (Bergeron et Bouchard, 1983) comprennent un total de 167 échantillons. Par une série d'analyses multivariées, les auteurs ont pu différencier 41 types écologiques et identifier les phases écologiques associées à chacun d'entre eux.

Les données de Bergeron *et al.* (1983) ayant été récoltées selon des normes différentes de celles du MER et principalement sur la

partie ouest des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure, il a fallu effectuer des points de contrôle sur le terrain visant à résoudre certains problèmes ponctuels de photo-interprétation.

Les trois feuillets de la carte des types écologiques résultant de cette photo-interprétation sont inclus en pochette. Afin d'en illustrer un exemple, une portion couvrant un territoire d'environ 9 km<sup>2</sup> a été présentée à la figure 7. La liste des triplets dépôt-drainage-série évolutive de végétation qu'il est possible de rencontrer sur cette carte (tableau I) indique que certains types écologiques de Bergeron *et al.* (1983) n'ont pas été utilisés, soit parce qu'ils couvraient des superficies trop petites pour être cartographiées ou bien parce qu'il s'est avéré impossible de les reconnaître sur photographies aériennes. Dans ce dernier cas, il est possible de supposer qu'ils se sont vus attribuer un type écologique aux propriétés semblables. Inversement, certaines combinaisons reconnues lors de la photo-interprétation n'ont pas de correspondance directe dans la classification de Bergeron *et al.* (1983). Dans ce cas, le type écologique jugé le plus semblable est donné en correspondance. Le nombre résultant d'unités différentes est sensiblement le même que dans les travaux de Bergeron *et al.* (1983). Le découpage en un nombre beaucoup plus grand d'unités sur la carte résulte de leur division selon les différentes classes de pente.

Dans le but de faciliter la compréhension des unités retenues, une description des types écologiques les plus fréquemment rencontrés sur



1:20 000

0 km 1 2 3

Figure 7: Portion de carte des types écologiques. - XX - : limite de district écologique, - - - : limites de types écologiques



Tableau I: Planimétrie de la carte des types écologiques (hectares) et types écologiques correspondants de Bergeron *et al.* (1983)

Type écologique	Superficie forestière	Superficie autre que forestière	Type écologique de Bergeron <i>et al.</i>
EAU+INO		6735	
IMPROD. ET AUTRE	2348	55	
RC 1 RE2 (RC 16 RE2)	1612(61)	4	Org 1, Pma
RC 1 RP1	21		Org 1, Pst
R4GA 1 RE2	20		Org 1, Pma
8E 2 RE2	32		Org 1, Pma
R1A 2 MS22	13		M 3, Aba-Bpa-Pgl
R4GS 2 MS21 (R4P 2)	804(123)		Mrr 2, Aba-Bpa-Pma
R4GS 3 MS21 (R4P 3)	16(28)		Mrr 3, Aba-Bpa-Pma
4GSY 2 MS21	386		Mrr 2, Aba-Bpa-Pma
4GSY 3 MS21	276		Mrr 3, Aba-Bpa-Pma
4GSY 2* MS21	21		Mrr 2*, Aba-Bpa-Pma
4GSY 3* MS21	9		Mrr 3*, Aba-Bpa-Pma
4GSY 3* MS22	10		Mr 3*, Aba-Bpa-Pgl
4GS 2 MS22	288	1	Mr 2, Aba-Bpa-Pgl
4P 2 MS21	6		
4GS 3 MS22	851	8	Mr 3, Aba-Bpa
4GS 3* MS22	42		Mr 3*, Aba-Bpa-Pgl
4GS 4 MS22	179		Sa 4, Aba-Bpa-Pgl
4GS 5 RE5	42		Sa 5, Pma-Aba
R4GA 2 MS21 (MS22)	730(36)	8	Am 2, Aba-Bpa
R4GA 4 MS22	20		Am 3, Aba-Bpa-Pgl
4GA 2 MS22 (4GA 2*)	1808(10)	345	A 2, Aba-Bpa-Pgl
4GAY 2 MS22	175		A 2, Aba-Bpa
4GA 3 MS22 (4GA 3*)	7129(75)	2127	A 3, Aba-Bpa-Pgl
4GAY 3 MS22	6		A 3, Aba-Bpa-Pgl
4GA 4 MS22	8029	2107	A 4, Aba-Bpa-Pgl
4GA 4* MS22	164		A 4*, Aba-Bpa-Pgl
4GA 5 MS22	1387	63	A 5, Aba-Bpa-Pgl
4GA 5 RE5	113		A 6, Aba-Pma
4GA 6 RE5	295		A 6, Aba-Pma
2AK 2 RE4 (2AK 3)	113(3)	10	Sg 2, ?
4A 5 RE5	333	9	Li 5, Pma-Aba
3AE 4 MS23	9		Al 4, Aba-Bpa-Fni
3AN 5* MS23	16		Al 4, Aba-Bpa-Fni
3AE 5 MF1	3		Al 5, Fni
3AE 5 RE5	63		Al 5, Fni
3AE 6 MF1	12		Al 6, Fni
7E 6 RE3	1218		Org 6F, Pma/7M, L1a
7E 6 RE5	92		Org 6FR, Pma-Aba
7E 6* RC2	423	3	Org 6H*, Toc
7T 6 RE3 (RC 16 RE3)	9(7)		Org 6F, Pma
7T 6* RC2	188	6	Org 6H*, Toc
7T 6 RE5	390		Org 6FR, Pma-Aba
total	30044	11481	

le territoire sera élaborée. Des numéros de renvoi permettront au lecteur de se référer aux séries physiographiques 1 (Plaine de Roque-maure) et 2 (Coteaux d'Hébécourt), toutes les deux incluses en pochette. Pour chaque type écologique, une brève explication des critères utilisés pour faire le lien avec la classification de Bergeron *et al.* (1983) sera fournie.

Une compréhension adéquate des types écologiques exige cependant de connaître la signification des codes utilisés par le MER. Le tableau II en fournit la synthèse pour ceux qui sont utilisés sur le territoire à l'étude.

#### Types écologiques associés au roc à nu

##### RC 1 RE2

Ce type écologique correspond au type "Org 1, Pma/Pst" de Bergeron *et al.* (1983) et se retrouve là où la roche affleure sur plus de 50% de la surface (no.2 de la série 1 et no.15 et 19 de la série 2). La série évolutive est la pessière noire à mousses hypnacées. Des sites très semblables à ce type écologique ont été reconnus lors de la photo-interprétation, il s'agit de "R4GA 1 RE2" et "8E 2 RE2", qui sont des argiles très minces sur roc et des dépôts d'éboulis rocheux bien drainés. Ces types écologiques se retrouvent surtout sur les sommets et les pentes fortes. Cependant, certains sites sur pentes complexes ont été reconnus mais où le drainage excessif domine le drainage très mauvais (RC 16 RE2). Les groupements végétaux de suc-

TABLEAU II: Synthèse de la codification du MER pour le territoire à l'étude (explications plus poussées en annexe I, II et III).

---



---

Dépôts de surface

---

RC	Roc cristallin
8E	Éboulis rocheux
1A	Till indifférencié
2A	Dépôt fluvioglaciale
4GS	Glacio-lacustre à faciès d'eau peu profonde (avant-plage)
4P	Dépôt glacio-lacustre à faciès d'eau peu profonde (plage)
4GA	Dépôt glacio-lacustre à faciès d'eau profonde
4A	Dépôt lacustre
3AN	Dépôt alluvial ancien
3AE	Dépôt alluvial récent
7E	Dépôt organique épais
7T	Dépôt organique mince

---

Épaisseur des dépôts de surface (exemple avec till indifférencié)

---

1A	Épais (> 1 m), affleurements absents ou très rares.
1AY	Épaisseur moyenne (0,5 à 1 m), affleurements rares ou très rares.
R1A	Mince à très mince (< 50 cm), affleurements fréquents.
R	Très mince à absent, affleurements très fréquents recouvrant >50%.

---

Classes de drainage (\* indique la présence d'écoulement hypodermique)

---

0	1	2 ou 2*	3 ou 3*	4 ou 4*	5 ou 5*	6 ou 6*
Excessif	Rapide	Bon	Modéré	Imparfait	Mauvais	Très mauvais

---

Séries évolutives de végétation

---

MS21	Sapinière à bouleau blanc et épinette noire
MS22	Sapinière à bouleau blanc et épinette blanche
MS23	Sapinière à bouleau blanc et frêne noir
MF1	Frênaie noire
RC2	Cédrière
RE2	Pessière noire à mousses hypnacées
RE3	Pessière noire à sphaignes
RE4	Pessière noire à éricacées
RE5	Pessière noire à sapin
RP1	Pinède blanche à cladonies

---



---

cession observés sont la tremblaie à cerisier de Pennsylvanie et la pinède grise. Une exposition favorable (au sud) de certains sites favorise une hausse de la proportion de pin blanc qui justifie leur attribution à une série évolutive distincte, soit la pinède blanche à cladonies (RC 1 RP1) (no.17 de la sère 2). Le sous-groupe de sol que Bergeron *et al.* (1983) décrivent est un folisol typique.

#### Types écologiques associés aux dépôts de till indifférencié

##### R1A 2 MS22

Ce type écologique est recouvert de till indifférencié très mince, bien drainé et fait partie de la série évolutive de la sapinière à bouleau blanc et épinette blanche (no.18 de la sère 2). Les deux seuls endroits sur le territoire à l'étude où on le retrouve sont des sommets qui n'ont pas subi le remaniement du lac Ojibway-Barlow lors de la dernière glaciation. Bergeron *et al.* (1983) avaient échantillonné ce type écologique dans un sol profond et modérément bien drainé (M 3, Aba-Bpa-Pg1). Cependant, la photo-interprétation a révélé la présence d'affleurements rocheux et une situation topographique qui oblige à leur attribuer une classe de drainage supérieure et une classe d'épaisseur plus mince. Après feu, Bergeron *et al.* (1983) y ont observé la pinède grise à bouleau blanc et érable rouge et estiment qu'ils évoluent vers la sapinière à bouleau blanc et épinette blanche. Les sols qui s'y développent sont des brunisols dystriques éluviés et des podzols humo-ferriques gleyfiés.

## Types écologiques associés aux dépôts glacio-lacustres

A l'exception du type écologique précédent, tous les dépôts glaciaires à s'être déposés sur le territoire ont subi le remaniement du lac Ojibway-Barlow. C'est pourquoi les normes du MER leur attribuent la dénomination de dépôts glacio-lacustre. Dans le cas des dépôts à texture loameuse ou sableuse que Bergeron *et al.* (1983) appelaient "moraines remaniées" ou "sables", ils ont été qualifiés plus spécifiquement de "glacio-lacustre à faciès d'eau peu profonde" (4GS) et de "plage" (4P) lorsqu'un cordon littoral a pu être observé sur les photographies aériennes. Dans le cas des dépôts à texture plus fine, que Bergeron *et al.* (1983) appelaient "argile", ils ont été qualifiés de "glacio-lacustre à faciès d'eau profonde"(4GA).

R4GS 2 MS21, 4GSY 2 MS21 et 4GSY 3 MS21

Ces types écologiques bien et modérément bien drainés font partie de la série évolutive de la sapinière à bouleau blanc et épinette noire et correspondent au type écologique "Mrr 2-3, Aba-Bpa-Pma" de Bergeron *et al.* (1983). Le sol s'y développe dans un sable loameux très pierreux d'épaisseur moyenne à très mince, avec un horizon "B" souvent induré. Le sous-groupe de sol est le podzol humo-ferrique orthique, à ortstein ou placique. Les groupements végétaux de succession observés après feu par Bergeron *et al.* (1983) sont la bétulaie blanche, la tremblaie à bouleau blanc, la bétulaie blanche à épinette noire et la pinède grise à bouleau blanc et érable rouge (no.12 et 14 de la sère 2).

