

VÉGÉTATION ET FACTEURS DU MILIEU
DANS LES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES
DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

Première partie: la zone feuillue

par

Michel THIBAUT

avec la collaboration de
Léon Carrier, Denis Hotte et Maurice Gagnon

RAPPORT INTERNE N° 313

Tome 1

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES
DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT
SERVICE DE LA RECHERCHE APPLIQUÉE

1989

AVERTISSEMENT

Ce texte est le premier d'une série de trois décrivant les régions écologiques du Québec méridional; il couvre la zone feuillue. Le suivant traitera de la zone mixte et du domaine de la sapinière à bouleau blanc de la zone boréale et le dernier fera la synthèse des descriptions précédentes. La zone de la pessière noire au nord du domaine de la sapinière à bouleau blanc ne sera pas décrite, soit parce qu'elle a déjà été décrite en grande partie par les inventaires écologiques de la baie James et de la Côte-Nord ou parce que les territoires restants ont été trop peu échantillonnés.

REMERCIEMENTS

Ce travail aurait été difficilement réalisable sans les nombreux relevés mis gracieusement à notre disposition par messieurs J.-L. Brown, Z. Majcen, G. Gagnon et G. Marcotte, tous du Service de la recherche appliquée au ministère de l'Énergie et des Ressources, ainsi que ceux fournis par monsieur G. Lemieux du secteur Terres au même ministère. Nous tenons à leur exprimer toute notre gratitude. Nous remercions également le professeur P.J.H. Richard de l'Université de Montréal pour ses remarques constructives sur la première version de la carte des régions écologiques, ainsi que le professeur M.M. Grandtner de l'Université Laval pour les relevés consultés.

Nos remerciements s'adressent aussi à messieurs P. Boulay, B. Frenette, D. Hotte et M. Gagnon pour leur assistance aux travaux de terrain; aux dessinateurs, messieurs R. Castonguay, L. Beaulieu et M.-A. Briand pour leurs travaux et la patience témoignée; également, nous voulons souligner la contribution de monsieur F. Caron à la révision du texte et à sa correction ainsi que celles de mesdames Nathalie Langlois, Linda Jobin-Vaillancourt, Sylvie Bourassa et Mona Tessier pour la dactylographie du texte. A tous ceux qui, de près ou de loin, ont pu contribuer à ce travail, nos remerciements les plus sincères.

AVANT-PROPOS

Cette description écologique de la zone feuillue est issue de l'étude des régions écologiques du Québec méridional. Ce projet a fait suite à une recommandation du Conseil de la recherche et du développement forestiers formulée en 1975 dans le cadre du programme de recherche sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Il répondait également, à l'époque, au besoin pressenti par le Service de l'aménagement des terres, d'un cadre de référence pour la planification d'un réseau de réserves écologiques.

Dans une première étape, le territoire étudié avec l'aide du secteur privé s'étendait jusqu'au 50° N. L'étude portait alors principalement sur la végétation climacique ou proche du climax. Par la suite, au cours d'une deuxième étape, le territoire fut porté à la limite (partiellement extrapolée) des zones boréale et subarctique au sens de Gérardin (1980), soit approximativement vers le 52° N (figure 1). C'est là que débute le domaine des landes boisées appelé communément taïga et qui correspond sensiblement à la limite de la forêt dite "commerciale". Le territoire à l'étude excluait aussi la zone hémiarctique délimitée par le même auteur sur la Côte-Nord, celle-ci comprenant surtout des formations de toundra et de forêts. Au cours de cette deuxième étape, l'étude de la végétation a été élargie aux groupements de transition, ce qui a permis de mieux circonscrire certaines régions et d'amorcer l'étude des chronoséquences. Ce projet nous a permis de publier, en 1985, notre deuxième version de la carte des régions écologiques du Québec méridional.

Les résultats des principaux inventaires écologiques, réalisés notamment au Lac-Saint-Jean, à la baie de James ou sur la Côte-Nord, ont été retenus en tout ou en partie lors de cette étude. Celle-ci n'a d'ailleurs pas la prétention d'atteindre, dans son ensemble, au degré de précision de ces inventaires, d'abord à cause de la variabilité assez appréciable des données disponibles, tant par leur nature et leur degré de précision que pour leur distribution souvent très variable; de même, si l'on considère les moyens disponibles et la méthode forcément simplifiée qui a dû être utilisée.

RÉSUMÉ

Cette étude fait suite à notre cartographie des régions écologiques du Québec méridional (Thibault, 1985). Elle vise à décrire et à préciser les principales relations observées entre la végétation et les facteurs du milieu physique. Elle fait appel aux connaissances et données de base disponibles, auxquelles nous avons ajouté plusieurs centaines de relevés écologiques sommaires ainsi que de nombreuses autres observations. Elle permet de mieux connaître et de mieux comprendre le contexte écoclimatique du Québec méridional. Soixante-dix régions écologiques, appartenant à trois zones: feuillue, mixte et boréale, ont été reconnues et cartographiées à l'échelle de 1:1 250 000. Ces trois zones comptent respectivement 18, 17 et 35 régions chacune. Les régions de la zone feuillue se regroupent en trois domaines où l'érable à sucre est presque toujours l'espèce dominante des stations mésiques; celles de la zone mixte sont réparties en quatre domaines où la végétation climatique est dominée tantôt par l'érable à sucre, le bouleau jaune ou le sapin; enfin, les régions de la zone coniférienne appartiendraient à au moins six domaines, dont cinq où cette végétation est dominée par le sapin ou l'épinette noire, le dernier domaine appartenant à la toundra.

