

réserves écologiques et sites naturels

série de l'inventaire
du capital-nature



Québec 

SÉRIE DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE, NUMÉRO 6

L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE
DE LA
MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD

ENVIRONNEMENT QUÉBEC - ENVIRONNEMENT CANADA
HYDRO-QUÉBEC

Jean-Pierre DUCRUC

Division des inventaires écologiques

Juin 1985

L'ANALYSE ÉCOLOGIQUE DU TERRITOIRE AU QUÉBEC:
L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA
MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD

ICN-6

Dépôt légal - 3^e trimestre 1985
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 2-550-12409-X

Envirodoq 850131

AVANT-PROPOS

En guise d'avant-propos à l'exposé de la méthodologie de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord est présentée une lettre signée de monsieur Claude Pesant, directeur du Comité de gestion du projet, à l'attention des ministres fédéral et provincial de l'Environnement. Le contenu de cette lettre décrit très bien le contexte administratif dans lequel le travail s'est déroulé.

QUÉBEC, le 28 septembre 1983.

Honorable Adrien Ouellette
Ministre
Environnement Québec
2360, chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy, QC
GLV 4H2

Honorable Charles Caccia
Ministre
Environnement Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

Messieurs,

Il me fait plaisir de vous soumettre le rapport synthèse¹ du projet "INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD".

Ce projet a été réalisé dans le cadre d'une convention à frais partagés, signée le 3 avril 1979, par les ministres fédéral et provincial de l'Environnement, mais qui a pris effet le 1er avril 1978; un budget de 2 440 000,00 \$ a été prévu à cet effet. En 1981, les ministres Marcel Léger, d'Environnement Québec et John Roberts, d'Environnement Canada, autorisaient de reporter de six mois la présentation du rapport synthèse pour le 30 septembre 1982. Une copie de la convention est annexée à la fin de ce rapport.

Le programme d'inventaire écologique de ce territoire a été réalisé par une équipe scientifique dirigée par Jean-Pierre Ducruc, directeur de projet; ce groupe oeuvrait auparavant à la Direction générale des terres, d'Environnement Canada. Le ministère de l'Environnement du Québec fournissait les locaux et assurait l'encadrement administratif de l'équipe alors qu'Hydro-Québec s'est chargé principalement de la logistique des campagnes réalisées sur le territoire au cours des étés 1978, 1979, 1980 et 1981.

¹) Rapport de type strictement administratif qui a précédé la rédaction du présent texte.

La convention d'avril 1979 prévoyait la formation d'un comité de quatre personnes chargées de la planification, de l'organisation et du contrôle des activités nécessaires à la réalisation de ce projet.

Les membres de ce Comité sont: MM. Jean-Yves Pelletier de la Direction générale des eaux intérieures et Jean-Louis Bélair de la Direction générale des terres de la région du Québec - Environnement Canada et de MM. Léopold Gaudreau, Direction des réserves écologiques et sites naturels, et Claude Pesant de la Direction des inventaires - Environnement Québec.

Le secrétariat a été assumé par M. Paul Meunier - Environnement Québec et M. Louis-Philippe Roy de la Direction de l'environnement d'Hydro-Québec assurait le lien entre cet organisme et le Comité.

Dans l'exercice de son mandat, le Comité a tenu vingt réunions et a présenté annuellement un rapport d'activités aux deux ministres responsables de cette convention. Le rapport synthèse du directeur de projet a été approuvé à la dernière réunion, tenue le 23 septembre 1983.

CLAUDE PESANT
Président du Comité

REMERCIEMENTS

L'inventaire du capital-nature d'un territoire de 225 000 km² à réaliser en l'espace de quatre ans est le fruit d'un travail d'équipe. Même si au cours des ans les effectifs du groupe de travail ont changé, même s'il y eut parfois de difficiles moments à traverser, tribut normal d'un véritable effort collectif et réellement multidisciplinaire, je veux ici remercier, en tant que responsable du projet, tous et chacun qui, de près ou de loin, ont permis de mener ce travail à bon port. Pour remercier tout le monde, il me faudrait être assuré de ne porter ombrage à personne par un oubli involontaire.

Sans l'appui logistique d'Hydro-Québec, bien des épreuves de terrain auraient été insurmontables: de la truculence à l'efficacité, à la bonhomie, chefs de camps, hommes de maintenance et cuisiniers, chacun à sa façon a su souvent égayer les longues semaines passées dans le bois.

De tels projets sont aussi faits de souvenirs et même de "faits d'armes" de nos pilotes d'avions et d'hélicoptères qui ont su éviter, à la majorité d'entre nous, l'inconfort d'une nuit improvisée, abandonnés à la solitude et à l'humidité d'une plage lacustre ou d'une tourbière inhospitalière.

Qu'il me soit permis cependant de remercier Michel Jurdant initiateur scientifique du projet, qu'il me soit également permis de présenter l'équipe scientifique et technique qui a le plus longtemps présidé à la destinée des travaux de terrain, de cartographie et de classification:

- Jean-Claude Dionne, responsable de la photo-interprétation géomorphologique,
- Gérald Audet, phytosociologue,
- Daniel Bérubé, pédologue et photo-interprète,
- Denis Bisson, relevés dendrométriques et cartographe,
- Gisèle Bizier, phytosociologue et cartographe,

- Francis Boudreau, phytosociologue et photo-interprète,
- Larry Brown, pédologue et photo-interprète,
- Claudia Fortin, secrétaire,
- Louis Gerardin, pédologue,
- Vincent Gerardin, phytosociologue et responsable de la classification de la végétation et du dossier forestier,
- Gildo Lavoie, taxonomiste végétal,
- Marc Lebel, pédologue et photo-interprète,
- Anne-Marie Thouret, dessinatrice,

Au moment de la rédaction des rapports, après que le groupe précédent eut subi de lourdes coupures administratives, Diane Lachance secrétaire et Isabelle Laflamme dessinatrice, durent faire preuve de leur grande patience devant les nombreuses difficultés soulevées par les illustrations et la mise en page de nombreux rapports et textes scientifiques publiés à la suite du projet (Annexe 4).

Enfin, je dois un grand merci aux personnes qui ont bien voulu réviser la première version manuscrite de ce texte. Leurs suggestions, tant sur la forme que sur le fond, ont permis une meilleure cohérence et une meilleure compréhension de l'exposé même si certains passages demeurent encore très austères. Quoique, comme le veut la formule consacrée, je reste entièrement responsable de mes écrits, j'exprime toute ma gratitude à mesdames Louise Filion, professeur d'écologie à l'université Laval et Madeleine Cauboue, professeur d'écologie forestière au CEGEP de Sainte-Foy, à monsieur Léopold Gaudreau, Directeur des réserves écologiques et sites naturels au ministère de l'Environnement du Québec et à messieurs Francis Boudreau, Vincent Gerardin et Gildo Lavoie mes collègues de tous les jours au ministère de l'Environnement.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS . . . . .	.iii
REMERCIEMENTS . . . . .	.vii
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	.xi
LISTE DES FIGURES . . . . .	.xiv
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	.xvii
LISTE DES ANNEXES . . . . .	.xxi
INTRODUCTION . . . . .	.1
1. LES FONDEMENTS DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE. . . . .	.5
1.1 La dimension classification écologique. . . . .	.5
1.2 La dimension cartographique . . . . .	.8
1.2.1 Les unités cartographiques . . . . .	.8
1.2.2 La cartographie des unités de classification	12
1.2.2.1 La cartographie des régions écologiques.	12
1.2.2.2 La cartographie des types écologiques.	14
1.2.2.3 La cartographie des phases écologiques	14
1.2.3 Les limites cartographiques et la hiérarchie des niveaux de perception.	15
2. LA RÉALISATION DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD.	21
2.1 Activités précédant les travaux de terrain.	21
2.1.1 La collecte de la documentation disponible	21
2.1.2 La cartographie préliminaire	23
2.1.3 Les types géomorphologiques préliminaires.	24
2.2 Les activités se déroulant sur le terrain	27
2.2.1 Les reconnaissances aériennes.	27
2.2.2 Les reconnaissances écologiques.	32
2.2.3 La station écologique de référence	33
2.2.4 La station écologique de reconnaissance.	33
2.2.5 Le point d'observation	34
2.2.6 Le rapport de reconnaissance	34

2.3	Les activités se déroulant après les travaux de terrain . . .	35
2.3.1	Les activités concernant la cartographie	35
2.3.1.1	La cartographie de base: les systèmes écologiques.	35
2.3.1.1.1	La clé de photo-interprétation	35
2.3.1.1.2	La photo-interprétation.	39
2.3.1.1.2.1	La délimitation des systèmes écologiques.	40
2.3.1.1.2.2	La description des systèmes écologiques.	41
2.3.1.1.3	Le mode d'expression des systèmes écologiques.	46
2.3.1.1.4	La notion de récurrence.	46
2.3.1.1.5	La rédaction cartographique.	47
2.3.1.1.6	L'informatisation des données cartographiques.	48
2.3.1.2	La cartographie des districts écologiques.	50
2.3.1.2.1	La cartographie préliminaire	51
2.3.1.2.2	L'analyse de l'imagerie Landsat.	51
2.3.1.2.3	L'interprétation de la carte des systèmes écologiques	52
2.3.1.2.4	La délimitation des districts écologiques.	52
2.3.1.2.5	La description des districts écologiques.	53
2.3.2	Les activités concernant la classification	53
2.3.2.1	Les sols	53
2.3.2.1.1	Les sols minéraux.	54
2.3.2.1.2	Les sols organiques.	60
2.3.2.2	La végétation.	61
2.3.2.2.1	La constitution des fichiers de référence.	64
2.3.2.2.2	L'analyse et la classification phytoclimatiques: la définition des unités bioclimatiques.	65

2.3.2.2.3	L'analyse et la classification phytoécologiques: la détermination des groupes écologiques.	67
2.3.2.2.4	L'analyse et la classification phytosociologiques: la détermination des types de végétation.	71
2.3.2.2.5	L'analyse floristique et phytogéographique.	77
2.3.2.2.6	L'analyse de la productivité forestière (Gerardin, 1983).	79
3.	QUELQUES RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD.	87
3.1	Les régions écologiques	87
3.2	Les districts écologiques	91
3.3	L'analyse de la productivité forestière	91
3.3.1	L'évaluation du potentiel forestier.	100
3.3.2	La cartographie de l'indice du potentiel forestier.	103
3.4	Les roches-mères pédologiques minérales: principales caractéristiques physiques.	106
3.5	Les principaux traits caractéristiques des tourbières	113
3.5.1	Les modèles physiologiques de tourbière.	113
3.5.2	Les régions de tourbière	118
3.5.3	Les espèces végétales et le régime trophique	120
3.5.4	Les types de végétation des tourbières	122
	CONCLUSION	127
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.	133

LISTE DES FIGURES

Figure	1	Localisation du territoire étudié et des reconnaissances écologiques	2
Figure	2	Fondements de l'inventaire du capital-nature.	18
Figure	3	Étapes de la réalisation de l'inventaire du capital-nature.	22
Figure	4	Limite des unités physiographiques préliminaires.	25
Figure	5	Unités physiographiques préliminaires	26
Figure	6	Exemple d'informations recueillies lors des reconnaissances aériennes	30
Figure	7	Caractéristiques topographiques du type géomorphologique TA2*	37
Figure	8	Cartographie des systèmes écologiques (extrait de la carte 22G-N.O.).	49
Figure	9	Pierrosité des roches-mères pédologiques issues des dépôts glaciaires (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983)	56
Figure	10	Courbes granulométriques cumulatives illustrant des roches-mères pédologiques à amplitude texturale différente: la courbe CV traduit une amplitude texturale supérieure à la courbe DU (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	57
Figure	11	Courbes granulométriques cumulatives illustrant des roches-mères pédologiques à texture de plus en plus grossière: la courbe FF est un sable fin alors que les courbes FM et FG sont des sables moyens (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	57

Figure 12	Critères de comparaison visuelle des profils écologiques	73
Figure 13	Relation entre l'amplitude écologique et la fréquence des groupes écologiques, le recouvrement des espèces et le niveau hiérarchique dans la classification de la végétation (tiré de Gerardin, 1980).	74
Figure 14	Régions écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Ducruc, 1983).	88
Figure 15	Carte de l'indice du potentiel forestier (P) des systèmes écologiques d'une portion du territoire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord; échelle approximative 1:175 000) (tiré de Gerardin, 1983)	105
Figure 16	Distribution des principales roches-mères pédologiques minérales selon le diamètre des particules à 50 pour cent par rapport à la pente de la courbe granulométrique cumulative (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	111
Figure 17	Distribution synthétique des roches-mères pédologiques minérales selon le diamètre des particules à 50 pour cent par rapport à la pente de la courbe granulométrique cumulative (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	112
Figure 18	Modèles physiologiques des tourbières ombrotrophes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).	114
Figure 19	Modèles physiologiques des tourbières minérotrophes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).	115

Figure	20	Régions de tourbière de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984)	119
Figure	21	Quelques caractéristiques des groupes indicateurs du régime trophique (tiré de Gerardin et Grondin, 1984)	121
Figure	22	Classes de relief (tiré de Jurdant <u>et al.</u> , 1977).	153

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	1	Quelques caractéristiques des deux projets majeurs d'inventaire du capital-nature dans le nord québécois.	3
Tableau	2	Grille partielle de la première approximation des types géomorphologiques (exemple illustratif) . . .	28
Tableau	3	Caractéristiques photo-interprétatives des types géomorphologiques issus de dépôts de till indifférencié.	38
Tableau	4	Principales étapes de la classification des sols dans l'inventaire du capital-nature.	54
Tableau	5	Caractéristiques texturales des roches-mères pédologiques issues des dépôts glaciaires (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	58
Tableau	6	Roches-mères pédologiques organiques sur le bouclier précambrien (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	62
Tableau	7	Unités bioclimatiques et caractéristiques du couvert végétal.	66
Tableau	8	Coefficient de pondération des trois grands groupes texturaux (tiré de Gerardin, 1983)	83
Tableau	9	Zonation bioclimatique, régions écologiques et caractéristiques du couvert végétal (tiré de Gerardin et Ducruc, 1983)	89
Tableau	10	Régions écologiques et groupements végétaux caractéristiques	90

Tableau 11	Districts écologiques et principaux traits caractéristiques (tiré de Ducruc <u>et al.</u> , 1984).	92
Tableau 12	Table d'évaluation du potentiel forestier de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin, 1983).	102
Tableau 13	Calcul de l'indice du potentiel forestier du système écologique FO-R1-2T3P-7 (tiré de Gerardin, 1983)	104
Tableau 14	Roches-mères pédologiques issues des dépôts minéraux (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	106
Tableau 15	Caractéristiques texturales des principales roches-mères pédologiques minérales de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).	110
Tableau 16	Clé d'identification des modèles physiologiques de tourbière de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984)	116
Tableau 17	Classes de régime trophique des espèces de tourbières (tiré de Gerardin et Grondin, 1984)	120
Tableau 18	Types de végétation des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).	122
Tableau 19	Clé d'identification des types de végétation des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984)	123
Tableau 20	Fiche descriptive des types écologiques.	143

Tableau 21	Pierrosité globale (S.I.E., 1981).	147
Tableau 22	Classes granulométriques remarquables (C.C.P., 1978)	147
Tableau 23	Fiche descriptive complétée du système écologique	151
Tableau 24	Fiche descriptive muette du système écologique	151
Tableau 25	Les types géomorphologiques de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse- Côte-Nord.	157
Tableau 26	Grille de la structure de la végétation.	178
Tableau 27	Index des cartes au 1:125 000 de l'inven- taire du capital-nature de la Moyenne-et- Basse-Côte-Nord.	183

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1:	La fiche descriptive des districts écologiques. . . . .	.141
ANNEXE 2:	Les classes de pierrosité et de granulométrie des roches-mères pédologiques minérales . . . . .	.145
ANNEXE 3:	La fiche descriptive du système écologique. . . . .	.149
ANNEXE 4:	Le type physiionomique de végétation (S.I.E., 1981). . . . .	.171
ANNEXE 5:	Les cartes écologiques de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (Cartographie des systèmes écologiques au 1:125 000). . . . .	.181
ANNEXE 6:	La liste des rapports et publications tirés de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord. . . . .	.189

INTRODUCTION

L'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (fig. 1) se situe dans le prolongement des grands inventaires écologiques réalisés au Québec durant la décennie 70: l'inventaire écologique du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Jurdant et al., 1972) et l'inventaire du capital-nature du Territoire de la Baie-James (Ducruc et Bérubé, 1980; Jurdant et Ducruc, 1980). Des conditions bien particulières ont présidé à la conduite de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord aussi bien que du Territoire de la Baie-James et ainsi, provoqué un développement méthodologique original:

- immenses territoires à reconnaître et cartographier à l'intérieur d'échéances plutôt brèves et avec des ressources réduites (tableau 1);
- la connaissance d'ensemble de l'écologie de ces territoires était inexistante; seules quelques informations ponctuelles et disparates étaient disponibles;
- les travaux se sont surtout déroulés au-delà de l'oekoumène québécois; ainsi l'influence anthropique est toujours restée négligeable;
- l'homogénéité de la nature géologique et la topographie très pénéplanée du socle précambrien se prêtent à des phénomènes zonaux très étendus;
- l'expression cartographique des résultats devait être compatible avec un emmagasinement direct dans une banque de données informatisées.

L'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord propose un cadre géographique de référence (cartographie) dans lequel s'inscrivent les caractéristiques écologiques du territoire (classification). La cartographie est globale et met en évidence des

Tableau 1: Quelques caractéristiques des deux projets majeurs d'inventaire du capital-nature dans le nord québécois.

Projet	Superficie	Durée	Personnel scientifique	Zone biologique
Territoire de la Baie-James	450 000 km ²	4 ans	20 pers./année	Boréal Subarctique Hémiarctique
Moyenne-et-Basse-Côte-Nord	225 000 km ²	4 ans	12 pers./année	Boréal Subarctique Hémiarctique

unités naturelles du paysage dont la définition s'appuie surtout sur des éléments physiques stables et permanents du milieu naturel. La classification écologique repose sur l'analyse des relations sol-végétation-climat. Ces documents écologiques (cartographie et classification) permettent alors le levé, dans les mêmes contours cartographiques, d'une série de cartes interprétatives portant principalement sur les productions potentielles biologiques (forestières, fauniques, agricoles, etc.), les risques de perturbations ou de dégradation du milieu (chablis, érosion, éboulement, etc.) et diverses aptitudes (ingénierie, "traficabilité", etc.). À partir de ces documents, les aménagistes peuvent rationaliser leurs décisions relatives à l'utilisation de l'espace et promouvoir un développement des ressources et du territoire en harmonie avec les caractéristiques écologiques du milieu.

Ce rapport synthèse sera l'occasion de développer les fondements conceptuels et méthodologiques de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, de décrire les étapes de sa réalisation et d'en présenter les résultats les plus importants.

1. LES FONDEMENTS DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE

Les fondements de l'inventaire du capital-nature reposent sur la dualité suivante:

- une dimension classification écologique issue de l'analyse statistique des variables échantillonnées; elle permet de mettre en évidence les grands traits écologiques du territoire, ce qui mène à la définition des principaux potentiels, aptitudes et risques de dégradation du milieu à l'intérieur du cadre géographique de référence établi par la cartographie.
- une dimension cartographique principalement issue d'un exercice de photo-interprétation; elle permet la définition du cadre géographique de référence.

1.1 LA DIMENSION CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE

Il n'est plus besoin de démontrer l'influence du climat sur la répartition des êtres vivants à la surface de la terre. Le climat est la variable première de toute analyse écologique ("Climate is the driving variable", (Bradley et al., 1982). Aussi, la classification écologique doit tout d'abord s'inscrire dans un cadre de référence bioclimatique. Cependant, les êtres vivants en général et la couverture végétale en particulier ne réagissent pas directement à des valeurs climatiques remarquables telles que traditionnellement enregistrées par les stations météorologiques mais, bien plus, à une résultante climatique globale.

La première étape de la classification écologique consistera à rechercher les changements significatifs dans la structure, la composition et la distribution de la couverture végétale causés par des changements d'ordre climatique. Cette

recherche se bâtit autour de l'équation de Jenny (1958):

$$V=f(C, P, R, B, T)$$

dans laquelle:

- V: exprime le couvert végétal
- C: exprime le climat
- P: exprime le sol (support physique)
- R: exprime les caractéristiques topographiques
(support physique)
- B: exprime le biota
- T: exprime le temps (la dynamique végétale)

Les termes de cette équation soulignent qu'en tout point de la surface de la terre, le couvert végétal est fonction du climat, du milieu physique, du temps et du stock biologique disponible (cette dernière variable reste constante pour les territoires qui ont connu des conditions paléogéographiques identiques).

L'inventaire du capital-nature définit ainsi trois principaux niveaux de la classification écologique du territoire. Cependant, il ne faut, en aucun cas voir, dans la hiérarchie proposée ci-dessous, un déroulement chronologique de l'analyse écologique.

Le niveau éco-climatique représente le niveau le plus général de la classification écologique du territoire. En nous référant à l'équation de Jenny, il est mis en évidence en maintenant constants (dans un même état) le temps et le support physique; ainsi, toute variation dans la nature du couvert végétal correspond à une variation du climat. La zona-

tion éco-climatique repose sur l'analyse des variations, dans l'espace géographique, du couvert végétal sur le même support physique. Il est clair que l'on peut ainsi proposer plusieurs niveaux de zonation éco-climatique suivant le paramètre du couvert végétal analysé (Ducruc et al., 1976; Gerardin et Ducruc, 1983). Mais le niveau éco-climatique de "référence" de l'inventaire du capital-nature est celui de la région écologique car il se retrouve à la base de toute classification écologique. Sa définition repose sur l'analyse de la variation spatiale des chronoséquences végétales (séries de végétation) des principales catégories de support physique. La région écologique se définit comme suit:

La région écologique correspond à un climat régional distinct exprimé par un complexe particulier de types écologiques

L'homogénéité de la région écologique se situe donc au niveau climatique.

Le type écologique correspond à la somme des types de végétation¹ qui se succèdent dans le temps (chronoséquence) sur le même support physique, à l'intérieur de la même région écologique. La nature du dépôt de surface constituant le support physique est alors statistiquement vérifiée du point de vue épaisseur, pierrosité, granulométrie (Ducruc et Gerardin, 1983) et drainage (CCP, 1978).

1)

Le type de végétation correspond au taxon phytosociologique du rang le plus bas qu'il soit en nos possibilités de décrire (Gerardin et al., 1977).

Le type écologique se définit comme la combinaison d'une chronoséquence végétale et d'un support physique homogène.

L'homogénéité du type écologique se situe tout d'abord au niveau climatique et ensuite au niveau du support physique.

La phase écologique se définit comme la combinaison d'un type de végétation et d'un support physique homogène.

Elle correspond à un type de végétation (élément de la chronoséquence) d'un type écologique.

La phase écologique est homogène tant sous l'angle climatique, physique que temporel. Elle constitue ainsi, l'unité élémentaire de la classification écologique.

1.2 LA DIMENSION CARTOGRAPHIQUE

L'originalité de l'inventaire du capital-nature repose:

- sur son expression cartographique et principalement sur l'intégration qu'elle propose avec la classification écologique;
- sur la distinction fondamentale qu'elle propose entre unités cartographiques au sens strict et la cartographie des unités de classification;

1.2.1 Les unités cartographiques

La cartographie de l'inventaire du capital-nature est une cartographie des paysages¹. Toute partie, sans ex-

1)

Dès qu'on évoque le terme de paysage, pour beaucoup, cela ne fait pas sérieux: terme trop empreint de subjectivité voire d'émotivité. Ses détracteurs affirment qu'il échappe à toute approche objective. Cependant, c'est un terme fondamental et les faits auxquels il se rapporte existent sur le terrain.

ception, de la surface terrestre constitue un paysage ou une partie de paysage et ce paysage est une structure naturelle.

À la suite de Delpoux (1972), on peut affirmer que tout paysage se divise en deux unités élémentaires: le support physique et sa couverture. Chacun de ces éléments transcende plusieurs variables écologiques. Le support physique est lié aux caractéristiques géologiques, orographiques et géomorphologiques alors que la couverture matérialisera essentiellement les variables biologiques (y compris l'action humaine).

Dans la réalisation de sa cartographie (délimitation d'unités), l'inventaire du capital-nature fait avant tout appel aux éléments du support physique. Ces éléments ne se distribuent pas au hasard dans la nature (Ducruc et Bérubé, 1980); au contraire, ils sont morphogénétiquement et géomorphologiquement associés (Christian, 1959). Ils s'articulent autour d'un squelette géographique dont les caractéristiques influenceront, à leur tour, les particularités propres de la couverture pour ainsi conférer une certaine organisation au paysage (structure ou pattern). La recherche de cette structuration particulière est le fil directeur de la cartographie de l'inventaire du capital-nature.

Évidemment, comme tous les découpages géographiques, cette cartographie n'est pas exempte d'arbitraire; cependant, elle propose une division spatiale originale fort différente des découpages sectoriels habituels:

- elle aborde le territoire globalement, tel qu'il se présente; elle renonce, une fois pour toutes, à vouloir bâtir des unités synthétiques, par des compromis douteux, à partir d'une cartographie d'unités élémentaires;

- elle recherche des discontinuités majeures du milieu physique: discontinuités indépendantes de l'observateur.

Le support physique est constitué d'éléments dont l'homogénéité est liée à la variation spatiale des variables intervenant dans leur caractérisation. Cette observation exclut immédiatement toute idée de dimension arrêtée et fixe des unités cartographiques (Delpoux, 1972). Ainsi, par exemple, une portion de territoire de relief plat et de caractéristiques géomorphologiques constantes présentera de grandes surfaces physiquement homogènes alors qu'une autre portion, avec un relief accidenté et une bonne diversité géomorphologique, verra la taille de ses parcelles homogènes fortement réduite.

Ceci signifie aussi que l'homogénéité des unités cartographiques est un caractère relatif à l'échelle d'expression cartographique et au niveau de perception écologique de l'espace.

L'inventaire du capital-nature propose trois niveaux cartographiques principaux du milieu physique. La mise en évidence de chacun d'eux repose sur l'utilisation de paramètres permanents du milieu naturel directement identifiables sur le terrain ou photo-interprétables sur photographies aériennes ou sur images par satellite. Ces trois niveaux de perception écologique de l'espace sont les suivants:

- le district écologique pour lequel la nature géologique du substratum rocheux et les caractéristiques physiographiques sont primordiales; c'est une unité cartographiée à petite échelle (de 1:500 000 à 1:1 000 000);
- le système écologique pour lequel les caractéristiques géomorphologiques sont primordiales (relief et matériaux géologiques de surface): c'est une unité qui se cartographie à moyenne échelle de 1:100 000 à 1:250 000);

- le type géomorphologique (équivalent du terme anglais "land form" auquel est ajoutée la dimension drainage) pour lequel les caractéristiques morpho-sédimentologiques (nature et forme du matériau géologique de surface) et topographiques (position sur la pente, pente, forme de la pente, longueur de la pente) sont primordiales; c'est une unité qui se cartographie à grande échelle ($\leq 1:20\ 000$).

Le type géomorphologique, défini par ses caractéristiques cartographiques, constitue le cadre géographique de référence du type écologique. C'est à ce niveau de perception que s'établit le lien privilégié entre la classification écologique et la cartographie physique qui fait l'originalité de l'inventaire du capital-nature. Des paramètres essentiellement physiques photo-identifiables ou photo-interprétables permettent de délimiter des portions homogènes du territoire auxquelles l'analyse phyto-écologique confère leur dimension écologique.

Dans plusieurs études récentes débouchant sur une cartographie écologique à moyenne échelle (1:50 000), l'inventaire du capital-nature propose un quatrième niveau cartographique bien identifié dans lequel les caractéristiques géomorphologiques sont encore primordiales (pentes et matériaux géologiques de surface). À la différence du système écologique, cette unité est presque toujours une unité pure quant à l'origine des matériaux géologiques de surface et est constituée d'un pattern de types écologiques ayant la même roche-mère pédologique. Jurdant (1980) parle de "Land Association" et Bélanger et al. (1983) de "sous-système écologique" alors que Ducruc et Veillette (1984) proposent ce niveau, sans le dénommer spécifiquement, lors de la cartographie du cadre écologique de référence des Municipalités régionales de comtés. Gerardin et al. (1984) proposent le terme de "topo-système".

Quelle que soit l'échelle d'expression, la cartographie de l'inventaire du capital-nature propose un cadre géographique de référence qui repose, du moins à l'échelle humaine, sur le découpage permanent du milieu physique.

1.2.2 La cartographie des unités de classification

Nous venons de voir que la délimitation et la mise en évidence des unités cartographiques de l'inventaire du capital-nature font appel à des paramètres directement identifiables sur le terrain, la photographie et l'image aériennes. La limite des unités souligne, la plupart du temps, des discontinuités voire des cassures brutales dans l'état des variables considérées (Ducruc et Bérubé, 1980); ces dernières sont surtout de nature physique assurant ainsi la permanence des unités de référence. Les unités de classification de l'inventaire du capital-nature sont issues de l'analyse, avant tout phyto-écologique, du milieu; ces unités ont une répartition spatiale que la représentation cartographique permet de visualiser: elles sont, comme tout phénomène naturel, cartographiables.

1.2.2.1 La cartographie des régions écologiques

Contrairement aux formes de terrain ou à la végétation, le climat n'est pas directement perceptible sur le terrain: il est déduit à partir d'indicateurs éco-climatiques que seule la classification écologique peut caractériser. Ceci est d'autant plus vrai dans les territoires où les changements physiographiques sont très graduels et s'étirent sur de grandes distances (majeure partie du bouclier précambrien du nord québécois). Dans de telles con-

ditions, le milieu est propice à l'établissement de larges zones qui succèdent l'une à l'autre par des changements très progressifs. Point de ruptures nettes; la limite séparant deux régions écologiques correspond à une enveloppe distinguant deux populations statistiquement différentes, en l'occurrence, le complexe de types écologiques.

Par contre, il existe aussi des parties de territoire caractérisées par des variations rapides des conditions climatiques qui se manifestent par des discontinuités brutales dans la nature et la composition du couvert végétal (limite des arbres - toundra, krummholz-toundra, etc). De telles discontinuités sont parfaitement décelables aussi bien sur le terrain que sur tout document de photo-interprétation et permettent une cartographie éco-climatique directe. Mais, seuls les résultats de la classification écologique et la connaissance des types écologiques permettront d'attribuer leur dimension écologique à ces unités.

Dans de nombreux cas, la cartographie des régions écologiques s'effectue en ayant recours aux deux approches complémentaires.

La région écologique cartographique correspond à une portion de territoire caractérisée par un climat régional relativement uniforme exprimé par un complexe particulier de types écologiques.

Elle se cartographie à des échelles égales ou inférieures au 1:1 000 000.

1.2.2.2 La cartographie des types écologiques

Le type écologique correspond à la combinaison d'un type géomorphologique et d'une chronoséquence végétale. Donc, l'élément de base de la cartographie des types écologiques est le type géomorphologique qui correspond au cadre géographique de référence de ce niveau.

La chronoséquence, définie par l'analyse phyto-écologique, n'est pas identifiable sur le terrain ni sur les photographies aériennes; seuls les éléments de la chronoséquence (les types de végétation) le sont. Nous sommes alors au niveau de la phase écologique: ceci signifie que toute cartographie des types écologiques passe par la connaissance des phases écologiques mais pas nécessairement par leur cartographie.

Le type écologique cartographique correspond à une portion de territoire caractérisée par un type géomorphologique particulier avec une chronoséquence particulière.
--

Il se cartographie à des échelles égales ou supérieures au 1:20 000.

1.2.2.3 La cartographie des phases écologiques

Elle se réalise en deux temps: tout d'abord par la mise en place du cadre géographique de référence, par la cartographie des types géomorphologiques; ensuite, par la cartographie des types de végétation dont la connaissance est issue de l'analyse phyto-écologique du couvert végétal. Seuls des éléments

du couvert végétal (essentiellement de la composition spécifique) interviennent alors dans la cartographie.

Soulignons cependant, que même à très grande échelle, les photographies aériennes demeurent difficiles à utiliser pour une telle cartographie car leur pouvoir de résolution est souvent inférieur à celui de la classification phytosociologique. Dans de tels cas, la cartographie des phases écologiques se réalise en très grande partie sur le terrain.

La phase écologique cartographique correspond à une portion de territoire caractérisée par une combinaison relativement uniforme d'un type géomorphologique et d'un type de végétation.

Elle se cartographie à des échelles égales ou supérieures au 1:10 000.

1.2.3 Les limites cartographiques et la hiérarchie des niveaux de perception

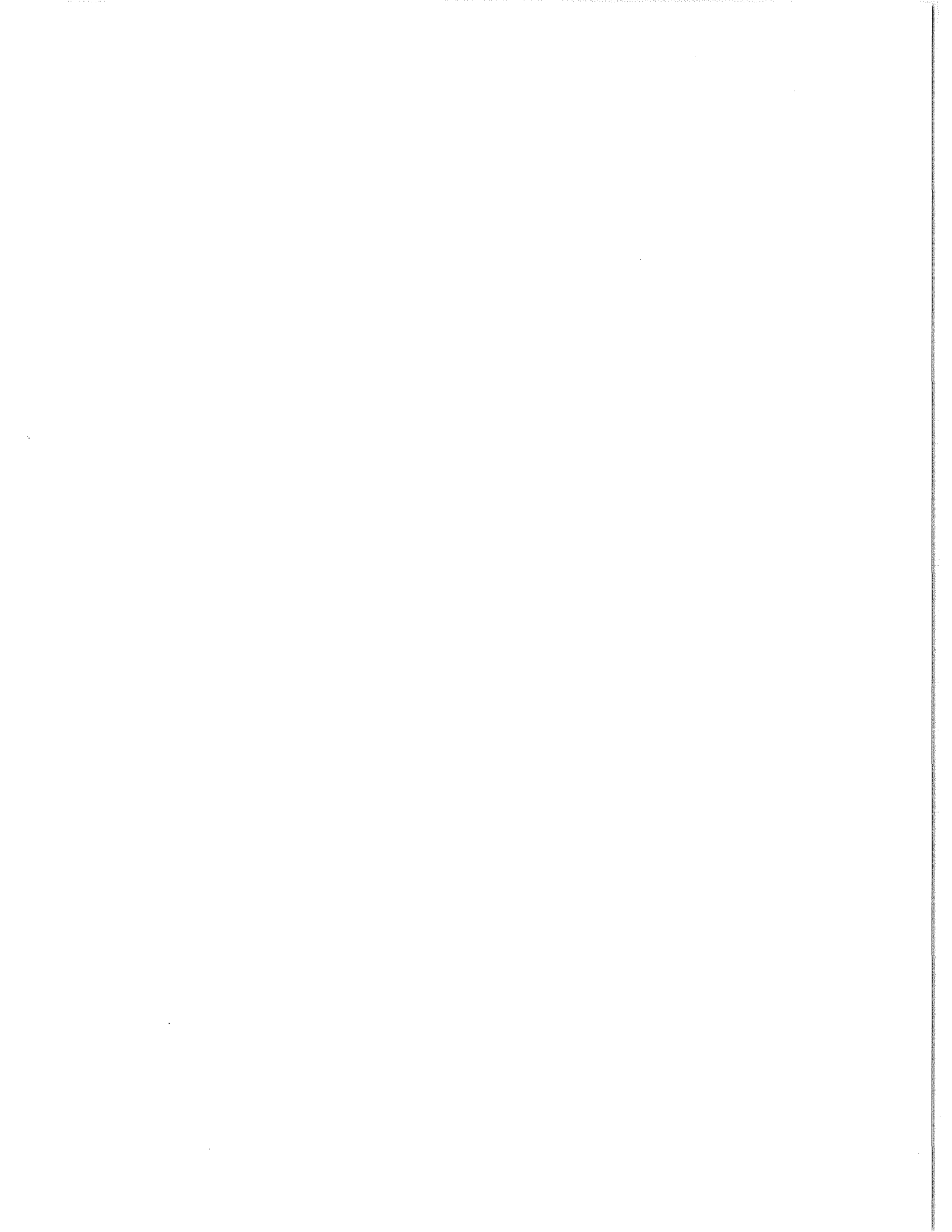
L'inventaire du capital-nature propose cinq niveaux essentiels de perception écologique de l'espace qui, du plus général au plus détaillé, sont: la région écologique, le district écologique, le système écologique, le type écologique et la phase écologique. Ces cinq niveaux ne constituent quand même pas une liste définitive. Des unités de classification plus générale que la région écologique ont déjà été proposées par Ducruc et al. (1976) puis Gerardin et Ducruc (1983); des unités cartographiques intermédiaires entre le système écologi-

que et le type écologique, par Jurdant (1980), Bélanger et al. (1983), Ducruc et Veillette (1984) et Gerardin et al., (1984). Toutes ces unités répondent cependant au principe fondamental suivant: à chacun des niveaux nous acquérons une image aussi détaillée que possible mais globale du milieu naturel. Ceci signifie que chacun des niveaux inférieurs est tout entier compris dans le niveau hiérarchique supérieur et qu'il ne saurait y avoir de chevauchements de limites cartographiques.