## 4GSY 2\* MS21 et 4GSY 3\* MS21

Ces types écologiques d'épaisseur moyenne, bien à modérément bien drainés avec présence d'écoulement hypodermique correspondent au type écologique "Mrr 2-3\*, Aba-Bpa-Pma" de Bergeron *et al.* (1983). A l'exception du fait qu'ils se retrouvent sur le bas des pentes concaves, leurs caractéristiques sont semblables aux types écologiques précédents. La pinède grise à bouleau blanc et érable rouge a été observée après feu. La présence d'érable rouge est présumée être un bon indice de l'écoulement hypodermique. Après coupe, Harvey et Bergeron (1987) ont notamment observé sur les deux derniers groupes de types écologiques, une forte abondance de cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*) (no.12 et 14 de la sère 2).

## 4GS 2 MS22

Ce type écologique bien drainé, à dépôt épais fait partie de la série évolutive de la sapinière à bouleau blanc et épinette blanche et correspond au type écologique "Mr 2, Aba-Bpa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983). Après feu, ces derniers ont observé la tremblaie à bouleau blanc, la pinède grise à bouleau blanc et la bétulaie blanche. Les sols sont des podzols humo-ferriques orthiques ou humo-ferriques gleyifiés (no.13 et 1 de la sère 2).

## 4GS 3 MS22

Ce type écologique se retrouve sur dépôts épais, modérément bien drainés et correspond au type écologique "Mr 3, Aba-Bpa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983). Après feu, ils y ont observé une bétulaie blanche.

Le type écologique "4GS 3 MS22" se retrouve sur des podzols humo-ferriques gleyifiés (no.11 et 1 de la sère 2).

#### 4GS 3\* MS22

Ce type écologique possède les mêmes caractéristiques que le précédent à l'exception de sa situation sur le bas des pentes concaves. Bien qu'aucune communauté de succession n'y ait été observée, Bergeron *et al.* (1983) mettent en relation ce type écologique avec la pinède grise à bouleau blanc, la bétulaie blanche et la tremblaie à bouleau blanc (no.11 et 1 de la sère 2).

Après coupe, Harvey et Bergeron (1987) ont observé sur les trois derniers types écologiques décrits, une forte abondance d'érable à épis (*Acer spicatum*), de cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*) ainsi qu'une abondance appréciable de framboisier (*Rubus idaeus*).

#### 4GS 4 MS22

Ce type écologique se retrouve sur dépôts épais, imparfaitement drainés et semble correspondre au type écologique "Sa 4, Aba-Bpa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983). Ces derniers mentionnent que ce type écologique se retrouve sur des podzols humo-ferriques gleyifiés et bien qu'ils n'y aient observé aucune communauté de succession, le mettent en relation avec la tremblaie à bouleau blanc. Après coupe, Harvey et Bergeron ont observé une forte compétition par l'érable à épis (no.20 et 12 de la sère 2).

## 4GS 5 RE5

Ce type écologique se retrouve sur dépôts épais, mal drainés et fait partie de la série évolutive de la pessière noire à sapin. Il semble correspondre au type écologique "Sa 5, Pma-Aba" de Bergeron *et al.* (1983). Ces derniers estiment que le pin gris pourrait jouer un rôle important dans les successions secondaire après feu, bien que cela n'ait pas été observé. Harvey et Bergeron (1987), pour leur part, ont observé une forte compétition après coupe par les saules (*Salix* spp.). Les sols de ce type écologique sont des gleysols ferreux où la matière organique commence à s'accumuler (no.21 et 22 de la sère 2).

## R4GA 2 MS21 ou MS22

Ce type écologique se retrouve sur dépôts minces à très minces, bien drainés. La végétation climacique que Bergeron *et al.* (1983) associent aux argiles minces bien drainées (Am 2, Aba-Bpa) est la sapinière à bouleau blanc accompagnée d'une proportion variable d'épinette noire ou d'épinette blanche. Lors de la photo-interprétation, une grande majorité de ces sites présentaient suffisamment d'épinettes noires pour leur attribuer la série évolutive MS21. Selon Bergeron *et al.* (1983), la pinède grise à bouleau blanc est susceptible de coloniser ce type écologique après feu. Les sols rencontrés sont des luvisols gris podzoliques et des luvisols gris orthiques (no.4 de la sère 1 et no.9 de la sère 2).



## R4GA 4 MS22

Ce type écologique se retrouve sur dépôts minces à très minces, imparfaitement drainés et bien que cette situation n'ait pas été observée par Bergeron *et al.* (1983), il peut être associé à un type écologique très ressemblant soit "Am 3, Aba-Epa-Pgl". Après feu, on peut s'attendre à voir la tremblaie à bouleau blanc coloniser le site. Les sols sont des luvisols gris podzoliques.

## 4GA 2 MS22, 4GAY 2 MS22 et 4GA 2\* MS22

Ces types écologiques se retrouvent sur des dépôts épais ou moyennement épais, bien drainés. Étant donné que Bergeron *et al.* (1983) n'ont pas spécifiquement observé d'argiles bien drainées avec écoulement hypodermique, cette situation sera considérée équivaloir également au type écologique "A 2, Aba-Epa-Pgl". Pour ce qui est des cas où l'épaisseur du dépôt est moyenne, cela ne semble pas être suffisant pour influencer la végétation que l'on y retrouve. Après feu, la pinède grise à bouleau blanc et la tremblaie à bouleau blanc colonisent ces sites. Les sols sont des luvisols gris brunisoliques et des luvisols gris orthiques (no.4 de la sère 1 et no.9 de la sère 2).

## 4GA 3 MS22, 4GAY 3 MS22 et 4GA 3\* MS22

Ces types écologiques se retrouvent sur des dépôts épais à moyennement épais, modérément bien drainés. Pour les mêmes raisons que pour les types écologiques précédents, le type écologique "A 3, Aba-Epa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983) sera considéré l'équivalent le plus valable de ces types écologiques. Après feu, la tremblaie à bouleau

blanc et la peupleraie baumière colonisent ces sites. Les sols y sont des luvisols gris orthiques (no.3 de la sère 1 et no.1 et 9 de la sère 2). Après coupe, Harvey et Bergeron (1987) ont observé sur les deux derniers groupes de types écologiques une forte compétition par le framboisier (*Rubus idaeus*).

#### 4GA 4 MS22

Ce type écologique se retrouve sur dépôts épais, imparfaitement drainés et correspond au type écologique "A 4, Aba-Bpa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983). Les communautés de succession sont présumées être la tremblaie à bouleau blanc, la bétulaie à peuplier faux-tremble et la peupleraie baumière. Les sols sont des luvisols gris gleyifiés (no.3 de la sère 1 et no.7 et 1 de la sère 2).

#### 4GA 4\* MS22

Ce type écologique possède les mêmes caractéristiques que le précédent à l'exception du fait qu'il se retrouve sur le bas des pentes concaves, ce qui provoque un accroissement du régime nutritif du site. Cette situation correspond au type écologique "A 4\*, Aba-Bpa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983). Les sols sont des gleysols luviques orthiques (no.3 de la sère 1 et no.7 et 1 de la sère 2). Sur les deux derniers types écologiques, Harvey et Bergeron (1987) ont observé après coupe une forte compétition par le framboisier et un recouvrement appréciable de graminées et de cypéracées.

## 4GA 5 MS22

Ce type écologique se retrouve sur des dépôts épais, mal drainés et correspond au type écologique "A 5, Aba-Bpa-Pgl" de Bergeron *et al.* (1983). Les communautés de succession après feu que l'on y retrouve sont la peupleraie baumière et la bétulaie blanche à peuplier faux-tremble. Les sols sont des gleysols luvique orthique (no.1 de la sère 1 et no.7 et 1 de la sère 2).

## 4GA 6 RE5

Ce type écologique se retrouve sur des dépôts épais, très mal drainés et correspond au type écologique "A 6, Aba-Pma" de Bergeron *et al.* (1983). L'attribution à ce type écologique de la série évolutive de la pessière noire à sapin, a été jugée acceptable, vue les proportions variables de l'épinette noire et du sapin baumier observées par ces derniers. Après feu, une peupleraie baumière a été observée. Les sols que l'on y retrouve sont des gleysols régosoliques, des gleysols humiques régosoliques et des gleysols humiques orthiques. La photo-interprétation a révélé la possibilité de retrouver la combinaison "4GA 5 RE5" qui doit être considérée comme un cas intermédiaire (no.5 de la sère 1). Après coupe, Harvey et Bergeron (1987) constatent sur les deux derniers types écologiques une forte compétition par l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*) et par les graminées et cypéracées.

## Types écologiques associés aux dépôts juxta-glaciaires

2AK 2 RE4 et 2AK 3 RE4

Ces types écologiques se retrouvent sur dépôts épais et correspondent au type écologique "Sgr 2, ?" de Bergeron *et al.* (1983). De par la composition du sous-bois de la communauté de succession qu'ils ont échantillonnée, une pinède grise, la pessière noire à éricacés a été choisie comme série évolutive pour ce type écologique. Cette interprétation est toutefois discutable. Bergeron *et al.* (1983), pour leur part, hésitent entre la sapinière à bouleau blanc et épinette noire et la pessière noire à mousses hypnacées. Les sols sont des podzols humo-ferriques placiques ou des podzols humo-ferriques orthiques. La morphologie caractéristique de ce type de dépôt, conservée malgré le remaniement glacio-lacustre, permet de le distinguer des dépôts glacio-lacustres (no.10 de la série 2).

## Types écologiques associés aux dépôts de plaines lacustres

4A 5 RE5

Ce type écologique occupe les pourtours des lacs et des rivières. Il est recouvert de dépôts lacustres plus récents que la dernière glaciation qui ont pu être distingués des argiles glacio-lacustres adjacentes par la présence d'un petit talus. Ses propriétés légèrement différentes de celles des argiles glacio-lacustres l'ont fait évoluer vers la série évolutive de la pessière noire à sapin, ce qui porte à le comparer au type écologique "Li 5, Pma-Aba" de Bergeron *et al.* (1983). Ces derniers estiment que le pin gris accompagne l'épi-

nette noire après feu. Les sols sont des gleysols luviques humiques (no.2 de la sère 2).

#### Types écologiques associés aux dépôts alluviaux

Depuis la dernière glaciation, les dépôts du territoire à l'étude ont aussi subi l'action des cours d'eau. Ces dépôts alluviaux se retrouvent surtout associés à la rivière Magusi qui coule au sud du canton Hébécourt et plus rarement à certains petits ruisseaux mineurs. Ils sont parfois récents (3AE) et subissent encore, lors des crues, l'action des cours d'eau ou bien, plus anciens (3AN), ils forment des terrasses non inondables.

#### 3AE 4 MS23

Ce type écologique se retrouve sur les levées alluviales bien développées de la rivière Magusi et correspond au type écologique "Al 4, Aba-Bpa-Fni" de Bergeron *et al.* (1983). Les sols sont des gleysols humiques orthiques et aucune communauté de succession n'a été observée. Un autre type écologique (3AN 5\* MS23), présentant lors de la photo-interprétation, une végétation semblable, peut être considéré semblable (no.3 de la sère 2).