On décrit en premier lieu l'ensemble du milieu physique de la zone traitée. Avec les cartes présentant les principaux éléments de ce milieu, on saisit mieux leur importance et leur influence éventuelle sur la répartition géographique de la végétation. Pour chacune des régions, le milieu physique est d'abord décrit succinctement. On traite de la localisation, du relief et de l'altitude, des dépôts meubles, des formations

rocheuses, des sols et des caractéristiques climatiques particulières à la région. La description porte ensuite sur la végétation et les principales relations observées avec les facteurs du milieu, notamment le drainage, le seepage, les matériaux meubles, les conditions topographiques, les sols, les humus ou la richesse relative des stations. Celles-ci résultent d'une appréciation de la richesse floristique en association avec les caractéristiques globales des sols et du milieu physiographique. Des observations sont également faites sur le dynamisme de la végétation.

Des tableaux à l'annexe 6 (tome 2) donnent aussi une vue détaillée de la végétation et des principaux habitats étudiés; les groupements (avec indication du nombre de relevés s'y rapportant) sont disposés selon l'ordre de leur succession naturelle ou leur situation relative dans les chronoséquences. La complexité de certaines chronoséquences peut résulter de la variabilité des roches-mères ou de conditions édaphiques ou microclimatiques particulières et difficilement contrôlables. Dans les autres cas, cette complexité de la végétation peut encore révéler une certaine variabilité du climat régional.

ABSTRACT

This study is a follow-up of our mapping of ecoregions in southern Quebec (Thibault, 1985). It aims to describe and clarify the main relations between forest vegetation and physical factors. It uses available information and basic data to which we have added several hundred summary ecological samples as well as many other observations. This study allows a better knowledge and understanding of the ecological context of southern Quebec. Seventy ecoregions were identified and mapped at the scale of 1:1 250 000. They belong to three zones: deciduous, mixed and boreal, having respectively 18, 17 and 35 regions. In the deciduous zone, the regions are divided in three domains where sugar maple is almost always the dominant species on mesic sites; those in the mixed zone form four domains where the climax is dominated by sugar maple, yellow birch or balsam fir; finally, regions of the boreal zone would belong to at least six domains, five of which have a cover type dominated by balsam fir or black spruce, the last belonging to the tundra.

First, the physical environment of the zone is described. With maps showing the main environmental components, we can better understand or anticipate their contributions to the geographical distribution of vegetation. For each region, the following components are briefly described: localisation, relief and altitude, landforms, geological formations, soils and climatic features.

Thereafter the description deals with vegetation and their principal relationships with environmental factors among others are drainage,

seepage, landforms, physiographical features, soils, humus and relative station richness. The latter is the result of a global appreciation of the floristic richness, soil characteristics and physiographical environment. Observations are also made on the succession of vegetation.

Tables in Annex 6 (volume 2) give a detailed view of vegetation types and main habitats studied which are arranged according to their natural succession or relative situation in time (the number of sample plots is indicated). The complexity of some successions may depend on the variability of parent material or on particular conditions of soil and microclimate that can hardly be checked. In other instances, the complexity of vegetation could reveal some noticeable residual variations in regional climate.

TABLE DES MATIÈRES

Tome 1

	page
AVERTISSEMENT	iii
REMERCIEMENTS	v
AVANT-PROPOS	vii
RÉSUMÉ	ix
ABSTRACT	xi
TABLE DES MATIÈRES	xiii
LISTE DES FIGURES	xvii
LISTE DES TABLEAUX	xxi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I - MÉTHODOLOGIE	5
1.1 Recherches bibliographiques	6
1.2 Cartographie préliminaire	6
1.3 Travaux de terrain	7
1.4 Analyse des données et classification de la végétation et des habitats	11
1.5 Cartographie	13
CHAPITRE II - MILIEU PHYSIQUE	15
2.1 Localisation	15
2.2 Divisions physiographiques	20
2.2.1 Bouclier précambrien	20
2.2.2 Appalaches	21
2.2.3 Basses terres du Saint-Laurent	21
2.3 Formations rocheuses	24
2.3.1 Bouclier précambrien	25
2.3.1.1. Province du Lac Supérieur	25
2.3.1.2. Province de Grenville	25
2.3.1.2.1 Laurentides et massif du mont Tremblant	25
2.3.1.2.2 Basses terres de la Gatineau	26

	page
2.3.2 Basses terres du Saint-Laurent	26
2.3.3 Appalaches	27
2.3.3.1 Chainons de l'Estrie, de la Beauce et de Bellechasse	28
2.3.3.2 Monts Sutton	28
2.4 Matériaux meubles	29
2.4.1 Bouclier précambrien	31
2.4.1.1 Laurentides	31
2.4.1.2 Basses terres de la Gatineau	31
2.4.1.3 Massif du mont Tremblant	31
2.4.1.4 Basses terres du Témiscamingue	34
2.4.2 Basses terres du Saint-Laurent	34
2.4.3 Appalaches	35
2.5 Sols	38
2.6 Climat	39
CHAPITRE III DESCRIPTION DES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES	47
3.1 Domaine de l'érablière à caryer et de l'érablière à tilleul	48
3.1.1 Région 1a - Montréal et Haut Richelieu	49
3.1.1.1 Milieu physique	49
3.1.1.2 Relations milieu-végétation	49
3.1.2 Région 1b - Rivière Richelieu	57
3.1.2.1 Milieu physique	57
3.1.2.2 Relations milieu-végétation	58
3.2 Domaine de l'érablière à tilleul et de l'érablière à bouleau jaune	62
3.2.1 Région 2a - Basse Gatineau	66
3.2.1.1 Milieu physique	66
3.2.1.2 Relations milieu-végétation	67
3.2.2 Région 2b - Lac Saint-Pierre	74
3.2.2.1 Milieu physique	74
3.2.2.2 Relations milieu-végétation	75
3.2.3 Région 2c - Québec	86
3.2.3.1 Milieu physique	86
3.2.3.2 Relations milieu-végétation	88
3.2.4 Région 2d - Sherbrooke	99
3.2.4.1 Milieu physique	99
3.2.4.2 Relations milieu-végétation	101
3.3 Domaine de l'érablière à bouleau jaune	109
3.3.1 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et tilleul	111
3.3.1.1 Région 3a - Lac Pythonga	111
3.3.1.1.1 Milieu physique	111
3.3.1.1.2 Relations milieu-végétation	112