Cette règle s'applique surtout pour attribuer la dimension écologique aux unités cartographiques. C'est pourquoi, dans le cheminement de l'inventaire du capital-nature, districts écologiques et systèmes écologiques seront décrits en termes de leurs constituants physiques élémentaires, les types géomorphologiques, qui vont acquérir leur dimension écologique par la définition d'une chronoséquence végétale propre, devenant ainsi des types écologiques. Par sa définition, un type écologique est circonscrit à une région écologique donnée; il devient évident que les chevauchements de limites de régions écologiques, de districts écologiques, de systèmes écologiques et de types géomorphologiques ne peuvent être tolérés.

Dans certaines conditions cependant, la hiérarchie des niveaux de perception peut être quelque peu modifiée. Ce ne sont quand même, comme le veut la tradition, que les exceptions qui confirment la règle. Ces exceptions se rencontrent dans des situations de forts contrastes climatiques et n'affectent que la représentation cartographique des unités supérieures. C'est le cas, par exemple, pour une unité physiographiquement homogène dans laquelle l'altitude engendre un étagement de la

végétation correspondant à un étagement des bioclimats; dans de telles conditions, la région écologique peut occuper une aire plus restreinte que le district écologique. Le même phénomène peut se reproduire à proximité de la mer où, ici encore, le modificateur climatique peut affecter une superficie inférieure à l'unité physiographique. Les limites climatiques étant parfaitement définies, l'identification des types écologiques ne pose aucun problème et l'attribution de la dimension écologique au district écologique ou au système écologique affecté se fait sans difficulté.



2. LA RÉALISATION DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD

Nous présentons, dans ce chapitre, les différentes phases de la réalisation de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (figure 3). Dans la mesure du possible, leur présentation respecte le déroulement chronologique; cependant, surtout lors des compilations et analyses au retour du terrain, plusieurs étapes se déroulent simultanément.

2.1 LES ACTIVITÉS PRÉCÉDANT LES TRAVAUX DE TERRAIN

2.1.1 La collecte de la documentation disponible

Nous avons d'abord réuni les couvertures aériennes suivantes:

- photographies aériennes conventionnelles en noir et blanc aux échelles approximatives du 1:60 000 ou 1:40 000, selon la disponibilité;
- images prises par le satellite Landsat sur film transparent noir et blanc et sur film couleur à l'échelle du 1:1 000 000;
- agrandissements en couleur - composite sur papier d'images Landsat à l'échelle approximative du 1:500 000.

Ensuite, nous avons rassemblé plusieurs couvertures cartographiques du territoire avec des cartes topographiques et utilisé plus particulièrement les cartes à l'échelle du 1:250 000.

La littérature écologique disponible a été, dans l'ensemble, d'un apport informatif assez faible. Plusieurs raisons expliquent cette situation:

- les résultats proviennent de travaux trop ponctuels ou trop fragmentaires (géologie, géomorphologie, productivité forestière, flore);

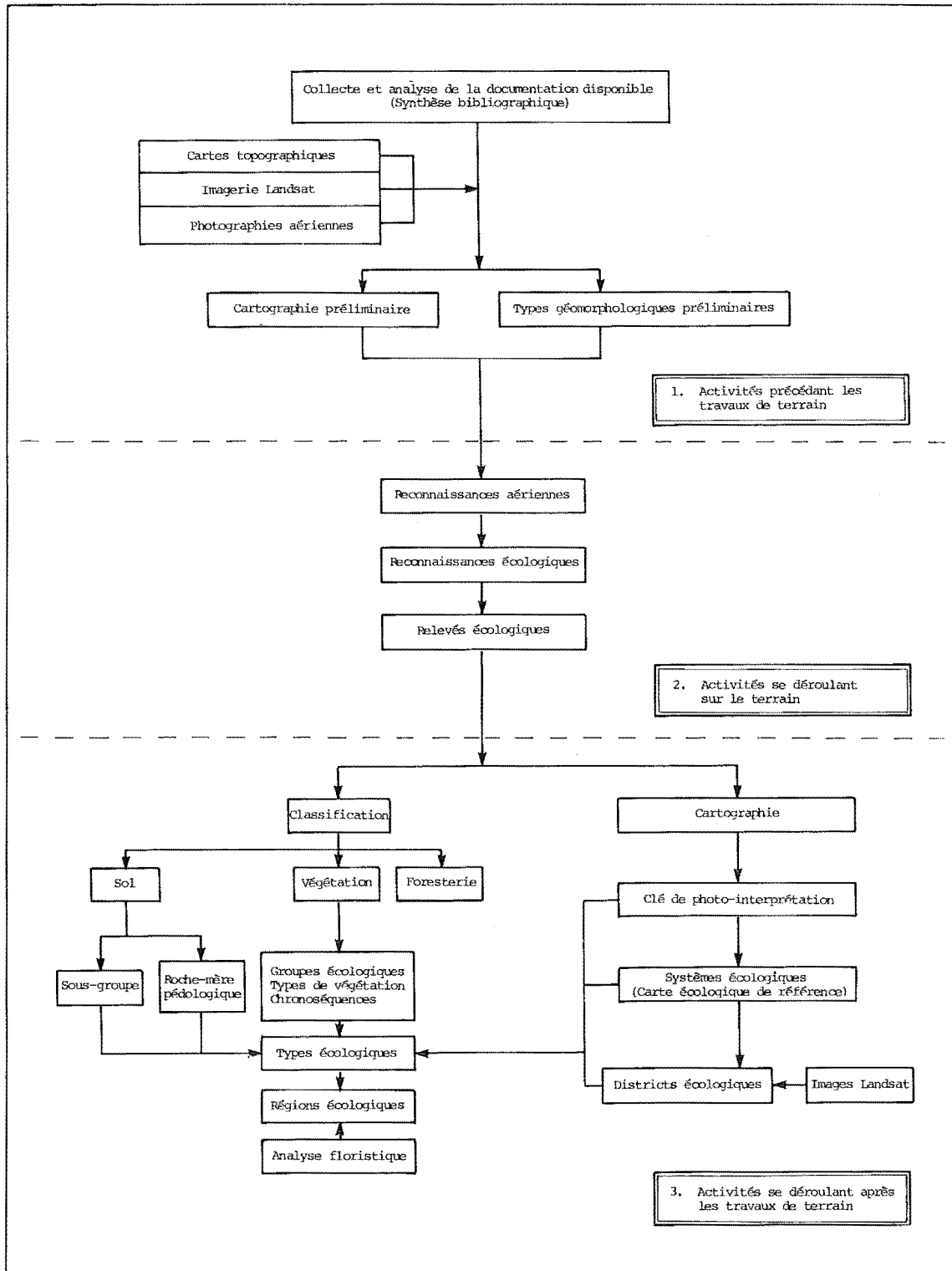


Figure 3: Étapes de la réalisation de l'inventaire du capital-nature

- au contraire, les résultats proviennent de travaux de synthèse trop généraux s'appliquant à des territoires plus vastes que le territoire d'étude (phytogéographie, climatologie);
- ou encore, les résultats proviennent de travaux réalisés à proximité du territoire étudié (écologie forestière, cartographie écologique).

De plus, il n'existait ni information pédologique pertinente ni analyse écologique régionale. Boudreau et Lavoie (1984) font d'ailleurs le point sur les recherches bibliographiques et l'état des connaissances écologiques du territoire.

2.1.2 La cartographie préliminaire

Cette étape débute normalement par l'analyse des cartes ou documents géologiques pour délimiter les ensembles de même nature géologique. Dans l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, cet aspect se trouve très simplifié du fait que la presque totalité du territoire se rattache au bouclier précambrien granitique. Seuls, deux petits secteurs parfaitement localisés ont un substratum sédimentaire:

- le premier, souligné par une faille aux abords de Blanc-Sablon;
- l'autre, à proximité de Havre-St-Pierre, se rattache à l'archipel de Mingan.

Ensuite, on poursuit par l'interprétation des cartes topographiques au 1:250 000; elle repose sur l'analyse des caractéristiques topographiques du territoire qui se traduisent, sur la carte, par des formes et densités particulières dans la distribution des courbes de niveau et du réseau hydrographique. Des patrons de distribution différents ou des discontinuités brutales permet-

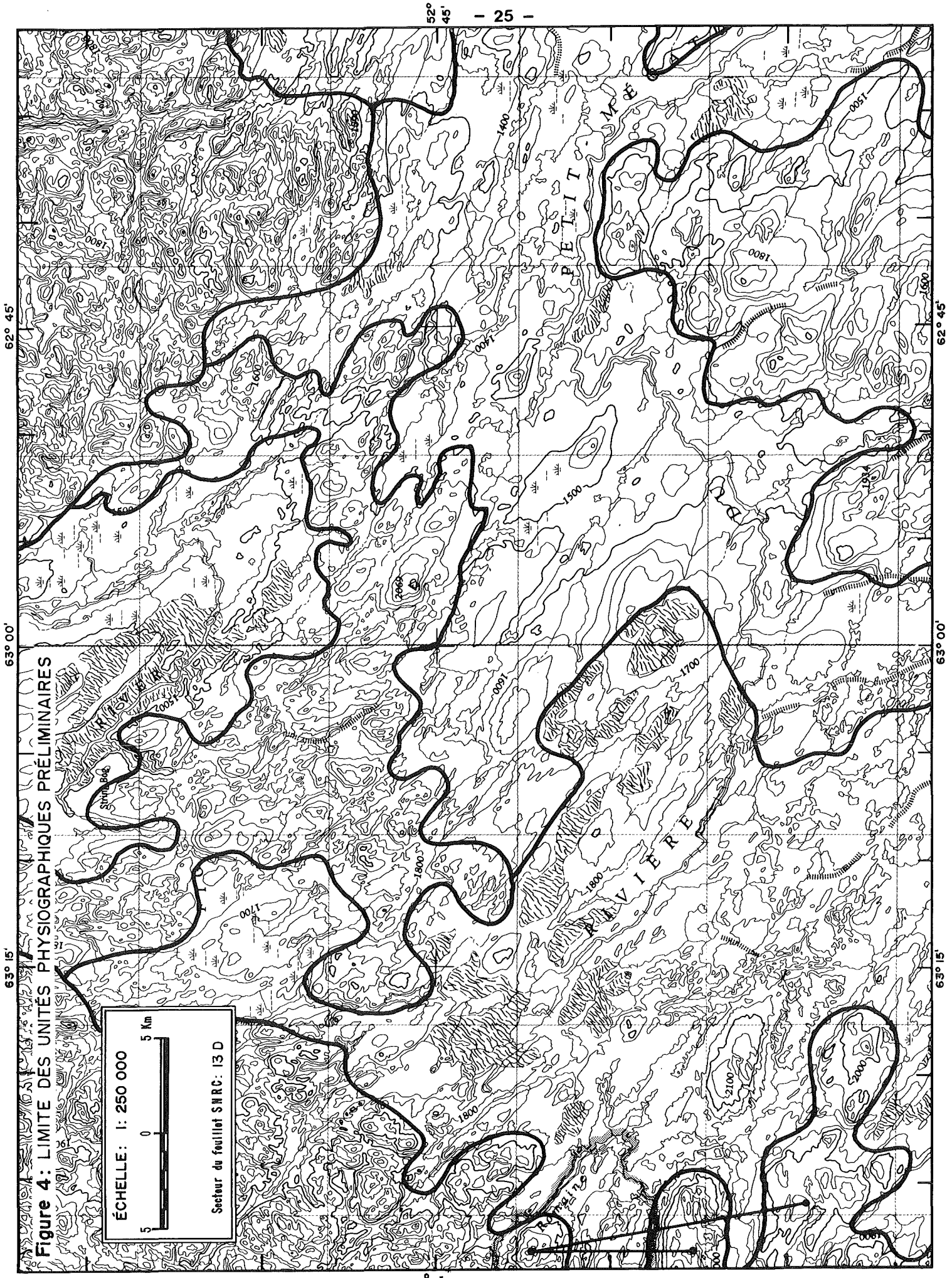
tent de dégager rapidement de grandes unités territoriales qui reflètent des unités physiographiques particulières (figure 4). Nous travaillons donc, à cette étape, à un niveau de perception écologique de l'espace proche du district écologique. L'interprétation des cartes topographiques s'accompagne d'une analyse visuelle des images Landsat qui, dans la plupart des cas, confirme des unités déjà mises en évidence ou pallie, dans des secteurs de moindre contraste, aux limitations de la carte.

Une fois cette première division territoriale effectuée, une photo-interprétation préliminaire très rapide est réalisée sur les photographies conventionnelles. Elle s'attache à évaluer, de façon relative, le relief de l'unité, l'épaisseur générale des matériaux géologiques de surface et les principales catégories de matériaux géologiques de surface (figure 5).

À ce stade du travail, l'ensemble du territoire est découpé en unités physiographiques relativement distinctes et provisoirement caractérisées quant au relief, à l'épaisseur du dépôt et aux principaux matériaux géologiques de surface.

2.1.3 Les types géomorphologiques préliminaires

La cartographie préliminaire réalisée à l'étape précédente permet de prendre connaissance des principaux dépôts de surface et de leur importance relative dans le territoire. Dans le chapitre précédent, nous avons souligné la place cruciale que prend le type écologique dans l'inventaire du capital-nature. Sa dimension cartographique constitue le cadre de référence géographique de l'unité élémentaire du paysage, unité sur laquelle s'appuieront l'échantillonnage et la prise de données



63° 00'

63° 15'

52° 45'

52° 45'

63° 00'


63° 15'

52° 45'

52° 45'

Figure 4: LIMITE DES UNITÉS PHYSIographiques PRÉLIMINAIRES

ÉCHELLE: 1: 250 000



Secteur du feuillet SNRC: 13 D

62° 45'


63° 00'

63° 15'

Figure 5: UNITÉS PHYSIOGRAPHIQUES PRÉLIMINAIRES

(Voir signification des symboles Annexe 3)

ÉCHELLE: 1: 250 000



Secteur du feuillet SNRC: 13 D

H6 > 5 | 1a(R) > R

U > R | 1d > 7 = 2b

R > U | 4 > 1 | 1a(R) > 1h

H6 > 5 | 1a(R) > R

U | 1d > 1h > 2b

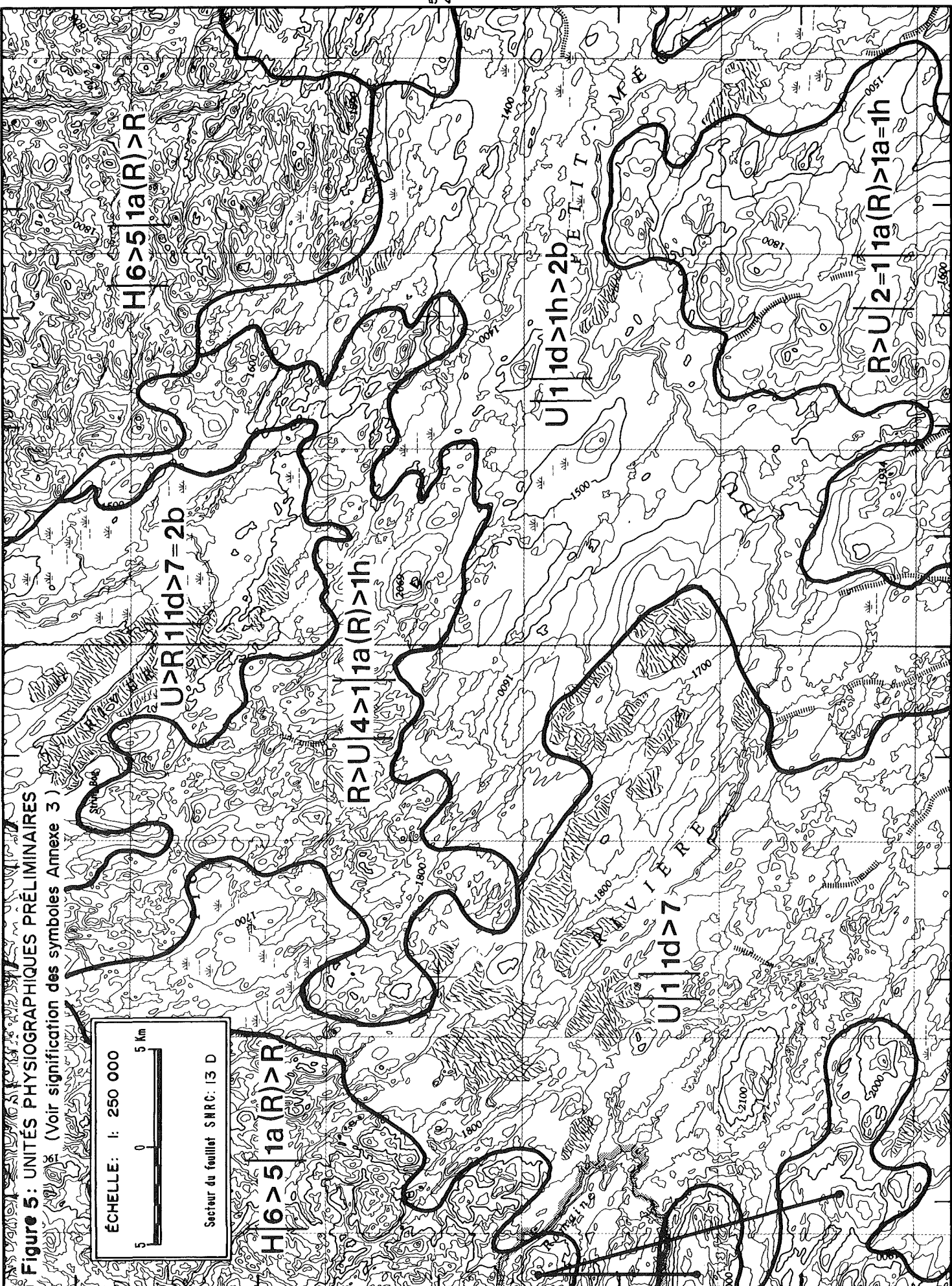
U | 1d > 7

R > U | 2 = 1 | 1a(R) > 1a = 1h

62° 45'

63° 00'

63° 15'



sur le terrain. Elle correspond, à ce stade-ci, à un dépôt de surface donné (nature et forme) avec un drainage particulier: c'est la définition du type géomorphologique. Ainsi bâtissons-nous la grille correspondant à la première approximation des types géomorphologiques dans laquelle les lignes correspondent aux principales catégories de dépôts de surface notée lors de la photo-interprétation préliminaire et les colonnes aux classes de drainage (tableau 2).

Les unités cartographiques préliminaires et la première approximation des types géomorphologiques constituent la base de l'inventaire sur le terrain.

2.2 LES ACTIVITÉS SE DÉROULANT SUR LE TERRAIN

L'inventaire écologique proprement dit se déroule sur le terrain durant les mois d'été et son bon fonctionnement exige une organisation logistique efficace. Le groupe de travail est localisé à un camp de base à partir duquel il inventorie un territoire d'une centaine de kilomètres de rayon. L'inventaire se réalise au moyen de reconnaissances aériennes et de reconnaissances terrestres.

2.2.1 Les reconnaissances aériennes

Les reconnaissances aériennes sont effectuées par l'écologue chef de projet accompagné du géomorphologue responsable de l'identification et de la photo-interprétation des matériaux de surface. Leur trajet, conçu à partir de la cartographie préliminaire, poursuit plusieurs objectifs:

- confirmer, préciser ou corriger les aboutissants sommaires de la cartographie préliminaire: une attention particulière est apportée aux limites cartogra-

Tableau 2: Grille partielle de la première approximation des types géomorphologiques (exemple illustratif).

Dépôts	Drainage											
	1	2	2*(1)	3	3*	4	4*	5	5*	6(2)	6*(2)	
<u>1- Les dépôts glaciaires</u>												
Till indifférencié profond (≥ 1 m)	TA1	TA2	TA2*	TA3	TA3*	TA4	TA4*	TA5	TA5*			
Till indifférencié mince (< 1 m)	TM1	TM2	TM2*	TM3	TM3*	TM4	TM4*	TM5	TM5*			
Till drumlinisé	TD1	TD2	etc.									
Till délavé	TF1	TF2	etc.									
Moraine de retrait	TH1	etc.										
Etc.												
<u>2- Les dépôts fluvio-glaciaires:</u>												
Esker, Kame	FG1	FG2	etc.									
Épandages	etc.											
<u>3- Les dépôts deltaïques</u>												
Etc.												

(1) symbole du seepage

(2) exclusif aux terrains organiques

phiques tant physiographiques qu'éco-climatiques; ces informations sont directement consignées et localisées sur des fonds topographiques au 1:250 000; (ainsi, par exemple, avons-nous pu tracer fidèlement la limite des formations côtières de krummholz, la limite côtière de plantes arctiques-alpines, le passage graduel des sapinières à épinette noire et mousses à pessières à mousses, la limite des dépôts marins de la mer de Goldthwait, etc.);

- ébaucher une cartographie partielle des systèmes écologiques en notant diverses informations directement sur les photographies aériennes durant le survol: tracer les limites partielles entre les systèmes écologiques, évaluer le relief de ces systèmes écologiques, identifier les principaux dépôts de surface en prêtant une attention plus particulière à l'épaisseur surtout dans le cas des tills et des dépôts organiques, décrire les berges des cours d'eau et des lacs (figure 6);
- préciser l'origine et la nature de certaines catégories de dépôts de surface restées problématiques après la photo-interprétation préliminaire; de fréquents arrêts au sol jalonnent alors cet aspect du travail et la recherche de l'information se porte beaucoup sur la mise en évidence de critères pour la photo-interprétation finale de secteurs plus difficiles (moraines frontales, moraines interlobaires; loess; complexes fluvio-glaciaires; dépôts organiques; etc.);
- compléter le réseau de reconnaissances écologiques établi à la fin de la photo-interprétation préliminaire en identifiant des secteurs remarquables mais aussi en vérifiant les possibilités logistiques (ai-

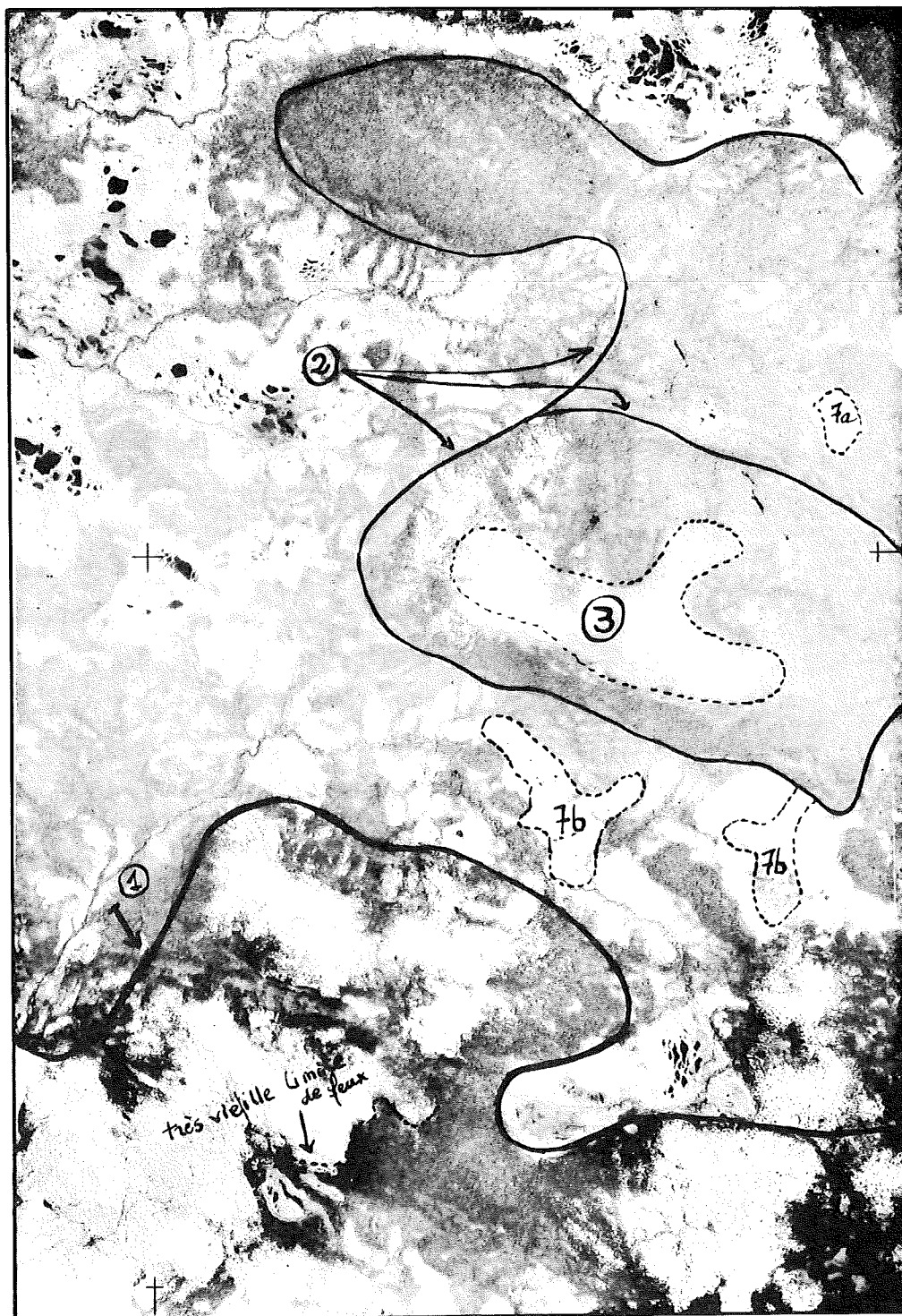


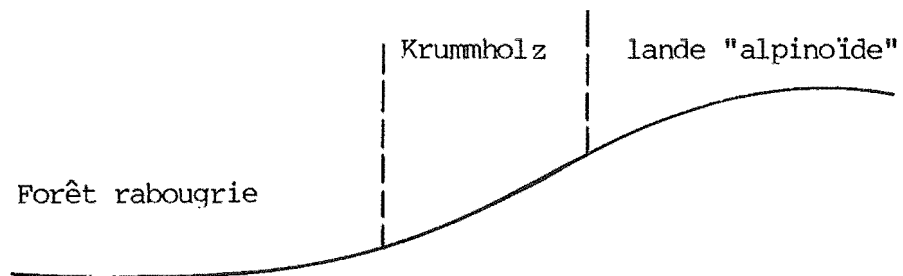
Figure 6: Exemple d'informations recueillies lors des reconnaissances aériennes (Photographie aérienne A-13157; Photothèque nationale, Ottawa, échelle approximative de 1:40 000).

Note: Toutes ces informations sont normalement transcrites à l'endos de la photographie aérienne et ainsi directement consultables lors de la photo-interprétation systématique. Ici, la présentation nous oblige à placer la légende sur la page suivante.

Légende de la figure 6:

- 1 vraisemblablement une bonne limite de district entre un secteur accidenté (relief H ou/et M) au sud dominé par du till (épais et mince) et un secteur ondulé au nord dans lequel les dépôts organiques prennent une place prépondérante (surtout les boqs)
- 2 limites de systèmes écologiques
- 3 le sommet est une lande à lichens avec quelques tendances alpines (présence sporadique de Loiseleuria procumbens, Diapensia lapponica, Arctostaphylos alpina, Bryoria nitidula, Cetraria nivalis et Carex bigelowii entourées de krumholz très denses)

Sur le flanc de cette colline on retrouve la toposéquence suivante:



Cartographiquement la (R) > R sur le sommet; surtout TM3, TM4.

Photographies de terrain: 9 J-XII 11 à 13 (photographies couleur)

7a: tourbière ombrotrophe

7b: tourbière minérotrophe

res d'atterrissage et surtout lacs ou portions de rivières propices à l'amerrissage; éviter les zones de feux récents);

- prendre des photographies obliques ou des diapositives de portions du territoire, paysages ou phénomènes dignes d'intérêt pouvant ultérieurement illustrer les rapports et publications issus des diverses étapes de l'inventaire du capital-nature.

Suite aux informations recueillies lors des reconnaissances aériennes, la majeure partie des photographies aériennes correspondant au territoire couvert à partir du camp de base sont à nouveau rapidement interprétées par le chef de projet de façon à compléter le réseau de reconnaissances écologiques et les relevés de terrain.

2.2.2 Les reconnaissances écologiques

Les reconnaissances écologiques constituent l'élément essentiel de l'échantillonnage écologique. Tous les matins, des groupes composés d'au moins un pédologue et un phytosociologue, partent en hélicoptère, hydravion, canot et parfois à pied, pour effectuer une reconnaissance écologique aux endroits choisis à l'étape précédente. Par souci d'efficacité, ces reconnaissances écologiques recourent le maximum de combinaisons dépôt de surface - drainage - végétation. Chaque groupe parcourt ainsi cinq à huit kilomètres au long desquels il analyse les milieux traversés à la poursuite de deux objectifs principaux:

- la cueillette d'information pour la classification écologique du territoire basée sur l'échantillonnage des combinaisons support physique - couverture végétale des unités de terrain visitées;
- la cueillette d'information pour la photo-interprétation et la cartographie basée sur l'échantillonnage des caractéristiques morphologiques et topographiques des unités de terrain visitées.

Cette prise d'information s'effectue à différents niveaux de précision et de détail selon des normes et des formats systématisés décrits dans le vade-mecum des relevés écologiques (S.I.E., 1981) que nous présenterons très brièvement ci-dessous.

2.2.3 La station écologique de référence

La station écologique de référence est l'unité d'échantillonnage la plus complète. L'ensemble de ces relevés sert d'ossature aux analyses et à la classification phyto-écologiques. Ce niveau d'observation s'applique essentiellement aux conditions mésiques du territoire; il comprend normalement quatre opérations:

- une description générale du milieu que la station écologique de référence représente;
- un relevé phytosociologique complet effectué selon les normes de Braun-Blanquet (1932);
- un relevé pédologique selon les normes de la Commission canadienne de pédologie (C.C.P., 1978);
- un relevé dendrométrique (en milieu forestier) selon les normes d'inventaire forestier du Service de l'inventaire forestier du Québec (Anonyme, 1971).

2.2.4 La station écologique de reconnaissance

Les observations effectuées dans la station écologique de reconnaissance poursuivent deux objectifs:

- compléter l'échantillonnage des stations écologiques de référence;
- décrire les conditions écologiques peu fréquentes et/ou non mésiques dans le territoire.

La description de la station écologique de reconnaissance comprend trois parties:

- la description générale du milieu;
- un relevé phytosociologique limité aux dix espèces les plus abondantes de la station;
- un relevé pédologique simplifié.

Des photographies couleurs sont systématiquement prises dans les deux cas, pour illustrer les caractéristiques du couvert végétal et du profil de sol; elles s'avèrent un outil de travail fort précieux dans le processus de classification écologique.

2.2.5 Le point d'observation

Il correspond à une description rapide visant à fournir d'abord de l'information d'ordre cartographique en vue de l'élaboration des clés de photo-interprétation; mais aussi de l'information pour la classification et, plus particulièrement, la zonation éco-climatique. À chaque point d'observation sont notées: des caractéristiques du couvert végétal, du matériau géologique de surface et du sol ainsi que les conditions topographiques.

2.2.6 Le rapport de reconnaissance

À la fin de la journée, chaque groupe consigne, dans un rapport de format et présentation standardisés, toutes ses observations et schématise, en première approximation, la répartition spatiale des types géomorphologiques identifiés au cours de la journée.

Chacun des éléments d'information devient partie intégrante de fichiers d'abord manuels mais qui sont ensuite codés et informatisés avant l'analyse et la classification écologiques.

2.3 LES ACTIVITÉS SE DÉROULANT APRÈS LES TRAVAUX DE TERRAIN

La chronologie des événements est ici beaucoup moins stricte car les activités cartographiques et les activités de classification sont menées de front. De plus, dans le cas de ces dernières, l'analyse des relations sol-végétation procède par approximations successives.

2.3.1 Les activités concernant la cartographie

2.3.1.1 La cartographie de base: les systèmes écologiques

Dans le premier chapitre relatif aux fondements de l'inventaire du capital-nature, nous avons souligné que la cartographie écologique correspond à un découpage géographique du territoire basé sur les discontinuités majeures du milieu physique. Les unités ainsi délimitées sont ensuite décrites en termes de leurs constituants physiques élémentaires: les types géomorphologiques. La cartographie des systèmes écologiques repose sur la photo-interprétation systématique de l'ensemble du territoire sur des photographies aériennes panchromatiques en noir et blanc à des échelles approximatives variant du 1:40 000 au 1:60 000.

2.3.1.1.1 La clé de photo-interprétation

L'objectif de cette clé est de guider les photo-interprètes dans l'interprétation des types géomorphologiques lors de la description des systèmes écologiques. Elle est donc présentée par catégories de dépôts de surface et elle a été bâtie selon un cadre de référence géomorphologique.

L'utilisation de cette clé présuppose une bonne connaissance de mode et des processus de mise en place des dépôts quaternaires du territoire et de leur étendue (limite de l'invasion marine de la mer de Goldthwait; limite des principaux complexes glacio-lacustres; moraine frontale; présence de dépôts de loess; etc.)

Son utilisation demande également que les photo-interprètes possèdent une bonne connaissance des critères majeurs de photo-identification et de photo-interprétation des principales catégories de dépôts de surface. En effet, chaque photo-interprète aura d'abord à reconnaître la nature du dépôt de surface avant d'évaluer les types géomorphologiques. Il n'apparaît pas pertinent de les reprendre ici, même sous une forme condensée, car ils ont été parfaitement décrits dans de nombreux ouvrages de référence (Drummond, 1950; Gagnon, 1974; Mollard, 1960).

Sur la base des traits topographiques majeurs (situation topographique, forme de la pente, force de la pente, longueur de la pente arrière ou longueur de la "pente agissante") la clé caractérise les types géomorphologiques de chaque catégorie de dépôts de surface. La caractérisation se fait par une analyse des fréquences relatives de chacun des traits topographiques et une représentation graphique, entièrement informatisées (figure 7).

Ensuite, un tableau synthèse est dressé par catégorie de dépôts de surface, pour résumer les différences majeures entre les types géomorphologiques (tableau 3).