#### 3AE 5 MF1

Dans le cas où les dépôts alluviaux récents sont mal drainés (classe 5), Bergeron *et al.* (1983) observent des frênaies noires et n'ont pas observé de communautés de succession (Al 5, Fni). Cependant, lors de la photo-interprétation, la présence de frêne noir sur

certaines de ces sites n'a pu être décelée. C'est pourquoi ils ont dû se voir attribuer la série évolutive de la pessière noire à sapin (3AE 5 RE5). Les sols sont des gleysols régosoliques (no.4 de la série 2).

#### 3AE 6 MF1

Ce type écologique se retrouve sur les plaines alluviales en bordure des plans d'eau et correspond au type écologique "Al 6, Fni" de Bergeron *et al.* (1983). Aucune communauté de succession n'y a été observée. Les sols sont des gleysols humiques et des gleysols humiques régosoliques (no.4 de la série 2).

La grande majorité des dépressions du territoire sont comblées au moins en partie par des dépôts organiques. Ces dépôts varient quant à leur épaisseur et leur taux de décomposition. La normalisation du MER accorde peu d'importance aux distinctions concernant le taux de décomposition des dépôts organiques comme l'ont fait Bergeron *et al.* (1983). Ce critère étant difficilement photo-interprétable, les seules distinctions faites concernent l'épaisseur du dépôt et la présence d'écoulement hypodermique (seepage). (Pour plus de détails concernant les dépôts de surface, voir l'annexe 1.)

#### Types écologiques associés aux dépôts organiques

##### 7E 6 RE3 et 7T 6 RE3

Ces types écologiques correspondent au type écologique "Org 6F, Pma" de Bergeron *et al.* (1983). La classe de drainage "7" n'étant pas reconnue par les normes du MER et le mélèze (*Larix laricina*) pouvant

difficilement constituer le terme de la succession végétale, le type écologique "Org 7M, L1a" a été considéré comme une phase écologique débutant la succession primaire qui aboutit au type écologique "7E 6 RE3". Les sols sont des fibrisols typiques, terriques ou mésiques (no.7 de la sère 1 et no.5 de la sère 2).

#### 7E 6 RE5 et 7T 6 RE5

L'observation de la série évolutive de la pessière noire à sapin (RE5) sur les dépôts organiques est associée par Bergeron *et al.* (1983) à des dépôts fibriques sur roc et à des dépôts humiques (Org 6FR, Pma-Aba et Org 6H, Pma-Aba) (no.16 de la sère 2).

#### 7E 6\* RC2

Ce type écologique occupe les dépressions ouvertes où la circulation de l'eau à travers les dépôts organiques (seepage) permet une décomposition rapide de la matière organique. Il correspond au type écologique "Org 6H\*, Toc" de Bergeron *et al.* (1983). Les sols sont des humisols typiques (no.6 de la sère 1 et no.6 et 23 de la sère 2). Sur les trois derniers groupes de types écologiques, Harvey et Bergeron (1987) ont observé une forte compétition par l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*), les saules (*Salix spp.*) et par les graminées et cypé- racées.

#### D. Ensembles physiographiques et districts écologiques

La photo-interprétation des dépôts de surface au 1:40 000 a permis de préciser les limites de la carte morpho-sédimentologique incluse dans l'ouvrage de Bergeron *et al.* (1983) en plus d'assurer leur compatibilité avec les normes du MER. L'interprétation de la carte combinant la topographie aux dépôts de surface a permis, sur le territoire étudié, la délimitation de deux ensembles physiographiques et de trois districts (figure 8) qui ne coïncident pas tout à fait avec les zones et sous-zones délimitées au préalable (figure 9). Comme on peut le constater, la zone III et la sous-zone IIc ont été éliminées parce qu'elles représentaient des variations très locales dans les caractéristiques du territoire et avaient une superficie beaucoup trop petite pour être qualifiées de districts écologiques selon les normes du MER.

Les toposéquences-types fournies par Bergeron *et al.* (1983) ont permis, par interprétation et en complétant la description des types écologiques, d'élaborer une série physiographique pour chacun des deux ensembles physiographiques précédemment délimités. Le regroupement en districts et en ensembles physiographiques a pour but la simplification; il est donc possible qu'une série donnée ne suffise pas à décrire toute la diversité du territoire où elle s'applique. En effet, des exceptions peuvent se retrouver sur les séries des districts voisins. La compréhension des types écologiques, acquise dans la section précédente, permettra ici la description détaillée des ensembles physiographiques et des districts écologiques.



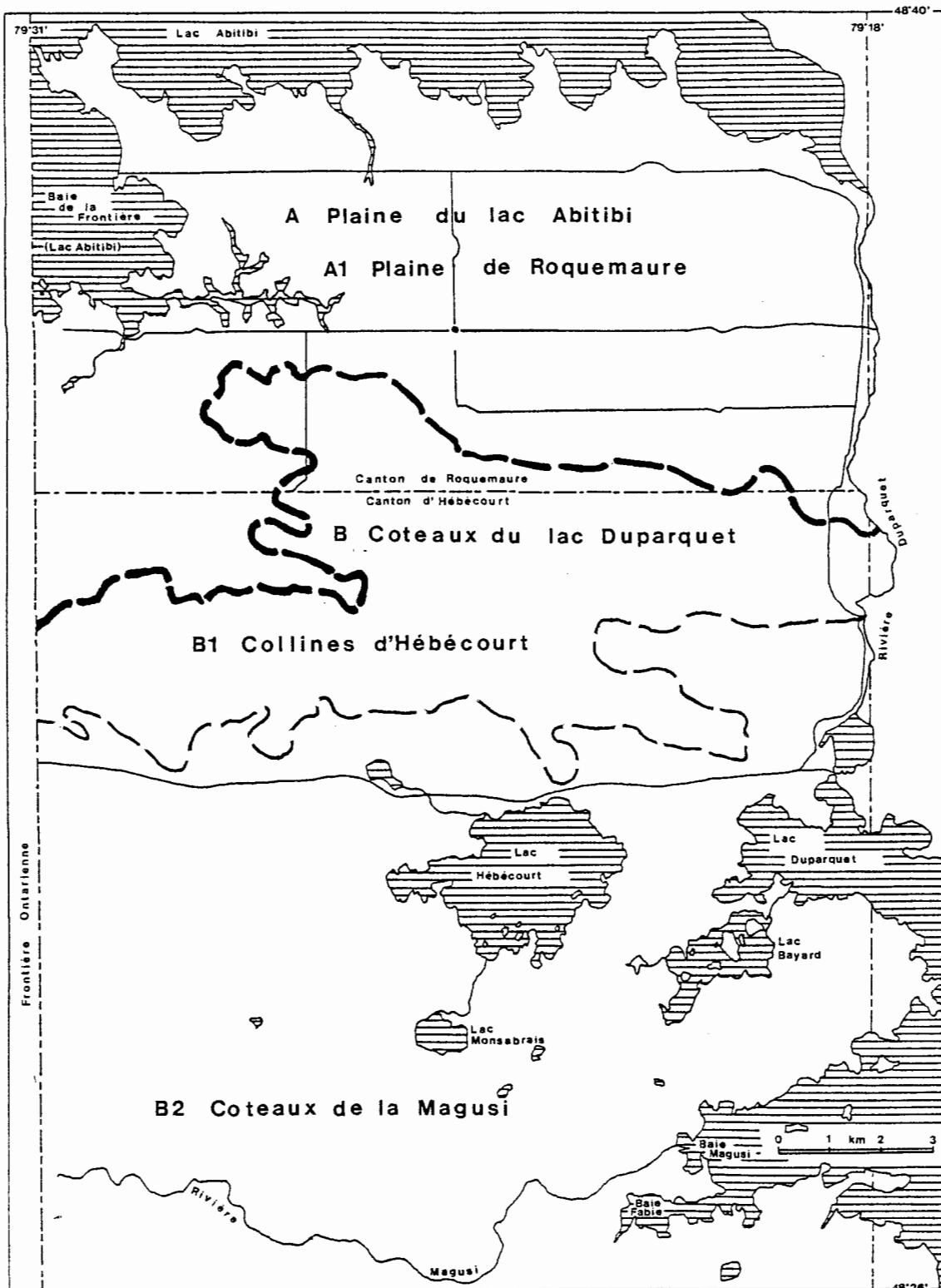


Figure 8: Carte des ensembles physiographiques et des districts écologiques

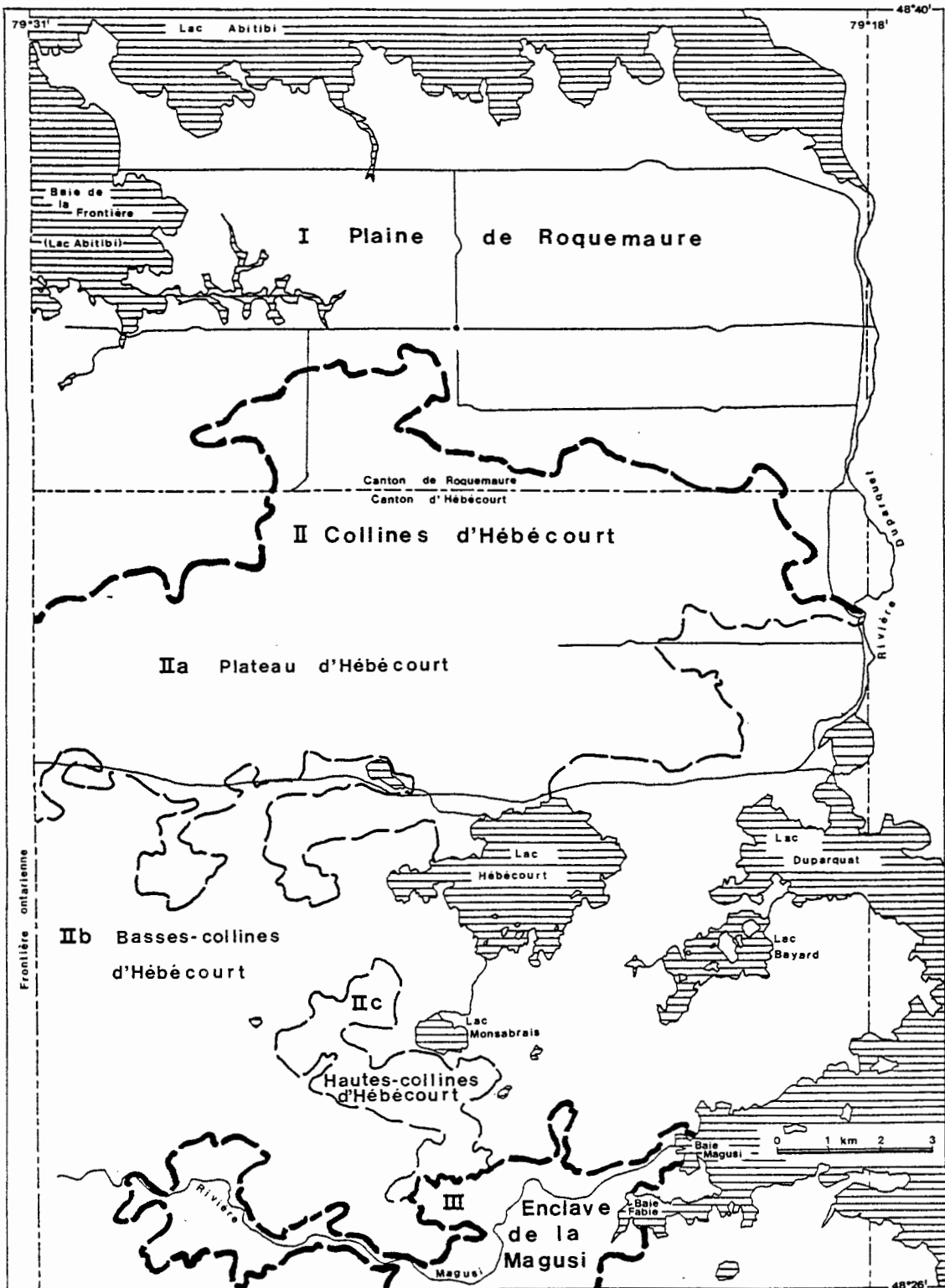


Figure 9: Carte des zones et sous-zones écologiques de Bergeron et al. (1983)