	page
3.3.1.2 Région 3b - Lac Simon	117
3.3.1.2.1 Milieu physique	117
3.3.1.2.2 Relations milieu-végétation . . .	119
3.3.1.3 Région 3c - Lac Nomingue	124
3.3.1.3.1 Milieu physique	124
3.3.1.3.2 Relations milieu-végétation . . .	126
3.3.1.4 Région 3d - Moyenne Gatineau	135
3.3.1.4.1 Milieu physique	135
3.3.1.4.2 Relations milieu-végétation . . .	137
3.3.2 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre et érablière à bouleau jaune et tilleul	142
3.3.2.1 Région 3e -Beauce	142
3.3.2.1.1 Milieu physique	142
3.3.2.1.2 Relations milieu-végétation . . .	144
3.3.2.2 Région 3f - Basses Laurentides de la Mauricie	153
3.3.2.2.1 Milieu physique	153
3.3.2.2.2 Relations milieu-végétation . . .	155
3.3.3 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre	164
3.3.3.1 Région 3g - Moyenne Laurentides de la Mauricie	164
3.3.3.1.1 Milieu physique	164
3.3.3.1.2 Relations milieu-végétation . . .	166
3.3.3.2 Région 3h - Rivière Coulonge	178
3.3.3.2.1 Milieu physique	178
3.3.3.2.2 Relations milieu-végétation . . .	180
3.3.3.3 Région 3i - Lac Nilgaut	184
3.3.3.3.1 Milieu physique	184
3.3.3.3.2 Relations milieu-végétation . . .	185
3.3.4 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et sapin	191
3.3.4.1 Région 3j - Lac Beauchêne	191
3.3.4.1.1 Milieu physique	191
3.3.4.1.2 Relations milieu-végétation . . .	192
3.3.4.2 Région 3h - Lac Témiscamingue	199
3.3.4.2.1 Milieu physique	199
3.3.4.2.2 Relations milieu-végétation . . .	201
3.3.4.3 Région 3l - Lac Kipawa	207
3.3.4.3.1 Milieu physique	207
3.3.4.3.2 Relations milieu-végétation . . .	209

	page
CONCLUSION	219
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	221

Annexes

1- Symboles représentant les espèces des figures 14 à 33	231
2- Codifications utilisées aux figures 14 à 33	235
3- Domaines climaciques, régions de végétation, régions et sections forestières, zones bioclimatiques, régions naturelles	239
4- Formations rocheuses (vue détaillée)	251
5- Paramètres et indices climatiques	255

Autres annexes - tome 2

6- Tableaux 4 à 21 illustrant en détail les groupements et les facteurs du milieu par région écologique	261
---	-----

LISTE DES FIGURES

Tome 1

	page
1- Localisation des reconnaissances	8
2- Localisation des relevés utilisés	9
3- Situation de la zone feuillue et limite de cartographie des régions écologiques	16
4- Relief	17
5- Principales divisions physiographiques	19
6- Formations rocheuses	23
7- Principaux événements et traits glaciaires	30
8- Matériaux meubles	33
9- Sols	37
10- Degrés-jours de croissance, nombre annuel	41
11- Indice d'aridité	42
12- Excédents d'eau, moyenne annuelle (mm)	43
13- Régions écologiques de la zone feuillue	45
14- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Montréal et du Haut Richelieu (1a)	54
15- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Rivière Richelieu (1b)	63
16- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Basse Gatineau (2a)	71

	page
17- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Saint-Pierre (2b)	83
18a- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des tills de la région écologique de Québec (2c)	90
18b- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des sédiments sableux de la région écologique de Québec (2c)	93
19- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax et des sédiments fins et argileux de la région écologique de Québec (2c)	97
20- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Sherbrooke (2d)	106
21- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Pythonga (3a)	115
22- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Simon (3b)	122
23- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nominingue 3c)	131
24- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Moyenne Gatineau (3d)	140
25- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Beauce (3e)	150
26a- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des tills de la région écologique des Basses Laurentides de la Mauricie (3f)	158
26b- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des dépôts autres que les tills de la région écologique des Basses Laurentides de la Mauricie (3f)	163

	page
27- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les tills de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g)	168
28- Sère physiographique schématique illustrant les principales relations entre la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les dépôts fluvio-glaciaires, fluviatiles, glacio-lacustres ou lacustres, organiques et les alluvions de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g)	176
29- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Rivière Coulonge (3h)	183
30- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nilgaut (3i)	188
31- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Beauchêne (3j)	197
32- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Témiscamingue (3k)	205
33- Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Kipawa (3l)	215
34- Zones de végétation forestière ou domaines climaciques (annexe 3)	241
35- Régions de végétation (annexe 3)	243
36- Régions et sections forestières (annexe 3)	245
37- Zones bioclimatiques du Québec (annexe 3)	246
38- Zones bioclimatiques du Québec méridional (annexe 3)	247
39- Régions naturelles (annexe 3)	249
40- Formations rocheuses - vue détaillée (annexe 4)	253

LISTE DES TABLEAUX

Tome 1

	page
Tableau 1: Régions des domaines des érablières à caryer et à tilleul et des érablières à tilleul et à bouleau jaune	50
Tableau 2: Sous-domaines et régions écologiques du domaine de l'érablière à bouleau jaune	110
Tableau 3: Paramètres et indices climatiques des régions écologiques (annexe 5)	256