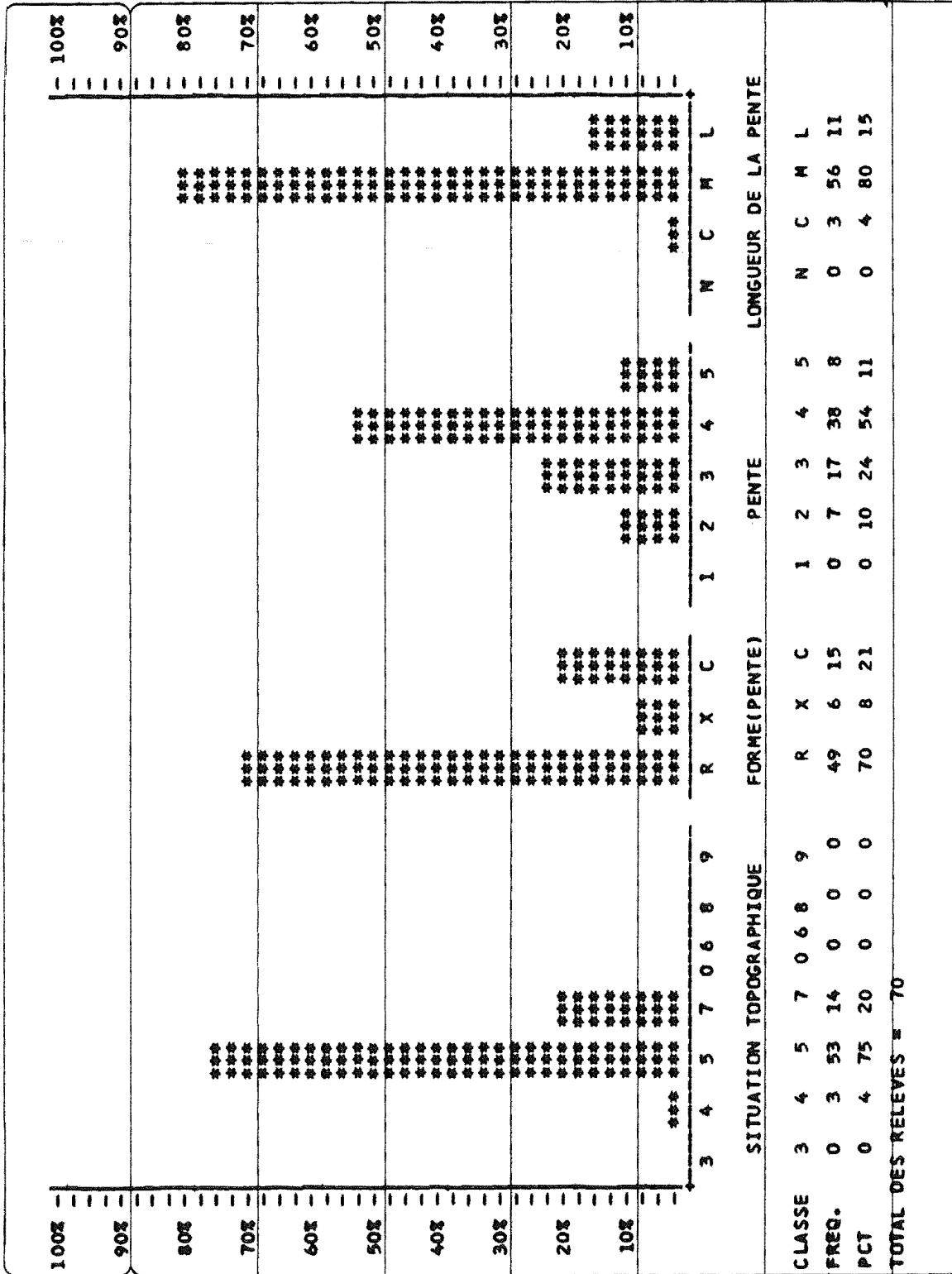


Figure 7: Caractéristiques topographiques du type géomorphologique TA2*.

Tableau 3: Caractéristiques photo-interprétatives des types géomorphologiques issus de dépôts de till indifférencié.

Types géomorphologiques	Caractéristiques photo-interprétatives
TA1	Sommets convexes; pentes faibles; pas de pente arrière.
TA2	Sommets convexes et haut de pentes régulières; pentes faibles à modérées; pas de pente arrière ou pente courte.
TA2*	Mi-pentes et bas de pentes régulières à concaves; pentes modérées à fortes; pente arrière moyennement longue.
TA3	Hauts de pentes et mi-pentes régulières; pentes faibles à modérées; pente arrière courte à nulle.
TA3*	Mi-pentes et bas de pentes régulières à concaves; pentes modérées à fortes; pente arrière moyennement longue à longue.
TA4	Terrains plats et bas de pentes régulières à concaves; pentes faibles à modérées; pente arrière courte à nulle.
TA4*	Mi-pentes et bas de pentes concaves à régulières; pentes faibles à modérées; pente arrière moyennement longue à longue.
TA5	Terrains plats ou dépressions fermées; pentes faibles; pas de pente arrière.
TA5*	Bas de pentes et dépressions ouvertes avec des pentes régulières ou concaves; pentes faibles à modérées; pente arrière moyennement longue à longue.

Cette analyse s'applique très difficilement à certaines catégories de dépôt de surface dont l'expression topographique, quel que soit le drainage, est constante; c'est le cas de certains dépôts sablonneux très épais comme les épandages fluvio-glaciaires et les alluvions fluviales. Ces matériaux géologiques de surface se sont surtout déposés sous formes de terrasses ou de terrains plats de morphologie homogène. Dans de telles conditions, il n'existe plus de critères photo-interprétatifs valables pour distinguer les types géomorphologiques selon des traits topographiques particuliers. La photo-interprétation est alors guidée par la fréquence relative des types géomorphologiques échantillonnés sur le terrain.

Dans le cas des terrains organiques, des éléments supplémentaires du paysage sont considérés dans la définition cartographique des types géomorphologiques: présence de mares, alternance mares-lanières, ruissellement superficiel, nature et physionomie du couvert végétal (Gerardin et Grondin, 1984).

2.3.1.1.2 La photo-interprétation

L'individualisation et la mise en évidence des systèmes écologiques reposent sur la photo-interprétation d'éléments permanents du milieu: géologie, relief, dépôt de surface, plans d'eau et, parfois, certaines caractéristiques du couvert végétal. Elles se font en deux temps:

- tout d'abord, le système écologique est délimité;

- ensuite, les types géomorphologiques (portions élémentaires de la structure physique du paysage) sont évalués en pourcentage d'occupation de l'unité considérée.

2.3.1.1.2.1 La délimitation des systèmes écologiques

Le milieu naturel est appréhendé globalement lors de la photo-interprétation des systèmes écologiques: c'est-à-dire que le photo-interprète tient simultanément compte de plusieurs facteurs pour dégager l'unité de paysage considérée. Le tracé des limites est axé sur la recherche de discontinuités marquées dans un ou plusieurs des paramètres suivants: la nature géologique du substratum rocheux (1), le relief, l'épaisseur, la nature et la morphologie des dépôts de surface.

Accessoirement et en des situations particulières, d'autres paramètres peuvent également intervenir et parfois de façon primordiale: paramètres aquatiques (paysage terrestro-aquatique bien délimité, forme et densité du réseau hydrographique) et couvert végétal, surtout lors de fortes discontinuités structurales soulignant des discontinuités dans le support physique (contact sol-minéral - sol organique souligné par un contact forestier - couvert arbustif bas, par exemple). Ducruc et Bérubé (1980) présentent de nombreux exemples illustrés de la photo-interprétation des systèmes écologiques.

(1)

Dans l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, cet élément n'est intervenu que très rarement.

2.3.1.1.2.2 La description des systèmes écologiques

La limite de chaque système écologique isole un squelette géographique autour duquel s'articulent les éléments permanents du milieu qui lui sont associés. La description du système écologique repose sur l'interprétation de cinq traits caractéristiques du milieu terrestre dont l'évaluation des types géomorphologiques est la clé de voûte et d'un certain nombre de caractères aquatiques.

L'annexe 3 présente une fiche descriptive d'un système écologique telle qu'utilisée et complétée au moment de la photo-interprétation systématique du territoire.

La partie terrestre

La caractérisation de la partie terrestre du système écologique comprend les cinq éléments suivants:

- le relief: le photo-interprète évalue le relief du système écologique en se basant principalement sur les dénivellations altitudinales observées dans le système écologique, sur la force des pentes et sur la répétitivité de ces deux caractéristiques. Pour ce faire, il s'appuiera sur l'abaque des reliefs (annexe 3, figure 22) et sur la carte topographique au 1:250 000 lorsque des mesures s'imposent (rapport dénivellation altitudinale absolue - force de la pente) aux limites de deux classes de relief.

- l'épaisseur des matériaux meubles: le photo-interprète en fait une évaluation globale sans égard à leur origine selon les neuf classes présentées à l'annexe 3.
- la nature et la morphologie des matériaux géologiques de surface dominants dans le système écologique: l'évaluation se fait pour un dominant et un sous-dominant en considérant une limite maximale d'occupation de 15 pour cent dans le système écologique (annexe 3).
- les stations ripariennes: elles correspondent aux sites directement influencés par la présence d'un cours d'eau permanent ou temporaire et pouvant être périodiquement inondés. Elles correspondent assez bien au terme anglais de "wetlands". Le photo-interprète évalue leur abondance en trois classes (peu, moyennement, beaucoup) et les matériaux sur lesquels elles se rencontrent en cinq classes (annexe 3). Chaque classe de matériau est affectée d'un exposant qui exprime le pourcentage d'occupation de la classe dans les stations ripariennes du système écologique considéré. Dans la plupart des cas, nous ne conservons qu'un dominant et un sous-dominant.
- les types géomorphologiques: ils sont évalués en pourcentage d'occupation du système écologique considéré avec une limite de précision de cinq pour cent. Les critères utilisés pour leur interpréta-

tion sont avant tout morphologiques et topographiques: ils sont issus de la clé de photo-interprétation. Ultérieurement, les résultats de l'analyse phyto-écologique définiront les chronoséquences végétales correspondantes qui conféreront leur dimension écologique aux types géomorphologiques et, conséquemment, à toute la cartographie.

La partie aquatique

La majorité des plans d'eau et des cours d'eau ne contribuent que très accessoirement à la délimitation des systèmes écologiques. En effet, pour les rivières et la plupart des lacs, la relation terre-eau se situe à un niveau de perception écologique de l'espace plus général et à une échelle d'expression cartographique plus petite que celle du système écologique. Ils contribuent cependant à leur caractérisation par la description de paramètres morphométriques identifiables ou interprétables sur des photographies aériennes.

Quatre grandes catégories de systèmes aquatiques sont considérées lors de la description des systèmes écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord: les ruisseaux, les rivières, les lacs et le golfe du Saint-Laurent.

- Les ruisseaux correspondent aux cours d'eau visibles sur la photographie aérienne mais dont la largeur moyenne reste

inférieure à 20 mètres. Leur abondance est évaluée en trois classes (peu, moyennement, beaucoup); le matériau des rives est évalué globalement avec celui des stations ripariennes (annexe 3).

- Les rivières sont divisées en deux grandes catégories:
 - les petites rivières dont la largeur moyenne est comprise entre 20 et 60 mètres;
 - les rivières importantes dont la largeur moyenne est supérieure à 60 mètres.

Des classes particulières sont utilisées pour les parties soumises aux marées et les petites rivières se jetant directement dans le golfe du Saint-Laurent (annexe 3).

Les paramètres interprétés pour caractériser les rivières sont les suivants: la forme du tracé du cours d'eau, la pente des rives, l'abondance des rapides, l'abondance d'îles et la nature des matériaux des rives. Les classes utilisées sont consignées dans l'annexe 3. La photo-interprétation de ces paramètres se fait pour la portion du cours d'eau comprise dans le système écologique considéré.

- Les lacs sont abordés de deux façons différentes selon qu'ils sont inférieurs à 100 ha ou égaux ou supérieurs à 100 ha. Dans le premier cas, ils sont évalués en trois classes selon leur pourcentage d'occupation dans le système écologique (annexe 3).

Dans le deuxième cas, quatre catégories de lacs sont reconnues selon leur superficie (annexe 3) et chaque lac reçoit un numéro d'identification propre en fonction du bassin et du sous-bassin hydrographique auquel il appartient.

Les paramètres utilisés pour caractériser les lacs sont les suivants: le découpage du périmètre aquatique, la pente des rives, la pente de la beine, le système de drainage, l'abondance d'îles et la nature des matériaux des rives. Les classes utilisées sont consignées dans l'annexe 3. La photo-interprétation de ces paramètres se fait pour la partie du lac dont le rivage appartient au système écologique considéré. Ainsi, par exemple, un très grand lac peut être riverain de trois systèmes écologiques différents: chacune des trois portions du rivage bordant les trois systèmes écologiques sera décrite individuellement avec le pourcentage du périmètre lacustre total auquel elle correspond.

- Les paramètres utilisés pour caractériser le rivage des systèmes écologiques en bordure du golfe du Saint-Laurent sont: le découpage du périmètre aquatique, la pente des rives, la pente de la beine et la nature des matériaux des rives. Les classes utilisées sont identiques à celles utilisées dans le cas des lacs.

2.3.1.1.3 Le mode d'expression des systèmes écologiques

L'expression du système écologique est polysymbolique et fait simultanément appel à la région écologique, au relief, à l'épaisseur des dépôts meubles, à la nature et à la morphologie des matériaux géologiques de surface et aux systèmes aquatiques (annexe 3).

Devant l'immensité du territoire et le très grand nombre de systèmes écologiques cartographiés, une dénomination individuelle à consonance géographique ne pouvait être envisagée. De plus, elle eût été, pour le moins incommode pour un enregistrement direct en banque de données informatisées.

2.3.1.1.4 La notion de récurrence

Répetons-le encore une fois: le système écologique s'articule autour d'un squelette géographique dont la géologie, le relief, les dépôts de surface et les plans d'eau constituent l'ossature. Ce squelette géographique peut-être répétitif dans un territoire et, avec lui, la distribution des unités élémentaires du paysage.

Ainsi, par exemple, des ensembles géomorphologiques homogènes (plateau drumlinisé entrecoupé de tourbières minérotrophes minces et d'épandages fluvio-glaciaires) se rencontrent en divers points du territoire. Dans de telles conditions, il arrive souvent que les patterns de distribution des types géomorphologiques soient identiques ou suffisamment identiques au point de créer des systèmes écologiques homologues.

Lors de la photo-interprétation systématique, les photo-interprètes se sont attachés à faire ressortir ces unités homologues dont la mise en évidence repose, avant tout, sur la répétition d'éléments terrestres similaires. Deux systèmes écologiques sont récurrents lorsque la répartition spatiale des types géomorphologiques les composant est suffisamment proche pour être considérée semblable.

2.3.1.1.5 La rédaction cartographique

L'information apparaissant sur les photographies aériennes interprétées est transférée mécaniquement à l'aide d'un agrandisseur-restituteur de type "Map-O-Graph" sur des fonds topographiques au 1:125 000. Puis, cette information est dessinée sur des films acétates reproductibles photomécaniquement. Il ne s'agit pas d'une véritable rédaction cartographique mais seulement d'une "mise au propre" de la cartographie des systèmes écologiques qui constitue une étape intermédiaire mais nécessaire avant l'informatisation des données cartographiques.

La carte écologique de base (carte des systèmes écologiques) présente deux types de limites (figure 8):

- un trait continu qui délimite les systèmes écologiques et possède une valeur écologique réelle;
- un tireté qui met en évidence les différentes catégories aquatiques à l'intérieur de chaque système écologique mais dont la position est approximative. Ces limites correspondent à

un artifice de représentation cartographique et devraient, en fait, être strictement superposées à l'interface terre-eau (lignes de rivage).

2.3.1.1.6 L'informatisation des données cartographiques (Audet et Galanos, 1983).

SIDEC (Système Intégré des Données Écologiques de la Côte-Nord) est l'appellation de la banque de données écologiques géocodées dans laquelle l'information cartographique de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord est stockée.

La fiche descriptive du système écologique contient des informations manuscrites décrivant les éléments du milieu délimités par les traits continus et par les tiretés. Chaque système écologique cartographié sur le territoire possède sa propre fiche descriptive; mais, dans bien des cas, on rencontre plusieurs systèmes écologiques de définition identique et de localisation spatiale différente (réurrence). Il faut donc, tout d'abord, s'assurer de la bonne identification de chaque fiche descriptive à son système écologique. Pour ce faire, un numéro séquentiel est assigné, par carte, à chaque système écologique puis, à l'intérieur de chaque système écologique, un nouveau numéro séquentiel est attribué à chaque unité délimitée par les tiretés. Une fois repérés, les numéros des systèmes écologiques et des sous-unités sont inscrits sur la fiche descriptive des systèmes écologiques; les données descriptives des systèmes écologiques

sont alors directement saisies à partir de la fiche même. Ensuite, les limites géographiques des systèmes écologiques sont digitalisées et mises en relation avec les données alphanumériques. Tout d'abord, les contours des unités (traits continus et tiretés) sont photomécaniquement gravés sur un film plastique puis positionnés sur un lecteur photo-électrique; le processus de digitalisation s'effectue par réflexion. Le produit obtenu par digitalisation est une matrice binaire qui est ensuite transformée en un fichier de segments dans lequel chaque segment correspond à un ensemble de coordonnées UTM par lesquelles passe une limite cartographique entre deux intersections. Ce fichier est alors mis en correspondance avec le fichier contenant la numérotation des unités cartographiques et des données alphanumériques.

2.3.1.2 La cartographie des districts écologiques

La cartographie des districts écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord fait l'objet d'une publication (Ducruc et al., 1984); aussi ne reprendrons-nous ici qu'une courte description des principales étapes de leur définition.

Les districts écologiques proposent un découpage de l'espace géographique à un niveau plus général que les systèmes écologiques donc à une échelle d'expression cartographique plus petite (1:1000 000). La nature géologique du substratum et la physiographie sont les principaux éléments du milieu naturel qui servent à les cartographier. La délimitation des districts écologiques repose sur la recherche de discontinuités relatives à la géologie, au relief,

aux dépôts de surface et au réseau hydrographique. Cette recherche s'effectue en quatre phases principales (1):

2.3.1.2.1 la cartographie préliminaire

La cartographie préliminaire réalisée au tout début du projet (figures 4 et 5) est considérée comme la toute première esquisse de la cartographie des districts écologiques.

2.3.1.2.2 l'analyse des images Landsat

Ensuite, une interprétation visuelle et directe des images Landsat est entreprise sur deux types de documents: des transparents en noir et blanc avec les bandes MSS décomposées et des transparents ou papier en "couleur composite" à deux échelles différentes (1:1000 000 et 1:500 000). Elle permet de délimiter des unités à partir d'éléments du paysage qui ont une grande signification dans la formation de l'image: réseau de structures géologiques (forme, densité, taille); réseau hydrographique (forme, densité); morphologie, dimension et densité des plans d'eau; la structure du couvert végétal et certaines formes du terrain liées à la morphologie particulière des dépôts de surface (tourbières ombrotrophes à mares, tourbières minérotrophes structurées, champs de drumlins, épandages fluvio-glaciaires, moraines de retrait, etc.) sont aussi souvent utilisées.

(1)

Une phase importante est escamotée dans ce projet: l'analyse des cartes géologiques car, nous l'avons déjà souligné, la presque totalité du territoire est sur le socle précambrien du bouclier canadien.

2.3.1.2.3 l'interprétation de la carte des systèmes écologiques

La carte des systèmes écologiques est analysée en fonction de deux variables: le relief et la nature des dépôts de surface dominants.

Des unités cartographiques sont définies et caractérisées par une combinaison ou un pattern particulier de combinaisons relief - dépôt de surface.

2.3.1.2.4 la délimitation des districts écologiques

Les limites issues des trois analyses précédentes sont comparées (superposition). Les limites présentant une coïncidence parfaite ou une très forte proximité sont immédiatement retenues comme des limites définitives de districts écologiques.

Dans les autres cas, une nouvelle analyse des images Landsat, des cartes topographiques et des photographies aériennes ayant servi à la photo-interprétation des systèmes écologiques est effectuée. Elle permet de tracer des limites moins contrastées qui font plutôt ressortir des patterns de distribution différents dans les éléments du milieu naturel que des discontinuités majeures.

Dans les deux cas, les limites sont ajustées à celles des systèmes écologiques déjà cartographiés.

2.3.1.2.5 La description des districts écologiques

Elle s'effectue en ayant recours à la banque de données écologiques géocodées (SIDEK) constituée à partir de la cartographie des systèmes écologiques; elle se base sur l'ensemble des descripteurs des systèmes écologiques pondérés par la superficie de chaque système écologique.

Tout d'abord, une description sommaire présente le district écologique en insistant surtout sur des éléments comme le relief, les dépôts de surface dominants, les traits dominants de la partie aquatique et du couvert végétal. Elle est illustrée d'une ou plusieurs photographies.

Ensuite, une description détaillée de chaque district écologique est réalisée selon le modèle du tableau 20, présentée à l'annexe 1. Elle fait appel à la description des systèmes écologiques appartenant au district écologique considéré: c'est-à-dire aux types écologiques dont l'importance est pondérée par la superficie du système écologique auquel ils appartiennent. Les descripteurs aquatiques subissent le même traitement.

Ainsi l'unité cartographiée qui, au départ, n'était définie que par des critères géographiques, acquiert sa véritable dimension écologique par la connaissance des types écologiques la composant.

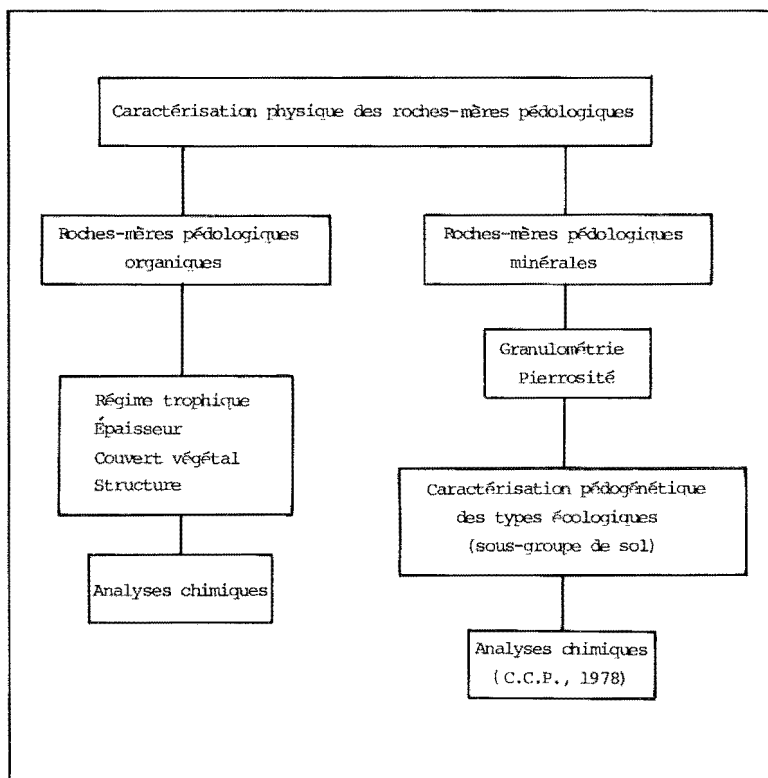
2.3.2 Les activités concernant la classification

2.3.2.1 Les sols

Les activités de classification concernant les sols poursuivent deux objectifs majeurs:

- la caractérisation physique des roches-mères pédologiques;
- la confirmation des principales limites bio-climatiques par l'analyse de la répartition géographique de certaines caractéristiques pédogénétiques.

Tableau 4: Principales étapes de la classification des sols dans l'inventaire du capital-nature



2.3.2.1.1 Les sols minéraux

La caractérisation physique des roches-mères pédologiques

La caractérisation physique des roches-mères pédologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord a fait l'objet d'un rapport (Ducruc et

Gerardin, 1983); aussi ne reprendrons-nous ici que les éléments essentiels à la compréhension de cette phase du travail.

Les études pédologiques divisent traditionnellement les sols en deux parties selon la dimension de leurs éléments constitutifs:

- d'une part, les éléments dont le diamètre est supérieur à 2mm réfèrent à la pierrosité du sol;
- d'autre part, les éléments dont le diamètre est inférieur à 2mm réfèrent à la texture du sol.

La pierrosité est évaluée globalement sur le terrain (annexe 2, tableau 23) lors de la description du profil de sol et présentée, pour chaque roche-mère pédologique, sous forme de diagramme de fréquences relatives (fig. 9).

Les analyses mécaniques (Boyucos, 1962) mettent en évidence les classes granulométriques (annexe 2, tableau 24) et les paramètres remarquables (tableau 5) de la caractérisation d'un sol:

- la courbe granulométrique cumulative avec ses deux valeurs remarquables:
 - la pente au point d'inflexion de la courbe calculée par un algorithme mathématique conçu et développé pour l'occasion (Turgeon, 1983). La valeur de la pente traduit l'amplitude texturale de la roche-mère pédologique analysée (plus les éléments constitutifs appartiennent à la même classe texturale, plus la courbe sera redressée et plus la pente sera forte (figure 10));

le diamètre des particules à 50 pour cent de la courbe cumulative; il donne une bonne indication de la texture globale du dépôt: sa valeur sera d'autant plus élevée que la texture sera plus grossière (figure 11).

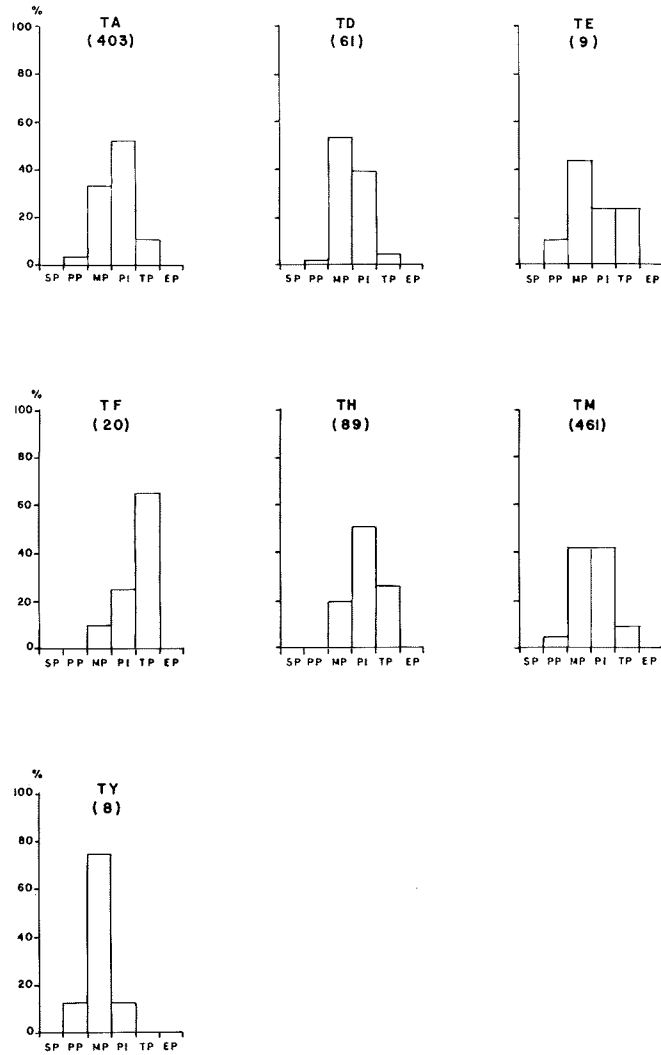


Figure 9: Pierrosité des roche-mères pédologiques issues des dépôts glaciaires (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

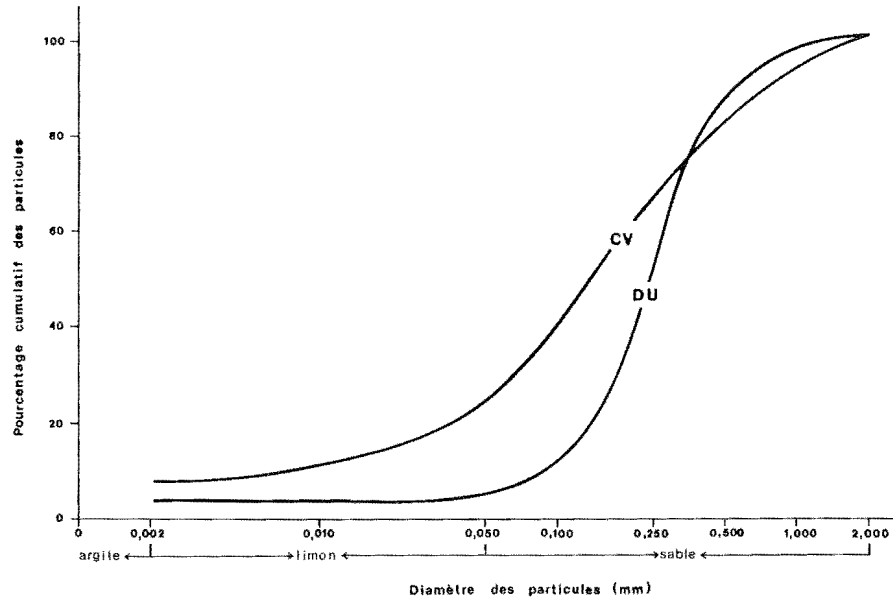


Figure 10: Courbes granulométriques cumulatives illustrant des roches-mères pédologiques à amplitude texturale différente: la courbe CV traduit une amplitude texturale supérieure à la courbe DU (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

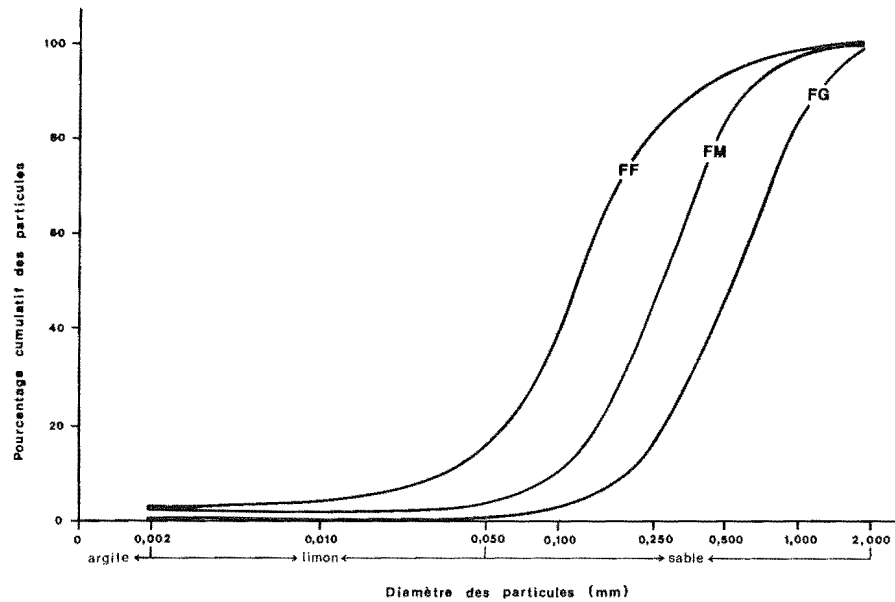


Figure 11: Courbes granulométriques cumulatives illustrant des roches-mères pédologiques à texture de plus en plus grossière: la courbe FF est un sable fin alors que les courbes FM et FG sont des sables moyens (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

- les particules fines: elles regroupent les classes texturales dont le diamètre est inférieur à 0,100 mm. Elles représentent la fraction fine d'un sol qui joue un grand rôle non seulement au niveau écologique mais aussi vis-à-vis des propriétés d'ingénierie (sensu Jurdant, 1977).
- le sable total: cette valeur prend toute sa signification lors de l'interprétation des roches-mères pédologiques pour le secteur ingénierie.

Tableau 5: Caractéristiques texturales des roches-mères pédologiques issues des dépôts glaciaires (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

Roche-mère pédologique	Pente de la courbe ($^{\circ}$)	diamètre 50 pour cent (mm)	Particules fines (en pourcentage)	Sable total (en pourcentage)
TA	54,5 ± 6,0	0,137 ± 0,040	43,5 ± 11,0	74,5 ± 9,5
TD	53,0 ± 4,5	0,132 ± 0,037	45,5 ± 12,0	72,5 ± 9,0
TE	55,5 ± 12,0	0,062 ± 0,016	63,0 ± 14,5	56,0 ± 11,0
TH	54,5 ± 5,5	0,144 ± 0,048	42,5 ± 10,0	75,5 ± 5,0
TM	53,0 ± 5,5	0,136 ± 0,053	44,5 ± 10,5	75,5 ± 9,5
TF	58,5 ± 7,0	0,281 ± 0,119	26,5 ± 10,5	79,0 ± 17,5
TY	62,5 ± 11,5	0,111 ± 0,024	50,0 ± 9,5	56,5 ± 26,5

La caractérisation pédogénétique des types écologiques

L'addition des classes de drainage aux roches-mères pédologiques nous donne la liste des types géomorphologiques (annexe 3, tableau 25) qui, avec la connaissance de la région écologique, deviennent les types écologiques. Ainsi, en caractérisant physiquement les roches-mères pédologiques on se trouve, par la même occasion, à caractériser physiquement les types écologiques.

La caractérisation pédogénétique des types écologiques ne recherche pas la définition des unités taxonomiques de la classification canadienne des sols car elle ne présente, en soi, que peu d'intérêt. Par contre, l'analyse de certaines caractéristiques pédogénétiques proposées par la classification canadienne des sols ouvre des perspectives intéressantes. Nous avons entrepris une démarche similaire à celle suivie pour l'analyse du couvert végétal dans le but de mettre en évidence les grandes subdivisions bio-climatiques du territoire (zones ou sous-zones biologiques et régions écologiques).

Dans cette perspective, nous avons analysé certaines propriétés chimiques (le pourcentage de carbone organique, le pourcentage de fer libre et le pourcentage d'aluminium libre dans les dix premiers centimètres de l'horizon pédogénétique B; la présence de ortstein) de types géomorphologiques regroupés. Les principaux regroupements étudiés

ont été: le regroupement issu des tills selon cinq classes de drainage (1, 2, 2*, 3 et 3*), le regroupement issu des sables fins avec la pierrosité inférieure à 15 pour cent, le regroupement issu des sables moyens avec la pierrosité inférieure à 15 pour cent et le regroupement issu des sables avec la pierrosité supérieure à 15 pour cent selon trois classes de drainage seulement (1, 2 et 3) car les stations à seepage sont sous-représentées dans ces milieux. La répartition géographique selon la longitude, la latitude et l'altitude de ces variables, par regroupements de types géomorphologiques de concert avec l'analyse du couvert végétal a permis d'élaborer et de préciser la zonation bio-climatique du territoire. Malheureusement, le manque de ressources n'a pas permis d'approfondir suffisamment d'utilisation de telles données et de données supplémentaires dans une perspective de régionalisation. Grâce à ces résultats, et de façon accessoire, nous avons pu aussi attribuer un sous-groupe de sol (C.C.P., 1978) à la majorité des types écologiques échantillonnés. Il apparaît ainsi que chacun d'eux est, la plupart du temps, caractérisé par la dominance d'un sous-groupe de sol.

2.3.2.1.2 Les sols organiques

La classification des sols organiques s'écarte totalement de l'esprit et de la règle de la classification canadienne des sols.

La caractérisation des roches-mères pédologiques organiques repose sur:

- le régime trophique (ombrotrophe par rapport à minérotrophe),
- l'épaisseur de la couche organique (< 1 m par rapport à > 1 m sur substrat minéral ou rocheux),
- la morphologie de surface du dépôt organique (uniforme par rapport à structuré),
- la nature du couvert végétal (boisé par rapport à non boisé).

La connaissance de ces paramètres, dans la plupart des cas photo-interprétables, permet de définir les roches-mères pédologiques organiques (tableau 6).

Ensuite, la classification des types écologiques est complétée par la connaissance de paramètres physico-chimiques (P^H , teneur en carbone organique, teneur en azote, rapport C/N, nature du matériel organique) de la partie supérieure du dépôt, soit au niveau de la rhizosphère vivante (Lévesque et Millette, 1977). Nous avons assumé que c'était la portion la plus importante pour établir et caractériser les rapports sol-végétation.