## 1. Ensemble physiographique A: Plaine du lac Abitibi

Cet ensemble physiographique se caractérise par une vaste plaine argileuse légèrement ondulée par endroit et interrompue par la présence de crans rocheux auxquels sont associés de minces cordons littoraux (figure 10). Par analyse sommaire des cartes topographiques de la région, cet ensemble physiographique semble s'étendre sur tout le pourtour du lac Abitibi. La portion étudiée comprend un seul district écologique, nommée "Plaine de Roquemaure", dont la superficie provisoire est de 164 km<sup>2</sup> (figure 11). Il est délimité au nord, par le lac Abitibi et au sud, par une rupture de pente contrôlée par la présence de dépôts de plage et d'avant-plage glacio-lacustres. L'hydrographie est peu développée et tous les anciens lacs sont comblés par la matière organique. On remarque à l'extrémité ouest de cette zone un immense marais possédant des bras réticulés. Il origine vraisemblablement d'une élévation du niveau du lac Abitibi suite à la construction d'un barrage sur la rivière Abitibi. Une forte proportion (34%) de la superficie du district est occupée par l'agriculture.

## 2. Ensemble physiographique B: Coteaux du lac Duparquet

Cet ensemble physiographique s'étend au sud de la rupture de pente délimitant la Plaine du lac Abitibi et couvre tout le reste du territoire. Par analyse sommaire des cartes topographiques, il semble s'étendre vers l'ouest et près du lac Duparquet. Le relief de cet ensemble est constitué de collines et de coteaux d'une altitude maxi-

Figure 10: Schéma en coupe de l'ensemble physiographique de la Plaine du lac Abitibi.

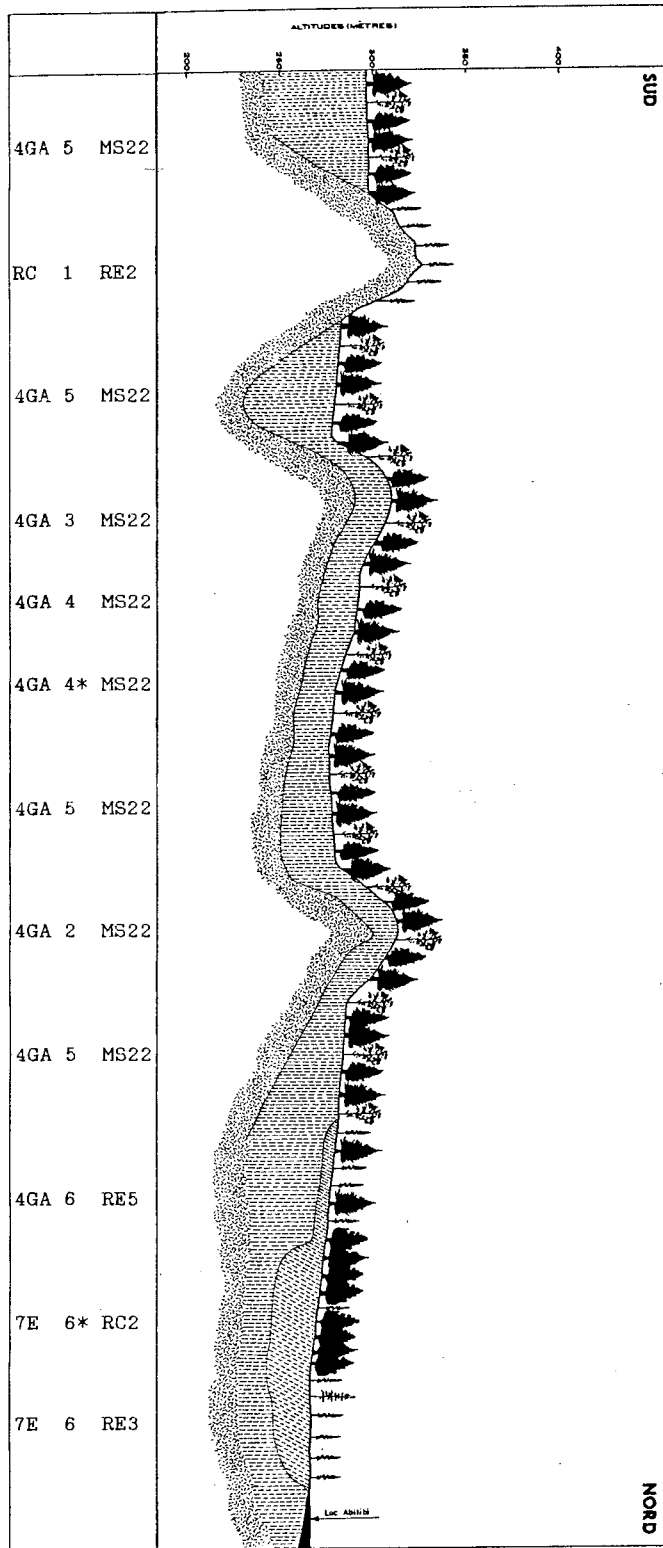


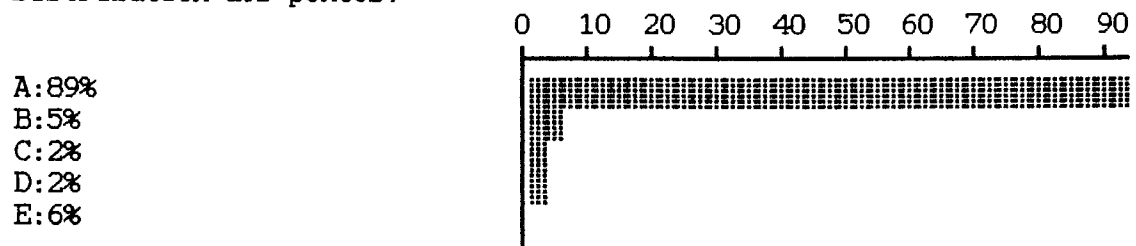
Figure 11: Fiche descriptive du district écologique de la Plaine de Roquemaure.

Ensemble physiographique:	Plaine du lac Abitibi
Région écologique:	Basses-Terres d'Amos
Feuillelet 1:250 000:	32D
Feuillelet 1:50 000:	32D12, 32D11
Superficie:	164 km <sup>2</sup>
Altitude moyenne:	276 m
Altitude minimale:	266 m
Altitude minimale moyenne:	271 m
Altitude maximale:	307 m
Altitude maximale moyenne:	289 m
Amplitude altitudinale moyenne:	18 m
Pente moyenne des versants:	2 %
Dénivellation absolue:	18 m/km
Type de relief:	Plaine

Utilisation du sol:	
Forestière:	40%
Agricole:	34%
Urbaine	<1%
Récréative	<1%

Référence stéréoscopique:	Q80806-100 et 111
Photos aériennes:	Q80806-126 à 121; Q80806-97 à 102; Q80806-179 à 184

Distribution des pentes:



Grille des combinaisons dépôts/drainage (%):

1	1.3	<1					
2		<1	2.8	5.4			<1
2*							
3				35			<1
3*							
4				40			
4*				<1			
5				4.1	<1		
5*							
6				2.5		<1	3.2
6*							

RC R4GS R4GA 4GA 3AE 7T 7E 2AK

Superficie totale des lacs et des rivières:

24%

male de 414 m. Seuls deux sommets sont recouverts de till non remanié par l'invasion glacio-lacustre. Le reste du territoire présente soit des sommets de roc cristallin délavé, soit des dépôts de till remanié en plage et en avant-plage. En plus basse altitude, les argiles glacio-lacustres enrobent le relief et une falaise morte sépare ces argiles des argiles de remblaiement lacustre holocène marquées par des dépôts fluviatiles. Les argiles glacio-lacustres de cet ensemble présentent en général un relief plus accentué que sur la Plaine du lac Abitibi. Les lacs et ruisseaux de la région montrent un entourbement progressif. Les lacs Hébécourt et Duparquet, ainsi que la rivière Magusi constituent des éléments importants du paysage (figure 12).

#### Les districts écologiques

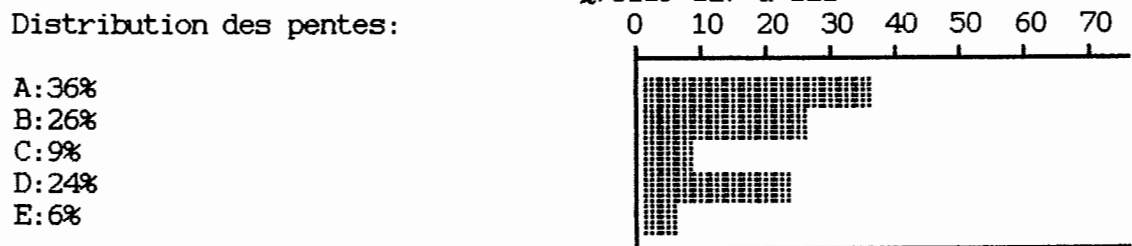
L'ensemble physiographique des "Coteaux du Lac Duparquet" comprend, sur le territoire à l'étude, deux districts écologiques. Ce sont les "Collines d'Hébécourt" et les "Coteaux de la Magusi" (figures 13 et 14). Le premier, plus au nord présente un relief relativement accentué contrôlé fortement par la roche en place et une altitude en général plus élevée que le second, plus au sud. Les principaux dépôts des collines d'Hébécourt sont des plages et avant-plages glacio-lacustres. Les dépôts d'argile glacio-lacustre n'y sont présents que sur 20% de la superficie et la roche affleure très fréquemment. L'hydrographie ne comprend que des ruisseaux. Le second district, plus au sud, présente pour sa part une mosaïque de reliefs et de dépôts de surface variant des collines recouvertes de till non remanié jusqu'aux plaines d'argiles lacustres marquées par les dépôts fluviatiles.

Figure 13: FICHE DESCRIPTIVE DU DISTRICT ÉCOLOGIQUE DES COLLINES D'HEBECOURT.