Tome 2

Tableaux 4 à 21: Groupements et facteurs du milieu par région écologique (annexe 6)	265
---	-----

INTRODUCTION

Une connaissance appropriée des écosystèmes, de leurs composantes biotiques et abiotiques et de leur dynamisme est une condition essentielle à leur saine gestion de même qu'à la planification efficace de l'utilisation de leurs ressources. En classification écologique du territoire et selon les concepts de Jurdant et al. (1977) ou du Comité canadien de la classification écologique du territoire (1979), les écosystèmes peuvent être reconnus à plusieurs niveaux de perception dont l'un des plus élevés, celui de la région écologique ou écorégion, correspond à un climat régional relativement homogène. À ce niveau de perception, la végétation et, par extension, la faune, les sols, etc. présentent une réaction particulière qui reflète l'ensemble des conditions climatiques de la région; le climat y est donc le principal facteur déterminant.

Sachant que la végétation résulte aussi de l'influence du relief, de la roche-mère pédologique, du stock biologique disponible et du temps, comme l'a exprimé Jenny (1958), il est possible de reconnaître, au moyen de la végétation, des climats assez homogènes, pour autant que les facteurs précédents soient suffisamment contrôlés.

Les classifications antérieures de la végétation du Québec méridional ne contrôlaient pas l'ensemble de ces facteurs; elles portaient principalement sur la distribution des grands ensembles ou formations de végétation (Atlas du Canada, 1974, Dansereau, 1973, Rowe, 1972) ou de domaines climatiques (Grandtner, 1966) qui correspondent surtout à des zones biogéographiques reflétant, plus globalement que les régions écologiques, les

variations climatiques. La délimitation du Québec méridional en zones bioclimatiques par Rousseau (1974) correspond sensiblement au niveau de perception des auteurs précédents. Les huit zones reconnues sont caractérisées chacune par une certaine gamme de degrés-jours de croissance et les limites sont inspirées des principales études phyto-géographiques dont celle de Grandtner.

La plupart des zonations définies par ces études présentent des relations assez étroites avec les données de température et plus particulièrement avec l'indice des degrés-jours de croissance.

D'autre part, la délimitation des sections forestières de Rowe intègre la physiographie à l'analyse de la répartition des principales espèces d'arbres. Ainsi, les sections L-4a et L-4b, qui se trouvent sensiblement dans la même zone de végétation ou domaine climacique, soit l'éra-blière à bouleau jaune (au sens de Grandtner), n'en sont pas moins caractérisées par des paysages végétaux différents malgré qu'elles soient toutes deux situées sur le Bouclier et sensiblement à la même latitude. Dans ce cas, la végétation est très certainement le reflet d'influences climatiques importantes qui ne sont pas seulement liées aux températures.

En 1983, la Direction générale du plein air et des parcs du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche publiait un répertoire des régions naturelles du Québec. Ces dernières, d'un niveau de perception plus général que la région écologique, intègrent aux ensembles physiographiques les changements majeurs observés dans le paysage. Une certaine similitude semble exister entre ce travail et celui de Rowe. Les deux intègrent, à des degrés différents, les éléments de la physiographie et de la végétation. Les "sections" de Rowe reposent surtout sur la végétation alors que les régions naturelles du M.L.C.P. sont davantage inspirées de la physiographie. Les principaux résultats de ces classifications figurent à l'annexe 3.

On perçoit facilement les difficultés de ces classifications à bien représenter les changements climatiques. Elles ne considèrent pas l'effet des sols sur la distribution de la végétation pas plus qu'elles ne visent

à reconnaître des climats homogènes quant à leur action sur la végétation. Seule une approche écologique globale, prenant en compte l'ensemble des conditions du milieu et de la végétation forestière, peut arriver à bien cerner l'impact du climat sur cette dernière et, par conséquent, à reconnaître les différents éco-climats régionaux.

Les premières régions écologiques du Québec ont été reconnues par Jurdant et al. en 1972 au Lac-Saint-Jean. Par la suite, ces auteurs continuèrent leurs travaux en zone boréale et subarctique. En ce qui a trait au Québec méridional, les besoins d'une meilleure connaissance écologique du territoire, particulièrement au niveau de la région écologique, se sont principalement fait ressentir vers le milieu des années soixante-dix. Le projet des régions écologiques donna lieu à quelques études régionales à la fin de cette décennie ainsi qu'à une première approximation de la cartographie des régions en 1980. Cinq ans plus tard, une deuxième approximation des régions permit la publication de la carte des régions écologiques du Québec méridional (Thibault, 1985).

Ce texte constitue la première description des régions écologiques pour l'ensemble de la zone feuillue. Outre la reconnaissance et la cartographie des régions écologiques, les objectifs initiaux du projet visaient également leur description, en utilisant au maximum les connaissances et les données écologiques disponibles. La base de données a été complétée, au besoin, par des relevés écologiques sommaires établis sur les territoires les moins étudiés. On a également fait de nombreuses observations oculaires par voies terrestre et aérienne. Les résultats des inventaires écologiques existants ont été adaptés, puis généralement intégrés à ceux de l'étude.

Notre étude ne constitue pas une analyse exhaustive des données écologiques existantes; seules les plus pertinentes ont été utilisées. L'une des difficultés les plus importantes provenait de la diversité des données de base, tant en ce qui a trait au contenu des relevés qu'à la précision de l'information qui dépend des objectifs poursuivis. L'analyse critique des

données et leur standardisation ont été nécessaires au travail de classification. Ces opérations ont permis d'apprécier la valeur de certaines informations et de mieux présenter, le cas échéant, les résultats.