2.3.2.2 La végétation

Les travaux concernant la classification de la végétation sont menés simultanément sur plusieurs fronts et parallèlement à la classification des sols: analyse et résultats se succèdent selon plusieurs approximations jusqu'à leur expression finale. Six principaux volets caractérisent l'analyse de la végétation:

Tableau 6: Roches-mères pédologiques organiques sur le bouclier pré-cambrien (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

Matériau géologique de surface	Roche-mère pédologique		
	Boisé	Non boisé	
Tourbe ombrotrophe (bog) tourbe profonde (≥ 1 m) tourbe mince (< 1 m) - sur sable ou till - sur argile ou limon - sur blocs ou roc	BPB BVB BAB BRB	BPN BVN BAN BRN	
Tourbe minérotrophe (fen) tourbe profonde (≥ 1 m) tourbe mince (< 1 m) - sur sable ou till - sur argile ou limon - sur blocs ou roc	FPB FVB FAB FRB	Structuré	Non structuré
		FPS FVS FAS FRS	FPN FVN FAN FRN
Humus (< 1 m) sur roc (folisol)	OR	OR	

- l'analyse et la classification phytoclimatiques,
- l'analyse et la classification phytoécologiques,
- l'analyse et la classification phytosociologiques,
- l'analyse et la classification phytodynamiques,
- l'analyse de la productivité forestière (nous sommes cependant bien conscients qu'elle ne se situe pas sur le même plan que les cinq volets précédents; l'analyse de la productivité forestière appartient plutôt au volet interprétatif de l'inventaire du capital-nature au sens de Jurdant et al., 1977).

Nous présentons brièvement les principales phases du traitement de la végétation car il suit assez fidèlement le modèle défini par Gerardin et al., (1977) et utilisé pour le traitement de la végétation des sols minéraux du Territoire de la Baie-James (Gerardin, 1980). De plus, Gerardin et Ducruc (1983) ont déjà proposé les derniers développements théoriques et conceptuels pour la définition des unités bioclimatiques; la description des régions écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord fera l'objet d'une publication (Gerardin et Lavoie, 1984). De même, la plupart des volets seront traités dans des rapports synthèses ou des publications : ainsi seront publiés "les groupements végétaux des sols minéraux de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord" qui recourent l'analyse phytosociologique, l'analyse phytoécologique, les chronoséquences végétales (Gerardin, 1984) et la "classification et distribution des tourbières" (Gerardin et Grondin, 1984); une "contribution à la connaissance de la flore vasculaire et invasculaire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord" (Lavoie, 1984) et

"les profils écologiques des espèces végétales fréquentes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord" (Lavoie et Gerardin, 1984) compléteront l'analyse floristique et phytogéographique; les résultats sur la productivité forestière ont déjà été publiés (Gerardin, 1983).

2.3.2.2.1 La constitution des fichiers de référence

Les données recueillies lors de la description des stations écologiques de référence et des stations écologiques de reconnaissance sont à la base des fichiers de référence utilisés pour le traitement de la végétation.

Tout d'abord, le relevé de végétation est complété par l'identification des taxons indéterminés sur le terrain et par leur codage. Les données pédologiques sont complétées par les résultats des analyses physico-chimiques. Elles sont ensuite codées en même temps que les données dendrométriques et les autres variables écologiques provenant de la description générale du milieu que la station écologique représente.

Toutes ces données sont alors consignées dans quatre fichiers de référence:

- le fichier des variables écologiques, pédologiques et dendrométriques (fichier CMR);
- le fichier des relevés de végétation (fichier CDR);
- le fichier de distribution des relevés par espèce (fichier CDE);
- la liste floristique complète de l'ensemble des espèces rencontrées dans les relevés de végétation (LFR).

2.3.2.2.2 L'analyse et la classification phytoclimatiques:
la définition des unités bioclimatiques.

Il est universellement accepté de considérer la végétation comme la résultante de cinq variables écologiques: le climat, la roche-mère pédologique, le relief, le stock biologique et le temps. Si les quatre dernières variables sont maintenues constantes, toute variation du couvert végétal traduira des variations d'ordre climatique.

Pratiquement, ceci se réalise par l'analyse d'échantillons dont le substrat physique est identique (même type géomorphologique qui garantit une homogénéité texturale, une homogénéité des caractéristiques topographiques et une homogénéité du drainage) et supporte un couvert végétal au stade final de son évolution. Le stock biologique est considéré constant pour les territoires ayant connu des conditions paléogéographiques identiques. Les résultats sont d'autant plus significatifs qu'ils portent sur l'analyse d'échantillons provenant de stations mésiques qui permettent d'éviter les stations écologiques liées aux conditions extrêmes. Dans l'ensemble du territoire québécois soumis aux glaciations quaternaires, les roches-mères pédologiques bien à modérément bien drainées issues de dépôts morainiques constituent le support idéal.

De façon générale, les gradients présentent une bonne corrélation avec les trois variables géographiques que sont la latitude, la longitude et l'altitude. La distance à la mer devrait aussi

être normalement considérée mais elle est très souvent redondante avec la latitude (cas de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord) ou la longitude (cas du Territoire de la Baie-James). Il convient donc, pour mettre en évidence des unités bioclimatiques, d'analyser les variations du couvert végétal (dans les conditions précisées ci-haut) dans l'espace géographique défini par la latitude, la longitude et l'altitude. Plusieurs composantes du couvert végétal peuvent ainsi être analysées et mènent à la définition d'unités bioclimatiques différentes résumées dans le tableau 7.

Tableau 7: Unités bioclimatiques et caractéristiques du couvert végétal (d'après Gerardin et Ducruc, 1983).

Unité bioclimatique	Éléments discriminants du couvert végétal	Variables géographiques prépondérantes
Zone et Sous-zone biologique	Aire de distribution d'espèces (analyse phytogéographique). Type et densité du couvert végétal	Latitude, longitude.
Domaine écologique	Composition, densité et productivité	Altitude, distance à la mer (modificateur de la latitude et de la longitude).
Région écologique	Composition des espèces dominantes. Nature particulière des strates inférieures. Chronoséquences (type écologique). Productivité primaire (type écologique).	Latitude, longitude, altitude, distance à la mer.

2.3.2.2.3 L'analyse et la classification phytoécologiques: la détermination des groupes écologiques

Traditionnellement, l'étude des groupements végétaux, au Québec en particulier, s'est davantage attachée à leur description qu'à leur explication écologique. Dans cette optique, la sociologie des espèces était privilégiée au détriment de leur écologie. De plus, la phytosociologie classique accorde, au départ, une importance identique à toutes les espèces qui ne sont hiérarchisées qu'en fin d'étude. Ceci oblige à travailler, tout au long de l'étude, avec d'imposantes listes d'espèces alors que l'on sait, pertinemment, que beaucoup d'entre elles sont des compagnes plus ou moins ubiquistes dont l'apport informatif est des plus restreints (Orloci et Mukkattu, 1973).

Dans l'inventaire du capital-nature, le groupe écologique devient la "cellule de base" de l'étude des groupements végétaux. Il correspond à un regroupement d'espèces dont les affinités sociologiques et les exigences écologiques sont, au sein du groupement végétal, identiques sinon très semblables. Cette approche offre deux avantages:

- une plus grande simplicité d'analyse liée à la réduction du nombre de cellules de base participant à la définition des groupements végétaux;
- une définition plus écologique des groupements végétaux.

La recherche et la définition des groupes écologiques comportent cing étapes:

Le choix des variables discriminantes

L'ensemble des variables quantitatives ou "ordinables" sont soumises à une analyse en composantes principales. Le choix des variables discriminantes s'effectue par des approximations successives de factorisation dans lesquelles on tente de respecter l'identité des facteurs dont la valeur propre est égale ou supérieure à 1,0 (Gerardin, 1977).

Ces variables sont alors soumises à une analyse d'information mutuelle espèce-facteur (Daget et al., 1972; Godron, 1966, 1968 et 1971; Gerardin, 1977) qui permet de les ordonner selon leur activité sur l'installation des espèces.

Le choix des espèces indicatrices

L'étape précédente nous fait connaître les valeurs de l'information mutuelle de chaque espèce sur chaque variable retenue. Le calcul de la valeur moyenne d'information mutuelle de chaque espèce met en évidence les espèces les plus sensibles à l'ensemble de ces variables.

Le nombre d'espèces retenues est déterminé en fixant d'abord arbitrairement un seuil de fréquence absolue pour que l'espèce soit traitée, puis en fixant, au programme d'information mutuelle, les espèces les plus informatives à être imprimées pour chaque variable considérée (généralement les 50 à 75 premières espèces).

La classification écologique des espèces

Les variables écologiques et les espèces retenues aux deux étapes précédentes sont soumises à une analyse de régression multiple qui met en relation l'abondance de chaque espèce avec les variables écologiques. Les coefficients de régression obtenus sont normalisés pour chaque équation afin d'éliminer l'influence de la fréquence des espèces et de faciliter les comparaisons interspécifiques (Gerardin, 1977).

Ces équations sont ensuite soumises à un algorithme de classification hiérarchique appelé Méthode d'ordination des proximités (MOP) (Fortin, 1975). Cet algorithme définit des groupes d'objets et hiérarchise leurs liens dans un groupe. Mais la taille du groupe et l'échelle hiérarchique sont contrôlées par l'écologue qui fait varier ces deux seuils jusqu'à satisfaction. Plus les seuils seront élevés (grand nombre de voisins et de niveaux hiérarchiques) plus l'image de la structure des données sera globale et les variations locales non perceptibles et vice-versa. Trois types de résultats fournis par l'algorithme permettent de juger de l'efficacité de la classification:

- la liste des objets d'un même groupe et leurs valeurs d'appartenance;
- l'arbre des liens entre les objets d'un même groupe;
- l'arbre de hiérarchie permettant de représenter le niveau des liens entre les différents objets.

La réunion de deux arbres définit la structure élémentaire du groupe. C'est évidemment à l'écologue de déterminer, à partir de son expérience et des profils écologiques des espèces (voir étape 5), si un groupe doit être scindé ou s'il doit rester tel quel. Par expérience, il est préférable d'en rester à un niveau de perception moyen qui permet une vision intermédiaire entre la structure globale et la structure locale. Cette étape débouche sur une première classification écologique des espèces.

La classification sociologique des espèces

Les espèces d'un même groupe (tel que défini à l'étape précédente) n'ont pas nécessairement une très grande affinité sociologique. Afin de vérifier cette affinité, on calcule le coefficient de similitude des espèces prises deux à deux vis-à-vis de leur appartenance aux relevés floristiques selon la formule proposée par Jaccard pour calculer la similitude entre des relevés:

$$CEF = \frac{100c}{e+f-c}$$

où CEF= coefficient de communauté entre les espèces E et F

c= nombre de relevés où les espèces E et F se rencontrent simultanément

e= nombre de relevés où l'espèce e est présente sans l'espèce f

f= nombre de relevés où l'espèce f est présente sans l'espèce e

Une matrice de x espèces par n voisins (généralement 10) est créée et soumise à la Méthode d'ordination des proximités. On détermine ainsi, hors de toute intervention directe des paramètres écologiques, des groupes sociologiques d'espèces.

Les groupes écologiques

Les groupes d'espèces définis aux deux étapes précédentes sont maintenant intégrés en un seul groupe écologique. On calcule les profils normalisés des espèces de chaque groupe écologique (Gerardin, 1977, 1980) vis-à-vis des variables écologiques retenues à la première étape. Ces profils écologiques constituent la signature écologique de chaque espèce. Même s'il est possible de programmer l'analyse et l'interprétation des profils écologiques pour valider les groupes écologiques (Marlange et Gimilio, 1973; Daget et Godron, 1982), notre analyse reste visuelle et s'appuie sur des critères comme l'amplitude de la distribution, la position de la (ou des) classe(s) modale(s), la force et le (ou les) sens des pentes (figure 12). Ainsi, la comparaison des profils écologiques des espèces d'un même groupe permet de confirmer le bien fondé du regroupement proposé ou bien le déplacement d'une ou plusieurs espèces dans un groupe voisin.

2.3.2.2.4 L'analyse et la classification phytosociologiques: la détermination des types de végétation.

Le type de végétation correspond à l'unité phy-

tosociologique du rang taxonomique le plus bas qu'il soit possible de décrire dans le cadre de l'étude. Il est constitué, de fait, par un arrangement particulier de groupes écologiques.

La définition des types de végétation comporte quatre étapes principales:

L'ordination des relevés de végétation

À l'aide d'un programme très simple, les relevés de végétation sont ordonnés selon l'importance de la participation des groupes écologiques à ces mêmes relevés. Tout d'abord, pour chaque relevé, on calcule la valeur moyenne d'abondance de chaque groupe écologique le composant, ensuite, on ordonne les groupes écologiques par ordre décroissant de leur valeur moyenne d'abondance. Puis, on classe successivement les relevés selon le groupe écologique le plus abondant. À l'intérieur de ce premier classement, on arrange maintenant les relevés selon le deuxième groupe écologique le plus abondant et ainsi de suite jusqu'au nombre de répétitions désirées. Par expérience, en milieu boréal, trois à cinq répétitions sont suffisantes car la valeur moyenne d'abondance des groupes écologiques décroît très rapidement (Gerardin, 1977).

La classification et la hiérarchisation des types de végétation

Après l'ordination de l'étape précédente, les relevés, groupés suivant la méthode classique des tableaux de végétation, mettent en évidence des types de végétation.

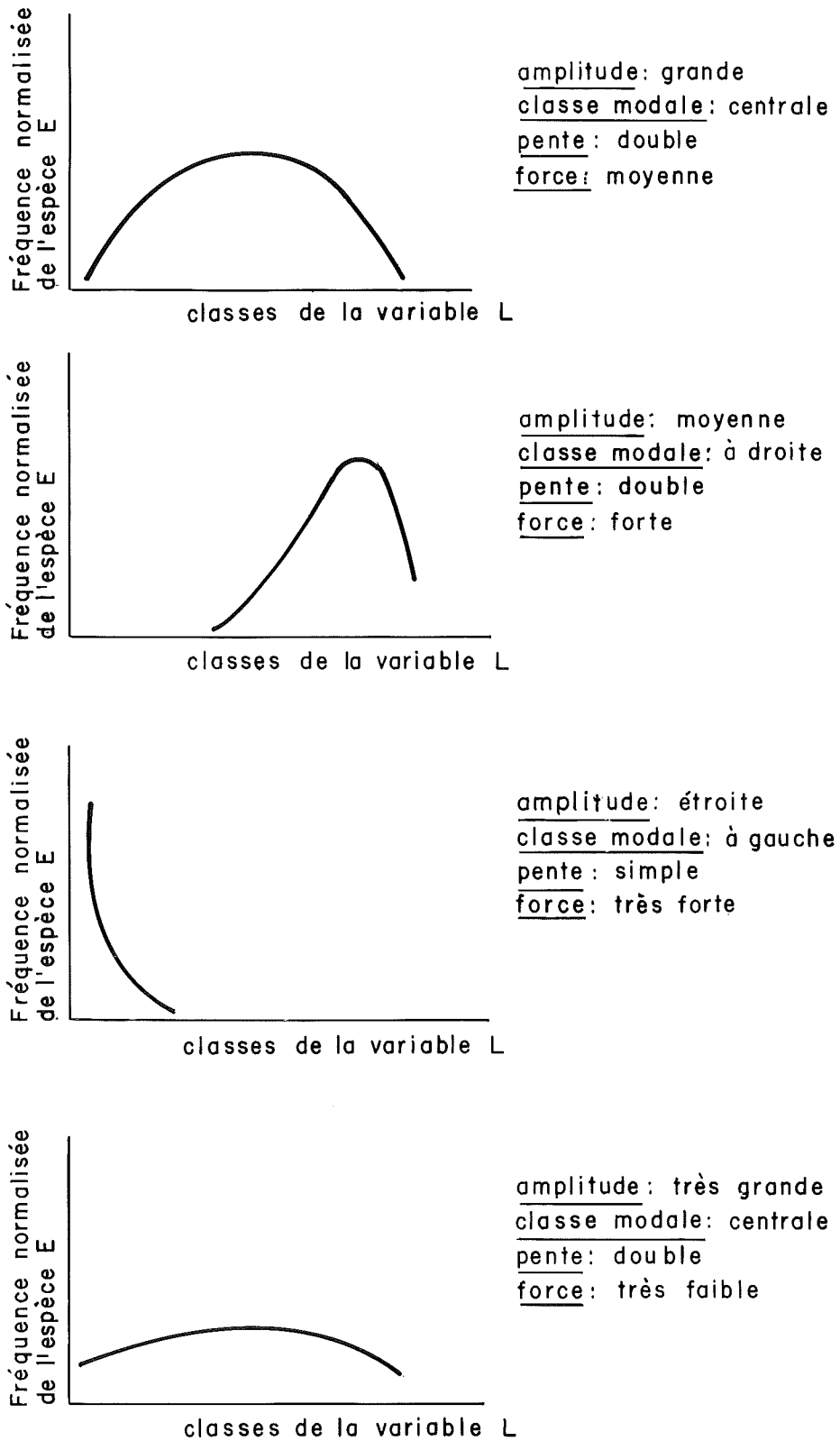


Figure 12: Critères de comparaison visuelle des profils écologiques.

Ceux-ci sont alors hiérarchisés selon trois ou quatre niveaux sur la base de l'amplitude écologique des groupes écologiques les caractérisant. Ainsi, plus l'amplitude écologique d'un groupe écologique sera grande et/ou son abondance moyenne plus élevée, plus l'unité de végétation qu'il caractérise sera classée haut dans la hiérarchie (figure 13). Les définitions suivantes sont extraites de Gerardin (1980).

- "La formation se caractérise généralement par une espèce dominante et ses compagnes de groupe, conférant à l'unité décrite une physionomie particulière. Par exemple, les pessières à épinette noire, les bétulaies à bouleau blanc et les aulnaies à aulne rugueux sont considérées comme des formations."

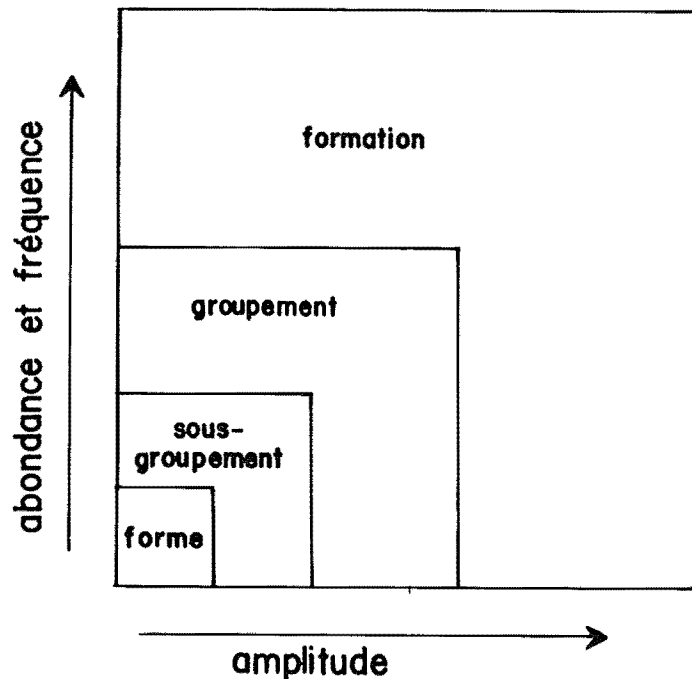


Figure 13: Relation entre l'amplitude écologique et la fréquence des groupes écologiques, le recouvrement des espèces et le niveau hiérarchique dans la classification de la végétation (tiré de Gerardin, 1980).

- "Le groupement est une subdivision de la formation, en fonction du deuxième groupe écologique dominant. Ainsi, si les groupes écologiques de Cladina alpestris et de Pleurozium schereberi dominant, tout en étant exclusifs, dans la formation de l'épinette noire, on distinguera deux groupements: la pessière à épinette noire et cladonies et la pessière à épinette noire et mousses."
- "Le sous-groupement subdivise le groupement lorsque d'autres groupes écologiques de moins grande amplitude le permettent. Ainsi, la présence répétée de Chamaedaphne calyculata dans la pessière à épinette noire et cladonies permettra de définir un sous-groupement distinct du groupement typique."
- "La forme est la subdivision ultime effectuée selon les mêmes critères s'appliquant à des groupes d'amplitude écologique encore plus restreinte. La présence de Sphagnum nemoreum dans la pessière à épinette noire, cladonies et Chamaedaphne calyculata entraînera la création d'une forme à Sphagnum nemoreum permettant d'exprimer une différence écologique particulière."

La régionalisation et la caractérisation écologique des types de végétation.

Dans un tableau de végétation final, les relevés sont d'abord présentés selon leur appartenance bioclimatique (zones, sous-zones bioclimatiques et régions écologiques) puis, à l'intérieur de cette présentation, selon un gradient texture-drainage (type géomorphologique). Les distinc-

tions floristiques les plus fines sont établies à cette dernière étape et débouchent sur la classification définitive de la végétation.

Enfin, tous les types de végétation du territoire sont rassemblés dans un tableau synthèse dans lequel apparaît la valeur moyenne d'abondance de chaque groupe écologique par type de végétation.

L'analyse et la classification phytodynamiques: la détermination des chronoséquences végétales.

Nous avons antérieurement défini qu'un type de végétation particulier sur un type géomorphologique particulier constituait une phase écologique. Dans une région écologique donnée, les types de végétation rencontrés sur le même type géomorphologique constituent les différents stades évolutifs qui deviennent chronoséquence végétale lorsque ordonnés dans le temps.

Nous établissons d'abord la liste des types de végétation de chaque type géomorphologique dans chaque région écologique. Puis, nous ordonnons les types de végétation des stades pionniers vers les stades terminaux. Cette ordination reste empirique car très fortement liée à l'expérience de terrain. Les stades pionniers sont généralement faciles à déterminer car les traces de perturbation sont encore très visibles sur le site. Les stades terminaux sont aussi faciles à situer grâce à des indices comme l'âge des peuplements, l'épaisseur de l'humus, l'absence d'espèces intolérantes, le type de régénération, etc. Il est par contre beaucoup plus délicat d'établir la position relative des groupements intermédiaires.

De plus, certaines remarques supplémentaires concernant le processus de définition des chronoséquences végétales s'imposent. Dans les milieux nordiques où l'exploitation forestière n'a jamais eu cours, les chronoséquences procèdent essentiellement de feux. Mais, malgré cela, le type de feux (feux de surface, feux de cime), l'intensité du feu, la fréquence des feux et le type de semencier demeurant après le feu sont autant de facteurs pouvant conduire à des stades pionniers différents. Parfois même, lors de conditions particulièrement régressives, des chronoséquences totalement différentes évolueront sur des sites homologues.

Le schéma normal des chronoséquences végétales est aussi souvent modifié par des conditions micro-climatiques particulières: nous avons souvent observé, en bordure des grands lacs et des cours d'eau importants en milieu boréal, que l'épinette blanche (*Picea glauca*), le sapin et certaines mousses sont favorisés au détriment de l'épinette noire qui croît normalement sur des sols indentiques ailleurs dans le territoire (Gerardin, 1980).

Il subsiste donc d'énormes difficultés dans la définition des chronoséquences et la part de subjectivité est encore très grande.

2.3.2.2.5 L'analyse floristique et phytogéographique

Elle est une conséquence de l'analyse de la végétation dont la réalisation exige une récolte d'information très importante au point que, même si elle ne permet pas une analyse floristique

exhaustive, elle fournit suffisamment de données qui, judicieusement exploitées, fournissent des résultats fort probants au point de vue phytogéographique.

L'essentiel des données provient des relevés de végétation exécutés lors de la description des stations écologiques de référence et des stations écologiques de reconnaissance. Ces données sont complétées par des récoltes spontanées effectuées par les équipes de terrain au cours des reconnaissances écologiques et par des herborisations dirigées en des milieux particuliers sous-échantillonnés par l'inventaire du capital-nature comme les stations ripariennes, le littoral, les landes alpines, les milieux calcicoles, etc. Dans ces derniers cas, l'herborisation est réalisée par le taxonomiste lui-même.

Tout d'abord une liste floristique annotée est dressée. Elle suit la présentation consacrée, soit un ordre taxonomique (familles) puis un ordre alphabétique (genres et espèces). Mais ce n'est pas une simple énumération des taxons rapportés: en effet, la présentation de la plupart d'entre eux est accompagnée de caractéristiques autécologiques. Ces caractéristiques reposent sur l'interprétation de divers profils écologiques dans le cas d'espèces fréquentes dans les relevés de végétation ou sur une évaluation plus ponctuelle et plus subjective dans le cas d'espèces peu fréquentes et absentes des relevés de végétation.

Ultérieurement, une synthèse phytogéographique régionale est élaborée à partir de la liste annotée. Elle présente, entre autres:

- une évaluation approximative du nombre de taxons composant la flore du territoire;
- l'identification d'espèces caractéristiques de milieux particuliers (taxons saxicoles, ripicoles ou tourbicoles, etc.);
- l'établissement du spectre phytogéographique;
- les aires de distribution de certaines espèces (additions à la flore, nouvelles limites);
- les espèces rares ou sporadiques dans le territoire.

En dernier lieu, une contribution à l'écologie des espèces les plus fréquentes dans le territoire est proposée à partir de l'analyse des profils écologiques et des groupes écologiques. Les résultats s'attardent avant tout à décrire les variations observées dans le comportement écologique des espèces, à faire ressortir les seuils et les compensations écologiques les plus évidentes, etc.

2.3.2.2.6 L'analyse de la productivité forestière (Gerardin , 1983)

Bien qu'il soit avant tout couvert de forêt, le territoire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord n'est pas considéré comme un milieu forestier véritablement productif. Un accroissement global faible, une accessibilité souvent difficile, l'éloignement des grands centres et quelques rares expériences d'exploitation qui ont tourné au désastre militent en faveur d'une telle considération. Malgré tout, cet immense territoire possède une biomasse ligneuse substantielle et recèle de nombreux milieux productifs.

L'analyse de la productivité forestière se réalise évidemment dans le cadre de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord et non suite à un inventaire forestier traditionnel. Aussi, les évaluations auront bien plus valeur relative que valeur absolue. Mais le but premier de cette étude est d'appliquer les résultats à une évaluation du potentiel forestier des diverses unités écologiques proposées par l'inventaire du capital-nature. Pour cela, deux thèmes principaux sont développés: l'analyse des mesures dendrométriques (c'est-à-dire l'analyse de la croissance forestière) et l'analyse élémentaire de la structure des forêts.

L'analyse des mesures dendrométriques

Elle ne portera que sur l'épinette noire et le sapin baumier et sera constituée des trois aspects suivants: relations âge-hauteur, relations hauteur-diamètre et accroissements en diamètre. Ces indices sont ensuite mis en liaison avec les quatre paramètres écologiques suivants: le climat (unités bioclimatiques), le drainage, le seepage et la texture du sol. Ceci permet de proposer une ordination relative des principaux types géomorphologiques du territoire.

Cette analyse repose sur les mesures dendrométriques effectuées dans les stations écologiques de référence forestières malheureusement trop peu nombreuses pour assurer une validité statistique certaine aux résultats. Afin de pallier à ce manque d'information, nous proposons une évaluation originale de la productivité forestière

basée sur la physionomie et la structure des forêts qui permet d'utiliser le réseau des points d'observation des reconnaissances écologiques (environ 3400 points d'observation en milieu boisé contre 270 relevés dendrométriques).

L'analyse élémentaire de la structure
des forêts

Le type physiologique de végétation est formé de trois éléments: la composition, définie pour les forêts par les essences arborescentes qui dominent le peuplement, le couvert du peuplement et la hauteur du peuplement. Le terme forêt est considéré ici dans une acceptation très large qui regroupe tous les peuplements de hauteur supérieure à trois mètres et de couvert supérieur à cinq pour cent. Cette analyse, venant compléter les résultats de l'analyse des mesures dendrométriques qui ne s'adressait qu'à l'épinette noire et au sapin baumier, portera sur quatre groupements: les pessières à épinette noire, les sapinières, les pessières à épinette noire et sapin et les sapinières à épinette noire. Ces quatre types de forêt représentent plus de 90 pour cent des forêts stables échantillonnées dans le territoire.

Ainsi sont successivement étudiées l'importance du climat (par le biais des régions écologiques), du drainage (incluant le seepage) et de la texture du sol sur les trois paramètres suivants: la composition, le couvert et la hauteur du peuplement.

L'évaluation du potentiel forestier

L'évaluation relative du potentiel forestier proposée repose sur les relations entre le produit couvert-hauteur des peuplements et les variables écologiques déjà mentionnées: le climat (région écologique), le drainage (incluant le seepage) et la texture des sols, selon l'équation:

$$P=CxH$$

où P: indice de production potentielle

C: couvert du peuplement

H: hauteur du peuplement

P, n'a pas de valeur réellement dendrométrique mais permet quand même une évaluation relative de la qualité des stations considérées. Ainsi, plus C et H seront élevés plus la production potentielle sera considérée forte.

La clé d'évaluation du potentiel forestier

Nous avons calculé deux indices:

- le produit couvert-hauteur moyen (P1) des stations mésiques (drainage 2 et 3) de chaque région écologique;
- le produit couvert-hauteur moyen (P2) de chaque classe de drainage pour toutes les régions écologiques.

À partir de ces deux produits, nous avons bâti un tableau à deux entrées (drainage - région écologique) des indices du potentiel forestier (se rapporter au tableau 12).

Mais également, afin de tenir compte de l'importance de la texture dans l'évaluation du potentiel forestier, les roches-mères pédologiques ont été regroupées en trois grands groupes texturaux :

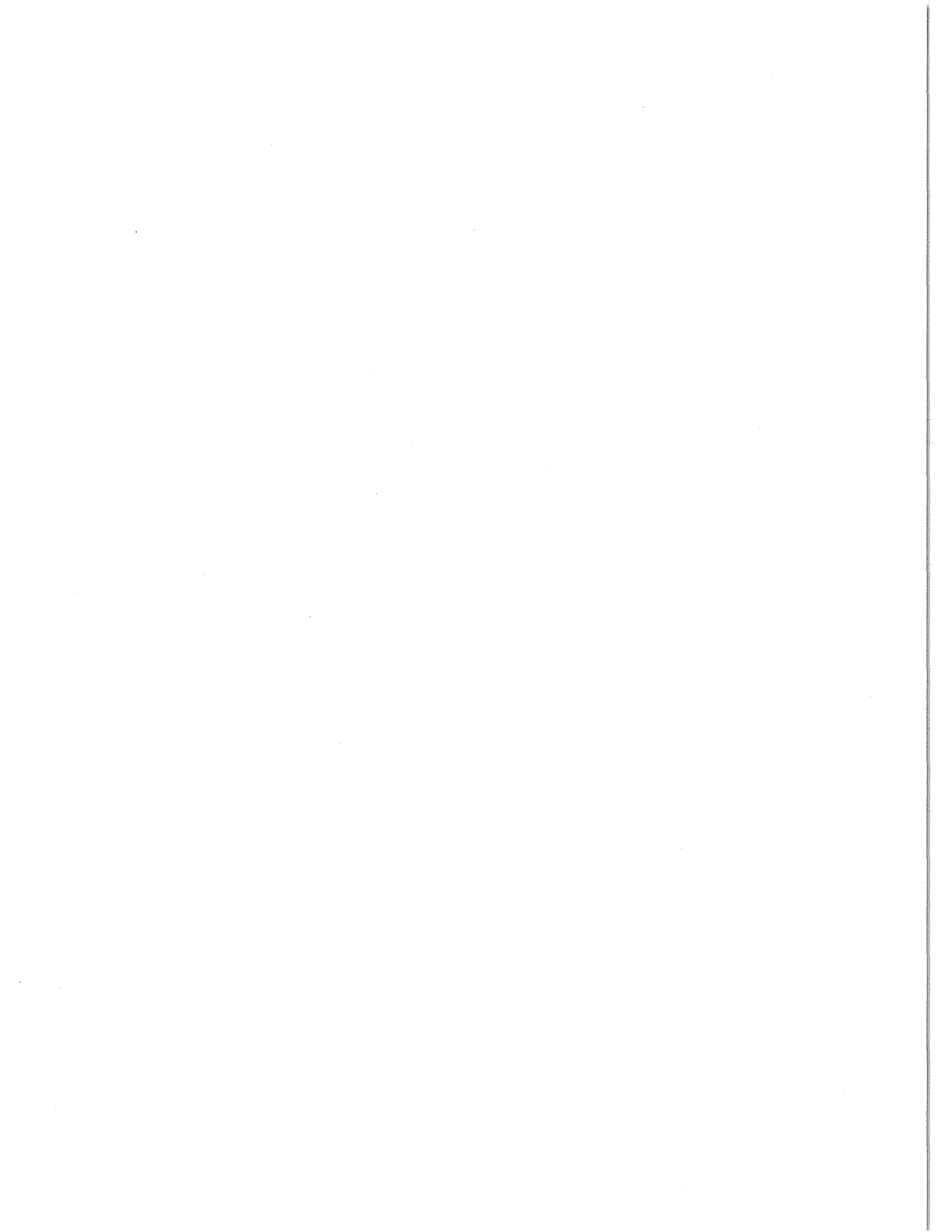
- les sols à texture très fine: argile, limon, loess et alluvions récentes;
- les sols à texture fine: sables fins et tills ennoyés;
- les sols à texture moyenne: tills, colluvions et sables moyen.

Un coefficient de pondération est accolé à chacun de ces trois grands groupes texturaux; il est basé sur les valeurs moyennes du produit couvert-hauteur de trois roches-mères pédologiques représentatives de ces trois classes (tableau 8).

Tableau 8: Coefficient de pondération des trois grands groupes texturaux (tiré de Gerardin, 1983).

Groupe textural	Roche-mère pédologique représentative	Produit couvert-hauteur moyen	Coefficient de pondération
texture très fine	loess (DF)	570	$\frac{DF}{TA} = \frac{570}{340} = 1,7$
texture fine	sable fin (FF)	450	$\frac{FF}{TA} = \frac{450}{340} = 1,3$
texture moyenne	till (TA)	340	TA = 1,0

À partir de là, nous proposons une table d'évaluation du potentiel forestier de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord qui permet de calculer un indice du potentiel forestier pour chaque type écologique. Appliquée aux résultats de la cartographie écologique de base (la cartographie des systèmes écologiques) cette procédure permet d'obtenir une évaluation du potentiel forestier du territoire inventorié. Ensuite, grâce à la banque de données SIDEC, la cartographie de l'indice du potentiel forestier peut se faire automatiquement pour une partie ou pour l'ensemble du territoire (se rapporter au chapitre suivant sur les résultats de l'inventaire du capital-nature et, plus précisément, au paragraphe 3.3).



3. QUELQUES RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD

Encore une fois, il n'est pas question ici de répéter les travaux qui seront publiés ailleurs sous forme de rapports synthèses, cartes ou articles scientifiques. Cependant, pour le bénéfice des lecteurs et pour leur éviter une trop grande dispersion, nous présentons un choix des résultats les plus intéressants de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord:

- pour illustrer les connaissances acquises sur ce territoire auparavant inconnu sur le plan écologique;
- pour souligner l'originalité et l'avancement de la méthode de travail par rapport aux travaux antérieurs.

3.1 LES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES (Figure 14)

La région écologique correspond à une portion de territoire caractérisée par un climat régional distinctif exprimé par un complexe particulier de types écologiques (somme des types de végétation se succédant dans le temps sur le même type géomorphologique).

Les tableaux 9 et 10 représentent les principales caractéristiques du couvert végétal des régions écologiques. Le groupement végétal proposé pour chaque région écologique correspond au groupement rencontré dans les conditions mésiques (till bien à modérément bien drainé). Les groupements végétaux avec couvert arboré sont décrits en terme de structure (hauteur-densité) selon le vocabulaire consacré en écologie forestière au Québec (S.I.E., 1981) et consigné à l'annexe 4.