Ensemble physiographique:	Coteaux de Duparquet
Région écologique:	Basses-Terres d'Amos
Feuille 1:250 000:	32D
Feuille 1:50 000:	32D12, 32D11
Superficie:	61 km <sup>2</sup>
Altitude moyenne:	316 m
Altitude minimale:	291 m
Altitude minimale moyenne:	298 m
Altitude maximale:	383 m
Altitude maximale moyenne:	352 m
Amplitude altitudinale moyenne:	54 m
Pente moyenne des versants:	10 %
Dénivellation absolue:	45 m/km
Type de relief:	Colline

Utilisation du sol:	
Forestière:	98%
Agricole:	2%
Urbaine	<1%
Récréative	0%

Référence stéréoscopique:	Q80806-124,123
Photos aériennes:	Q80806-98 à 101; Q80806-126 à 121; Q75119-127 à 121



Grille des combinaisons dépôts/drainage (%):

1	11.6											
2		10.8	5.2	1.6	<1	<1	1.5	1.3				1.6
2*			<1									
3		<1	4.4	11.9				15.2				
3*			<1	<1								
4				2.6				12.9				
4*												
5				<1				4.4				
5*												
6									1.4	3.4		
6*									<1	<1		
		RC	R4GS	4GSY	4GS	R4P	4P	R4GA	4GA	7T	7E	2AK

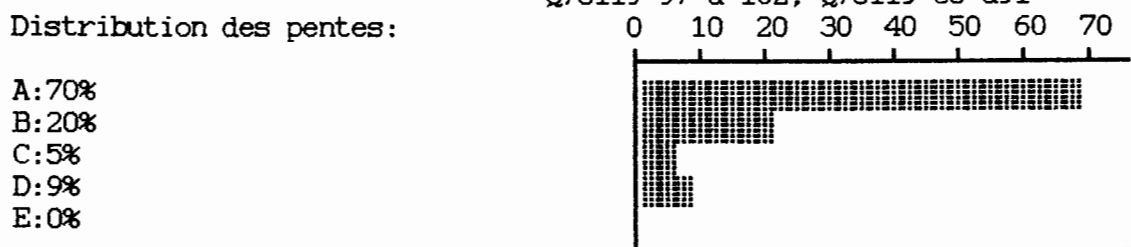
Superficie totale des lacs et des rivières: 1%

Figure 14: FICHE DESCRIPTIVE DU DISTRICT ÉCOLOGIQUE DES COTEAUX DE LA MAGUSI

Ensemble physiographique:	Coteaux de Duparquet
Région écologique:	Basses-Terres d'Amos
Feuillelet 1:250 000:	32D
Feuillelet 1:50 000:	32D5, 32D6, 32D12, 32D11
Superficie:	203 km <sup>2</sup>
Altitude moyenne:	284 m
Altitude minimale:	274 m
Altitude minimale moyenne:	277 m
Altitude maximale:	411 m
Altitude maximale moyenne:	316 m
Amplitude altitudinale moyenne:	39 m
Pente moyenne des versants:	4 %
Dénivellation absolue:	35 m/km
Type de relief:	Coteaux

Utilisation du sol:	
Forestière:	84%
Agricole:	2%
Urbaine	<1%
Récréative	<1%

Référence stéréoscopique:	Q75119-100 et 101
Photos aériennes:	Q80806-123 et 122; Q75119-127 à 121; Q75119-97 à 102; Q75119-85 à 91



Grille des combinaisons dépôts/drainage (%):

1	4.9												
2	<1		<1	<1	1.1	<1	2.1	1.0	8.5				
2*									<1				
3		<1		<1	<1			<1	24.7				
3*									<1				
4				<1		<1			27.4		<1		
4*									<1				
5								4.8	2.0	<1			
5*										<1			
6										<1	2.1	4.8	
6*											<1	1.8	
	R1A	RC	R4GS	4GSY	4GS	R4P	R4GA	4GAY	4GA	4A	3A	7T	7E

Superficie totale des lacs et des rivières: 15%



## CHAPITRE IV. POSSIBILITÉS D'APPLICATION A L'AMÉNAGEMENT FORESTIER.

### A. Applications générales.

Pratiquement tous les auteurs traitant de classification et de cartographie écologique des territoires forestiers se sont efforcés d'en faire reluire les applications. Néanmoins, un cadre écologique ne peut pas être utilisé comme un livre de recettes qui va résoudre tous les problèmes d'aménagement forestier (Sims *et al.*, 1986). En fait, le cadre écologique fournit simplement les informations de base du milieu susceptibles de guider certaines des nombreuses prises de décision en aménagement forestier. Afin de dissiper cette confusion, nous avons tenté de regrouper en deux classes un certain nombre d'interprétations qu'il est possible de tirer du cadre écologique; d'abord, les interprétations fournies directement par la carte et ensuite, celles résultant d'interprétations indirectes faisant intervenir d'autres renseignements ou critères de décision. Pour chaque interprétation, les données de la carte mises à profit sont indiquées (tableau III).

Un premier ensemble d'interprétations peuvent être tirées des propriétés physiques des sols d'un site. La localisation des bancs d'emprunts et l'évaluation de la traficabilité ou capacité portante pour la machinerie, pourraient faciliter le choix de la saison de coupe appropriée et du tracé optimal pour la construction des chemins forestiers (Stanclik, 1986). Cette pratique éviterait les perturbations aux sols dégelés à texture fine ou organique (Stanclik, 1986).

Tableau III

Synthèse des possibilités d'application du cadre écologique à l'aménagement forestier selon les renseignements inclus dans le cadre écologique.

C L I M A T	D É P O T	D R A I N A G E	P E N T E	C S H É R Q O U N E O N C E	INTERPRÉTATIONS DIRECTES	INTERPRÉTATIONS INDIRECTES
	*				localisation des bancs d'emprunt	construction des chemins forestiers
*	*	*	*		traficabilité	saison de coupe, chemins forestiers
*	*	*	*		difficulté de plantations	coût des plantations
*	*	*			risque de déchaussement des plants	choix des méthodes de plantation
		*	*		érosion du sol	aires à protéger
		*	*		risque d'éboulis	
*	*	*	*		risque de chablis	répartition des aires de coupe
*	*	*	*	*	aptitudes pour la production de bois	aires à aménager intensivement
				*	aptitude naturelle à diverses espèces	choix des essences à reboiser
				*	espèces agressives après feu ou coupe	méthode de coupe ou de préparation de terrain
				*	régénération naturelle ou préétablie	méthode de coupe ou de débardage

La connaissance des propriétés physiques des sols permettra de prévoir les difficultés rencontrées lors d'une plantation (Jurdant *et al.*, 1977) ainsi que la susceptibilité des plants au déchaussement hivernal (Parent et Bélanger, 1989). A partir de cela, l'aménagiste pourrait évaluer plus facilement les coûts associés à diverses options de reboisement et prendra une décision plus éclairée et plus logique. Enfin, l'information sur la susceptibilité des sols aux éboulis et à l'érosion aiderait la délimitation des aires dangereuses ou à protéger.

Un second type d'application réfère à l'évaluation de la productivité potentielle des types écologiques ou à leur aptitude pour la production de bois. L'évaluation de la productivité des sites est primordiale à une bonne gestion de la forêt autant pour l'allocation des investissements sylvicoles que pour les calculs de rendements futurs. Il existe, dans le contexte québécois, un besoin urgent pour cette information, étant donné que les volumes de coupe actuels sont alloués en fonction de calculs de possibilité à rendement soutenu et que ces derniers sont basés sur des facteurs de productivité qui sont très hypothétiques.

Parmi un troisième ensemble d'interprétations, comptons celles qui sont basées sur la réaction plus spécifique aux perturbations et aux opérations sylvicoles des différentes espèces végétales, naturelles ou plantées. A ce sujet, les chronoséquences décrites lors de la réalisation des inventaires nous informeront sur les aptitudes naturelles

des espèces et nous donneront une idée approximative des voies successionales possibles en fonction de l'origine du peuplement et du type écologique. Par la suite, par des travaux de recherche appliquée visant à évaluer le succès des traitements sylvicoles (préparation de terrain, éclaircie, coupe avec protection de la régénération, etc.) réalisés sur chaque type écologique, il sera possible de raffiner les chronoséquences décrites en incluant davantage l'influence de l'homme. De tels travaux devront comprendre, en plus des mesures de croissance, l'évaluation de la régénération, de la compétition ainsi que de l'évolution des ravageurs, des maladies et des brouteurs. Dans la prochaine section, nous montrerons des exemples concrets réalisés au cours de travaux antérieurs sur le territoire à l'étude.

L'intérêt principal d'un cadre écologique forestier tel que celui développé par le MER réside dans l'augmentation considérable de la précision de la connaissance du milieu à grande échelle. Les niveaux de perception des plus petites échelles (régions écologiques et districts écologiques) peuvent toutefois, par le choix des aires les plus propices à un aménagement intensif, faciliter certaines décisions générales concernant l'affectation des terres et la localisation de tronçons routiers et d'usines de transformation de la matière ligneuse.

Malgré toutes ces possibilités d'applications, l'utilisation effective de ces systèmes d'information écologique à des fins d'aménagement forestier est relativement lente à se développer. Parmi les

raisons qui expliquent cet état de fait, Jones (1986) souligne l'importance de faire correspondre la précision du cadre écologique avec le degré et l'intensité d'aménagement prévu. Ainsi, il reconnaît trois niveaux d'intensité d'aménagement correspondant chacun à une certaine étendue d'échelles cartographiques et une intensité de vérification sur le terrain. Au premier niveau, celui des forêts en exploitation, l'emphase est mise sur la récolte efficace de la matière ligneuse, la régénération est laissée à elle-même et la productivité des sites est secondaire. Pour les forêts dites "regulated", du second niveau, un certain effort est consacré à assurer une régénération adéquate en favorisant les espèces indigènes adaptées à un climat régional particulier tout en minimisant les impacts des activités de récolte sur le milieu. Finalement, le troisième niveau d'aménagement reconnu correspond aux forêts domestiquées. Ces forêts sont habituellement les plus productives et le génotype des espèces choisies est considéré dans les décisions d'aménagement, décisions qui devront être prises pendant toute la durée de la période de rotation du peuplement. Selon Jones (1986), ce dernier niveau s'apparente de près à l'aménagement intensif effectué en milieu agricole.

La méthodologie du MER s'adapte en partie aux niveaux d'aménagement prévus sans modifier la normalisation d'un territoire à l'autre. En effet, la stratégie utilisée consiste dans un premier temps à réaliser les travaux jusqu'à l'étape de la cartographie des districts écologiques pour l'ensemble du Québec. Cette première étape fournira, pour les territoires à faible et moyenne intensité d'aménagement

prévu, une première régionalisation, une cartographie des dépôts de surface ainsi que la mise en relation des variables biophysiques avec la végétation grâce aux séries physiographiques. Dans un deuxième temps, pour les territoires où l'on prévoit aménager intensivement, le processus sera achevé jusqu'à la cartographie des types écologiques. Cette façon de procéder laisse cependant place à la possibilité de compléter les travaux au fur et à mesure que des besoins d'aménagement, jusque là insoupçonnés, seront mis en évidence par l'utilisation des informations écologiques.