Exception faite des territoires ayant fait l'objet d'inventaires écologiques relativement détaillés, la cartographie résultant de cette étude doit, dans son ensemble, être considérée comme une approximation des régions écologiques. Cela est dû au manque de données, à leur variabilité, ainsi qu'à la méthodologie forcément simplifiée qui a dû être utilisée. Il y a donc inévitablement une certaine variation dans la précision cartographique des diverses parties du territoire. De même pour les descriptions des régions, leur valeur tient surtout au fait qu'elles permettent de mieux saisir les principales relations écologiques existantes, la reconnaissance des groupements et leurs milieux n'ayant pu faire l'objet d'une classification des plus systématiques.

CHAPITRE I

MÉTHODOLOGIE

La méthode utilisée s'inspire des concepts de l'*Inventaire du Capital-Nature* de Jurdant et al. (1977) ainsi que des critères de végétation proposés par Damman (1979) pour reconnaître les variations régionales du climat. Elle ne s'applique pas aux territoires suivants ayant déjà fait l'objet d'inventaires ou d'études écologiques plus poussées: le Lac-Saint-Jean (Jurdant et al., 1972), le massif des Laurentides (Jurdant et Beaubien, 1971), la baie de James (Jurdant et Gilbert, 1980) et la Côte-Nord (Ducruc, 1985). Une méthode similaire à la nôtre, mais reposant surtout sur la végétation climacique, a aussi été employée par Majcen et Desloges (1972) puis par Blouin (1977) pour des secteurs de l'Abitibi-Témiscamingue, du Témiscouata et du Saguenay. Notre approche, bien que nécessairement simplifiée par rapport à celle de Jurdant et al. (1977), n'en repose pas moins sur les mêmes concepts. Elle devrait donc permettre, nonobstant le problème des données disponibles, d'obtenir une délimitation suffisamment juste et acceptable des régions écologiques.

Les principales étapes suivies comprenaient les recherches bibliographiques, la cartographie préliminaire des régions écologiques.

(1^{re} approximation), les travaux de terrain, l'analyse des données et leur classification, la cartographie finale (2^e approximation) et la rédaction du rapport.

1.1 RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Elles ont porté sur les principales études réalisées dans les domaines de la végétation (écologie, phytogéographie, etc.), de la climatologie, de la géologie, de la géomorphologie et des sols. Les travaux à l'échelle nationale ou provinciale ou couvrant de vastes régions, permettent une vue d'ensemble des conditions du milieu et de la variabilité écologique existant sur le territoire. Par contre, limitées à des secteurs particuliers, les études de végétation ont aidé à compléter les informations de base disponibles sous forme de relevés écologiques; seuls les relevés suffisamment complets et facilement localisables ont été retenus. La plus grande partie des relevés utilisés provenait toutefois des écologistes du Service de la recherche appliquée du Ministère.

Des photographies par satellite de même que plusieurs cartes de végétation et d'inventaire forestier ont également été consultées afin de mieux circonscrire certaines limites de régions. Les premières se sont avérées peu utiles étant donné leur trop faible résolution de la végétation. Cette étape a aussi permis l'analyse des cartes topographiques et la consultation d'un certain nombre de spécialistes pour mieux connaître les personnes ressources et les études les plus récentes en région.

1.2 CARTOGRAPHIE PRÉLIMINAIRE

La cartographie des régions écologiques (1^{re} approximation) a été réalisée par l'analyse de la distribution spatiale des principaux écosystèmes sur des cartes à l'échelle de 1:500 000, comme suite aux informations recueillies à l'étape précédente. Ces écosystèmes, équivalant au niveau de la phase écologique (au sens de Jurdant et al., 1977), ont été reconnus sommairement par le groupement végétal et les conditions de drainage et de

dépôt. La détermination des groupements tenait compte des principales unités syntaxonomiques déjà reconnues par la phytosociologie. Des regroupements de relevés ont aussi été faits afin de ne pas multiplier indûment le nombre de groupements. Cette approche, bien qu'approximative, s'est avérée suffisante, vu les différences d'interprétation possibles des conditions édaphiques, leur variabilité non moins probable et le nombre restreint de relevés pour certains groupements. Dans les territoires les mieux échantillonnés, en particulier dans les bassins des rivières Gatineau et Richelieu, les limites des régions écologiques apparaissaient plus clairement et n'avaient guère besoin d'être extrapolées.

Dans le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie, la carte des séries de végétation de Grandtner (1966) a servi de cadre de référence au tracé des limites, les informations écologiques et les relevés disponibles étant relativement peu nombreux ou mal distribués. Les relations végétation-milieu n'en ont pas moins été analysées en considérant les principaux éléments déterminant le climat (altitude, latitude, longitude, proximité de la mer). Dans ce cas et aussi pour les autres secteurs les moins bien échantillonnés, cette étape a permis d'émettre les premières hypothèses concernant l'existence ou l'extension de certaines limites de régions.

1.3 TRAVAUX DE TERRAIN

Les travaux de terrain furent réalisés au cours des étés de 1976, 1977 et 1979. Ils avaient pour but de compléter l'échantillonnage disponible, en même temps qu'ils permirent de vérifier les premières hypothèses sur les limites des régions. Devant l'immensité du territoire à couvrir, les données à recueillir se devaient d'être sommaires. Près de 1 000 relevés écologiques simplifiés ont été établis alors que les observations oculaires ont été transcrites sur cartes topographiques à des échelles variant du 50 000^e au 125 000^e. Les reconnaissances ont été faites par voie aérienne autant que terrestre (figure 1), afin de compléter la couverture du territoire.