Ces résultats synthétiques concernant les régions écologiques doivent se lire en liaison très étroite avec la partie du chapitre précédent qui présente le cheminement méthodologique suivi pour définir les unités bioclimatiques.

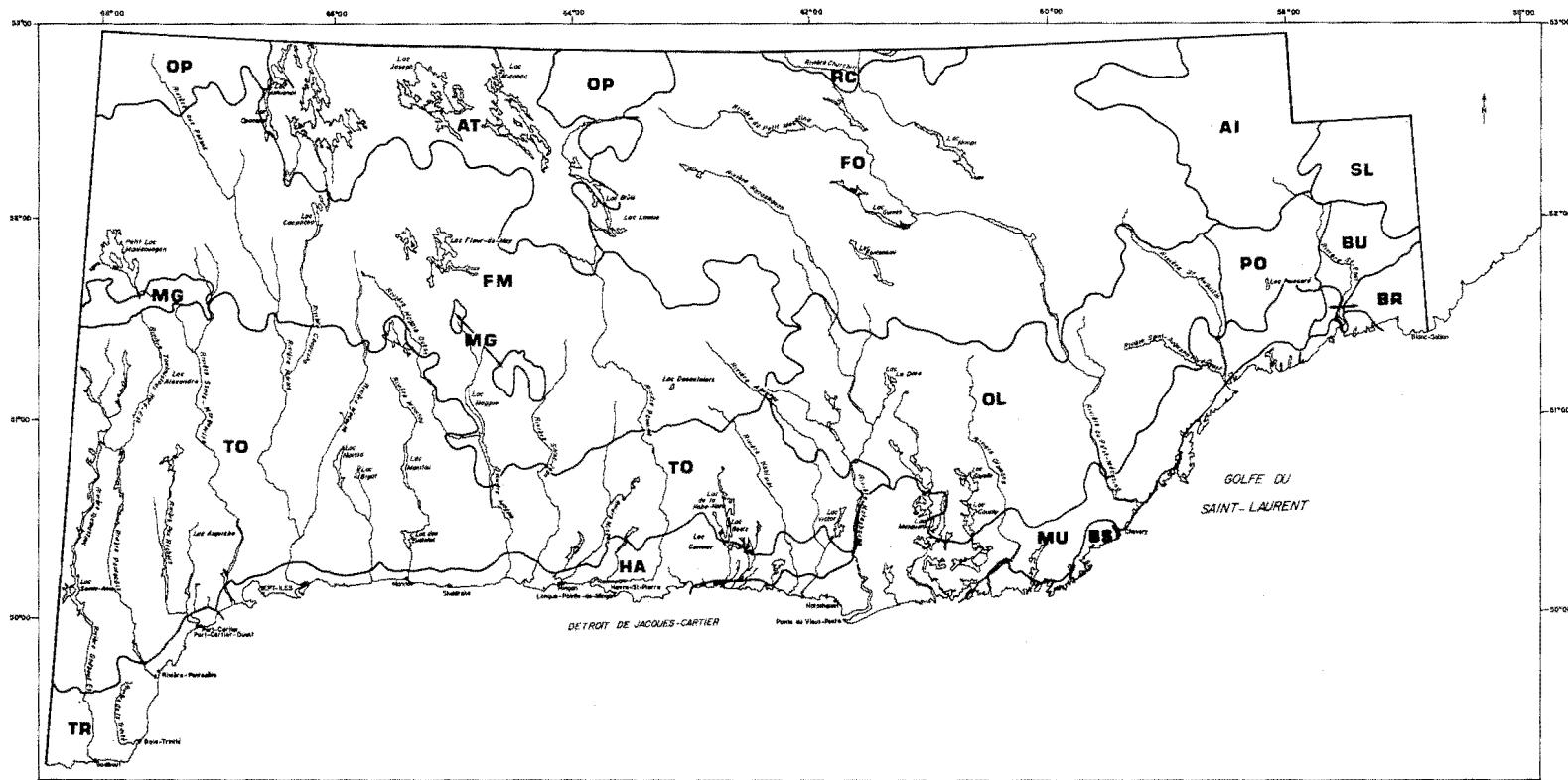


Figure 14: Régions écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Ducruc, 1983).

Tableau 9: Zonation bioclimatique, régions écologiques et caractéristiques du couvert végétal (tiré de Gerardin et Ducruc, 1983).

Formation végétale	Zone biologique	Sous-zone biologique	Type physiognomique de végétation	Région écologique	
				Groupement végétal (cf. tableau 11)	
FORÊTS	BORÉAL:	BORÉAL INFÉRIEUR:	MARITIME: Sapin, épinette noire, épinette blanche et mousses	TR HA	Rivière-Trinité Havre-Saint-Pierre
			CONTINENTAL: Épinette noire, sapin et mousses	TO OL	Rivière - Toulustouc Rivière - Olomane
			MONTAGNARD: Sapin, épinette blanche, épinette noire et mousses	MM ¹ PO	Monts-du-lac-Manitou Lac - Poincaré
		BORÉAL SUPÉRIEUR:	MARITIME: Sapin, épinette noire, épinette blanche et mousses	RC	Rivière - Churchill
			CONTINENTAL: Épinette noire et mousses	FM FO AI SL	Lac - Fleur-de-May Lac - Fonteneau Rivière-de-l'Aigle Rivière-Saint-Louis
			MONTAGNARD: Épinette noire, sapin, épinette blanche et mousses	CA ¹	Lac - Caopacho
			ALPIN: Krumholz et toundra	MG	Monts - Groulx
		LANDES BOISÉES	SUBARCTIQUE INFÉRIEUR:	CONTINENTAL: Épinette noire et lichens	AT	Lac - Aticonac
MONTAGNARD: Épinette noire, sapin, lichens et mousses	OP			Lac - Opiscotfo	
HÉMIARCTIQUE:	Alternance toundra - forêts	MARITIME: Somets: toundra et krumholz Vallées: sapin et épinette blanche (forêt)	BS MU BR	Blanc-Sablon Lac - Musquaro Collines-de-Brador	
		MONTAGNARD: Krumholz	BU	Rivière - Bujeault	

(1)

Régions écologiques non cartographiées car dispersées en petites unités territoriales dans la sous-zone biologique

Tableau 10: Régions écologiques et groupements végétaux caractéristiques.

Régions écologiques	Groupements végétaux caractéristiques
TR	Sapinière à mousses et herbacées, haute (15 à 21 m), claire (40 à 60 p. cent de recouvrement) productive. Limite des tremblaies sur till bien à modérément bien drainé.
HA	Sapinière à épinette noire et mousses, haute, claire, productive; limite orientale de l'érable à épis le long du golfe; grandes tourbières ombrotrophes (bogs) à lichens.
TO	Pessière à épinette noire, sapin et mousses, basse (9 à 15 m), ouverte (25 à 40 p. cent de recouvrement), moyennement productive.
OL	Sapinière à épinette noire et mousses, basse, ouverte, moyennement productive. Forêts plus hautes, plus denses et plus productives qu'en TO.
MM	Sapinière à épinette noire, épinette blanche et mousses, basse, très ouverte, moyennement à très peu productive. À la limite des forêts rabougries.
PO	Pessière à épinette noire, sapin et mousses, basse, très ouverte, peu productive. Très grande abondance de lichens arboricoles (<i>Alectoria</i> spp.).
RC	Sapinière à épinette noire et mousses, haute, claire, productive; abondance d'espèces nitrophiles (Érable à épis, Peuplier faux-tremble, etc.).
FM	Pessière à épinette noire et mousses, basse, très ouverte, peu productive.
FO	Pessière à épinette noire et mousses, basse, ouverte, moyennement à peu productive. Forêts plus hautes et plus denses qu'en FM.
AI	Pessière à épinette noire et mousses, basse, très ouverte, peu productive. Abondance de tourbières ombrotrophes (bogs) et de tourbières minérotrophes (fens).
SL	Pessière à épinette noire et mousses, très basse (3 à 9 m), très ouverte, très peu productive.
CA	Pessière à épinette noire, sapin, épinette blanche et mousses, très basse, très ouverte, très peu productive. À la limite des forêts rabougries.
MG	Somets alpins. Krumholz, pelouses, muscinales; improductif.
AT	Pessière à épinette noire, mousses et/ou lichens, très basse, très ouverte, très peu productive. Très forte concentration de tourbières minérotrophes (fens).
OP	Pessière à épinette noire et lichens, très basse, très ouverte (lande boisée), très peu productive. Quelques sapins et fréquence de forêts rabougries.
BS	Interfluves dénudés ou toundra; krumholz en haut des versants; sapinière à mousses dans les vallées protégées, improductif à moyennement productive.
MJ	Krumholz et toundra sur les interfluves; sapinière à épinette noire et mousses dans les vallées, improductif à moyennement productive.
BR	Toundra et krumholz; pas de forêts.
BU	Krumholz et forêt rabougrie d'épinette noire et de sapin, improductif.

Des résultats et des analyses beaucoup plus détaillées sur la nature et les caractéristiques écologiques de la végétation de chaque région écologique (phytosociologie, groupes écologiques, productivité primaire) seront aussi fournies par Gerardin et Lavoie (1984). Ils préciseront en plus la relativité des indices climatiques qu'elles font ressortir.

3.2 LES DISTRICTS ÉCOLOGIQUES

Le district écologique correspond à une portion de territoire caractérisée par un substratum géologique propre et une physiographie particulière.

Ducruc et al. (1984) présentent une description détaillée des districts écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord. Aussi n'incluerons-nous dans ce rapport que la carte (en pochette) ¹ et un tableau récapitulatif de leurs principales caractéristiques physiques (tableau 11). La présentation est replacée dans le cadre bioclimatique des unités décrites dans le tableau 10 (zones biologiques et sous-zones biologiques).

3.3 L'ANALYSE DE LA PRODUCTIVITÉ FORESTIÈRE

Les résultats de l'analyse de la productivité forestière telle que développée dans l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (Gerardin, 1983) restent très qualitatifs et ne sauraient, en aucun cas, remplacer les données provenant d'un inventaire forestier traditionnel. Ils font cependant ressortir certains éléments intéressants:

- le type physionomique de végétation (annexe 4) se révèle un très bon outil pour mettre en évidence les principales variables écologiques agissant sur la croissance forestière;

(1)

Pour des raisons incontrôlables, la carte ne pourra être expédiée que sur demande à l'auteur.

TABLEAU 11
 DISTRICTS ÉCOLOGIQUES ET PRINCIPAUX TRAITS
 CARACTÉRISTIQUES (TIRÉ DE DUCRUC ET AL., 1984)

1. BORÉAL INFÉRIEUR: forêts claires à fermées (40 à 80 pour cent de recouvrement) dans des conditions écologiques moyennes (mésiques)				
1.1	Mornes de Godbout	GODB		Relief accidenté; collines recouvertes d'une couche de till mince permettant l'installation d'un couvert forestier continu.
1.2	Plaine littorale de Baie-Trinité-Sept-îles	SEPT		Plaine littorale surtout constituée de terrasses deltaïques et de cordons de plage entrecoupés par quelques tourbières ombrotrophes.
1.3	Plaine littorale de Mingan-Havre-Saint-Pierre	MHSP		Plaine littorale caractérisée par de très grandes tourbières ombrotrophes à mares développées sur des sables deltaïques, entrecoupées par des terrasses sablonneuses et des cordons de plage.
1.4	Îles de Mingan	IMIN		Étroite frange littorale calcaire qui se rattache géologiquement à l'archipel des îles de Mingan; relief tabulaire parcouru de dépôts littoraux minces très caillouteux et parsemé de petites tourbières ombrotrophes uniformes.
1.5	Monts de la rivière Toulnostouc	RTOU		Relief très accidenté; dénivellations parfois accentuées; bas de pente et thalwegs en till épais succèdent aux interfluves de till mince; quelques vallées nord-sud dont les flancs sont en till mince ou colluvions minces découpent ce district; couvert forestier continu.
1.6	Monts des rivières Sainte-Marguerite et Moisie	SMMO		Relief très accidenté avec une alternance de till mince et d'affleurements rocheux; couvert forestier interrompu par le roc à nu.

1.7	Collines du lac Marceau	IMAU	Relief accidenté, localement très accidenté, avec une alternance de till mince et de till épais; localement, des colluvions minces apparaissent sur les versants les plus abrupts.
1.8	Collines du lac Manitou	IMAN	Relief accidenté à très accidenté avec une alternance de till mince et d'affleurements rocheux; district écologique entaillé de vallées profondes sur les flancs desquelles les colluvions minces s'associent aux affleurements rocheux; couvert végétal discontinu; influence très marquée des feux.
1.9	Collines du lac Allard	LALD	Relief accidenté à très accidenté; la part prise par le roc à nu est encore plus marquée que dans le district écologique précédent; l'influence des feux y est tout aussi prépondérante et provoque l'installation d'un couvert végétal plus rabougri et encore plus clairsemé.
1.10	Collines du lac de la Robe Noire	LDRN	Relief accidenté; faibles dénivellations; pentes courtes grossièrement nord-sud mais très fortes; de nombreux lacs longs et étroits soulignent les alignements structuraux du socle rocheux; les placages de till et d'humus sur roc supportent un couvert forestier continu contrastant avec les districts écologiques précédents.
1.11	Collines de la rivière Natashquan	RNAT	Collines basses dominées par une couche presque continue de till mince; colluvions minces localement abondantes sur les flancs de la vallée de la rivière Natashquan; rares affleurements rocheux; couvert résineux entrecoupé de grandes surfaces feuillues soulignant le passage de feux importants.

1.12	Collines du lac Goyelle	GOYE	Relief accidenté; till mince sur le sommet des collines alors que des colluvions tapissent la plupart des versants; la majorité des dépressions est occupée par des tourbières ombrotrophes minces.
1.13	Collines du lac Briçonnet	BRIC	Basses collines arrondies; dominance de till épais permettant l'établissement d'un couvert forestier continu.
1.14	Collines du lac Wapustagamau	WAPU	Relief accidenté; dénivellation faible mais nombreuses cassures de relief; till mince sur les sommets et hauts de versant; colluvions dans le bas des versants; la plupart des vallées sont occupées par des terrasses fluvio-glaciaires.
1.15	Monts de la rivière Saint-Paul	SPAU	Relief très accidenté; fortes dénivellations; les affleurements rocheux et les placages de till dominent sur les sommets alors que le till épais tapisse le fond des vallées encaissées qui entaillent ce district écologique du nord vers le sud. Ce district présente également la particularité de s'étendre sur deux régions écologiques différentes de part et d'autre de la rivière Saint-Paul; il est caractérisé par un étage montagnard à l'ouest et un étage alpin à l'est (4.6).
2. BORÉAL SUPÉRIEUR: caractérisé par des forêts ouvertes (25 à 40 pour cent de recouvrement) dans des conditions écologiques mésiques.			
2.1	Monts Groulx	MGRO	Relief très accidenté englobant l'ensemble physiographique des monts Groulx; forte dénivellation; le till mince avec quelques rares affleurements rocheux recouvert de toundra alpine caractérise les sommets; les tills avec seepage abondant ou les colluvions caractérisent les pentes dans lesquelles l'épinette blanche est souvent prépondérante.

2.2	Plaine du petit lac Manicouagan	PMAN	Faiblement ondulée, cette plaine contraste fortement avec le massif des monts Groulx auquel elle fait suite vers le nord; constituée d'une succession de drumlins et de moraines, elle abonde en plans d'eau peu profonds et à contours irréguliers.
2.3	Coteaux de la rivière aux Pékans	RPEK	Basses collines recouvertes de till surtout épais, entrecoupées de moraines; ce district s'étend également sur deux régions écologiques car l'on passe insensiblement du sud vers le nord, d'un paysage boréal à un paysage subarctique (3.1).
2.4	Plateau du lac Caopacho	CAOP	Basses collines arrondies très espacées recouvertes de till mince; succession de grandes plaines ondulées, entre les collines, dans lesquelles drumlins et moraines sont prépondérants; présence remarquable de dépôts glacio-lacustres sablonneux.
2.5	Collines de la rivière Embarrassée	REMB	Relief accidenté à très accidenté; combinaison till mince - till épais dans les secteurs les moins accidentés cédant sa place à la combinaison till mince - colluvions minces pour les secteurs les plus accidentés; rares affleurements rocheux.
2.6	Plaine du lac Fleur-de-May	FLDM	Plaine ondulée dominée par des moraines entrecoupées de tourbières minérotrophes structurées minces; quelques petites collines de till mince; abondance de grands plans d'eau.
2.7	Monts du lac Magpie	LMAG	Relief très accidenté; fortes dénivellations; secteur de hauts sommets où till mince et affleurements rocheux se partagent l'espace; le versant supérieur des vallées profondément encaissées est souvent représenté par de véritables mu-

			railles rocheuses au pied desquelles s'installent éboulis rocheux et colluvions.
2.8	Plateau du lac Thévet	LTHE	Basses collines très arrondies recouvertes de till épais; entre les collines, moraines et grands épanchages fluvio-glaciaires occupent l'espace.
2.9	Collines du lac aux Deux Loutres	LADL	Relief accidenté; succession de collines arrondies dont les sommets sont recouverts de till mince et les bas de pente de till épais; le fond des vallées élargies séparant les ensembles collinéens est tapissé de till épais et d'épanchages fluvio-glaciaires.
2.10	Plaine du lac Sénécal	LSEN	Plaine ondulée caractérisée par des successions de champs de drumlins et de moraines; très grande abondance de lacs de superficie moyenne et de faible profondeur.
2.11	Collines du lac Fonteneau	FONT	Relief accidenté à moutonné; collines individuelles espacées recouvertes de till mince sur les sommets et de till épais en bas de pente; dans les vallées élargies, le till épais côtoie les moraines.
2.12	Plaine du lac Gaffaret	GAFF	Plaine ondulée dans laquelle l'alternance till mince - till épais épouse les ondulations du terrain; localement, présence de moraines.
2.13	Plateau de la rivière Minipi	MINI	Ensemble dense de basses collines arrondies dont les sommets et versants sont en till mince et le bas des pentes et fonds de vallées en till épais; localement, apparaissent des champs de drumlins entrecoupés de tourbières minérotrophes minces.
2.14	Collines de la rivière Churchill	CHUR	Ensemble de hautes collines de till mince aux abords de la rivière Churchill; vallées et parties moins accidentées sont recouvertes de till épais.

2.15	Coteaux de la tête de la rivière Saint-Augustin	TDSA	Basses collines très arrondies; dominance de till épais surtout sur les versants allongés des thalwegs alors que les épandages fluvio-glaciaires caractérisent les nombreuses vallées élargies de ce district écologique.
2.16	Plaine de la rivière Joir	JOIR	Plaine morainique ondulée associée à du till épais en plaine (complexe de moraine frontale); multitude de petits plans d'eau (100 ha et moins).
2.17	Plaine de la rivière Kenamu	KENA	Plaine de till épais et de moraines (complexe de moraine frontale) associée à de grands épandages fluvio-glaciaires et des tourbières minérotrophes minces; nombreux cours d'eau d'importance secondaire assurant le drainage vers le bassin de la rivière Churchill.
2.18	Collines du Petit-Bisson	PBIS	Relief accidenté; les sommets et versants des collines sont recouverts de till mince alors que le till épais tapisse le bas des pentes et le fond des vallées.
2.19	Plaine de la rivière de l'Aigle	AIGL	Grande plaine tourbeuse dominée par des tourbières minérotrophes minces et des tourbières ombrotrophes uniformes et parsemée de faibles buttes morainiques boisées; très grande abondance de petits lacs peu profonds.
2.20	Coteaux de la rivière Paradis	PARA	Relief moutonné; complexe morainique remarquable ("donuts moraines") associé à du till épais.
2.21	Coteaux de la rivière Alexis	ALEX	Basses collines arrondies de till mince entrecoupées de faibles buttes morainiques associées à des tourbières ombrotrophes minces.
2.22	Plaine de la rivière Lewis	LEWI	Plaine de till épais et tourbières ombrotrophes uniformes interrompue, ici et là, par de rares buttes de till mince.

<p>3. SUBARCTIQUE INFÉRIEUR: caractérisé par un couvert forestier très ouvert (5 à 25 pour cent) qualifié de landes boisées dans lesquelles les lichens dominent le parterre.</p>			
3.1	Coteaux de la rivière aux Pékans	RPEK	Partie septentrionale du district déjà présenté en 2.3 (dont les caractéristiques physiographiques demeurent identiques) et dont le couvert végétal devient peu à peu caractéristique du subarctique.
3.2	Monts de Fermont	FERM	Relief très accidenté; fortes dénivellations altitudinales; les sommets sont recouverts de till mince; des colluvions minces s'accrochent sur les versants les plus abrupts alors que le till épais se localise dans le bas des pentes.
3.3	Plaine du lac Ashuanipi	ASHU	Grande plaine dans laquelle de grandes tourbières minérotrophes minces structurées se partagent l'espace avec de faibles buttes morainiques et des champs de drumlins; c'est aussi un territoire occupé par de très grands lacs aux contours très irréguliers.
3.4	Collines de la rivière aux Petits Poissons	PPOI	Relief accidenté, extrémité méridionale d'un grand ensemble collinaire caractérisé par la combinaison till mince - till épais.
3.5	Collines du lac Chyvelde	LCHY	Relief accidenté; complexe collinaire dans lequel la combinaison till mince - till épais est prépondérante; quelques affleurements rocheux sur les sommets.
3.6	Plateau du lac Marc	LMAR	Relief moutonné à ondulé; des épanchages fluvio-glaciaires associés à des tourbières minérotrophes minces sont interrompus, çà et là, par de fortes collines arrondies sur lesquelles till mince et till épais se partagent l'espace.

4. HÉMIARCTIQUE: caractérisé par une alternance de toundra (ou couvert végétal toundroïde sur les sommets et les parties exposées) et de formations boisées dans les sites abrités.			
4.1	Embouchure de la rivière Natashquan	NATA	Plaine deltaïque occupée par de très grandes tourbières ombrotrophes uniformes et à mares que seuls quelques cordons littoraux entrecoupent.
4.2	Coteaux de Kegaska	KEGA	Petites collines rocheuses alternant avec des tourbières ombrotrophes de faible dimension et des placages d'argiles ou de limons marins, boisés, mais la plupart du temps très ravinés.
4.3	Collines du lac Washikuti	WASH	Ensemble de collines avec des sommets dénudés très arrondis et des flancs courts mais très abrupts; tourbe mince, placages de till et roc caractérisent les sommets alors que le till mince s'accroche sur les flancs.
4.4	Embouchure de la rivière du Petit Mécatina	PMEC	Plaine deltaïque dominée par de grandes tourbières ombrotrophes à mares, entrecoupées de profonds ravinelements boisés dans les argiles et les limons marins; çà et là, quelques buttes rocheuses émergent de la plaine.
4.5	Plateau du lac Robertson	ROBE	Plateau rocheux très fortement diséqué; faibles dénivellations altitudinales; répétitions très rapprochées de cassures de pentes courtes mais très abruptes; le socle rocheux omniprésent est souligné par des alignements structuraux NE-SO qui viennent se perdre dans le golfe.
4.6	Monts de la rivière Saint-Paul	SPAU	Partie orientale du district écologique présenté en 1.15: physiographie semblable mais couvert végétal devenant brutalement caractéristique de l'hémiarctique.

4.7	Collines de Brador	BRAD	Collines rocheuses avec placages de till mince, localement accidentées et entrecoupées de vallées dans lesquelles les moraines dominant.
4.8	Plateau de Blanc-Sablon	BSAB	Plateau sédimentaire (calcaire et grès), relief de cuestas; till mince d'origine sédimentaire souvent entrecoupé, dans les parties hautes, par des cordons littoraux très caillouteux.

- la relation âge-hauteur est la mesure dendrométrique qui reflète le mieux les impressions de terrain et les résultats fournis par les types physiologiques de végétation. Malheureusement, la hauteur est de moins en moins reconnue comme un indice fiable du potentiel forestier d'une station (Decourt, 1973);
- la nécessité de considérer au moins quatre variables écologiques (climat, drainage, seepage et texture du sol) dans tout projet d'inventaire et de cartographie forestière voulant reposer sur des bases écologiques solides;
- l'extrême nécessité d'une cartographie des régions écologiques du Québec pour assurer une première stratification de la productivité forestière du territoire.

3.3.1 L'évaluation du potentiel forestier

Parmi les résultats concernant l'analyse de la productivité forestière réalisée suite à l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, nous avons privilégié la présentation de l'évaluation du potentiel forestier pour les raisons suivantes:

- l'approche méthodologique inédite (originalité de la démarche et des résultats);
- sa complète intégration dans les opérations normales de l'inventaire du capital-nature;

- l'utilisation rapide des résultats par la carte écologique de base (la carte des systèmes écologiques) au moyen de la banque de données SIDEC.

Le tableau 14 présente la table d'évaluation du potentiel forestier. Rappelons que P1 correspond au produit couvert-hauteur moyen des stations mésiques (drainage 2 et 3) de chaque région écologique; P2 correspond au produit couvert-hauteur moyen de chaque classe de drainage pour toutes les régions écologiques. Pour faciliter la présentation des résultats, la valeur des indices P1 et P2 a été divisée par 10. Quoique arbitraire, cette approche respecte la richesse relative des milieux. Les valeurs de l'indice de production potentielle (P) sont calculées selon la formule suivante:

$$P = \frac{(P1+P2)}{2} \times pt$$

où

P= indice de production potentielle

P1= produit couvert-hauteur moyen des stations mésiques /10 pour chaque région écologique

P2= produit couvert-hauteur moyen de chaque classe de drainage/10

pt= coefficient de pondération des groupes texturaux.

Exemple de lecture:

- valeur de l'indice de production potentielle des stations de texture moyenne bien drainées avec seepage dans la région écologique de la rivière Olomane (OL):

$$P = \frac{52 + 72}{2} = 62$$

Tableau 12: Table d'évaluation du potentiel forestier de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin, 1983).

Texture †	Drainage	Régions écolog. P1 P2	TR†	RC	HA	MU	OL	MM	TO	FO	PO	AI	FM	OP	AT	SL	CA
			58	54	52	42	38	38	36	34	28	26	20	20			
Textures moyennes: pondération 1,0 Roches-mères: TH, TD, TF, TP, TH, TM, CV, ER (sauf ER 12) FG, SG, AG, LG, FM, AM, LM, MS, SR, DU, (sauf DU 1) BNB, BPP, BRB, FAB, FNB, FPB, FRB	2*	72	65	63	62	57	55	55	54	53	50	49	46	46			
	3*	66	62	60	58	53	51	51	50	49	46	45	42	42			
	4*	56	57	55	54	49	47	47	46	45	42	41	38	38			
	5*	50	54	52	51	46	44	44	43	42	39	38	35	35			
	3	44	51	49	48	43	41	41	40	39	36	35	32	32			
	6*	36	47	45	44	39	37	37	36	35	32	31	28	28			
	2	34	46	44	43	38	36	36	35	34	31	30	27	27			
	4	34	46	44	43	38	36	36	35	34	31	30	27	27			
	5	24	41	39	38	33	31	31	30	29	26	25	22	22			
	1	16	37	35	34	29	27	27	26	25	22	21	18	18			
6	16	37	35	34	29	27	27	26	25	22	21	18	18				
Textures fines: pon- dération 1,3 Roches- mères: FF, AF, LF, TE	2*		85	82	81	74	72	72	70	69	65	64	60	60			
	3*		81	78	75	69	66	66	65	64	60	59	55	55			
	4*		74	72	70	64	61	61	60	59	55	53	49	49			
	5*		70	68	66	60	57	57	56	55	51	49	46	46			
	3		66	64	62	56	53	53	52	51	47	46	42	42			
	2		60	57	56	49	47	47	46	44	40	39	35	35			
Textures très fines: pondération: 1,7 Roches-mères: MA, ML, AL, DF, LV, SV	2*		111	107	105	97	94	94	92	90	85	83	78	78			
	3*		105	102	99	90	87	87	85	83	78	77	71	71			
	4*		97	94	92	83	80	80	78	77	71	70	65	65			
	5*		92	88	87	78	75	75	73	71	66	65	60	60			
	3		87	83	82	73	70	70	68	66	61	60	54	54			
	2		78	75	73	65	61	61	60	58	53	51	46	46			

† Les roches-mères pédologiques, ainsi que les régions écologiques n'apparaissant pas dans ce tableau sont improductives car dépourvues de toute végétation arborée.

- valeur de l'indice de production potentielle des stations de texture fine bien drainées avec seepage dans la région écologique de la rivière Olomane (OL);

$$P = \frac{52 + 72}{2} \times 1,3 = 81$$

- valeur de l'indice de production potentielle des stations de texture très fine bien drainées avec seepage dans la région écologique de la rivière Olomane (OL);

$$P = \frac{(52 + 72)}{2} \times 1,7 = 105$$

3.3.2 Cartographie de l'indice du potentiel forestier

Les résultats présentés dans le tableau 12 permettent d'attribuer un indice du potentiel forestier à tous les types écologiques décrits pour le territoire. La valeur de cet indice appliquée aux types écologiques décrits lors de la cartographie des systèmes écologiques, permet d'évaluer le potentiel relatif de ces unités. Il suffit de multiplier le pourcentage d'occupation de chaque type écologique dans chaque système écologique par sa valeur indiquée dans le tableau 12, d'additionner les valeurs de tous les types écologiques du système écologique et de diviser par 100 pour simplifier la présentation des résultats (tableau 13).

Pour l'ensemble ou une partie du territoire, il est sans doute préférable que l'utilisateur d'une telle carte regroupe les indices du potentiel forestier en un certain nombre de classes (figure 15). Rappelons encore que cette cartographie peut être automatiquement obtenue par la banque des données SIDEC.

Tableau 13: Calcul de l'indice du potentiel forestier du système écologique FO-R1-2T3P-7- (tiré de Gerardin, 1983).

Type écologique	Pourcentage (A)	Potentiel forestier (B)	Produit AxB
FF1	10	34	340
FF2	10	47	470
FM2	20	36	720
FM3	15	41	615
FG1	5	27	135
FG2	5	36	180
AF2	5	47	235
AF3	10	53	530
AM2	5	36	180
AM3	10	53	410
SG23*	5	53	265
Total	100	-	4080
Indice du potentiel forestier du système écologique FO-R1- 2T3P-7: $\frac{4080}{100} \approx 41$			

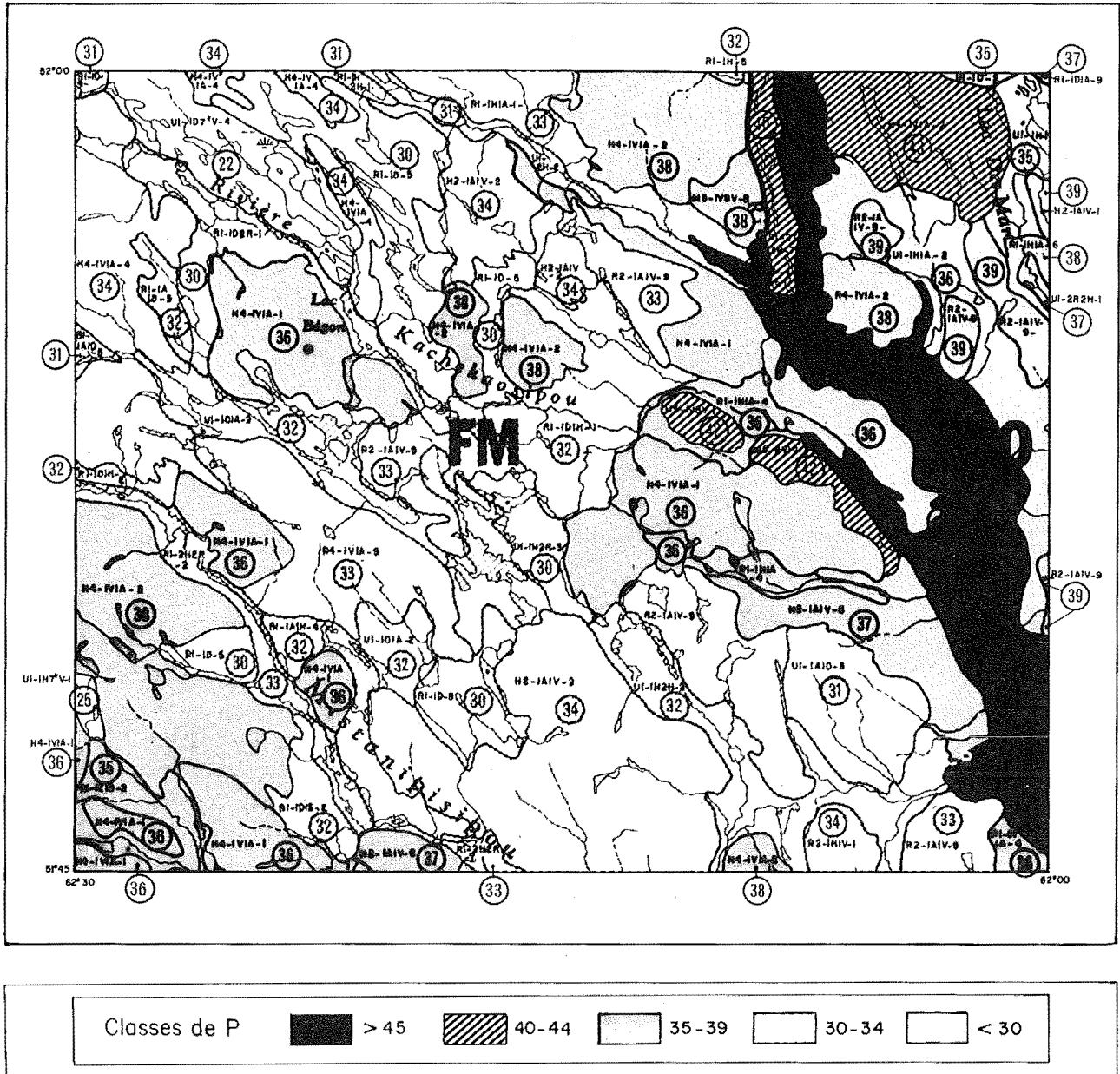


Figure 15: Carte de l'indice du potentiel forestier (P) des systèmes écologiques d'une portion du territoire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord.

3.4 LES ROCHES-MÈRES PÉDOLOGIQUES MINÉRALES: PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Nous reprenons les principaux résultats et les conclusions de la publication de Ducruc et Gerardin (1983) concernant les roches-mères pédologiques minérales (tableau 14) dont les caractéristiques texturales remarquables sont énumérées dans le tableau 15.