#### B. Applications sur le territoire à l'étude.

La classification écologique de Bergeron *et al.* (1983) a servi de cadre de référence pour évaluer les effets de la coupe et de la préparation de terrain (Harvey et Bergeron, 1987; Harvey et Bergeron, 1989 et Durand *et al.*, 1988). Une première étude (Harvey et Bergeron, 1987) a consisté en un inventaire des aires de coupe de 1 à 8 ans après coupe (sur 344 places-échantillons). Les résultats de cette étude indiquent une compétition après coupe variable selon le type écologique. A titre d'exemple, les résultats concernant l'abondance du framboisier (*Rubus idaeus*) ont été reportés sur la portion de carte des types écologiques présentée précédemment (figure 15). On y constate une compétition forte sur les types écologiques 4GA 2, 4GA 3 et 4GA 4, modérée sur les types écologiques 2A 2, 4GA 5, 4GA 6, 4GS 2 et 4GS 3 et faible sur les types écologiques 4GSY 2, 4GS 2, RC 1, 7E 6 et 7T 6. Les résultats indiquent également (Harvey et Bergeron, 1989)

## Régénération après coupe



Figure 15: Exemple de carte thématique montrant la régénération après coupe en essences commerciales (interprétations tirées de Harvey et Bergeron, 1989)

une régénération en essences commerciales, surtout constituée de sapin, qui varie en fonction des types écologiques. Ces résultats ont aussi été reportés sur la portion de carte des types écologiques. On y constate (figure 16) une régénération forte sur les types écologiques 2A 2, R4GS 2, 4GSY 2, RC 1, 7E 6 et 7T 6, modérée sur les types écologiques 4GA 5, 4GA 6, 4GS 2 et 4GS 3 et faible sur les types écologiques 4GA 2, 4GA 3 et 4GA 4. Enfin, le coefficient de distribution des résineux en général diminue sur une période de huit ans après coupe, suggérant une élimination de la régénération préétablie et un faible recrutement par ensemencement suite à l'exploitation (possible-ment dus à la compétition).

Une seconde étude, réalisée par Durand *et al.* (1988), visait à évaluer l'effet de différentes méthodes de préparation de terrain (scarifiage "TTS", déblaiement d'hiver et scarifiage à dents sous-soleuses) sur la dynamique des espèces végétales compétitrices. En plus des données de Harvey et Bergeron (1987), utilisées comme témoin sur les sites sans préparation de terrain, ils ont effectué un échantillonnage de 439 stations dans les aires de coupe préparées aussi situées dans le canton d'Hébecourt. Les résultats ont été traités selon un regroupement des compétiteurs en arbres feuillus, arbustes et herbacées, framboisiers, graminées et cypéracées et enfin rudérales et introduites. Bien que les résultats aient été stratifiés en fonction de dix regroupements de types écologiques, nous nous contenterons de présenter les effets résumés selon les types écologiques associés aux dépôts grossiers (4P, 4GS, 2AK, RC1) et aux dépôts fins (4GA) (tableau



## Compétition après coupe par le framboisier



Figure 16: Exemple de carte thématique montrant la compétition après coupe par le framboisier (interprétations tirées de Harvey et Bergeron, 1987)

IV). Les seuls cas présentant un effet positif de la préparation de terrain sur la compétition pour ce territoire se résument au fait que l'abondance des feuillus soit réduite suite au scarifiage "TTS" sur les dépôts grossiers et suite au déblaiement d'hiver sur dépôts fins. Tous les autres cas étudiés indiquent soit aucun effet significatif ou bien une hausse de la compétition, les méthodes les plus néfastes en général étant le déblaiement d'hiver et le scarifiage à dents sous-soleuses.

Tableau IV

Effet résumé des trois méthodes de préparations de terrain sur les principaux groupes d'espèces compétitrices, basé sur le regroupement des types écologiques associés aux dépôts grossiers/fins (modifié de Durand *et al.*, 1989).

Groupes d'espèces	arbres feuillus	arbustes et herbacées	framboisier	graminées et cypéracées	rudérales et introduites
Type de préparation					
Scarifiage "TIS"	—/	=/	-/	=/	=/
Déblaiement d'hiver	/—	/++	/++	/++	/++
Scarifiage à dents sous-soleuses	=/=	++/++	++/++	=/++	+/++

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

Ces deux études démontrent que les types écologiques associés aux dépôts argileux de bien à imparfaitement drainés (4GA2, 4GA3 et 4GA4) ont la plus faible régénération après coupe en essences désirées et à la fois subissent les plus graves problèmes de compétition suite à une préparation de terrain. Paradoxalement, ces sites sont aussi les plus riches, donc susceptibles d'être les plus productifs sur le plan forestier. De surcroît, à l'intérieur du territoire à l'étude, ces types écologiques occupent à eux seuls 56 % des superficies terrestres (tableau I). Une fois ces sites localisés sur une carte thématique, comme à l'exemple des figures 15 et 16, il serait possible de formuler des recommandations sylvicoles appropriées pour stimuler leur productivité. Dans ce cas-ci, on devrait essayer de minimiser la perturbation du sol et de la régénération préétablie. La coupe de protection de la régénération pourrait être appropriée. Si, malgré ces efforts, la régénération naturelle est inadéquate, un reboisement sans préparation de terrain ou un regarnissage de la régénération naturelle pourraient être des options qui éviteraient les problèmes de compétition et de déchaussement hivernal.

### C. Prospectives d'application.

Dans cette section, nous constaterons où en sont rendues les utilisations effectives du cadre écologique forestier du MER et nous avancerons des prédictions en ce qui concerne son évolution future dans le contexte forestier québécois.

L'équipe du cadre écologique forestier du MER, poussée par les instances administratives, s'est attardée jusqu'à maintenant surtout au développement de normes précises de prise de données et de cartographie. Ce développement a été validé au fur et à mesure par les travaux d'inventaire entrepris dans différentes régions du Québec. Ces travaux d'inventaire, d'une ampleur considérable ont laissé jusqu'à récemment peu de temps pour envisager les possibilités d'applications concrètes à la foresterie. Néanmoins, tout au long de la réalisation de ces travaux, divers intervenants, provenant autant du milieu universitaire et des ministères que de l'industrie, se sont intéressés au cadre écologique forestier développé par le service de l'inventaire forestier. Ainsi, Saucier (à paraître) prépare une étude sur la productivité des types écologiques dans la région des Appalaches. De même, Grondin *et al.* (1989) ont élaboré, avec le service de la recherche du MER, une ébauche de guide d'aménagement forestier de l'unité de gestion des Appalaches. La productivité des types écologiques sera relativement facile à évaluer dans la mesure où l'on pourra utiliser les données de croissance (dendrométrie et hauteur) relevées sur les placettes-échantillons permanentes du service de l'inventaire fores-

tier (Fortin, 1983), une fois que celles-ci inclueront les renseignements de l'inventaire écologique.

Un modèle cartographique pour le choix des essences à reboiser a été développé au Centre de foresterie des Laurentides dans la municipalité de St-Michel-de-Squatec (Archambault, 1989). Ce modèle, développé à l'aide d'un système d'information géographique ou à référence spatiale (SIRS ou GIS), utilise l'information provenant des cartes de cadastre, des cartes forestières et des cartes écologiques produites par le MER. Parmi les premières tentatives en ce sens, ce modèle cartographique laisse entrevoir les avantages de l'utilisation d'un GIS sur l'ensemble du Québec. En effet, un tel système permettrait, une fois les cartes numérisées, de faire autant d'ajouts et de modifications aux contours et aux interprétations sylvicoles que l'évolution des connaissances le requerrait. Une simple requête au système permettrait de faire imprimer autant de cartes thématiques que voulu, évitant ainsi les étapes manuelles fastidieuses du transfert et du dessin de cartes.

Pojar *et al.* (1987), soulignent l'importance qui doit être accordée à la formation des aménagistes au sujet du cadre écologique. En effet, la réaction et les commentaires de ces derniers permettent de valider et de raffiner les interprétations sylvicoles. Les moyens de stimuler ces interactions et cet apprentissage sont multiples. Toutefois, le premier et probablement le plus important consiste à fournir aux aménagistes des documents interprétatifs de compréhension facile

et utilisables sur le terrain. Les documents interprétatifs, actuellement sous forme de textes, auraient avantage à prendre la forme de tels guides.

Comme le suggère Stanclik (1986) et Sims *et al.* (1986), l'outil que constitue un cadre écologique tire un avantage indéniable d'une intégration à l'inventaire forestier. En effet, les cartes écologiques produites à l'heure actuelle indiquent, en plus du dépôt de surface, de sa classe d'épaisseur, du drainage et de la classe de pente, vers quoi tend la succession végétale, alors que les cartes forestières renseignent sur les volumes de bois, les essences présentes et l'état actuel de la forêt. L'utilisation des données d'inventaire forestier correspond à peu de choses près à la considération des phases écologiques.

Il est à prévoir que s'il veut utiliser adéquatement ces deux outils, l'aménagiste aura des problèmes à délimiter les superficies sur lesquelles appliquer un traitement sylvicole particulier, puisque les contours des strates délimitées sur les deux cartes ne correspondent pas parfaitement. Des travaux de réflexion sont en cours au service de l'inventaire forestier afin d'intégrer ces deux cartes *a priori*. Ceci devrait aussi améliorer la précision des interprétations relatives à la structure actuelle des peuplements forestiers, puisque ces interprétations pourront être validées par les relations milieu-végétation mises en évidence par l'inventaire écologique.

## CONCLUSION

L'application des normes du MER à la réalisation du cadre écologique des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure soulève d'abord la question de la précision et de la valeur scientifique des renseignements fournis par les cartes et les documents interprétatifs.

Bien qu'aucune vérification sur le terrain de la cartographie finale n'ait encore été réalisée, l'intensité d'échantillonnage obtenue par l'utilisation des études antérieures en assure une validité plus qu'acceptable. Il serait toutefois utopique de s'attendre à autant de précision pour l'ensemble du territoire québécois que pour les cantons d'Hébécourt et de Roquemaure. Seule l'utilisation des outils fournis par le cadre écologique à des problèmes concrets d'aménagement forestier permettra d'évaluer l'intensité d'échantillonnage minimale nécessaire. Néanmoins, dans le but d'optimiser la valeur utile des données recueillies à grand frais sur le terrain et assurer le respect de la normalisation, le MER a concurremment développé une procédure de suivi et de vérification des contrats octroyés aux firmes privées.

Au-delà de sa précision, la valeur scientifique d'un cadre écologique tient au fait qu'il doive inclure toutes les variables utiles du milieu. Or, sous sa forme actuelle, l'approche développée par le MER utilise les variations des facteurs abiotiques classiques que sont le climat régional, le dépôt de surface, le drainage et la pente pour prédire la productivité des sites et leurs réactions à diverses pres-



criptions sylvicoles. Elle renferme peu d'information sur les chronoséquences végétales en relation avec le type et la fréquence des perturbations ainsi que les facteurs qui interviennent dans la dispersion des végétaux. Sur le territoire étudié, la dynamique des feux de forêt en relation avec la présence des barrières rocheuses et des rives des lacs de la région a été étudiée avec beaucoup de détail par le Groupe de Recherche en Écologie Forestière de l'UQAM. Ainsi, ces études ont pu entre autres mettre en évidence des chronoséquences végétales différentes selon la proximité de grands lacs de la région (Bergeron et Dubuc, 1989). Ces relations n'ont pu être intégrées de façon systématique à la carte et aux documents interprétatifs, la méthode ne s'y prêtant pas aisément. Il faut dire, cependant, que la normalisation du MER a été développée dans le but de broser un tableau global des territoires étudiés. C'est pourquoi elle n'a pas la précision que pourraient avoir des études sectorielles plus poussées.

La seconde question que soulève cette étude concerne l'applicabilité du cadre écologique et la pertinence de son utilisation à l'ensemble du territoire forestier québécois.