Figure 1: LOCALISATION DES RECONNAISSANCES

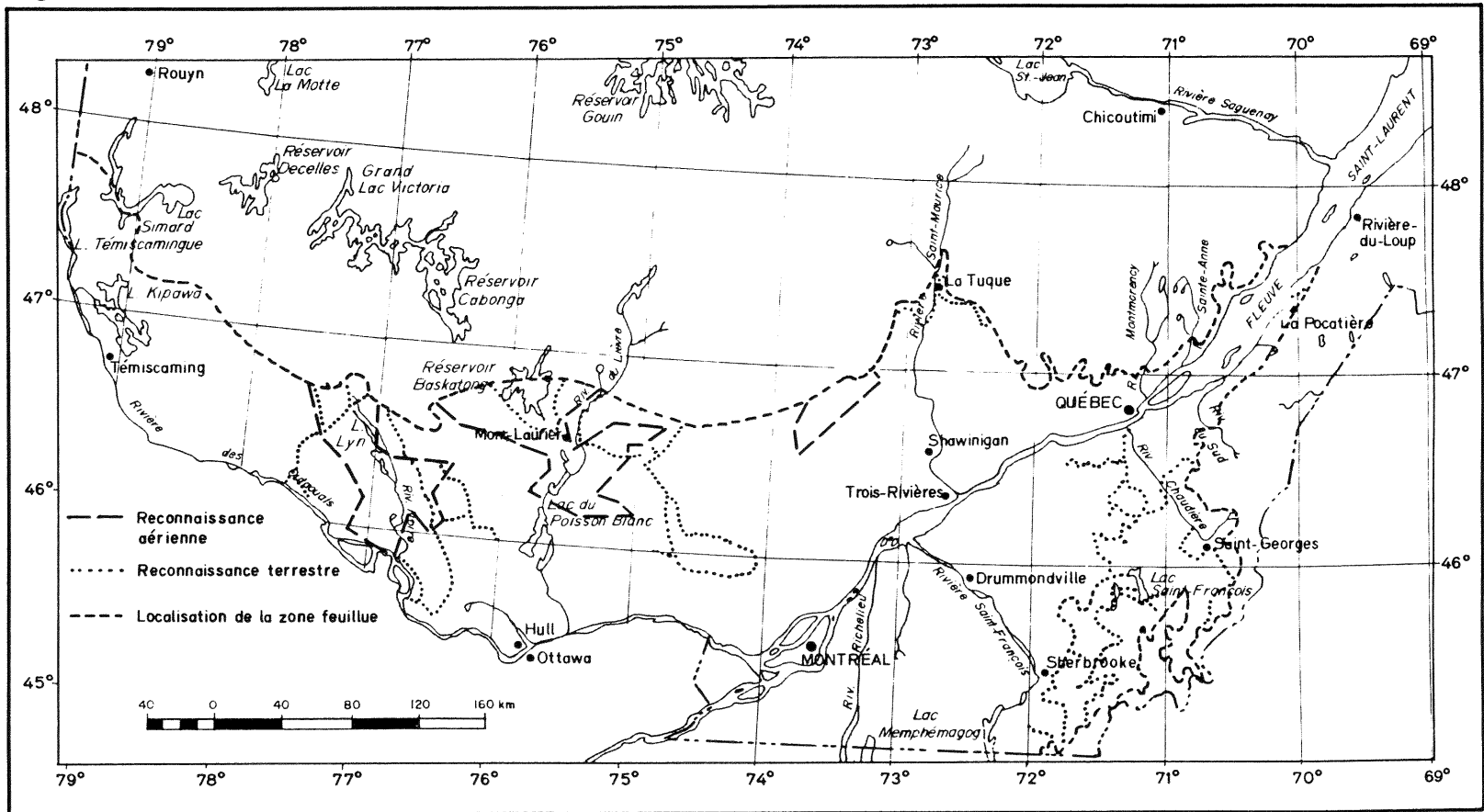
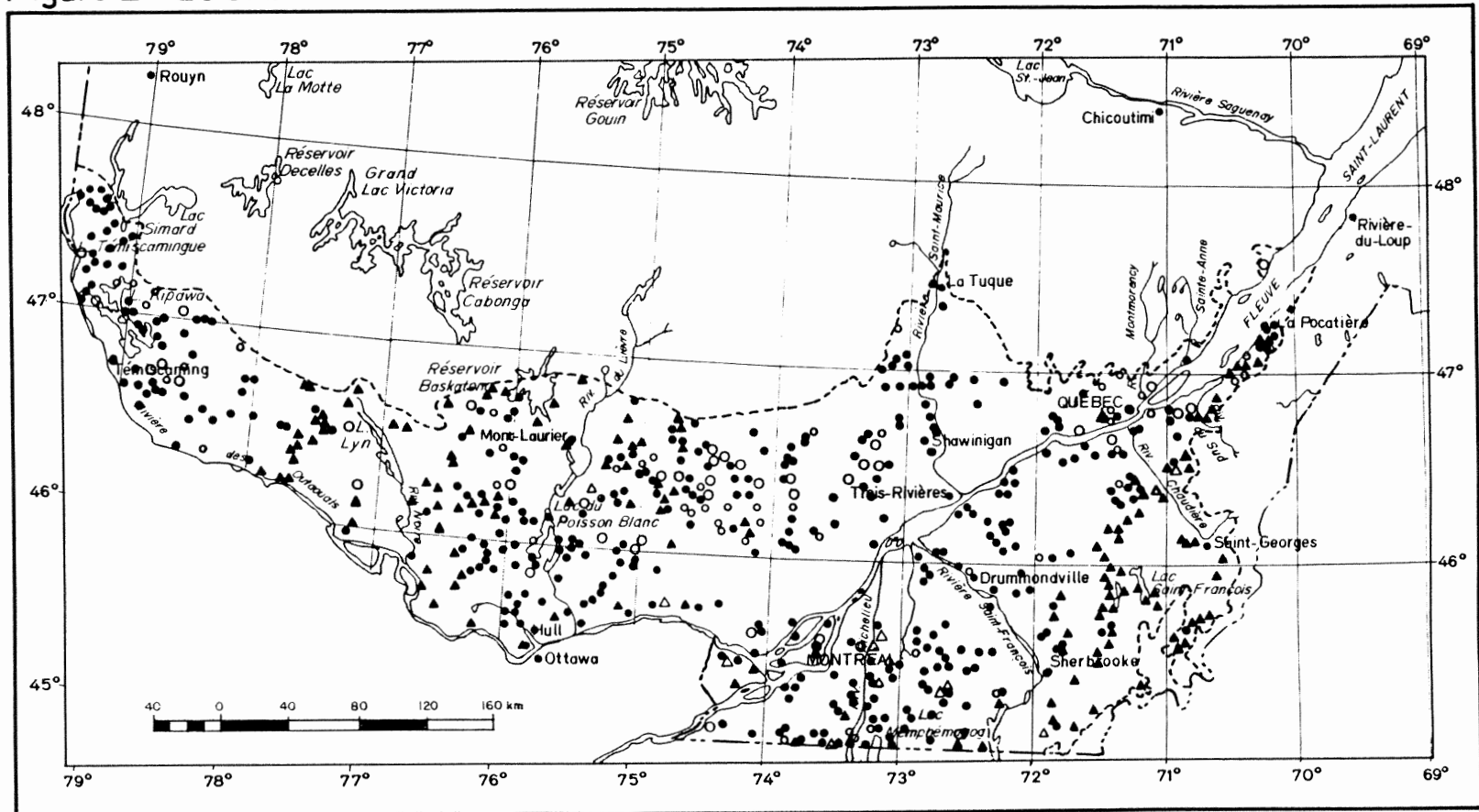