TABLEAU 14 - Roches-mères pédologiques issues des dépôts minéraux (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

Matériau géologique de surface: nature et forme	Roche-mère pédologique
<u>1. les dépôts glaciaires</u>	
1a : till indifférencié profond (≥ 1 m)	TA
1d : till drumlinisé profond et drum- lins	TD
1e : till ennoyé	TE
1f : till délavé	TF
1fp : champs de blocs	TP
1h : moraine de fonte	TH
1a(R): till indifférencié mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux cristallin	TM
1d(R): till drumlinisé mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux cristallin ("crag and tail")	TM
1ay : sable glacio-lacustre sur till indifférencié	TY
1dy : sable glacio-lacustre sur till drumlinisé	TY
<u>2. Les dépôts fluvioglaciers</u>	
2a : esker et delta proglaciaire	
2ag : sable avec pierrosité ≥ 15 p. 100 et < 90 p. 100	FG

<p>2b : plaine d'épandage fluvio-glaciaire 2bf : sable fin avec pierrosité < 15 p. 100 2bg : sable avec pierrosité ≥ 15 p. 100 et < 90 p. 100 2bm : sable moyen avec pierrosité < 15 p. 100</p>	<p>FF FG FM</p>
<p>3. <u>Les dépôts fluviatiles</u></p>	
<p>3a : fluviatile récent 3ag : sable avec pierrosité ≥ 15 p. 100 et < 90 p. 100 3as : sable avec pierrosité < 15 p. 100 3al : limon sans pierrosité 3b : fluviatile sub-actuel 3bg : sable avec pierrosité ≥ 15 p. 100 et < 90 p. 100 3bm : sable moyen avec pierrosité < 15 p. 100 3bf : sable fin avec pierrosité < 15 p. 100 3c : deltaïque 3cg : sable avec pierrosité > 15 p. 100 et < 90 p. 100 3cm : sable moyen avec pierrosité < 15 p. 100 3cf : sable fin avec pierrosité < 15 p. 100</p>	<p>SG SV LV AG AM AF AG AM AF</p>
<p>4. <u>Les dépôts lacustres</u></p>	
<p>4a : lacustre récent 4ag : sable avec pierrosité ≥ 15 p. 100 et < 90 p. 100 4as : sable avec pierrosité < 15 p. 100 4al : limon sans pierrosité 4b : glacio-lacustre 4bf : sable fin avec pierrosité < 15 p. 100 4bl : limon sans pierrosité</p>	<p>SG SV LV AF AL</p>

<p>5. <u>Les dépôts marins</u></p> <p>5s : sable (faciès pré-littoral à faible pierrosité) 5l : limon (faciès d'eau profonde) 5a : argile (faciès d'eau profonde)</p>	<p>MS ML MA</p>
<p>6. <u>Les dépôts littoraux</u></p> <p>6a : plage actuelle de la zone inter-tidale 6b : haut de plages et cordons littoraux 6bg : sable avec pierrosité ≥ 15 p. 100 et < 90 p. 100 6bm : sable moyen avec pierrosité < 15 p. 100 6bf : sable fin avec pierrosité < 15 p. 100 6b(R) : sable mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux cristallin</p>	<p>ZI LG LM LF SR</p>
<p>8. <u>Les dépôts de versant</u></p> <p>8a : éboulis rocheux 8c : colluvion de till profonde (≥ 1 m) 8c(R) : colluvion de till mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux cristallin</p>	<p>ER CV CV</p>
<p>9. <u>Les dépôts éoliens</u></p> <p>9a : dune (parabolique et transversale) 9b : zone de déflation 9c : loess</p>	<p>DU DD DF</p>
<p>R- <u>Les affleurements rocheux cristallins</u></p> <p>R : affleurement rocheux R1 : combinaison d'affleurement rocheux et de till mince</p>	<p>RO RT</p>

R2, R3, R4, R6 : combinaison d'affleurement rocheux et de sable ou de sable et de gravier R7 : combinaison d'affleurement rocheux et de tourbe	RS RB
<u>Cas particuliers concernant le socle sédimentaire</u>	
B : affleurement rocheux gréseux	BO
B1 : combinaison d'affleurement rocheux gréseux et de till d'origine gréseuse	BT
1b(B): till gréseux mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux gréseux	TB
1b(K): till gréseux mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux calcaire	TB
8b : éboulis rocheux gréseux	EX
8c(B): colluvion de till gréseux mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux gréseux	CX
K : affleurement rocheux calcaire	KO
6b(K): sable littoral mince (< 1 m) au-dessus du socle rocheux calcaire	SK

En principe, chaque roche-mère pédologique correspond à un dépôt de surface d'origine et de nature bien définies (forme, épaisseur, texture et pierrosité) (tableau 14); ceci se traduit par des caractéristiques physiques propres à chacune d'entre elles (tableau 15) parmi lesquelles la valeur de la pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique cumulative et du diamètre des particules à 50 pour cent de la courbe cumulative sont très significatives (figure 16).

TABLEAU 15 - Caractéristiques texturales des principales roches-mères pédologiques minérales de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983)

Roche-mère pédologique	fréquence absolue	pente de la courbe (°)	diamètre à 50 pour cent (mm)	particules fines (en pourcenta- ge)	sable total (en pourcenta- ge)
AF	47	68,5 ± 9,5	0,124 ± 0,066	45,5 ± 23,5	79,5 ± 2,5
AG	8	66,5 ± 9,0	0,419 ± 0,221	17,5 ± 17,0	89,5 ± 9,0
AL	13	51,5 ± 24,0	0,026 ± 0,013	84,0 ± 18,5	31,0 ± 23,0
AM	16	68,5 ± 7,5	0,300 ± 0,082	14,5 ± 9,5	91,0 ± 7,0
CV	93	54,0 ± 7,0	0,128 ± 0,074	49,0 ± 17,0	67,0 ± 15,5
DF	66	66,0 ± 7,0	0,068 ± 0,034	71,5 ± 19,5	68,0 ± 34,0
DU	16	75,0 ± 4,5	0,204 ± 0,081	22,5 ± 24,5	92,0 ± 9,5
FF	45	67,0 ± 9,0	0,103 ± 0,047	52,0 ± 21,0	80,0 ± 30,0
FG	35	64,5 ± 8,0	0,427 ± 0,256	21,0 ± 16,5	86,0 ± 11,5
FM	45	72,0 ± 6,5	0,307 ± 0,105	11,5 ± 8,5	93,5 ± 5,5
LM	5	79,5 ± 2,0	0,288 ± 0,096	4,0 ± 15,5	97,5 ± 1,5
LV	8	54,0 ± 11,5	0,034 ± 0,029	81,0 ± 15,5	30,5 ± 19,0
MA	12	27,0 ± 16,5	0,004 ± 0,002	9,1 ± 9,0	13,5 ± 9,5
ML	26	51,5 ± 9,0	0,022 ± 0,010	86,5 ± 8,5	26,5 ± 9,5
MS	8	62,5 ± 14,5	0,137 ± 0,055	43,0 ± 21,0	72,0 ± 12,5
SR	6	66,0 ± 11,5	0,193 ± 0,076	25,5 ± 17,0	86,0 ± 10,5
SV	21	64,0 ± 10,0	0,165 ± 0,123	41,5 ± 19,0	78,5 ± 14,0
TA	390	54,5 ± 6,0	0,137 ± 0,048	43,5 ± 11,0	74,5 ± 9,5
TB	8	52,5 ± 6,5	0,247 ± 0,140	37,0 ± 14,0	73,5 ± 11,5
TD	50	53,0 ± 4,5	0,132 ± 0,037	45,5 ± 12,0	72,5 ± 9,0
TE	11	55,5 ± 12,0	0,062 ± 0,016	63,0 ± 14,5	56,0 ± 11,0
TF	15	58,5 ± 7,0	0,281 ± 0,119	26,5 ± 10,5	79,0 ± 17,5
TH	74	54,5 ± 5,5	0,144 ± 0,048	42,5 ± 10,0	75,5 ± 5,0
TM	404	53,0 ± 5,5	0,136 ± 0,053	44,5 ± 10,5	72,5 ± 9,5
TY	6	62,5 ± 11,5	0,111 ± 0,024	50,0 ± 9,5	56,5 ± 26,5

Rappelons, encore une fois, que l'essentiel de la classification écologique du territoire repose sur l'analyse des relations sol-végétation par l'étude des relations végétation-texture-drainage. Le couvert végétal est en effet plus influencé par les caractéristiques texturales que par les origines génétiques du substrat; c'est pourquoi des regroupe-

ments s'imposent dans l'éventail des roches-mères pédologiques, regroupements plus ou moins forts selon le niveau de précision recherché dans l'expression des résultats.

Ainsi, la classification écologique des milieux minéraux de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (Gerardin, 1984) repose sur l'analyse des relations sol-végétation dans les principales catégories suivantes (figure 17):

- argiles et limons,
- loess (limons grossiers et sables très fins),
- sables fins,
- sables moyens,
- sables graveleux,
- tills granitiques.

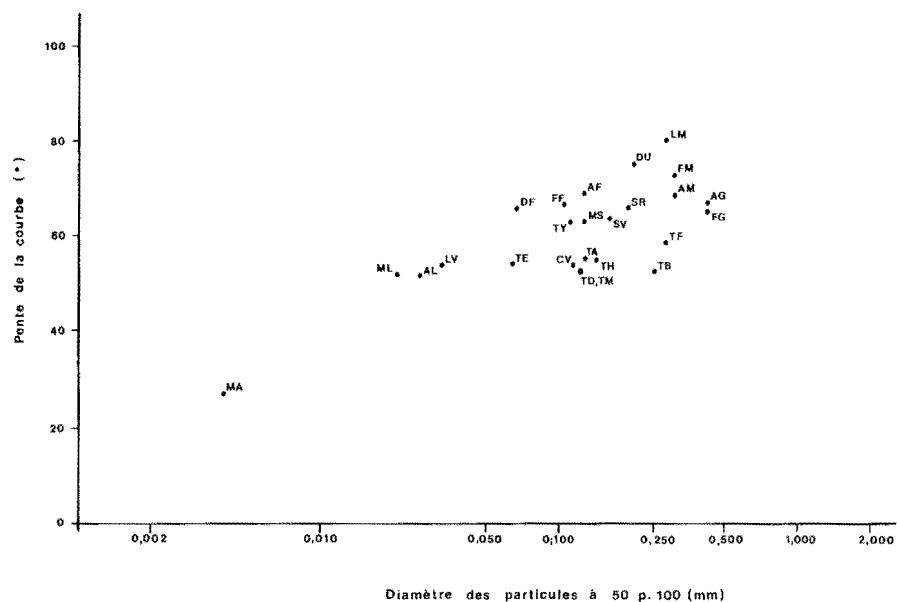


Figure 16: Distribution des principales roches-mères pédologiques minérales selon le diamètre des particules à 50 pour cent par rapport à la pente de la courbe granulométrique cumulative (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

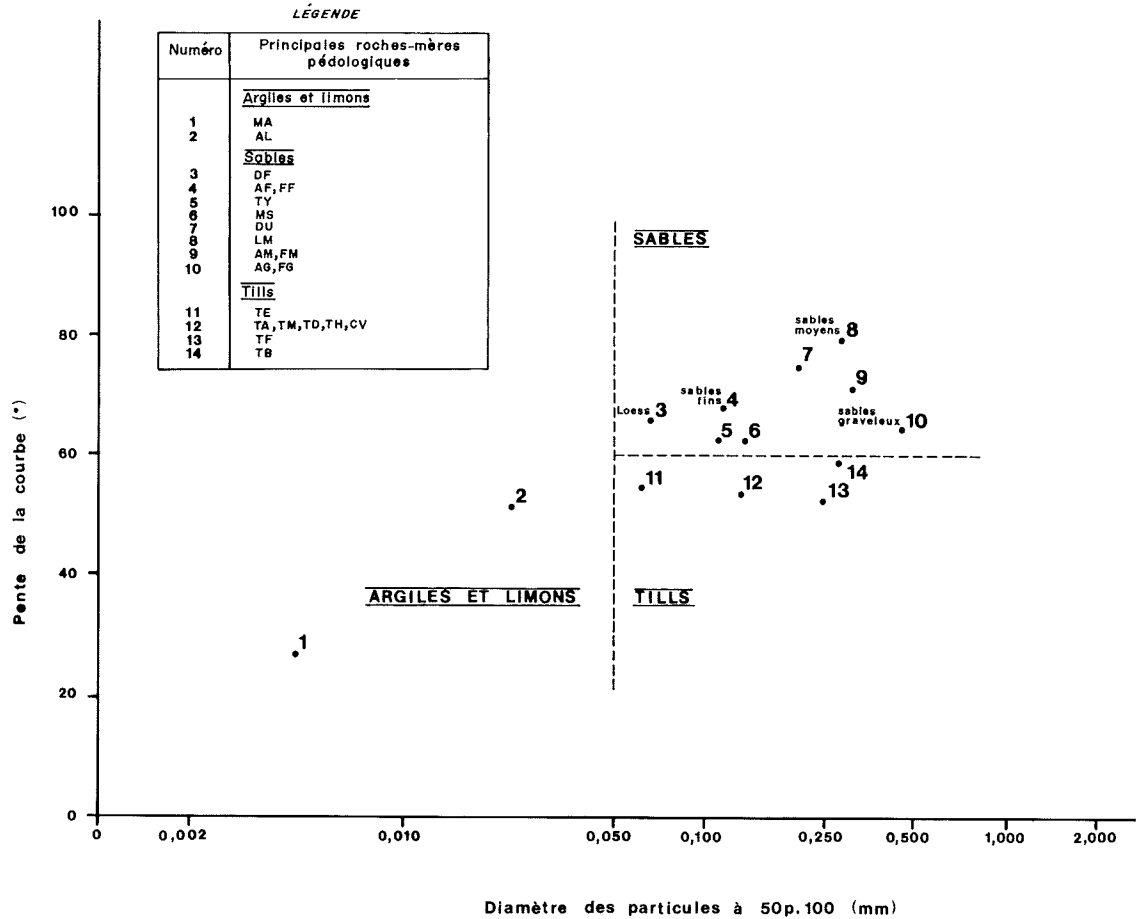


Figure 17: Distribution synthétique des roches-mères pédologiques minérales selon le diamètre des particules à 50 pour cent par rapport à la pente de la courbe granulométrique cumulative (tiré de Ducruc et Gerardin, 1983).

La cartographie écologique circonscrit, à l'aide de paramètres photo-interprétables, les résultats de cette classification dans un cadre géographique. Des clés interprétatives permettent d'évaluer les potentialités et aptitudes des unités cartographiques et, par là-même, le véritable capital-nature du territoire dont la banque de données SIDEC pourra, à tout moment, procurer une image automatique et instantanée.

3.5 LES PRINCIPAUX TRAITES CARACTÉRISTIQUES DES TOURBIÈRES

Les résultats présentés ici proviennent des travaux de Gerardin et Grondin (1984) qui proposent une classification et une cartographie des tourbières basées sur une description globale et synthétique des types dominants.

3.5.1 Les modèles physiionomiques des tourbières (figures 19 et 20)

Le modèle physiionomique des tourbières caractérise les tourbières selon:

- le régime trophique,
- les inondations provenant d'un plan d'eau situé à proximité,
- la présence ou l'absence de mares, leur orientation, leur nombre et leur configuration.

Ces critères ont permis d'élaborer une clé d'identification des modèles physiionomiques des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord. Utilisable par le photo-interprète et l'observateur aérien, elle permet d'identifier assez facilement les modèles physiionomiques de la majorité des tourbières.

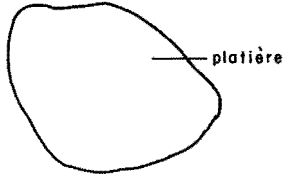

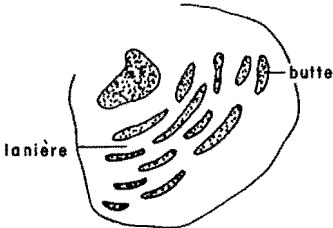

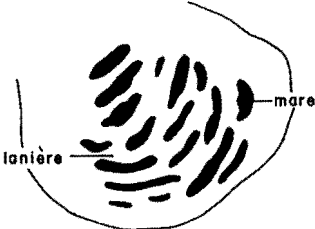
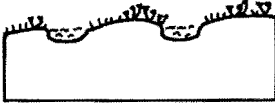
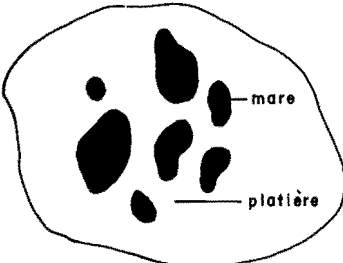
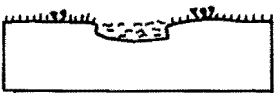
		PLAN	PROFIL	NOM RETENU	
Non riverain	sans mare	uniforme			Bog uniforme (Bu)
		ridé			Bog ridé (Br)
	à mares	structuré			Bog structuré (Bs)
		non structuré			Bog non structuré (Bn)

Figure 18: Modèles physiologiques des tourbières ombrotrophes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

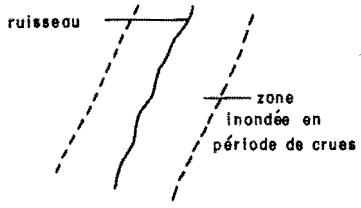

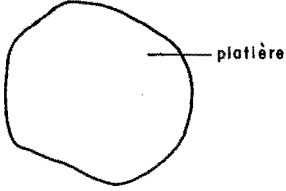
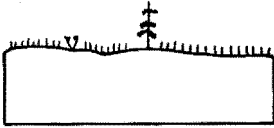
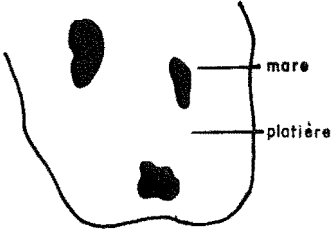
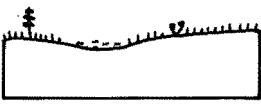


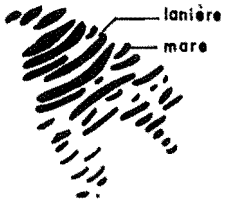
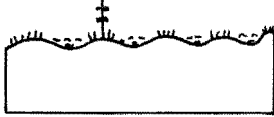
		PLAN	PROFIL	NOM RETENU	
Riverain	sans mare	uniforme			Fen riverain uniforme (Fr)
	sans mare	uniforme			Fen non riverain uniforme (Fu)
Non riverain	à mares	non structuré			Fen non structuré (Fn)
		mal structuré			Fen mal structuré (Fm)
	structuré			Fen structuré (Fs)	

Figure 19: Modèles physiologiques des tourbières minérotophes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

Tableau 16: Clé d'identification des modèles physiologiques des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

1. Modèle physiologique de tourbière riverain
(inondé en période de crue par un plan
d'eau situé à proximité) Fen riverain uniforme (Fr)

1. Modèle physiologique de tourbière non riverain. 2

2. Présence de mares 3

3. Mares non orientées, généralement très
grandes (100 à 500 m de diamètre) 4

4. Mares très nombreuses. Modèle physiologique
dominant de vastes secteurs tourbeux. Des
ruisseaux habituellement encaissés peuvent
contourner une superficie importante de la
tourbière, mais ne la traversent pas; un tel
réseau hydrographique signale que la tourbière
est bombée. Présence de végétation lichénique.
Tourbières généralement localisées le long de
la plaine côtière ainsi que dans la région de
la rivière Lewis. Bog non structuré (Bn)

4. Mares peu nombreuses. Modèle physiologique
dominant de petites tourbières bien délimitées
dans le paysage ou encore situé dans de grands
ensembles tourbeux où le fen structuré et le
fen mal structuré sont bien représentés.
Des ruisseaux peuvent s'écouler à l'inté-
rieur des tourbières, révélant qu'elles sont
légèrement en pente. Absence de végéta-
tion lichénique. Fen non structuré (Fn)

3. Mares orientées (parallèles les unes aux autres) 5

5. Mares et lanières légèrement incurvées vers l'intérieur de la tourbière. Généralement observé en bordure des bogs non structurés de la plaine côtière et de la cuvette de la rivière Lewis, bien qu'il puisse occuper le centre de certaines tourbières. . . Bog structuré (Bs)

5. Mares et lanières relativement rectilignes6

6. Mares et lanières très étroites (< 2 m). Végétation très épaisse dans les mares. Lanières recouvertes de végétation herbacée. La superficie occupée par les mares est un peu plus importante que celle recouverte par la végétation (rapport 60:40) Fen structuré (Fs)

6. Mares larges (5 à 100 m), souvent partiellement comblées de végétation. Lanières très étroites, habituellement sinueuses et parfois discontinues recouvertes de végétation arbustive. La superficie occupée par les mares est beaucoup plus importante que celle recouverte par la végétation (rapport 80:20) Fen mal structuré (Fm)

2. Absence de mares.7

7. Alternance régulière de lanières arbustives et de dépressions herbacées, légèrement incurvées vers la partie centrale de la tourbièreBog ridé (Br)

7. Surface relativement uniforme, ou ponctuée de buttes arbustives basses et de faible diamètre (< 10 m).8
8. Indices suggérant qu'il y a ruissellement (seepage) à la surface de la tourbière; il s'agit notamment, dans le cas des tourbières de moyenne et de grande superficie, de la présence à proximité de fen structuré, mal structuré ou non structuré. Les petites tourbières appartenant à ce modèle sont principalement situées le long de vallées étroites. Fen uniforme (Fu)
8. Absence d'indice révélant la présence de seepage Bog uniforme (Bu)

3.5.2 Les régions de tourbière

Cet essai de régionalisation des tourbières repose sur une évaluation systématique, par photo-interprétation, de 1075 stéréocouples (soit près de 20 pour cent du territoire) tirés au hasard parmi la couverture aérienne totale du territoire. Les auteurs ont compilé, pour chaque stéréocouple, le pourcentage respectif de la superficie occupée par:

- les tourbières,
- les fens,
- les bogs,
- les modèles physiologiques de tourbière dominants.

Cette analyse a permis de mettre en évidence quatre régions principales de tourbière et trois sous-régions (figure 20).

Chaque région de tourbière correspond à une portion de territoire relativement homogène quant à la superficie occupée par l'ensemble des tourbières et quant aux modèles physiologiques dominants.

3.5.3 Les espèces végétales et le régime trophique

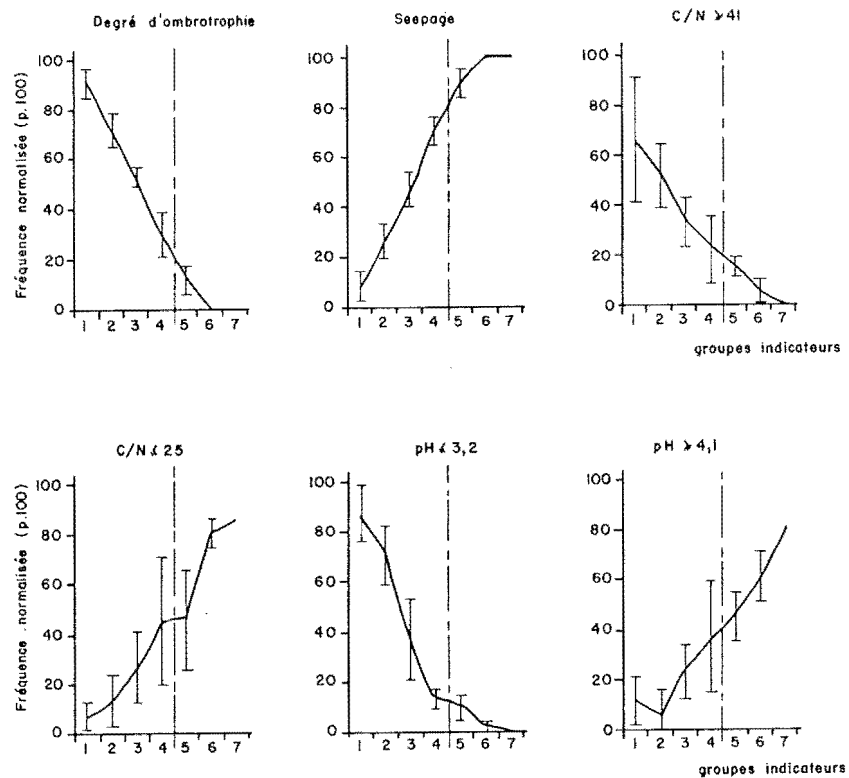
En général, les plantes de tourbières sont qualifiées d'ombrotrophes et de minérotrophes, ces dernières étant fréquemment subdivisées en trois groupes selon qu'elles caractérisent des milieux pauvres, intermédiaires ou riches.

L'analyse de la végétation des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord permet de proposer une classification plus complète des espèces. Elle repose sur l'étude du comportement socio-écologique des espèces à travers leur fréquence relative d'apparition dans les bogs (ou degré d'ombrotrophie) qui permet d'identifier cinq classes de régime trophique (tableau 17).

Tableau 17: Classes et sous-classes du régime trophique des espèces tourbicoles (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

RÉGIMES TROPHIQUES			Degré d'ombrotrophie
Anciennes classes	Nouvelles classes	Sous-classes	
Ombrotrophes facultatives	Ombrotrophes	strictes	> 80 p. cent
		préférentielles	60-79 p. cent
	Transgressives	indifférentes	40-59 p. cent
		minérotrophiles	20-39 p. cent
Minérotrophes	Minérotrophes	pauvres intermédiaires riches	< 20 p. cent

La distribution des valeurs du pH et du rapport carbone-azote de la tourbe superficielle (tourbe de la rhizosphère vivante) justifie les nouvelles classes du régime ombrotrophe et valide la subdivision du régime minérotrophe (figure 21).



Groupes indicateurs
du régime trophique

1. Ombrotrophe strict
2. Ombrotrophe préférentiel
3. Transgressif indifférent
4. Transgressif minérotrophile
5. Minérotrophe pauvre
6. Minérotrophe intermédiaire
7. Minérotrophe riche

Figure 21: Quelques caractéristiques des groupes indicateurs du régime trophique (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

3.5.4 Les types de végétation des tourbières

Vingt-cinq types de végétation ont été définis dans les tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tableau 18): neuf appartiennent aux bogs et seize aux fens.

Tableau 18: Types de végétation des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

TYPE DE VÉGÉTATION		
NUMÉRO	SYMBOLE	NOM
1	Cc.Cr	Chamaedaphne calyculata - Cladina rangiferina
2	Cc.Cr.Sc	Chamaedaphne calyculata - Cladina rangiferina - Scirpus cespitosus
3	Cc.Sc	Chamaedaphne calyculata - Scirpus cespitosus
4	Cc.Sl.Sf	Chamaedaphne calyculata - Sphagnum lindbergii - Sphagnum fuscum
5	Cc.Sl	Chamaedaphne calyculata - Sphagnum lindbergii
6	Cc.Co	Chamaedaphne calyculata - Carex oligosperma
7	Cc.Co.Sa	Chamaedaphne calyculata - Carex oligosperma - Sphagnum angustifolium
8	Pm.Cc	Picea mariana - Chamaedaphne calyculata
9	Pm.Sr	Picea mariana - Sphagnum russowii
10	Pm.Sg	Picea mariana - Sphagnum girgensohnii
11	Sc.Co	Scirpus cespitosus - Carex oligosperma
12	Sc.Co.Sw	Scirpus cespitosus - Carex oligosperma - Sphagnum warnstorffii
13	Sc	Scirpus cespitosus
14	Mt.Cl	Menyanthes trifoliata - Carex limosa
15	Mt.Cl.Cv	Menyanthes trifoliata - Carex limosa - Carex livida
16	Mt.Cc	Menyanthes trifoliata - Chamaedaphne calyculata
17	Mt.Sc.Mg	Menyanthes trifoliata - Scirpus cespitosus - Myrica gale
18	Mt.Sc.Ce	Menyanthes trifoliata - Scirpus cespitosus - Carex exilis
19	Ar.Pm	Alnus rugosa - Picea mariana
20	Ar.Ll	Alnus rugosa - Larix laricina
21	Ar.Mg	Alnus rugosa - Myrica gale
22	Mg	Myrica gale
23	Co	Carex oligosperma
24	Ca	Carex aquatilis
25	Ct	Carex rostrata

Une clé d'identification de terrain des 25 types de végétation a été préparée (tableau 19). Elle est basée sur des caractères évidents et bien marquants du couvert végétal (structure, physionomie et composition floristique dominante). Cette clé permettra de reconnaître très rapidement, sur le terrain, les types de végétation les plus communs et les plus proches du "modèle normal" décrit.

Tableau 19: Clé d'identification des types de végétation des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord (tiré de Gerardin et Grondin, 1984).

1. TOURBIÈRES NON RIVERAINES	2
2. TOURBIÈRES NON STRUCTURÉES, MAL STRUCTURÉES OU STRUCTURÉES . . .	3
3. Grandes mares (100 à 500 m de diamètre) sans orientation précise	4
4. Généralement côtier; tourbe épaisse (> 1 m) et bien drainée en surface; forme bombée	5
5. Lichens (<u>Cladina spp.</u>) abondants.	6
6. <u>Scirpus cespitosus</u> moyennement à très abondant. . . . .	.Cc.Cr.Sc
6. Pas ou très peu de <u>Scirpus cespitosus</u>	Cc.Cr
5. Pas de lichens; <u>Scirpus cespitosus</u> très abondant.	Cc.Sc
4. Plateau du Labrador; grandes unités homogènes presque toujours inondées; physionomie strictement herbacée; <u>Carex limosa</u> dominant (peut être remplacé par <u>C. chordorrhiza</u>)	7
7. <u>Carex livida</u> moyennement abondant; présence possible de plantes indicatrices de milieux riches. . . . .	.Mt.Cl.Cv
7. Pas de <u>Carex livida</u> ; milieux nettement moins riches.	Mt.Cl
3. Mares orientées souvent étroites (2 à 50 m de largeur).	8
8. Mares et lanières concentriques; généralement côtier; tourbe épaisse et bien drainée en surface; forme bombée	9

- 9. Lichens (Cladina spp) abondants10
- 10. Scirpus cespitosus moyennement à très abondant
- 10. Pas ou très peu de Scirpus cespitosus Cc.Cr
- 9. Pas de lichens; Scirpus cespitosus très abondant. Cc.Sc
- 8. Mares et lanières non concentriques mais parallèles; tourbe généralement mince (< 1 m)11
- 11. Scirpus cespitosus abondant.12
- 12. Carex exilis moyennement à très abondant; lanières très étroites (2 à 10 m)Mt.Sc.Ce
- 12. Pas ou peu de Carex exilis; Myrica gale moyennement abondant; lanières et mares moins étroites.Mt.Sc.Mg
- 11. Pas ou peu de Scirpus cespitosus; Chamaedaphne calyculata abondant ainsi que Rubus chamaemorus et Picea mariana arbustif. Mt.Cc

- 2. TOURBIÈRES RIDÉES OU UNIFORMES.13
- 13. Arboraie (forêt ou lande boisée) à Picea mariana14
- 14. Chamaedaphne et Sphagnum fuscum abondants Pm.Cc
- 14. Pas ou peu de Chamaedaphne.15
- 15. Sphagnum russowii très abondant. Pm.Sr
- 15. Sphagnum girgensohnii très abondant; pas ou peu de S. russowii Pm.Sg
- 13. Pas ou très peu d'arbres; arbustaies, herbaçaies ou muscinaies.16
- 16. Chamaedaphne généralement moyennement à très abondant.17
- 17. Lichens (Cladina spp.) abondants;.18
- 18. Scirpus cespitosus moyennement à très abondant.Cc.Cr.Sc
- 18. Pas ou très peu de Scirpus cespitosus Cc.Cr
- 17. Pas ou très peu de lichens19
- 19. Scirpus cespitosus très abondant. Cc.Sc
- 19. Pas ou peu de Scirpus cespitosus.20
- 20. Carex oligosperma abondant.21

- 21. Sphagnum angustifolium moyennement
à abondant.Cc.Co.Sa
- 21. Pas ou peu de Sphagnum angustifolium. Cc.Co
- 20. Pas de Carex oligosperma; Sphagnum lind-
bergii dominant22
- 22. Sphagnum fuscum très abondant . . .Cc.Sl.Sf
- 22. Pas ou peu de Sphagnum fuscum; Chamae-
daphne peu abondant; muscinaie ou
arbustaie Cc.Sl
- 16. Peu ou pas de Chamaedaphne; herbaçaies 23
- 23. Carex oligosperma moyennement ou très abondant. . . 24
- 24. Scirpus cespitosus moyennement abondant. 25
- 25. Sanguisorba canadensis et/ou Sphagnum
warnstorffii et/ou S. subfulvum,
milieu riche Sc.Co.Sw
- 25. Pas ou très peu de Sanguisorba canaden-
sis; pas d'espèces de milieu richeSc.Co
- 24. Pas ou très peu de Scirpus cespitosus. Co
- 23. Pas ou très peu de Carex oligosperma;
Scirpus cespitosus dominant Sc

- 1. TOURBIÈRES RIVERAINES. 26
- 26. Arboraies (forêts ou landes boisées) 27
- 27. Picea mariana moyennement abondant; Larix laricina
généralement absent; Alnus rugosa très abondantAr.Pm
- 27. Larix laricina moyennement abondant; Picea mariana
généralement absent; Alnus rugosa très abondant. . . . Ar.Ll
- 26. Végétation non forestière. 28
- 28. Arbustaie 29
- 29. Myrica gale moyennement à très abondant et Alnus
rugosa moyennement à très abondantAr.Mg
- 29. Pas d'Alnus rugosa; Myrica gale dominant Mg
- 28. Herbaçaie 30
- 30. Milieu toujours inondé 31
- 31. Carex aquatilis dominant. Ca
- 31. Carex rostrata dominant Ct
- 30. Milieu sporadiquement inondé; Carex oligosperma
dominant Co

CONCLUSION

Pour plusieurs, la Côte-Nord se limite au seul littoral et à ses petits villages disséminés le long du golfe du Saint-Laurent, de Tadoussac à Blanc-Sablon. Mais la Côte-Nord est plus que cela; elle est aussi constituée d'un arrière-pays, rude il est vrai, mais géographiquement et écologiquement très contrasté.

Trois zones biologiques participent à son découpage à très petite échelle: la zone boréale recouvre la majeure partie du territoire, la zone subarctique se cantonne dans la partie nord-ouest alors que le littoral, à l'est de Natashquan, se retrouve en zone hémiarctique. Ceci est à souligner car, partout ailleurs au Québec, l'hémiarctique se rencontre à des latitudes beaucoup plus septentrionales; certainement, faut-il voir ici une forte influence du courant froid du Labrador qui vient baigner le détroit de Belle-Isle.

Au sein de cette première zonation, dix-neuf régions écologiques correspondant à autant de climats régionaux ont été cartographiées à petite échelle. Leur perception première se fait à l'aide de variations dans la nature et la composition du couvert végétal et, conséquemment, de la productivité primaire. Ainsi, passons-nous des sapinières à bouleau blanc productives de Rivière-Trinité dans la partie sud-ouest du territoire, à la toundra et aux krummholz improductifs de Blanc-Sablon à l'extrémité orientale; ou bien encore, des sapinières claires à épinette noire et mousses de Sept-Iles aux landes boisées à épinette noire et lichens de Fermont.

À leur tour, ces dix-neuf régions écologiques sont subdivisées en une cinquantaine d'unités cartographiques sur des bases essentiellement physiographiques: géologie, relief, géomorphologie; ce

sont les districts écologiques cartographiés au 1:1 000 000. Ainsi, le plateau calcaire de Blanc-Sablon avec son relief tabulaire et ses cuestas se distingue aisément des collines de Brador; ou encore la plaine littorale de Baie-Trinité-Sept-Iles contraste grandement avec les Mornes de Godbout (collines granitiques).

Le découpage cartographique final se fait au niveau des systèmes écologiques. Dressée au 1:125 000, cette carte constitue le document écologique de base (ou le cadre écologique de référence) qui subdivise les 225 000 km² du territoire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord en environ 1300 unités cartographiques élémentaires différentes. Chacune d'elles constitue une unité écologique stable et permanente à partir de laquelle la plupart des interprétations des résultats de l'inventaire se bâtissent avec le recours de la banque de données informatisées et de la cartographie automatique.

Les résultats de l'inventaire ont permis d'acquérir une meilleure connaissance géographique et écologique de ce lointain territoire et de découvrir que l'arrière-pays de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord est un lieu de paysages fort contrastés. Mais, au-delà de cette connaissance et dans la continuité des grands inventaires écologiques déjà réalisés au Québec, le projet de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord a permis de préciser et même de développer les bases conceptuelles de l'inventaire du capital-nature et de rationaliser de nombreux aspects techniques de la prise de données et du traitement de l'information. Le point principal étant, aussi paradoxal que cela puisse paraître à première vue, que la réalisation du projet a provoqué, à la fois, une meilleure distinction et une meilleure intégration des dimensions cartographique et classification. La cartographie met en évidence des unités de paysage permanentes basées sur des paramètres physiques du milieu naturel; la classification, opérant dans les limites proposées par la cartographie, analyse les relations écologiques primaires (relations sol-végétation) des constituants élémentaires de ces unités de paysage (phases écologiques et types écologiques).