Le cadre écologique du MER est avant tout un outil d'aide à la décision d'aménagement forestier visant la récolte des bois. Son utilisation, généralisée à l'ensemble du Québec, nécessitera, en parallèle, un processus de planification plus global permettant de favoriser une utilisation polyvalente de la forêt. A titre d'exemple, Dahl (1982) mentionne quatre fonctions de la ressource forestière

soit, production, information, éducation et récréation. Cette division devrait suffire à l'éclosion d'idées et d'initiatives multiples. Néanmoins, la complexité des problèmes rencontrés et l'importance de ce secteur d'activités devrait justifier un outil spécifique à l'aménagement forestier, s'il permet aussi l'intégration des préoccupations des domaines connexes tels l'aménagement des habitats fauniques, la protection des sites fragiles ou d'intérêt écologique, la planification régionale, etc.

Cependant, il ne suffira pas de rendre disponibles les documents du cadre écologique dans tout le Québec pour s'assurer de leur utilisation effective dans le processus d'aménagement forestier. En effet, une enquête menée par Bélanger *et al.* (1990b) auprès de différents gestionnaires de la forêt de la région de Québec, montre que, selon ces derniers, il faudra d'abord que les facteurs écologiques fassent partie des critères de décision ou de contrôle utilisés par les organisations forestières de la région. Il faudra aussi s'assurer que les documents interprétatifs fournis le soient sous une forme simple et condensée qui inclue des évaluations écologiques et des interprétations sylvicoles. Une formation scientifique et technique plus adéquate des forestiers en ce qui concerne l'utilisation des données écologiques sera également un atout majeur.

Enfin, l'utilisation des cantons d'Hébécourt et de Roquemaure comme secteur témoin, pour démontrer d'autres types d'applications possibles, pourrait contribuer à faire évoluer les mentalités. Ainsi,

la cartographie écologique pourrait être un bon moyen de rendre la recherche en écologie forestière applicable de façon concrète et utile à la gestion de notre patrimoine forestier.

## BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, 1986, Loi sur les forêts, chapitre 108, Éditeur officiel du Québec, 55 p..
- Archambault, L., 1989, "Modèle cartographique pour le choix des essences à reboiser", Annales de l'ACFAS, 57: 316.
- Atkinson, I.A.E., 1985, "Derivation of vegetation mapping units for an ecological survey of Tongariro National Park, North Island, New Zealand", New Zealand J. of Botany, 23(3): 361-378.
- Audet, R. et G. Rochon, 1982, "Cartographie écologique à l'aide de données S.P.O.T. simulées", *in*: Le système S.P.O.T. d'observation de la terre, G. Rochon et A. Chabreuil éd., p. 125-131.
- Bailey, R.G., 1985, "The factor of scale in ecosystem mapping", Env. Manage., 9(4): 271-276.
- Barbour, M.G., J.H. Burk et W.D. Pitts, 1987, Terrestrial Plant Ecology, 2<sup>e</sup> édition, Benjamin Cummings Publ. Co., Menlo Park, Californie, 604 p..
- Barnes, B.V., 1986, "Varieties of experiences in classifying and mapping forestland ecosystems", *in*: Site classification in relation to forest management, COJFRC Symposium Proceedings, G.M. Wickware et W.C. Stevens cochairmen, Can. For. Ser., O-P-14, p. 5-23.
- Barsch, D. et R. Mausbacher, 1979, "Geomorphological and ecological mapping", Geojournal, 3(4): 361-370.
- Beard, J.S., 1981, "Classification in relation to vegetation mapping", *in*: Vegetation Classification in Australia, Proc. workshop 1978, A.N. Gillison et D.J. Anderson éd., Publ. C.S.I.R.O., p. 97-106.
- Bélanger, L., Y. Bergeron et C. Camiré, 1990a, "L'inventaire écologique du territoire québécois", (sous-presse).
- Bélanger, L., J.-P. Ducruc et M. Pineau, 1983, "Proposition d'une méthodologie d'inventaire écologique adaptée au territoire forestier périurbain", Nat. Can., 110: 459-476.
- Bélanger, L., R. Gagné et M. Pineau, 1990b, "L'utilisation des données écologiques dans la pratique forestière au Québec", soumis au For. Chron.
- Bergeron, Y. et A. Bouchard, 1983, "Use of ecological groups in analysis and classification of plant communities in a section of western Quebec", Vegetatio, 56: 45-63.
- 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 de Roquemaure, Abitibi, Québec", études écologiques, no. 9, 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", Géog. phys. et Quat., 36(3): 291-305.
- Bergeron, Y. et D. Dubuc, 1989, "Succession in the southern part of the Canadian boreal forest", Vegetatio, 79: 51-63.
- Bouchard, A., Y. Bergeron, C. Camiré, P. Gangloff et M. Gariépy, 1985, "Proposition d'une méthodologie d'inventaire et de cartographie écologique: le cas de la M.R.C. du Haut-Saint-Laurent", Cahiers de géographie du Québec, 29(76): 79-95.
- Brown, J.-L., 1983, "De la nécessité d'un inventaire forestier écologique", For. Chron., 59: 184-188.
- Chénard, F., D. Robert, A. Robitaille et J.-P. Saucier, 1987, Le cadre écologique forestier, Bilan et perspectives, Service de l'inventaire forestier, Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 47 p..
- Chénard, F. et A. Robitaille, 1987, La cartographie des districts écologiques, Service de l'inventaire forestier, Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 21 p..
- Christian, C.S., 1952, "Regional land surveys", J. Austral. Inst. of Agric. Science, 18(3): 140-146.
- Christian, C.S., T. Nakano, D. Steiner, H.T. Verstappen et P. Danseureau, 1969, "Nature of integration and the limitations of integrated surveys", *in*: Aerial studies and integrated studies, Proc. Toulouse Conf. UNESCO, Paris, p. 533-539.
- Christian, C.S. et G.A. Stewart, 1968, "Methodology of integrated surveys", *in*: Aerial surveys and integrated studies, Proc. Toulouse Conf. UNESCO 1964, p. 233-280.
- Clark, J.S., 1976, "Soils surveys in the Canada Department of Agriculture", *in*: Proc. 1<sup>st</sup> Meeting Can. Comm. on Ecol. (biophysical) Land Class., Petawawa, Ont., Série de la classification écologique du territoire, no. 1, p. 51-53.
- Dahl, E., 1982, "The Council of Europe vegetation map", Ekistics, 294: 233-235.
- Durand, F., Y. Bergeron et B. Harvey, 1988, Effets de la préparation de terrain sur le type et l'abondance des espèces végétales compétitrices dans le canton d'Hébecourt, Abitibi, Groupe de Recherche en Écologie Forestière, Rapport de recherche no. 4, Université du Québec à Montréal, 69 p..
- Findlay, B.F., 1976, "Recent developments in eco-climatic classifications", *in*: Proc. 1st meeting Can. Comm. on Ecol. Land Class.

- Petawawa, Ont., Série de la classification écologique du territoire, no. 1, p. 121-127.
- Fortin, J., 1983, Les placettes-échantillons permanentes et leurs utilisations, Service de l'inventaire forestier, Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 49 p..
- Greig-Smith, P., 1979, "Pattern in vegetation", J. Ecology, 67: 755-779.
- Grondin, P., M. Thibault, F. Bédard, Y. Richard, D. Hotte, M. Gagnon et A. Morisset, 1989, Guide d'aménagement des forêts de l'unité de gestion des Appalaches, Colloque 2, Service de la recherche, Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 71 p..
- Harvey, B.D. et Y. Bergeron, 1989, "Site type and natural regeneration following clearcutting in northwestern Quebec", Can. J. For. Res. (sous presse).
- Harvey, B.D. et Y. Bergeron, 1987, Possibilités d'applications de la classification écologique pour l'aménagement forestier dans le canton d'Hébecourt, Abitibi, Groupe de Recherche en Écologie Forestière, Rapport de recherche no. 1, Université du Québec à Montréal, 68 p..
- Hua, L.W. et W.D. Tsai, 1981, "Utilization of the computerized mapping in ecological research", in: Colloque international sur la cartographie de la végétation à petite échelle, Grenoble, France, Documents de cartographie écologique, vol. XXIV: 121-122.
- Jones, R.K., 1986, "Soil survey and its use in forest management in Ontario", in: Site classification in relation to forest management, COJFRC Symposium Proceedings, G.M. Wickware et W.C. Stevens cochairmen, Can. For. Ser., O-P-14, p. 29-37.
- Jurdant, M., J.L. Bélair, V. Gérardin et J.P. Ducruc, 1977, L'inventaire du Capital-Nature, Méthode de classification écologique du territoire (3<sup>e</sup> approximation), Services des Etudes Ecologiques Régionales, Direction Régionale des Terres, Pêches et Environnement Canada, Québec, 202 p..
- Lacate, D.S., 1969, Guidelines for biophysical land classification for classification of forest lands and associated wildlands, Dept. of Fisheries and Forestry, Can. For. Serv., Publ. no. 1264, 61 p..
- Legendre, L. et P. Legendre, 1984, Écologie numérique, 2. La structure des données écologiques, 2<sup>e</sup> édition, Masson et Presse de l'Université du Québec, 335 p..
- Ministère de l'Énergie et de Ressources du Québec, 1984, Normes d'inventaire forestier, Les Publications du Québec, 177 p..

- Mueller-Dombois, D., 1981, "The ecological series approach to forest land classification", *in: Assessing Tropical Forest Lands*, Natural Resources and the Environment Series, Paper presented at the "Conference on Forest Land Assessment and Management for Sustainable Uses.", 1979, Honolulu, 3: 105-139.
- Paillé, G.G. et R. Deffrasnes, 1988, "Le nouveau régime forestier du Québec", *For. Chron.*, 64: 3-8.
- Parent, M. et C. Bélanger, 1989, Déchaussement par le gel des semis en récipients, Poster Carrefour de la recherche forestière, Québec, février 1989.
- Pierpoint, G., 1986, "An orientation to site classification in Ontario", *in: Site classification in relation to forest management*, COJFRC Symposium Proceedings, G.M. Wickware et W.C. Stevens cochairmen, *Can. For. Ser.*, O-P-14, p. 24-28.
- Pojar, J., K. Klinka et D.V. Meidinger, 1987, "Biogeoclimatic ecosystem classification in British Columbia", *For. Ecol. and Manage.*, 22: 119-154.
- Robert, D. et J.P. Saucier, 1987, Cartographie écologique à l'échelle 1:20 000, Service de l'inventaire forestier, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 70 p..
- Robert, D. et J.P. Saucier, 1988, Normes de prises de données et de vérification, Service de l'inventaire forestier, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, 180 p..
- Rogister, J. et A. Galoux, 1982, "Forestry and ecological mapping in Belgium", *in: Handbook of Vegetation Science*, Part 12, G. Jahn éd., p. 117-146.
- Rowe, J.S., 1961, "The level-of-integration concept and ecology", *Ecology*, 42(2): 420-427.
- Rowe, J.S., 1971, "Why classify forest land?", *For. Chron.*, 30: 144-148.
- Rowe, J.S., 1979, "Revised working paper on methodology / philosophy of ecological land classification in Canada", *in: Applications of Ecological (biophysical) Land Classification in Canada*, C.D.A. Rubec éd., *Ecol. Land. Class. Series*, no. 7.
- Rowe, J.S., 1980, "The common denominator of land classification in Canada: an ecological approach to mapping", *For. Chron.*, 56(1): 19-20.