Figure 2: LOCALISATION DES RELEVÉS UTILISÉS



Nombre de relevés Type de relevés - - - - Localisation de la zone feuillue

1 à 5 6 à 10 11 à 25

- | | | | |
|---|---|---|----------|
| ● | ○ | ○ | Complet |
| ▲ | △ | △ | Sommaire |

Les relevés ont surtout couvert les stations mésiques modérément à bien drainées et pourvues d'une végétation climacique ou proche du climax. Les observations portaient à la fois sur la végétation, le sol et les facteurs topographiques. Les conditions du sol étaient généralement vérifiées en deux ou trois points à l'aide d'une sonde pédologique, pour s'assurer de leur représentativité. Les données suivantes ont été recueillies:

- profondeur du sondage
- nature et origine du matériel meuble¹ comprenant la classe texturale², la pierrosité¹ et le pH (Hellige-Truog)
- lithologie du dépôt et, si possible, de l'assise rocheuse
- type de sol (grand-groupe et, généralement, sous-groupe) et d'humus²
- vérification de la présence de carbonates actifs avec HCl
- profondeur de la nappe phréatique
- classe de drainage³ et seepage.

En plus des coordonnées géographiques, les données du milieu comprenaient l'altitude de la station, la situation topographique, le pourcentage et la forme de la pente ainsi que l'exposition. Les observations de la végétation portaient sur le recouvrement total des strates arborée, arbustive, herbacée et muscinale de même que sur l'identification des principales espèces dominantes (généralement > 5 p. 100 de recouvrement) de chacune des strates. Le groupement a été identifié sommairement de même que son origine et ses tendances évolutives. Celles-ci ont été déterminées à partir des espèces dominantes des strates arbustives et arborées inférieures, tout en considérant leurs exigences écologiques à l'égard de la lumière, de l'eau et de la fertilité du sol. Les groupements voisins ou de contact ont aussi été notés dans la plupart des cas. La distribution des relevés utilisés apparaît à la figure 2.

1 Selon une classification inspirée de Bernier et Carrier (1977) (annexe 4)

2 Selon C.C.P. (1978)

3 Selon C.C.P. (1972)

1.4 ANALYSE DES DONNÉES ET CLASSIFICATION DE LA VÉGÉTATION ET DES HABITATS

Il a fallu uniformiser la base de données mais, au préalable, celles-ci furent évaluées afin de ne retenir que les plus fiables. La classification a porté sur la végétation et les conditions physiques de l'habitat, principalement les dépôts et les drainages. La détermination des groupements relève d'une méthode simplifiée reposant en partie sur les connaissances acquises dans le domaine de la phytosociologie. Les diverses sources de données et la grande variabilité des milieux étudiés n'ont pas favorisé, pour la classification des groupements, l'emploi d'une méthode qui soit hiérarchisée ou des plus systématiques; on a plutôt mis l'accent sur la reconnaissance des principaux liens entre les groupements et les facteurs du milieu.

La classification des forêts repose sur la végétation arborescente pour la plupart des groupements. Ceux-ci ont été identifiés selon l'ordre décroissant d'abondance-dominance des espèces (au sens de Braun-Blanquet, 1964 et légèrement modifié par Grandtner, 1974a) dans le couvert principal; les cas litigieux ont été tranchés par les espèces dominant dans l'ensemble des strates arborées et arbustives. Les groupements arborescents relativement purs ou monospécifiques ont été en partie distingués à l'aide des espèces ou groupes d'espèces dominantes des strates inférieures (arbustive, herbacée et muscinale) et traduisant bien les conditions du milieu. Pour les groupements méridionaux, riches en espèces arborescentes, nous avons parfois référé aux syntaxons phytosociologiques les plus connus. Par exemple, le groupement de l'érablière à frêne blanc et à tilleul correspond assez bien à l'association de l'érablière laurentienne ou à tilleul que l'on rencontre généralement sur sols brunisoliques; le frêne blanc et le tilleul sont deux espèces importantes de cette association. Par contre, le groupement de l'érablière à bouleau jaune et tilleul sur sols plutôt podzolisés et de composition floristique nettement moins riche que celle du groupement précédent peut, selon les auteurs, être inclus dans les associations de l'érablière à tilleul ou de l'érablière à bouleau jaune. Il s'agirait là davantage d'une question d'appréciation de l'auteur que de différences majeures au sein des communautés. Pour lever toute équivoque, il eut fallu reprendre au complet la classification phytosociologique de tous les relevés utilisés.