Suivant ces considérations conceptuelles plus affermies, la prise de données sur le terrain s'est rationalisée et systématisée en distinguant plus particulièrement les éléments propres à la cartographie. Ceci a permis, en particulier, l'élaboration d'une clé de photo-interprétation centrée sur les types géomorphologiques à partir de l'analyse statistique entièrement informatisée des caractéristiques topographiques; conséquemment, la description des unités cartographiques se fait avec une plus grande objectivité et la notion de modèles récurrents est mieux utilisée lors de la photo-interprétation.

Ce même souci d'objectivité a contribué à la mise au point d'un algorithme de classification pour définir les paramètres granulométriques remarquables des types géomorphologiques.

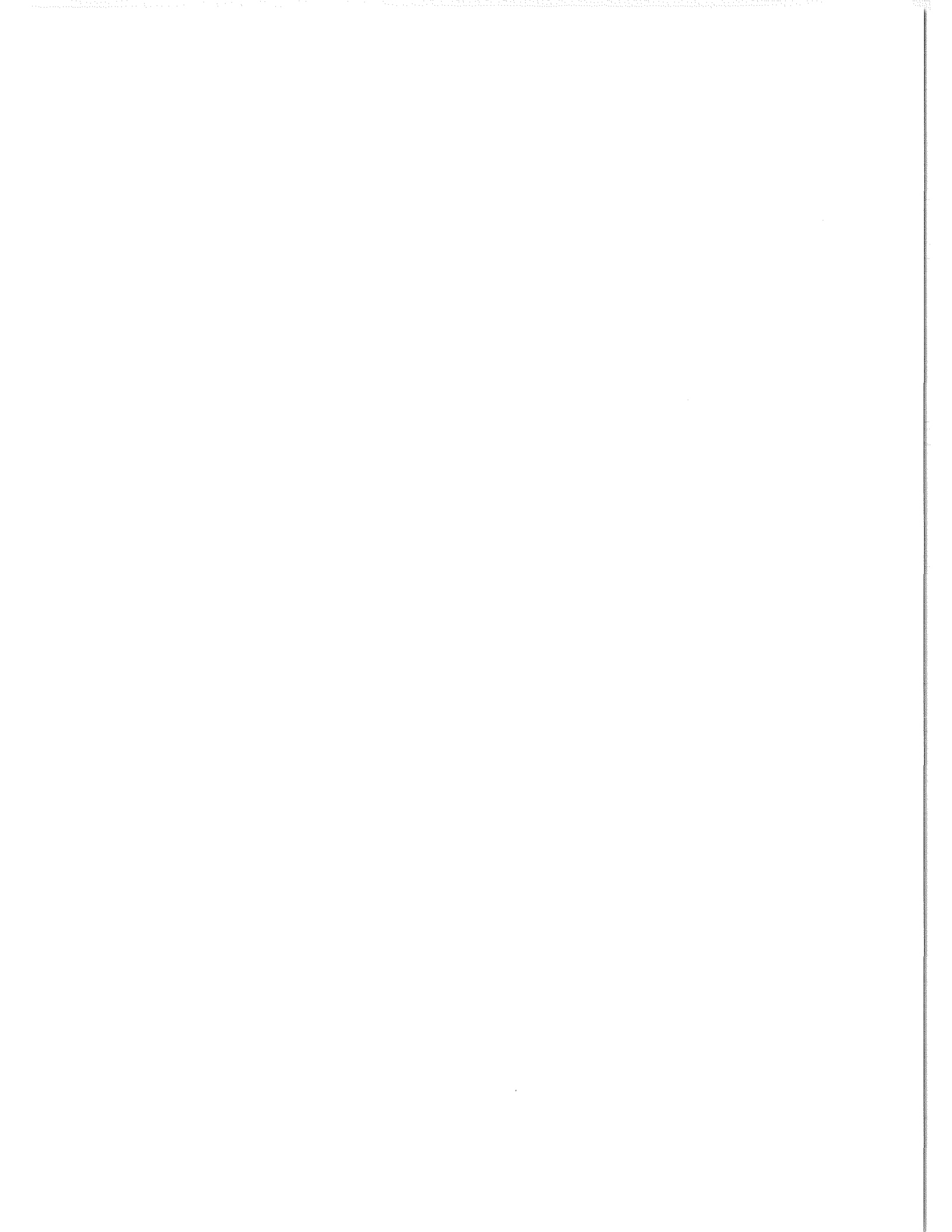
Physionomie et structure du couvert végétal se sont révélées des variables essentielles, non seulement pour hiérarchiser les critères bioclimatiques, pierre angulaire de toute zonation écologique du territoire, mais aussi pour effectuer une analyse originale et convaincante de l'évaluation préliminaire de la productivité forestière.

Les tourbières, éléments importants du Québec boréal et subarctique, ont aussi reçu une attention toute privilégiée. La classification proposée intègre et hiérarchise les critères discriminants que sont le modèle physionomique de tourbière, le régime trophique, le type de végétation et la distribution régionale. Cette approche a débouché sur l'élaboration de deux clés pratiques de reconnaissance et d'identification des tourbières, l'une pour la photographie aérienne (cartographie) et l'autre pour les groupements végétaux (classification).

Les concepts, la méthodologie et les résultats de l'inventaire du capital-nature de la Côte-Nord soulignent encore une fois, l'incomparable avantage d'une approche globale et intégrée pour définir un cadre écologique de référence dans un territoire donné. La

réalisation de ce projet a aussi permis de souligner à nouveau que la notion d'échelle est indissociable des niveaux de perception écologique de l'espace tant au point de vue de la cartographie que de la classification; elle exclut par contre toute idée de taille prédéfinie pour quelque niveau cartographique que ce soit, car le critère d'homogénéité retenu est fonction de la variation spatiale des diverses variables discriminantes dans le déterminisme du milieu physique et/ou du couvert végétal.

L'inventaire du capital-nature propose une cartographie écologique d'unités de paysage hiérarchisées. Loin d'être vieillot, romantique voire anachronique, le paysage correspond à des structures naturelles concrètes indépendantes de l'observateur. Leur représentation cartographique exige un inventaire écologique relativement complet et l'analyse (classification) doit descendre à un niveau hiérarchique très détaillé (phase écologique) même s'il ne figure pas directement sur la carte écologique de référence. Enfin, la méthodologie globale et intégrée de l'inventaire du capital-nature ne saura s'épanouir que dans une réflexion et une réalisation interdisciplinaires de tous les jours.



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME. Normes d'inventaire forestier, Québec, Ministère des Terres et Forêts, Service de l'inventaire forestier, 1971, 148 p.
- AUDET, R. et G. GALLANOS. Une banque de données écologiques géocodées fonctionnelle à Hydro-Québec, Hydro-Québec, Direction de l'environnement, 1983, rapport non publié, 10 p.
- BÉLANGER, L., J.P. DUCRUC et M. PINEAU. Proposition d'une méthodologie d'inventaire écologique adaptée au territoire forestier périurbain, Naturaliste can., 1983, 110 (4): 459-476.
- BOUDREAU, F. et G. LAVOIE. Cadre écologique de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 7, 1984, (à paraître).
- BOYOUCOS, G.J. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils, Agron, J., 1962, 54: 464-465.
- BRADLEY, S.W., J.S. ROWE et C. TARNOCAI. An ecological land survey of the Lockhart river map area, Northwest Territories, Série de la classification écologique du territoire, N° 16, Environnement Canada, Ottawa, 1982, 152 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. Plant sociology. The study of plant communities. Mc Graw-Hill, New York, 1932, 439 p.
- C.C.P. Le système canadien de classification des sols, Gouvernement du Canada, Ministère de l'Agriculture, Direction de la recherche, Publication 1646, 1978, 170p.

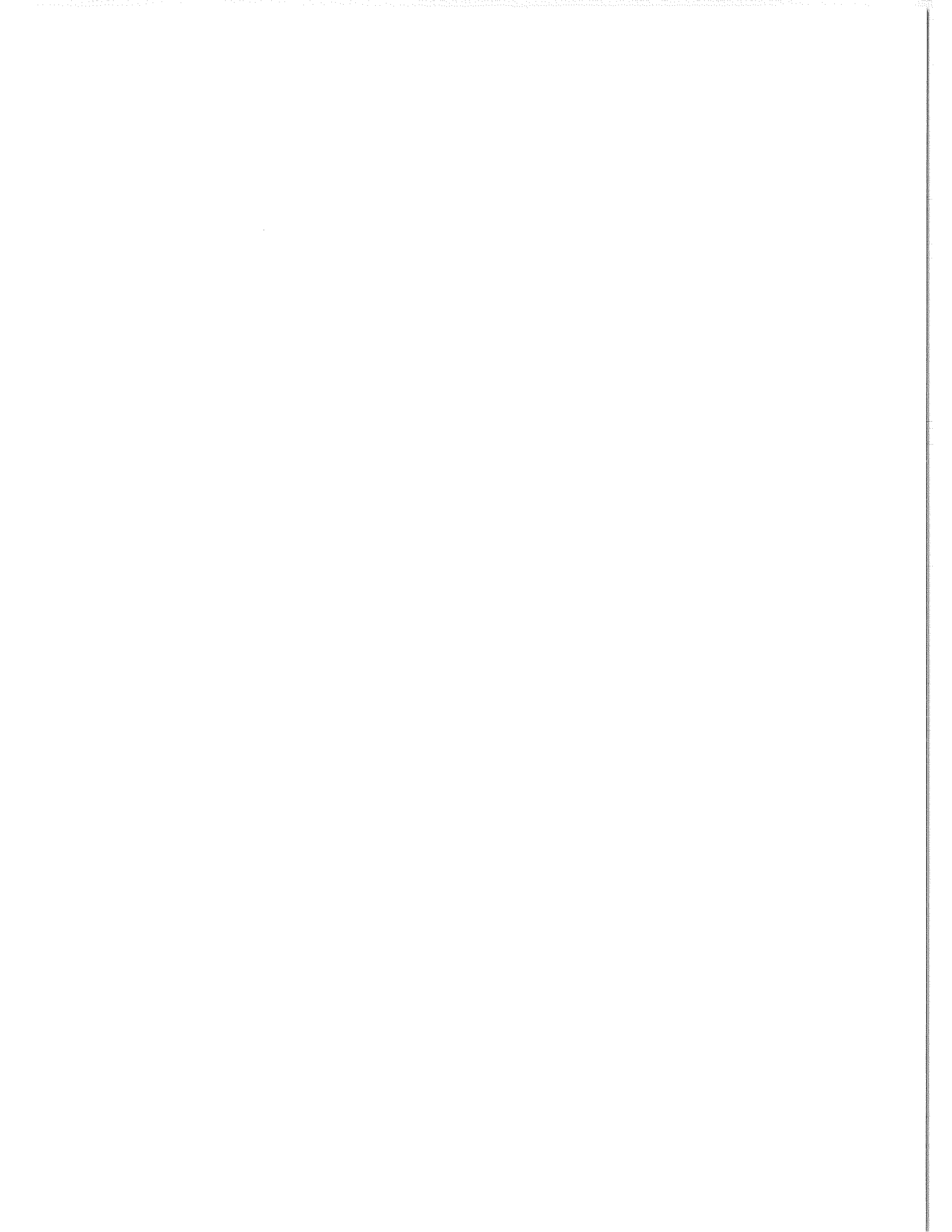
- CHRISTIAN, C.S. The eco-complex in its importance for agricultural assessment, Biogeography and Ecology in Australia, Series Monographiae Biologicae, vol. VIII, 1959, p. 587-605.
- DAGET, P., M. GODRON et J.L. GUILLERM. Profils écologiques et information mutuelle entre espèces et facteurs écologiques. Bericht über das internationale Symposium der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in Rinteln, Édité par R. Tuxen et E. Vander Maarel, 1972, p. 121-149.
- DAGET, P. et M. GODRON. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés, Collection d'écologie 18, Masson, 1982, 162 p.
- DECOURT, N. Production primaire, production utile: méthodes d'évaluation, indices de productivité, Annales des sciences forestières, 1973, 30(3): 219-238.
- DELPOUX, M. Ecosystème et paysage, Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 1972, 43(2): 157-174.
- DRUMMOND, R.N. A traverse of the Romaine River to establish ground control for the interpretation of aerial photographs, Université McGill, Faculté des études graduées et de la recherche, Thèse de maîtrise, 1950, 173 p.
- DUCRUC, J.P., R. ZARNOVICAN, V. GERARDIN et M. JURDANT. Les régions écologiques du Territoire de la Baie-James; caractéristiques dominantes de leur couvert végétal, Cahiers de géographie de Québec, 1976, 20(50): 365-392.

- DUCRUC, J.P. et D. BÉRUBÉ. Le système écologique, unité de base de la cartographie, Série de la classification écologique du territoire, N° 8, Environnement Canada, Ottawa, 1980, 54 p.
- DUCRUC, J.P., G. AUDET et D. BÉRUBÉ. Les districts écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, 1984, (1 carte, 150 cm x 72cm).
- DUCRUC, J.P. et L. GERARDIN. Dépôts de surface et roches-mères pédologiques: caractéristiques physiques, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 3, 1983, 76 p.
- FORTIN, M. Sur un algorithme pour l'analyse des données et la reconnaissance des formes, Revue de Statistique Appliquée, 1975, 23(2): 37-45.
- GAGNON, H. La photo aérienne; son interprétation dans les études de l'environnement et de l'aménagement du territoire, Ed. HRW, Montréal, 1974, 278 p.
- GERARDIN, V. An integrated approach to the determination of ecological groups in vegetation studies, Université du Connecticut, Thèse de doctorat, 1977, 237 p.
- GERARDIN, V. L'inventaire du capital-nature du Territoire de la Baie-James: les régions écologiques et la végétation des sols minéraux. Tome I: méthodologie et description, Environnement Canada - Société de développement de la Baie-James, 1980, 398 p.

- GERARDIN, V. Analyse de quelques facteurs contrôlant la production forestière sur le territoire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 1, 1983, 86 p.
- GERARDIN, V. Les groupements végétaux des sols minéraux de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, 1984, (à paraître).
- GERARDIN, V., J.P. DUCRUC et R. ZARNOVICAN. Analyse de la végétation dans le cadre d'un inventaire écologique intégré. In JURDANT, M., J.L. BELAIR, V. GERARDIN et J.P. DUCRUC "L'inventaire du capital-nature", Environnement Canada Ottawa, 1977, p. 57-64.
- GERARDIN, V. et J.P. DUCRUC. Bioclimatical regions as a framework for the study of boreal forest ecosystems, In Ressources and Dynamics of the Boreal zone, Édité par R.W. Wein, R.R. Riewe et I.R. Methven, 1983, p. 52-69.
- GERARDIN, V. et P. GRONDIN. Les tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 4, 1984, 155 p.
- GERARDIN, V., D. BÉRUBÉ et J.P. DUCRUC. Cadre écologique de référence de l'unité de gestion des Chic-Chocs (Partie occidentale): Carte des topo-systèmes et des régions de croissance. Environnement Québec, Division des inventaires écologiques, Contribution N° 12, 1984, 20 p.
- GERARDIN, V. et G. LAVOIE. Les régions écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Naturaliste can. 1984, (à paraître).

- GODRON, M. Application de la théorie de l'information à l'étude de l'homogénéité et de la structure de la végétation, *Oecol. Plant.*, 1966, 1(2): 187-191.
- GODRON, M. Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale, *Oecol. Plant.*, 1968, 3(3): 185-212.
- GODRON, M. Les échantillonnages phyto-écologiques, C.N.R.S. - C.E.P.E, Recueil des méthodes phyto-écologiques de l'École Emberger, Montpellier, 1972, 18 p.
- JENNY, H. Role of the plant factor in the pedogenic functions, *Ecology* 1958, 39(1): 5-16.
- JURDANT, M. Interprétation des cartes écologiques du Territoire de la Baie-James pour le secteur ingénierie, Société de développement de la Baie-James - Environnement Canada, Rapport E.T.B.J. N° 32, 1977, 55 p.
- JURDANT, M. Integrated land resources survey of Greece; an ecological approach. (The ecological basis for land use planning), Rapport remis au gouvernement Grec, Athènes, 1980, 114 p.
- JURDANT, M. et J.P. DUCRUC. Carte écologique du Territoire de la Baie-James: Districts écologiques et géomorphologie; Légende détaillée, Série de la classification écologique du territoire, N° 10, Environnement Canada, Ottawa, 1980, 26 p.
- JURDANT, M., J. BEAUBIEN, J.L. BÉLAIR, J.C. DIONNE et V. GERARDIN. La carte écologique de la région du Saguenay - Lac-Saint-Jean. Notice explicative. Vol. 1: l'Environnement et ses ressources: identification, analyse et évaluation, Environnement Canada, Centre de recherches forestières des Laurentides, Rapport d'information Q-F-X-31, 1972, 93 p.

- LAVOIE, G. Contribution à la connaissance de la flore vasculaire et invasculaire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Québec - Labrador, *Provancheria*, 1984, 17, 150 p.
- LAVOIE, G. et V. GERARDIN. Profils écologiques des espèces végétales fréquentes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, *Naturaliste can.* 1984, (à paraître).
- LEVESQUE, M. et J.A. MILLETTE. Description morphologique et aspects chimiques de la tourbière à laïches de Farnham, Québec, *Naturaliste can.* 1977, 104(6): 511-526.
- MARLANGE, M. et R. GIMILIO. Ordination et groupement des profils écologiques, C.N.R.S. - C.E.P.E., Recueil des méthodes phyto-écologiques de l'École Emberger, Montpellier, 1973, 18 p.
- MOLLARD, J.D. Landforms and surface materials of Canada; a stereoscopic airphoto atlas and glossary, Regina, Saskatchewan, 19 (?), 3^e édition, 404 p.
- ORLOCI, L. et M.M. MUKKATTU. The effect of species number and type of data on the resemblance structure of a phytosociological collection, *J. Ecol.*, 1973, 61: 37-46.
- S.I.E. Le vade-mecum des relevés écologiques, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, 1981, 61 p.
- TURGEON, G. Notes sur la modélisation de la courbe granulométrique cumulative. In Ducruc et Gerardin: les dépôts de surface et les roches-mères pédologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N^o 3, 1983, 76 p.



ANNEXE 1

LA FICHE DESCRIPTIVE DES DISTRICTS ÉCOLOGIQUES

Tableau 20: Fiche descriptive des districts écologiques.

RÉGION ÉCOLOGIQUE :			DISTRICT ÉCOLOGIQUE :					
superficie	altitude	relief	épaisseur dépôt	nat.et mor.dépôt	% terre-eau	ruisseaux	stat.ripar.	mat.rives
PARTIE TERRESTRE			PARTIE AQUATIQUE					
type écolo.	pourcentage	groupement végétal(1)	Lacs	Caractéristiques morphométriques				
				découp.rives	pente rives	pente benne	syst.drainage	îles	mat.rives
			Cours d'eau	tracé	pente rives	rapide	îles	mat.rives
<p>COUVERT VÉGÉTAL ACTUEL: (issu de Landsat)</p>								

(1) Stade terminal de la chronoséquence

ANNEXE 2

LES CLASSES DE PIERROSITÉ ET DE GRANULOMÉTRIE
DES ROCHES-MÈRES PÉDOLOGIQUES MINÉRALES

Tableau 21: Pierrosité globale (S.I.E., 1981)

SP	sans pierre (< 0,1 p. 100)
PP	peu pierreux (0,1 à 3 p. 100)
MP	modérément pierreux (3 à 15 p. 100)
PI	pierreux (15 à 50 p. 100)
TP	très pierreux (50 à 90 p. 100)
EP	excessivement pierreux (> 90 p. 100)

Tableau 22: Classes granulométriques remarquables (C.C.P., 1978)

Diamètre des particules (mm)	Dénomination
< 0,002	Argile
> 0,002 et \leq 0,050	Limon
> 0,050 et \leq 0,100	Sable très fin
> 0,100 et \leq 0,250	Sable fin
> 0,250 et \leq 0,500	Sable moyen
> 0,500 et \leq 1,000	Sable grossier
> 1,000 et \leq 2,000	Sable très grossier

ANNEXE 3

LA FICHE DESCRIPTIVE DU SYSTÈME ÉCOLOGIQUE

Tableau 23: Fiche descriptive complétée du système écologique.

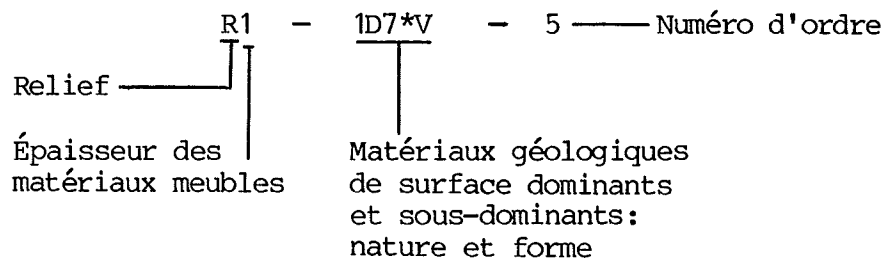
23 A# 223 - 224 198 - 199 Photos n°			SYSTÈME ÉCOLOGIQUE		AT		R1-1D7*V-5-		
			INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD		Région Écologique				
					2 Ruisseaux		2 Stations ripariennes		g ⁵ ø ⁵ Matériaux des rives, ruisseaux & stations ripariennes
85 PARTIE TERRESTRE				15 PARTIES AQUATIQUES					
Matériaux géologiques de surface: nature & forme	TYPE ÉCOLOGIQUE	Pourcentage		Catégorie	Numéro d'ordre	Pourcentage	Caractéristiques morphométriques	Matériaux des rives: lacs et rivières	
7 b (1)	FVN 6*	20		a					
7 b (1)	FVS 6*	10		b			240 211	g	
7 a (1)	BVN 6	5		c			240 211	g	
1d	TD2	25	0902	d	54	100	240 111	g	
1d	TD3	20	0901	f	16	20	240 212	g	
1a	TA4	5							
1fp	TP 45*	5							
1a (R)	TM 2	10							

Tableau 24: Fiche descriptive muette du système écologique.

1			SYSTÈME ÉCOLOGIQUE		2		3		
			INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD		Région Écologique				
Photos n°					4 Ruisseaux		5 Stations ripariennes		6 Matériaux des rives, ruisseaux & stations ripariennes
7 PARTIE TERRESTRE				8 PARTIES AQUATIQUES					
Matériaux géologiques de surface: nature & forme	TYPE ÉCOLOGIQUE	Pourcentage		Catégorie	Numéro d'ordre	Pourcentage	Caractéristiques morphométriques	Matériaux des rives: lacs et rivières	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	

Pour faciliter la compréhension du contenu d'une fiche descriptive de système écologique, nous présentons d'abord une fiche complétée tirée du fichier des systèmes écologiques (tableau 23) et une fiche vierge dont nous avons numéroté les 17 rubriques (tableau 24) qui vont guider la présentation.

- 1 Le numéro des photographies aériennes sur lesquelles le système écologique a été décrit. Ce sont des numéros propres au projet: la numérotation des photographies aériennes s'effectue par fond topographique au 1:250 000 dans le sens ouest-est, en débutant à l'extrémité nord-ouest de chaque carte.
- 2 Un symbole de deux lettres majuscules (AT: région écologique Lac Aticonac) identifie la région écologique dans laquelle se trouve le système écologique décrit. Très souvent, cette case n'est complétée qu'ultérieurement à la photo-interprétation lorsque les résultats de l'analyse phyto-écologique sont suffisamment avancés.
Il existe une exception à cette règle: c'est le cas de systèmes écologiques chevauchant deux régions écologiques (milieu montagnard, milieu hémiarctique). Lorsque les résultats de la classification écologique sont connus, chaque type géomorphologique est précédé du symbole de la région écologique à laquelle il appartient (EX: AT-TD2 par rapport à CA-TD2).
- 3 La dénomination du système écologique



Relief du système écologique

F: plat

U: ondulé

R: moutonné

H: accidenté

M: très accidenté ou montagneux

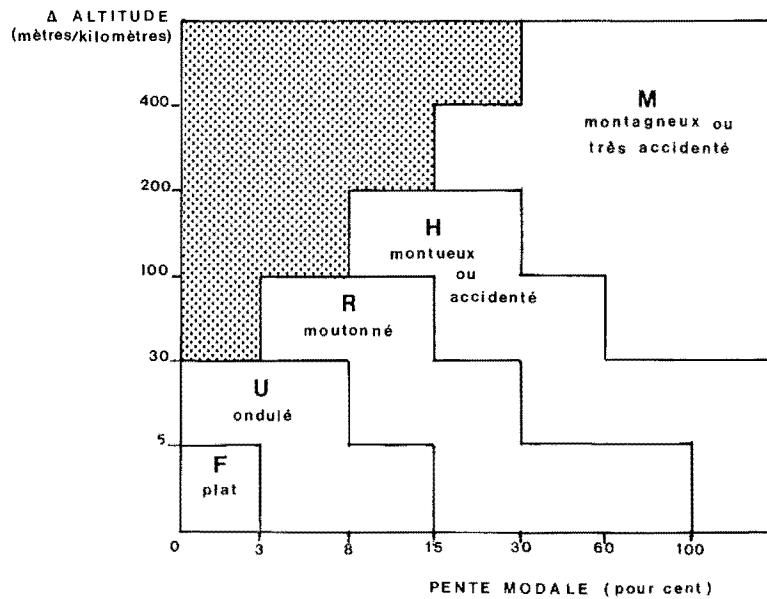


Figure 22: Classes de relief (tiré de Jurdant et al., 1977).

Épaisseur des matériaux meubles

- 1: épais
- 2: épais et mince
- 3: épais et affleurements
- 4: mince et épais
- 5: mince
- 6: mince et affleurements
- 7: affleurements et épais
- 8: affleurements et mince
- 9: affleurements

Matériaux géologiques de surface

nature

- 1- till
- 2- fluvioglaciale
- 3- deltaïque et/ou fluviatile
- 4- glacio-lacustre
- 5- marin
- 6- littoral
- 7- tourbe ombrotrophe
- 7*- tourbe minerotrophe
- 8- colluvion
- 9- éolien
- 0- roche en place

forme

- A: contrôlée par la roche en place
- D: drumlinoïde
- E: érodée
- H: bosselée
- L: en talus
- N: non structurée (uniquement appliquée aux dépôts organiques)
- P: en plaine
- R: en crête
- S: structurée (uniquement appliquée aux dépôts organiques)
- T: en terrasse
- V: placage (< 1 m)

Numéro d'ordre

Le numéro d'ordre du système écologique fait référence au pattern particulier des types géomorphologiques propres à ce système écologique.

Ici, en particulier, cela signifie que nous décrivons le cinquième système écologique R1-1D7*V-

4 Ruisseaux

Les cours d'eau dont la largeur moyenne est inférieure à 20 m sont considérés comme des ruisseaux. On évalue leur abondance, dans le système écologique, en trois classes:

- 1: peu abondants
- 2: moyennement abondants
- 3: très abondants

Quoique non quantifiée en valeurs absolues, l'abondance des ruisseaux correspond à des classes de densité de ruisseaux par unité de surface.

5 Stations ripariennes

Les stations ripariennes correspondent aux sites directement influencés par la présence d'un cours d'eau permanent ou temporaire et pouvant être périodiquement inondés. Elles correspondent assez bien au terme anglais de "wetlands". Leur abondance, dans le système écologique, est évaluée en trois classes identiques à celles des ruisseaux.

6 Matériaux des rives: ruisseaux et stations ripariennes

Les matériaux géologiques de surface supportant les stations ripariennes et constituant les rives des ruisseaux ont été regroupés en cinq classes selon leur nature:

- a: argile et/ou limon
- s: sable
- g: gravier et/ou blocs
- Ø: tourbe
- r: roc

Dans la majorité des cas, deux classes sont retenues (un matériau dominant et un sous-dominant). Il arrivera cependant que certaines descriptions fassent appel à trois classes. Chaque descripteur est affecté d'un exposant qui, multiplié par 10, exprime son pourcentage d'occupation des matériaux des rives et des stations ripariennes du système écologique considéré.

7 Partie terrestre

Une évaluation globale du rapport terre-eau (partie terrestre - partie aquatique) de chaque système écologique est effectuée à l'aide des photographies aériennes et de la carte topographique au 1:125 000 une fois la photo-interprétation des systèmes écologiques réalisée.

Le pourcentage de la partie terrestre du système écologique est notée ici.

8 Parties aquatiques

Le pourcentage du système écologique occupé par les cours d'eau et les plans d'eau est noté ici.

9 Matériaux géologiques de surface: nature et forme

Ils correspondent à une subdivision des catégories de dépôts de surface utilisées dans la dénomination du système écologique sur une base morpho-sédimentologique; ils représentent la roche-mère pédologique ou "landform" de la littérature anglaise.

10 Type écologique

Dans un premier temps, lors de la description des systèmes écologiques, ce sont des types géomorphologiques qui, avec l'addition de la région écologique, deviennent les types écologiques (tableau 25).

Tableau 25: Types géomorphologiques de l'inventaire du capital-nature
de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord.

Matériau géologique de surface: nature et forme (Roche-mère pédologique)	Roche-mère pédologique (symbole)	TYPES GÉOMORPHOLOGIQUES (1)												
		CLASSES DE DRAINAGE												
		1	2	2*(2)	3	3*	4	4*	5	5*	6	6*		
<u>1- Till</u>														
1a : till indifférencié épais (> 1 m)	TA	TA1	TA2	TA2*	TA3	TA3*	TA4	TA4*	TA5	TA5*				
1d : till drumlinisé épais	TD	TD1	TD2		TD3		TA4		TA5					
1e : till emoyé	TE		TE2	TE2*	TE3	TE3*	TE4	TE4*	TE5	TE5*				
1f : till délavé	TF		TF2	TF2*	TF3	TF3*	TF4	TF4*	TF5	TF5*				
1fp : champ de blocs	TP	TP1	TP23	TP23*	TP23	TP23*	TP45	TP45*	TP45	TP45*				
1h : moraine de fonte	TH	TH1	TH2		TH3		TA4		TA5					
1a(R) : till indifférencié mince sur le socle cristallin (< 1 m)	TM	TM1	TM2	TM2*	TM3	TM3*	TM4	TM4*	TM5	TM5*				
1d(R) : till drumlinisé mince sur socle cristallin (< 1 m)	TM	TM1	TM2	TM2*	TM3	TM3*	TM4	TM4*	TM5	TM5*				
1ay : sable lacustre sur till indifférencié	TY	TY1	TY2		TY3		TA4		TA5					
1dy : sable lacustre sur till drumlinisé	TY	TY1	TY2		TY3		TA4		TA5					
<u>2- Fluvio-glaciaire:</u>														
2a : <u>esker</u>														
2ag : sable-pierrosité > 15% et < 90%	FG	FG1	FG2		FG3									
2b : <u>épandage fluvio-glaciaire</u>														
2bg : sable-pierrosité > 15% et < 90%	FG	FG1	FG2	FG2*	FG3	FG3*	FG4	FG4*	FG5	FG5*				
2bm : sable (moyen) - pierrosité < 15%	FM	FM1	FM2	FM2*	FM3	FM3*	FM4	FM4*	FM5	FM5*				
2bf : sable fin-pierrosité < 15%	FF	FF1	FF2	FF2*	FF3	FF3*	FF4	FF4*	FF5	FF5*				

(1) deviennent types écologiques avec la connaissance de la région écologique dans laquelle ils sont cartographiés
(2) * = symbole du seepage

3- <u>Fluviatele:</u>												
3a	:	<u>fluviatele récent</u>										
3ag	:	sable-pierrosité ≥ 15% et < 90%	SG			SG23*		SG23*		SG4*	SG5*	
3as	:	sable-pierrosité < 15%	SV			SV23*		SV23*		SV4*	SV5*	
3al	:	limon sans pierrosité	LV			LV23*		LV23*		LV4*	LV5*	
3b : <u>fluviatele sub-actuel</u>												
3bg	:	sable-pierrosité > 15% et < 90%	AG	AG1	AG2	AG2*	AG3	AG3*	AG4	AG4*	AG5	AG5*
3bm	:	sable (moyen) pierrosité < 15%	AM	AM1	AM2	AM2*	AM3	AM3*	AM4	AM4*	AM5	AM5*
3bf	:	sable fin-pierrosité < 15%	AF	AF1	AF2	AF2*	AF3	AF3*	AF4	AF4*	AF5	AF5*
3c : <u>deltaïque</u>												
3cg	:	sable-pierrosité ≥ 15% et < 90%	AG	AG1	AG2	AG2*	AG3	AG3*	AG4	AG4*	AG5	AG5*
3cm	:	sable (moyen) pierrosité < 15%	AM	AM1	AM2	AM2*	AM3	AM3*	AM4	AM4*	AM5	AM5*
3cf	:	sable fin-pierrosité < 15%	AF	AF1	AF2	AF2*	AF3	AF3*	AF4	AF4*	AF5	AF5*
4- <u>Lacustre:</u>												
4a	:	<u>lacustre récent</u>										
4ag	:	sable-pierrosité ≥ 15% et < 90%	SG			SG23*		SG23*		SG4*	SG5*	
4as	:	sable-pierrosité < 15%	SV			SV23*		SV23*		SV4*	SV5*	
4al	:	limon sans pierrosité	LV			LV23*		LV23*		LV4*	LV5*	
4b : <u>glacio-lacustre</u>												
4bf	:	sable fin-pierrosité < 15%	AF	AF1	AF2	AF2*	AF3	AF3*	AF4	AF4*	AF5	AF5*
4bl	:	limon	AL	AL1	AL23	AL23*	AL23	AL23*	AL4	AL4*	AL5	AL5*

5- <u>Marin:</u>														
5s : sable	MS	MS1	MS23	MS23*	MS23	MS23*	MS4	MS4*	MS5	MS5*				
5l : limon	ML	ML1	ML23	ML23*	ML23	ML23*	ML4	ML4*	ML5	ML5*				
5a : argile	MA	MA1	MA23	MA23*	MA23	MA23*	MA4	MA4*	MA5	MA5*				
6- <u>Littoral:</u>														
6a : <u>plage récente: zone interdidale</u>	ZI													ZI6*
6b : <u>plage sub-actuelle</u>														
6bg : sable-pierrosité $\geq 15\%$ et $< 90\%$	LG	LG1	LG2	LG2*	LG3	LG3*	LG4	LG4*	LG5	LG5*				
6bm : sable (moyen) pierrosité $< 15\%$	LM	LM1	LM2	LM2*	LM3	LM3*	LM4	LM4*	LM5	LM5*				
6bf : sable fin-pierrosité $< 15\%$	LF	LF1	LF2	LF2*	LF3	LF3*	LF4	LF4*	LF5	LF5*				
6b(R) : sable mince sur socle cristallin	SR	SR1	SR23	SR23*	SR23	SR23*	SR45	SR45*	SR45	SR45*				
7- <u>Matériel organique:</u>														
7a : <u>tourbe ombrotrophe</u> (bog)														
7a: tourbe profonde (≥ 1 m)	BP	BPB6							BPN6					
7a(sable et/ou till): tourbe mince (< 1 m)	BV	BVB6							BVN6					
7a(argile et/ou limon): tourbe mince (< 1 m)	BA	BAB6							BAN6					
7a(blocs et/ou socle cristallin): tourbe mince (< 1 m)	BR	BRB6							BRN6					
7b : <u>tourbe minérotrophe</u> (fen)														
7b: tourbe profonde (≥ 1 m)	FP	FPB6*							Structuré	Non-structuré				
7b(sable et/ou till): tourbe mince (< 1 m)	FV	FVB6*							FPS6*	FPN6*				
7b(argile et/ou limon): tourbe mince (< 1 m)	FA	FAB6*							FVS6*	FVN6*				
7b(blocs et/ou socle cristallin: tourbe mince (< 1 m)	FR	FRB6*							FAS6*	FAN6*				
									FRS6*	FRN6*				
7c(R) : humus (< 1 m) sur socle cristallin	OR	OR23	OR24*	OR23	OR24*	OR4	OR24*	OR5	OR5*					

8- <u>Dépôt de versant et colluvion :</u>												
8a	: éboulis rocheux	ER	ER12	ER12	ER23*		ER23*					
8c	: colluvion épaisse (≥ 1 m)	CV			CV2*		CV3*		CV4*		CV5*	
8c(R)	: colluvion mince (< 1 m) sur socle cristallin	CV			CV2*		CV3*		CV4*		CV5*	
9- <u>Eolien:</u>												
9a	: dune	DU	DU1	DU2		DU3		DU4		DU5		
9b	: zone de déflation	DD	DD1									
9c	: éolien de versant (loess)	DF	DF1	DF2	DF2*	DF3	DF3*	DF4	DF4*	DF5	DF5*	
0- <u>Affleurement rocheux cristallin</u>												
R	: affleurement rocheux cristallin	RO	RO1									
R1	: affleurement rocheux cristallin et till	RT	RT15	RT15		RT15		RT15		RT15		
R2,R3	: affleurement rocheux cristallin et sable	RS	RS15	RS15		RS15		RS15		RS15		
R4,R6												
R7	: affleurement rocheux cristallin et tourbe	RB	RB16	RB16		RB16		RB16		RB16		RB16
<u>Cas particuliers:</u> les roches sédimentaires ⁽¹⁾												
B:	affleurement rocheux gréseux	BO	BO1									
B1:	affleurement rocheux gréseux et till	BT	BT15	BT15		BT15		BT15		BT15		
1b(B):	till gréseux mince sur socle gréseux (< 1 m)	TB		TB23	TB23*	TB23	TB23*	TB4	TB4*	TB5	TB5*	
1b(K):	till gréseux mince sur socle calcaire (< 1 m)	TB		TB23	TB23*	TB23	TB23*	TB4	TB4*	TB5	TB5*	

(1) Nous n'avons retenu que les cas réellement cartographiés.