- Schreiber, K.F., M. Heiß et R. Thöle, 1984, "A computer programm for the construction of digital ecological maps", *in: Methodology in Landscape Ecological Research and Planning*, Proc. 1<sup>st</sup> seminar Int. Ass. of Landscape Ecology, Roskilde, Denmark, vol.3: 67-77.
- 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", *in: Site classification in relation to forest management*, COJFRC Symposium Proceedings, G.M. Wickware et W.C. Stevens cochairmen, Can. For. Ser., O-P-14, p. 72-82.
- Spies, T.A. et B.V. Barnes, 1985, "A multifactor ecological classification of the northern hardwood and conifer ecosystems of Sylvania Recreation Area, Upper Peninsula, Michigan", *Can. J. For. Res.*, 15: 949-960.
- Stanclik, G.E., 1986, "The use of site classification by Abitibi-Price inc. in the Iroquois Falls forest", *in: Site classification in relation to forest management*, COJFRC Symposium Proceedings, G.M. Wickware et W.C. Stevens cochairmen, Can. For. Ser., O-P-14, p. 83-87.
- Tétreault, J. et G. Rochon, 1982, "Cartographie morpho-sédimentologique à l'aide de données S.P.O.T. simulées", *in: Le système S.P.O.T. d'observation de la terre*, G. Rochon et A. Chabreuil éd., p. 169-180.
- Thibault, M. et D. Hotte, 1985, Les régions écologiques du Québec méridional (carte), Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Direction de la recherche et du développement.
- Thie, J., 1976, "An evaluation of remote sensing techniques for ecological (biophysical) land classification in northern Canada", *in: Proc. 1<sup>st</sup> meeting Can. Comm. on Ecol. Land Class.*, Petawawa, Ont., Série de la classification écologique du territoire, no. 1, p. 129-147.
- Tricart, J. et J. Kilian, 1979, L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel, François Maspero, Paris, 326 p..



ANNEXE I

Description et codification des  
dépôts rencontrés sur le territoire à l'étude

## ANNEXE I

### Description et codification des dépôts rencontrés sur le territoire à l'étude\*

TYPE DE DÉPÔT	DESCRIPTION	ORIGINE ET MORPHOLOGIE
DÉPÔTS GLACIAIRES:  TILL INDIFFÉRENCIÉ (1A)	Dépôt lâche ou compact sans triage, constitué d'une farine de roche et d'éléments de toutes tailles généralement anguleux à sub-anguleux	Dépôt mis en place directement par les glaciers, sans intervention majeure des eaux de fonte, à la suite de l'érosion du substratum rocheux. Il ne forme que peu ou pas de relief sur les formations meubles ou rocheuses sous-jacentes.
DÉPÔTS JUXTA-GLACIAIRES: (2A)  KAME (2AK)	Dépôts constitués de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et parfois de blocs arrondis à sub-arrondis. Ils ont souvent une stratification déformée et faillee et contiennent fréquemment des poches de till.	Dépôts mis en place par l'eau de fonte au contact des glaciers en retrait. Ils ont souvent une topographie bosselée parsemée de kettles.  Un kame est un dépôt juxta-glaciaire formé à la suite des accumulations de sédiments dans une dépression d'un glacier stagnant. Une fois la glace fondue, il présente une butte ou un monticule d'une hauteur variable dont les pentes sont raides
DÉPÔTS ALLUVIAUX:  RÉCENT (3AE)  ANCIEN (3AN)	Les dépôts alluviaux sont bien stratifiés. Ils se composent généralement de gravier et de sable avec une proportion variable mais faible d'argile et de limon. Ils peuvent contenir de la matière organique.	Les dépôts alluviaux présentent généralement une succession de terrasses séparées par des talus.  Dépôt mis en place dans la plaine inondable (lit majeur) d'un cours d'eau lors des crues  Dépôt ancien qui constitue une partie d'un ancien lit abandonné par suite de l'encaissement ou du déplacement d'un cours d'eau. (Hautes terrasses inondables).
SUBSTRATUM ROCHEUX  ROC CRISTALIN (RC)	Affleurement rocheux complètement dénudé mais qui peut être recouvert en partie de dépôts meubles, principalement dans les interstices. Le roc domine la surface sur plus de 50% et peut être désagrégé par la gélifraction.	Substratum rocheux constitué de roches ignées ou métamorphiques.

\* Tiré de Robert et Saucier (1988).

Annexe I  
(suite)

DÉPÔTS LACUSTRES:	Dépôts constitués de sable fin, de limon et d'argile stratifiés ou de matériaux plus grossiers (sable et gravier).	Dépôts mis en place par les courants (sable fin, limon) et par les vagues (sable et graviers).
PLAINE LACUSTRE (4A)	Dépôt constitué de sable fin, de limon et d'argile. Il peut contenir une certaine quantité de matière organique.	Dépôt mis en place dans un lac ou à sa bordure. Lorsqu'il est exposé à la surface, il forme des basses platières aux extrémités d'un lac.
GLACIO-LACUSTRE (faciès d'eau profonde) (4GA)	Dépôt constitué de limon, d'argile et de sable fin rythmés (varvés).	Dépôt accumulé dans un lac pro-glaciaire. Il forme une topographie généralement plane
GLACIO-LACUSTRE (faciès d'eau peu profonde) (4GS)	Dépôt constitué de sable et parfois de gravier.	IDEM
PLAGE (4P)	Dépôt composé de sable et de gravier triés. Dans certains cas, il peut contenir une proportion de limon.	Dépôt mis en place par les vagues dans la zone littorale d'un lac. Il se présente sous forme de crêtes allongées qui marquent le niveau actuel du lac ou des niveaux anciens (plage soulevée).
DÉPÔTS ORGANIQUES:	Dépôts constitués d'une accumulation de matière organique plus ou moins décomposée et dérivée de sphagnes, mousses, litière forestière, etc.	Milieu dans lequel le taux d'accumulation de la matière organique excède le taux de décomposition. Les lacs et les dépressions humides qui retiennent une eau stagnante sont des sites propices à de tels accumulations.
ÉPAIS (7E)	Accumulation de matière organique de plus de 1 mètre d'épaisseur.	IDEM
MINCE (7T)	Accumulation de matière organique de moins de 1 mètre d'épaisseur.	IDEM
DÉPÔTS DE PENTES ET D'ALTÉRATIONS:		
ÉBOULIS ROCHEUX (talus) (8E)	Dépôt constitué de pierres et de blocs anguleux. Généralement, les matériaux les plus grossiers se situent au pied du talus.	Dépôt recouvrant en partie ou entièrement un versant. Il est mis en place par gravité à la suite de l'altération mécanique du substratum rocheux principal (principalement la gélifraction).

ANNEXE II

Description des classes de drainage

## ANNEXE II

### CLASSES DE DRAINAGE\*

CLASSE	DESCRIPTION
0	<u>Drainage excessif</u> : Le retrait de l'eau du sol est très rapide par rapport à l'apport. L'eau excédentaire disparaît très rapidement en profondeur si le matériau sous-jacent est perméable. Les sols ont une très faible capacité de rétention d'eau en raison principalement de leur texture très grossière et d'une pente forte. L'eau est fournie par les précipitations.
1	<u>Drainage rapide</u> : Le retrait de l'eau est rapide par rapport à son apport. L'eau est fournie par les précipitations. Les sols ont une faible capacité de rétention en eau due soit à leur texture généralement grossière, soit à leur pente forte, soit à leur faible épaisseur ou une combinaison de ces facteurs.
2	<u>Drainage bon</u> : Le retrait de l'eau du sol se fait facilement, mais peu rapidement. L'humidité du sol ne dépasse pas normalement la capacité au champ durant une partie importante de l'année. Les sols de drainage 2 ont une capacité moyenne de rétention d'eau. Ces sols sont généralement exempts de mouchetures dans le premier mètre mais il peut s'en présenter en dessous de ce niveau. Ils ont généralement une texture et une profondeur moyenne et sont situés sur des pentes de force variable. On peut retrouver des sols de drainage 2 en terrain plat si la texture est grossière. L'eau provient principalement des précipitations.
3	<u>Drainage modéré</u> : Le retrait de l'eau du sol est assez lent par rapport à l'apport d'eau. L'eau excédentaire disparaît assez lentement en raison de la faible perméabilité, de la nappe phréatique élevée, du manque de déclivité ou d'une combinaison de ces facteurs. Les sols ont une capacité moyenne à élevée de rétention d'eau. L'humidité du sol dépasse la capacité au champ durant une partie courte mais tout de même importante de l'année. Leur texture est généralement moyenne à fine. Dans les sols à texture grossière l'eau doit provenir de façon significative, d'autres sources que les précipitations. Le sol est généralement moucheté au dessous de 50 cm de profondeur (dans le bas de l'horizon B et dans le C).
4	<u>Drainage imparfait</u> : Le retrait de l'eau du sol est assez lent par rapport à l'apport d'eau pour que le sol reste humide pendant une grande partie de la saison de

\* Tiré de Robert et Saucier (1988)

ANNEXE II  
(suite)

croissance. L'eau excédentaire disparaît lentement, si les précipitations constituent l'apport d'eau principal. L'eau excédant la capacité au champ séjourne dans les horizons profonds durant d'assez longues périodes au cours de l'année. Le sol est généralement marqué par des mouchetures d'oxydation et des taches de gleyification dans les horizons B et C. La couleur de la matrice a généralement une saturation (chroma) inférieure à celle du sol bien drainé issu du même matériau originel. Les sols varient grandement du point de vue de la rétention en eau, de la texture et de la profondeur.

- 5 Drainage mauvais: Le retrait de l'eau du sol est si lent par rapport à l'apport, que le sol reste humide pendant une assez grande partie du temps où le sol n'est pas gelé et l'excédent en eau est évident dans le sol. Les sols sont généralement très fortement gleyifiés et les couleurs de la matrice ont une saturation peu élevée. De légères mouchetures peuvent s'observer à travers le profil.
- 6 Drainage très mauvais: Le retrait de l'eau du sol est si lent que la nappe phréatique atteint ou dépasse la surface pendant la plus grande partie du temps où le sol n'est pas gelé. Les sols minéraux de drainage 6 sont très fortement gleyifiés. La saturation de couleur de la matrice est peu élevée avec des teintes variant du jaunâtre au bleuâtre. Les sols très mal drainés ont un horizon humifère ou tourbeux en surface dans lequel oscille la nappe phréatique. Par convention, on attribue la classe de drainage 6 aux sols organiques hydromorphes (fibrisols, mésisols et humisols ce qui exclue les folisols).
- 7 Drainage des cryosols: On attribue la classe de drainage 7 aux sols où l'on note la présence de pergélisol.

### ANNEXE III

Codification des principales espèces végétales  
rencontrées sur le territoire à l'étude

ANNEXE III

Codification des principales espèces végétales  
rencontrées sur le territoire à l'étude

CODE	NOM FRAN AIS	NOM LATIN
BOP	Bouleau blanc	<i>Betula papyrifera</i>
EPB	Épinette blanche	<i>Picea glauca</i>
EPN	Épinette noire	<i>Picea mariana</i>
ERR	Érable rouge	<i>Acer rubrum</i>
FRN	Frêne noir	<i>Fraxinus nigra</i>
MEL	Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>
PEB	Peuplier baumier	<i>Populus balsamifera</i>
PET	Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>
PIB	Pin blanc	<i>Pinus strobus</i>
PIG	Pin gris	<i>Pinus banksiana</i>
PIR	Pin rouge	<i>Pinus resinosa</i>
PRP	Cerisier de Pennsylvanie	<i>Prunus pensylvanica</i>
RUI	Framboisier	<i>Rubus idaeus</i>
SAB	Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>
THO	Cèdre	<i>Thuja occidentalis</i>