11 Pourcentage

Le pourcentage d'occupation des types géomorphologiques (et ensuite des types écologiques) décrits dans le système écologique.

12 Colonne non identifiée

Malheureusement oubliée au début du projet lors de la conception de la fiche descriptive cette colonne contient, pour les lacs supérieurs à 100 ha, (catégories d, f, g et r), les numéros de bassins et sous-bassins hydrographiques tels qu'extraits de la carte 021 "Bassins versants du Québec" du Ministère des richesses naturelles. Dans chaque bassin, les sous-bassins sont numérotés de l'amont vers l'aval. Chaque catégorie de lac est numérotée indépendamment, par sous-bassin, de l'amont vers l'aval (cf. 14).

Cette information est consignée au Service des inventaires écologiques sur des fonds topographiques au 1:250 000.

13 Catégorie

Cette colonne identifie le(s) type(s) de système(s) aquatique(s) du système écologique décrit.

les lacs

- a: lacs < 100 ha occupant moins de cinq pour cent de la surface du système écologique
- b: lacs < 100 ha occupant de cinq à 15 pour cent de la surface du système écologique
- c: lacs < 100 ha occupant plus de 15 pour cent de la surface du système écologique

- d: lacs de 100 à 250 ha
- f: lacs de 250 à 1 000 ha
- g: lacs de 1 000 à 2 500 ha
- r: lacs > 2 500 ha

les rivières

- i: rivière importante (largeur moyenne supérieure à 60 m)
- m: partie d'une rivière importante (i) soumise aux marées
- h: rivière dont la largeur moyenne varie de 20 à 60 m
- k: rivière dont la largeur moyenne varie de 20 à 60 m se jetant directement dans le golfe du Saint-Laurent
- s: partie d'une rivière dont la largeur moyenne varie de 20 à 60 m soumise aux marées.

le golfe du Saint-Laurent

- j: rivage du golfe du Saint-Laurent

14 Numéro d'ordre du lac

Cette colonne ne s'applique qu'aux lacs > 100 ha dont chaque catégorie est numérotée indépendamment, par sous-bassin, de l'amont vers l'aval (cf 12).

15 Pourcentage

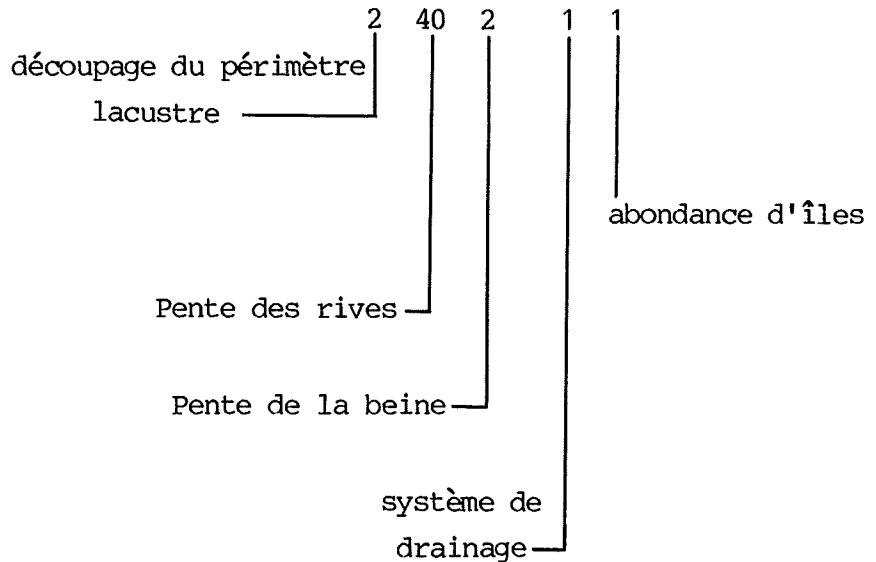
À nouveau, cette colonne ne s'applique qu'aux lacs > 100 ha: le chiffre qualifie le pourcentage du rivage lacustre total contenu dans le système écologique décrit avec une précision de cinq pour cent.

16 Caractéristiques morphométriques

Nous les considérons en trois temps selon qu'elles s'adressent à des lacs, des cours d'eau ou aux rivages du golfe du Saint-Laurent.

lacs

Nous retrouvons six chiffres pour les caractéristiques morphométriques des lacs (seul les systèmes de catégorie "a" n'en possèdent pas).



découpage du périmètre lacustre

- 1: régulier: très peu de lignes brisées dans la configuration des rives par rapport à la longueur totale du périmètre lacustre,
- 2: irrégulier,
- 3: très irrégulier: péninsules et anses très abondantes; la configuration des rives ne suit aucune forme géométrique particulière.

pente des rives

Pour faciliter l'informatisation des données, deux chiffres se sont avérés indispensables pour qualifier la pente des rives. Le second étant simplement un modificateur du premier. Lorsque le modificateur ne s'applique pas le second chiffre sera 0; lorsqu'il s'applique ce sera toujours 1. Ce modificateur 1 signifie alors que les classes auxquelles il s'applique ont une morphologie en terrasse. Évidemment, le modificateur ne s'applique jamais à la première classe.

- 10: douce
- 20: douce et modérée
- 30: douce et abrupte
- 40: modérée et douce
- 50: modérée
- 60: modérée et abrupte
- 70: abrupte et douce
- 80: abrupte et modérée
- 90: abrupte

pente de la beine

Le mot "beine" désigne la banquette littorale immergée et façonnée par les vagues et les courants.

- 1: douce
- 2: modérée
- 3: abrupte

système de drainage

- 1: ouvert; présence d'au moins un tributaire (charge) et d'un émissaire (décharge) évidents sur les photographies aériennes;

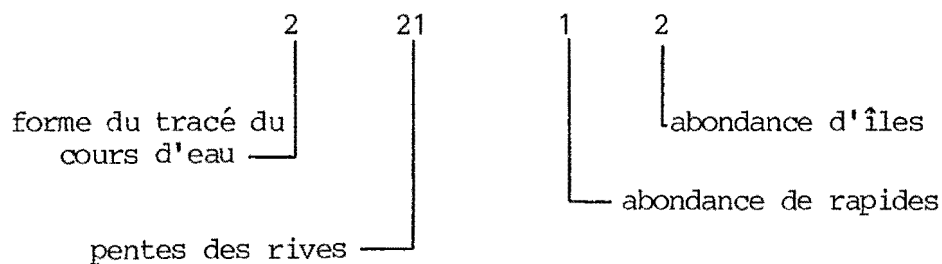
- 2: restreint; absence d'un élément (tributaire ou émissaire) de circulation d'eau évident sur les photographies aériennes.

abondance d'îles

- 1: pas d'îles dans le lac ou la portion de lac incluse dans le système écologique considéré,
- 2: moins de cinq pour cent de la superficie du lac ou de la portion de lac incluse dans le système écologique considéré sont occupés par une ou des îles,
- 3: de cinq à dix pour cent de la superficie du lac ou de la portion de lac incluse dans le système écologique considéré sont occupés par une ou des îles,
- 4: plus de dix pour cent de la superficie du lac ou de la portion de lac incluse dans le système écologique considéré sont occupés par une ou des îles.

cours d'eau

Nous retrouvons cinq chiffres pour les caractéristiques morphométriques des rivières



forme du tracé du cours d'eau

- 1: rectiligne
- 2: sinueux
- 3: en méandres
- 4: anastomosé

pentés des rives

Mêmes classes que pour les lacs.

Abondance des rapides

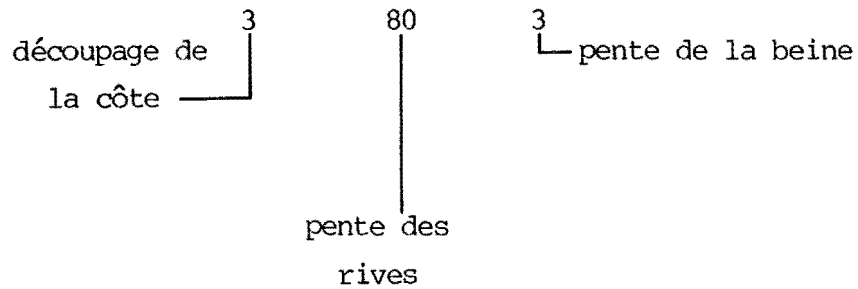
- 1: pas de rapide dans la portion du cours d'eau incluse dans le système écologique décrit,
- 2: moins de dix pour cent de rapides continus dans la portion du cours d'eau incluse dans le système écologique décrit,
- 3: moins de dix pour cent de rapides discontinus dans la portion du cours d'eau incluse dans le système écologique décrit,
- 4: plus de dix pour cent de rapides continus dans la portion du cours d'eau incluse dans le système écologique décrit,
- 5: plus de dix pour cent de rapides discontinus dans la portion du cours d'eau incluse dans le système écologique décrit.

abondances d'îles

Mêmes classes que pour les lacs.

Golfe du Saint-Laurent

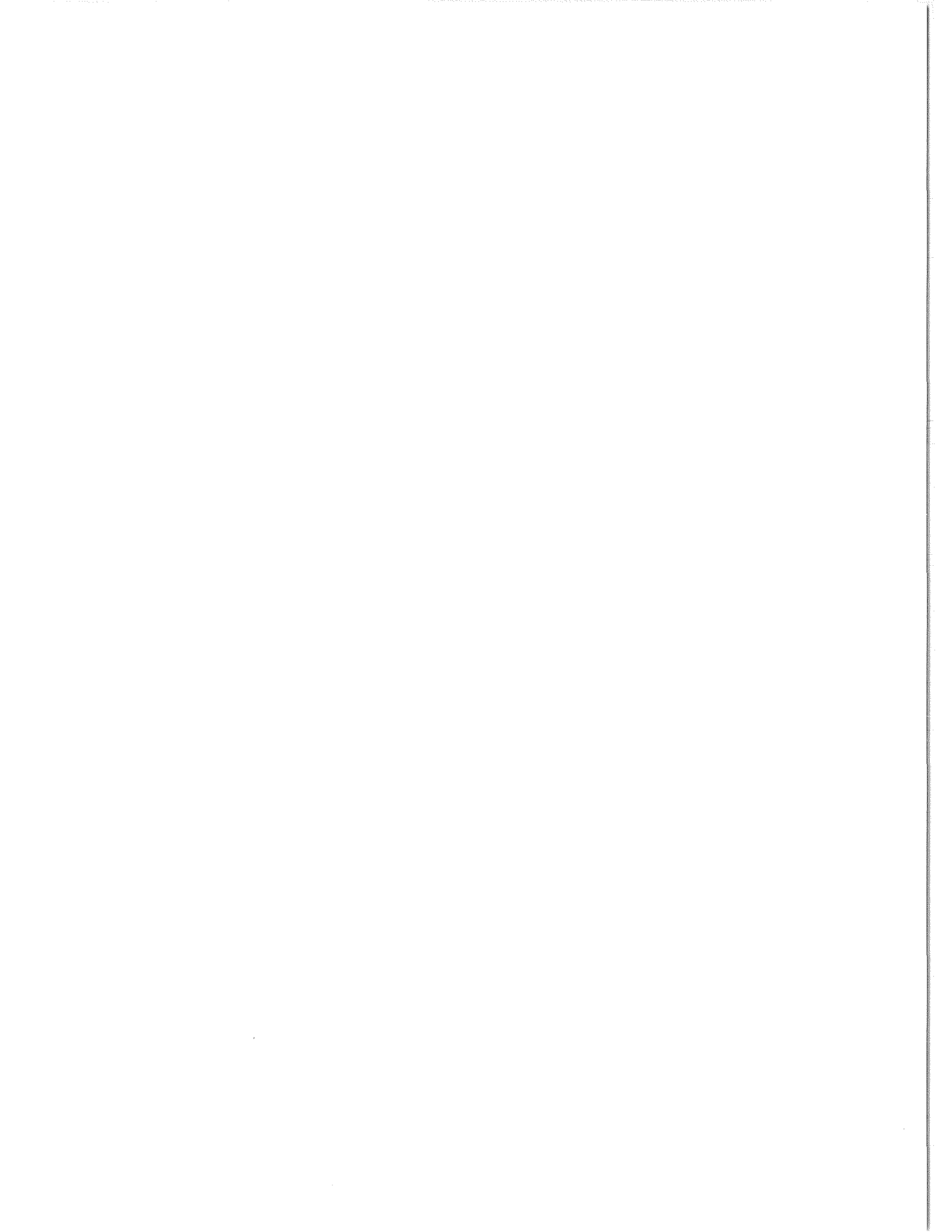
Quatre chiffres seulement apparaissent dans la colonne caractéristiques morphométriques:



Les classes sont identiques aux rubriques correspondantes utilisées pour les lacs (découpage de la côte équivaut au découpage du périmètre lacustre).

17 Matériaux des rives: lacs et rivières

Le contenu de cette colonne vaut aussi pour les rivages du golfe du Saint-Laurent. Ce sont les mêmes classes et la même façon de les exprimer que pour les matériaux des rives des ruisseaux et stations ripariennes (rubrique N° 6).



ANNEXE 4

LE TYPE PHYSIONOMIQUE DE VÉGÉTATION

(S.I.E., 1981)

Le symbole du type physionomique de végétation tient compte (1) de l'hétérogénéité, (2) de la physionomie, (3) de la composition, (4) de la structure et (5) de la végétation des strates inférieures.

(1) HÉTÉROGÉNÉITÉ

Cette rubrique s'applique exclusivement aux milieux organiques. On y reconnaît trois classes.

HO: distribution homogène et continue des individus;

HC: distribution hétérogène et continue des individus (ex.: buttes et dépressions);

HD: distribution hétérogène et discontinue des individus (ex.: landes et mares);

NA: non-applicable (végétation des sols minéraux).

(2) PHYSIONOMIE

FÔRÊT: formation définie par un recouvrement arborescent supérieur à 25 pour cent et dont les arbres ont une hauteur d'au moins 3 m. La forêt rabougrie suit la même caractérisation physionomique avec la précision suivante: sera forêt rabougrie toute forêt dont la croissance normale (rythme et forme) est entravée par des conditions climatiques (givre, verglas, neige, vents) généralement propres aux secteurs montagneux.

LANDE BOISÉE: formation définie par un recouvrement de cinq à 25 pour cent d'arbres d'au moins 3 m de hauteur.

ARBUSTAIE: formation définie par plus de 25 pour cent de recouvrement par des arbustes hauts (> 1 m; arbustaie haute) ou des arbustes bas (< 1 m; arbustaie basse) et moins de cinq pour cent de recouvrement par des arbres d'au moins 3 m de hauteur.

KRUMMHOLZ: formation d'espèces arborescentes prostrées croissant en milieu exposé au vent, au froid et à la neige, définie par un recouvrement de plus de cinq pour cent d'espèces arborescentes de moins de 3 m de hauteur.

PRAIRIE (HERBAÇAIE): formation définie par plus de 25 pour cent de recouvrement par des plantes herbacées, par moins de 25 pour cent d'arbustes et par moins de cinq pour cent d'arbres.

MUSCINAIE: formation définie par plus de 25 pour cent de mousses et/ou de lichens et ne répondant pas aux critères des classes précédentes.

DÉNUDÉ: portion de territoire, couverte par moins de cinq pour cent de végétation.

On reconnaît les classes physiologiques suivantes:

- AB: arbustaie basse (arbustes < 1 m)
- AH: arbustaie haute (arbrisseaux > 1 m)
- DE: terrain dénudé
- FO: forêt
- FR: forêt rabougrie
- KR: krummholz
- LB: lande boisée
- MU: muscinaie
- PB: prairie basse (herbacées $< 0,5$ m)
- PH: prairie haute (herbacées $> 0,5$ m)

(3) COMPOSITION

Cet élément permet de choisir (jusqu'à concurrence de trois) les espèces caractérisant la formation désignée. Chaque espèce est séparée par une virgule.

- AC: aulne vert (Alnus crispa)
- AP: arbustes prostrés
- AR: aulne gris (Alnus rugosa)
- BB: bouleau blanc (Betula papyrifera)
- BG: bouleau glanduleux (Betula glandulosa)
- CC: Chamaedaphne calyculata
- CJ: cypéracées et joncacées
- EB: épinette blanche (Picea glauca)
- EN: épinette noire (Picea mariana)
- GR: graminées
- KA: Kalmia angustifolia
- IA: herbacées latifoliées
- LG: thé du Labrador (Ledum groenlandicum)
- LI: lichens
- ME: mélèze laricin (Larix laricina)
- MG: Myrica gale
- MO: mousses (à l'exception des sphaignes)
- NA: dénudé (sol à nu)
- PB: peuplier baumier (Populus balsamifera)
- PG: pin gris (Pinus banksiana)
- RC: Rhododendron canadense
- SA: saules (Salix spp.)
- SB: sapin baumier (Abies balsamea)
- SP: sphaignes
- TR: peuplier faux-tremble (Populus tremuloïdes)
- VA: bleuet (Vaccinium spp.)

Cette liste n'est valable que dans le contexte de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord.

(4) STRUCTURE

La structure de la végétation est décrite par la grille couvert-hauteur (1) du Service des inventaires forestiers du Québec (Anonyme, 1971) à laquelle nous avons ajouté deux classes de couvert et cinq classes de hauteur afin de tenir compte des formations non forestières (tableau 25).

Les six classes de couvert sont:

- A: formation très fermée (> 80 p. 100 de recouvrement)
- B: formation fermée (60 à 80 p. 100 de recouvrement)
- C: formation claire (40 à 60 p. 100 de recouvrement)
- D: formation ouverte (25 à 40 p. 100 de recouvrement)
- E: formation très ouverte (5 à 25 p. 100 de recouvrement)
- F: dénudé (< 5 p. 100 de recouvrement).

Les neuf classes de hauteur sont:

formation arborée

- 1: très haute (≥ 21 m)
- 2: haute (15-21 m)
- 3: basse (9-15 m)
- 4: très basse (3-9 m)

formation arbustive

- 5: haute (≥ 1 m < 3 m)
- 6: basse (< 1 m)

formation herbacée

- 7: haute ($> 0,50$ m)
- 8: basse ($< 0,50$ m)

formation muscinale

- 9: $\approx 0,10$ m

(1)
appelée grille de "hauteur-densité".

(5) VÉGÉTATION DES STRATES INFÉRIEURES

En plus des espèces caractérisant la physionomie, on énumère les groupes de plantes caractérisant le parterre selon la nomenclature suivante:

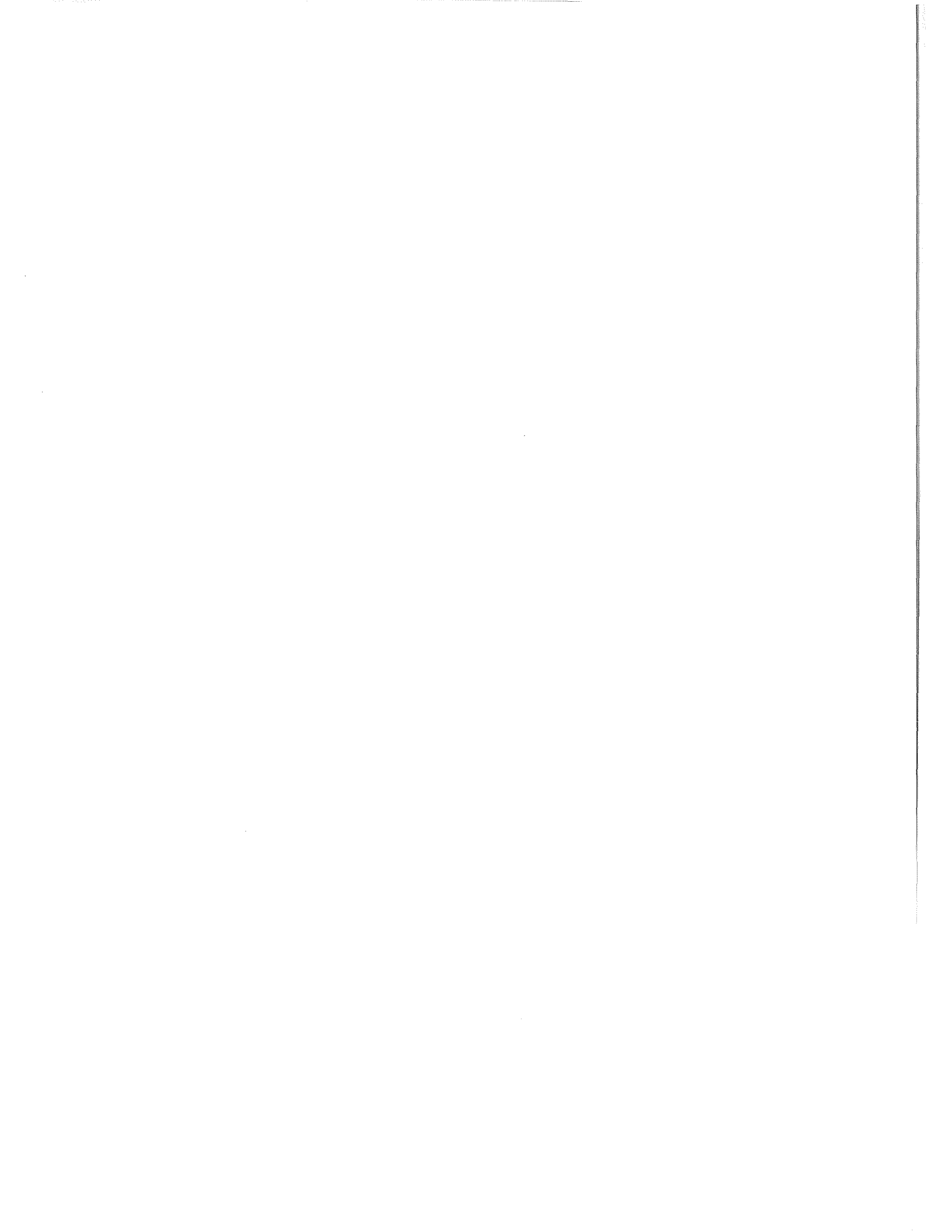
- A: arbustes hauts (≥ 1 m)
- B: arbustes bas érigés (< 1 m) (exclure les éricacées)
- E: éricacées érigées
- F: fougères
- G: herbacées graminoides (graminées, cypéracées, joncacées)
- L: lichens
- M: mousses et hépatiques (sauf les sphaignes)
- N: sol nu et/ou litière
- R: arbustes rampants
- S: sphaignes
- T: herbacées à feuilles larges (latifoliées)

EXEMPLES:

- FO/EN/D4/E,S : pessière à épinette noire ouverte, très basse, à éricacées et sphaignes;
- FO/SB,EN/B2/M,T : sapinière à épinette noire fermée, haute à mousses et herbacées latifoliées;
- LB/PG,EN/E3/L,E : lande boisée à pin gris et épinette noire très ouverte, basse, à lichens et éricacées;
- KR/EN/B5/M,E : krummholz à épinette noire, fermé, haut, à mousses et éricacées.

FORMATION			ARBORÉE				ARBUSTIVE		HERBACÉE		MUSC.	DÉNUDÉ
			> 21	15-20	9-14	3-8	1-3	< 1	> 0,5	< 0,5	± 0,1	0
couvert %		hauteur m	Classes									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
TRÈS FERMÉE	> 80	A	A1	A3	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	
FERMÉE	60-79	B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	
CLAIRE	40-59	C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	
OUVERTE	25-39	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
TRÈS OUVERTE	5-24	E	E1	E2	E3	E4						
DÉNUDÉ	< 5	F									F0	

Tableau 26: Grille de la structure de la végétation.



ANNEXE 5

LES CARTES ÉCOLOGIQUES DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE
DE LA MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD
(CARTOGRAPHIE DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES AU 1:125 000)

Tableau 27: Index des cartes au 1:125 000 de l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord.

	68°	67°	66°	65°	64°	63°	62°	61°	60°	59°	58°	57°
53°	23B NO NE SO SE		23A NO NE SO SE		13D NO NE SO SE		13C NO NE SO SE		13B NO NE SO SE		13A SO	
52°	220 NO NE SO SE		22P NO NE SO SE		12M NO NE SO SE		12N NO NE SO SE		12O NO NE SO SE		12P NO SO	
51°	22J NO NE SO SE		22I NO NE SO SE		12L NO NE SO SE		12K NO NE SO SE		12J NO NE SO SE			
50°	22G NO NE SO SE											
49°												

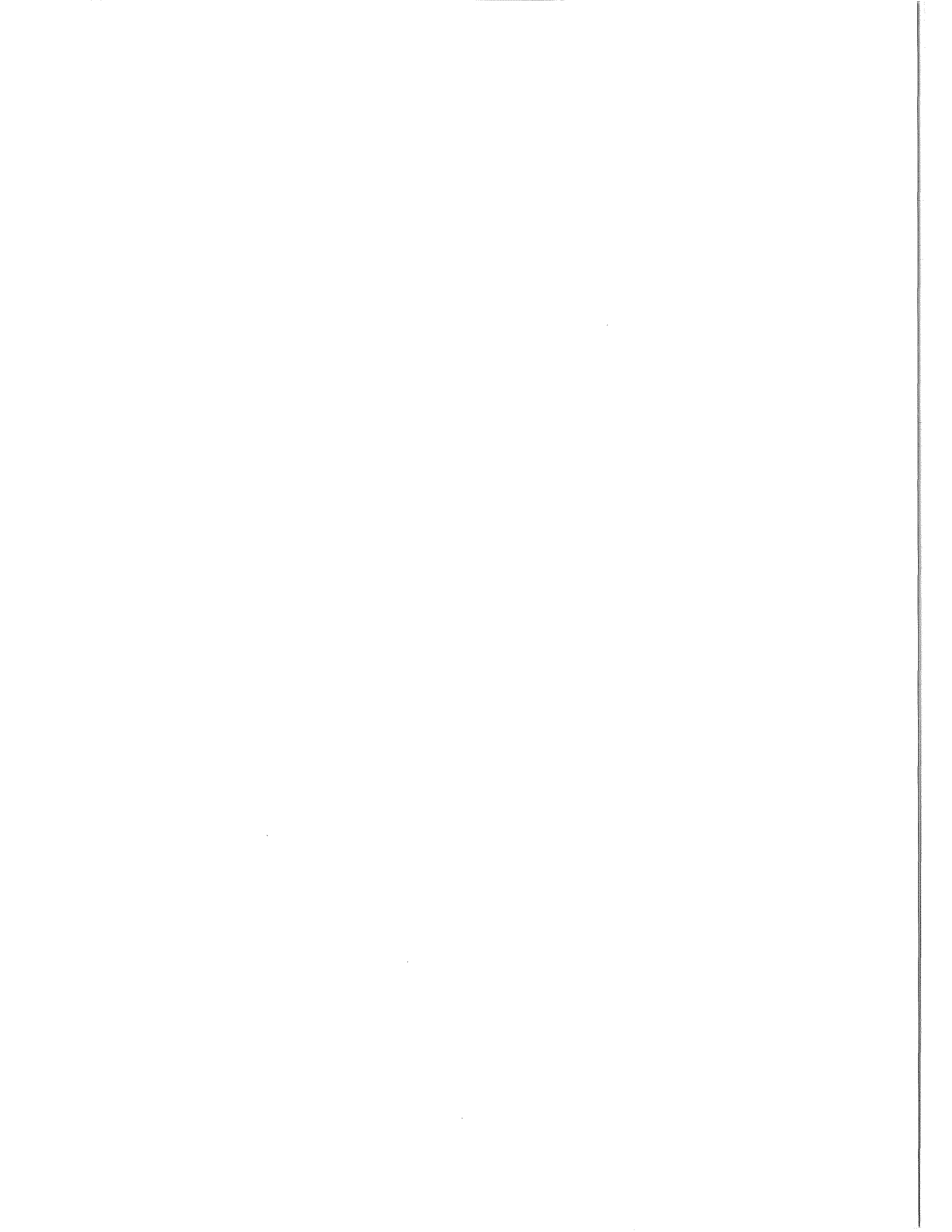
**Inventaire du capital-nature
de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord**

LISTE DES CARTES ET AUTEURS.

12J/N.E.	F. Boudreau D. Bérubé J.P. Ducruc G. Bizier	12J/N.O.	F. Boudreau D. Bérubé J.P. Ducruc G. Bizier
12J/S.O.	F. Boudreau D. Bérubé J.P. Ducruc G. Bizier		
12K/N.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc G. Audet	12K/N.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc L. Gerardin
12K/S.E.	F. Boudreau J.P. Ducruc L. Gerardin	12K/S.O.	F. Boudreau J.P. Ducruc L. Gerardin
12L/N.E.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier	12L/N.O.	L. Brown G. Audet J.P. Ducruc G. Bizier
12L/S.E.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier	12L/S.O.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier
12M/N.E.	M. Lebel L. Brown G. Bizier	12M/N.O.	L. Brown J.P. Ducruc G. Bizier
12M/S.E.	M. Lebel L. Brown G. Bizier	12M/S.O.	D. Bérubé L. Brown G. Audet G. Bizier
12N/N.E.	M. Lebel L. Brown G. Bizier	12N/N.O.	M. Lebel L. Brown G. Bizier
12N/S.E.	M. Lebel J.P. Ducruc D. Bisson	12N/S.O.	M. Lebel L. Brown G. Audet

12O/N.E.	J.P. Ducruc G. Bizier	12O/N.O.	J.P. Ducruc G. Bizier
12O/S.E.	F. Boudreau L. Brown G. Bizier	12O/S.O.	J.P. Ducruc L. Brown G. Bizier
12P/N.O.	J.P. Ducruc L. Gerardin	12P/S.O.	J.P. Ducruc G. Bizier
13A/S.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc G. Audet		
13B/N.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc L. Gerardin	13B/N.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc D. Bisson
13B/S.E.	J.P. Ducruc G. Audet	13B/S.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc G. Audet
13C/N.E.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier	13C/N.O.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier
13C/S.E.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier	13C/S.O.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier
13D/N.E.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier	13D/N.O.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier
13D/S.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc G. Bizier	13D/S.O.	D. Bérubé L. Brown G. Bizier
22G/N.O.	F. Boudreau J.P. Ducruc L. Gerardin	22G/S.O.	F. Boudreau J.P. Ducruc L. Gerardin
22I/N.E.	J.P. Ducruc G. Audet L. Brown G. Bizier	22I/N.O.	M. Lebel J.P. Ducruc L. Gerardin
22I/S.E.	J.P. Ducruc L. Brown G. Bizier	22I/S.O.	F. Boudreau J.P. Ducruc G. Bizier

22J/N.E.	M. Lebel J.P. Ducruc L. Gerardin	22J/N.O.	F. Boudreau J.P. Ducruc L. Gerardin
22J/S.E.	F. Boudreau J.P. Ducruc G. Bizier	22J/S.O.	F. Boudreau J.P. Ducruc L. Gerardin
22O/N.E.	M. Lebel J.P. Ducruc D. Bisson	22O/N.O.	M. Lebel J.P. Ducruc G. Audet
22O/S.E.	M. Lebel J.P. Ducruc D. Bisson	22O/S.O.	M. Lebel J.P. Ducruc L. Gerardin
22P/N.E.	D. Bérubé G. Audet L. Brown G. Bizier	22P/N.O.	M. Lebel J.P. Ducruc D. Bisson
22P/S.E.	J.P. Ducruc G. Audet L. Brown G. Bizier	22P/S.O.	M. Lebel J.P. Ducruc G. Audet
23A/N.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc D. Bisson	23A/N.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc D. Bisson
23A/S.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc L. Gerardin	23A/S.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc L. Gerardin
23B/N.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc D. Bisson	23B/N.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc D. Bisson
23B/S.E.	D. Bérubé J.P. Ducruc L. Gerardin	23B/S.O.	D. Bérubé J.P. Ducruc L. Gerardin



ANNEXE 6

LA LISTE DES RAPPORTS ET PUBLICATIONS TIRÉS
DE L'INVENTAIRE DU CAPITAL-NATURE DE LA
MOYENNE-ET-BASSE-CÔTE-NORD.

- S.I.E. Le vade mecum des relevés écologiques, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, 1981, 61 p.
- GERARDIN, V. Analyse de quelques facteurs contrôlant la production forestière sur le territoire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 1, 1983, 86 p.
- GERARDIN, V. et J.P. DUCRUC. Bioclimatical regions as a framework for the study of boreal forest ecosystems, In Resources and Dynamics of the Boreal zone, Édité par R.W. Wein, R.R. Riewe et I.R. Methven, 1983, p. 52-69.
- BOUDREAU, F. et D. BISSON. Observations sur la distribution et l'habitat de l'original en Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 2, 1983, 40 p.
- DUCRUC, J.P. et L. GERARDIN. Dépôts de surface et roches-mères pédo-logiques: caractéristiques physiques, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 3, 1983, 77 p.
- LAVOIE, G. et R. GAUTHIER. Précisions sur la distribution de Sphagnum angermanicum et sphagnum pylaesii Bridel au Québec-Labrador, Naturaliste can., 1983, 110: 421-427
- LAVOIE, G. Contribution à la connaissance de la flore vasculaire et invasculaire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Québec-Labrador, Provancheria, 1984, N° 17, 150 p.
- GERARDIN, V. et P. GRONDIN. Les tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, No 4, 161 p.

- DUCRUC, J.P., G. AUDET et D. BÉRUBÉ. Les districts écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Carte sans texte, 150 cm x 70 cm, 1984.
- DUCRUC, J.P. L'analyse écologique du territoire au Québec: l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord., Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 6, 192 p, 1985.
- BOUDREAU, F. et G. LAVOIE. Cadre écologique de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 7, 1984, (à paraître).
- LAVOIE, G. et V. GERARDIN. Profils écologiques des espèces végétales fréquentes de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Naturaliste can., (à paraître).
- GERARDIN, V. Les groupements végétaux des sols minéraux de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Environnement Québec, Service des inventaires écologiques, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 8, 1984, (à paraître).
- GERARDIN, V. et G. LAVOIE. Les régions écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Naturaliste can., (à paraître).



Gouvernement du Québec
**Ministère de
l'Environnement**