Cet exercice n'entraîne pas dans le cadre de notre travail et, eût-il été envisagé, les différents niveaux de détail des relevés de végétation utilisés l'eussent rendu difficilement réalisable. Les résultats globaux n'en auraient pas nécessairement été améliorés pour autant. Malgré ces limitations, la classification des groupements traduit quand même assez bien les conditions du milieu étant donné l'utilisation de deux à trois espèces ou même plus pour identifier un groupement et les exigences écologiques particulières qui peuvent leur être associées.

Pour sa part, la classification des composantes physiques de l'habitat a été réalisée en y intégrant celle de la végétation. Elle repose principalement sur les matériaux meubles et les classes de drainage (annexe 6). L'origine et la nature des dépôts n'étant pas toujours clairement établies, il fut difficile sinon impossible d'avoir une classification des matériaux géologiques de surface et, par extension, des roches-mères pédologiques qui soit toujours clairement définie et bien structurée. Les caractéristiques importantes pour l'évolution des sols et leur fertilité ont quand même été considérées; ce sont principalement la texture, la pierrosité, la profondeur du dépôt, le seepage et, parfois, la nature minéralogique des matériaux. Les liens établis avec la végétation, en considérant aussi les autres facteurs du milieu comme la situation topographique, la pente, l'exposition, le micro-relief, le sol, etc., permettent néanmoins de mieux saisir la réalité et même parfois d'anticiper la présence de seepage qui n'avait pas été considérée à la prise de données.

L'évaluation des classes de drainage repose principalement sur la morphologie du profil de sol, la pierrosité, la texture, la profondeur des matériaux meubles, la situation topographique, la pente et parfois sa forme, de même qu'à titre indicatif, la composition floristique. Dans les cas les plus litigieux, deux classes de drainage ont pu être combinées; par exemple, lorsque sous l'effet probable d'un seepage, les caractéristiques édaphiques ou de la végétation d'une station relativement bien drainée s'apparentent à celles d'une station au drainage modéré.

1.5 CARTOGRAPHIE

Selon Jenny (1958), la végétation est la résultante de cinq variables principales et s'exprime par la relation suivante:

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

où

V = végétation

C = climat

R = relief

P = roche-mère pédologique

B = stock biologique disponible

T = temps.

En contrôlant suffisamment les quatre dernières variables, on peut supposer que la végétation traduit l'effet du climat. En principe, si l'on veut réduire au maximum l'influence du relief et de la roche-mère sur la végétation, on réfère aux stations de conditions moyennes ou dites "mésiques". Mais en réalité, l'effet climatique se fait également sentir, quoiqu'à des degrés variables, sur les autres stations; les conditions spécifiques du milieu contribuent alors à accentuer ou à masquer l'effet du climat. Ainsi, la délimitation des régions écologiques repose, prioritairement, sur les changements observés dans la distribution de la végétation des stations mésiques et parfois, de façon complémentaire, sur ceux des autres stations. Les critères retenus se résument ainsi:

- 1- les changements dans les toposéquences des groupements climatiques ou terminaux (stables), observés principalement sur les stations bien et modérément drainées et de roches-mères pédologique semblables;
- 2- les changements importants dans les groupements de transition des mêmes stations.

La prise en compte, dans un premier temps, des seuls groupements climaciques ou près du climax a grandement facilité la reconnaissance des principaux gradients écoclimatiques existants. Les changements importants perçus dans la végétation climacique des stations aux conditions édaphiques particulières ont également été considérés, notamment pour certaines régions de la plaine du Saint-Laurent et du sud-ouest du Québec. Ces changements ont été confrontés aux facteurs régissant le climat (latitude, longitude, altitude, proximité de la mer ou de grandes nappes d'eau) ainsi qu'avec des paramètres ou indices climatiques importants. Ils ont aidé à mieux cerner les effets globaux du climat sur la végétation que ne pouvaient difficilement révéler les seules stations mésiques parfois trop dispersées.

Quant aux changements liés au deuxième critère, les plus marquants ont été notés dès le début de l'étude alors que les autres ont été reconnus à la deuxième étape. Ils concernaient surtout les régions des zones coniférienne et mixte. Dans la zone feuillue, la stratification régionale issue de la première étape intégrait assez bien ces changements, sauf peut-être pour certaines régions relativement vastes (3g, 3f) où de meilleures connaissances de la distribution des principaux écosystèmes semblent encore souhaitables.

D'une façon générale, l'analyse permet de reconnaître des territoires où les stations semblables ont sensiblement les mêmes groupements (pionniers, de transition ou stables) ou, à tout le moins, ont tendance à présenter les mêmes chronoséquences végétales.

CHAPITRE II

MILIEU PHYSIQUE

La description du milieu physique sera abordée séparément pour chacune des zones feuillue, mixte et boréale du territoire. Les éléments traités concernent principalement la localisation de la zone, les divisions physiographiques et le relief, les formations rocheuses, les dépôts, les sols ainsi que le climat.

2.1 LOCALISATION

La zone feuillue comprend la quasi-totalité du territoire au sud du $46^{\circ}30'$ N et à l'ouest du $70^{\circ}30'$ O (figure 3). Elle englobe les Basses terres du Saint-Laurent en amont de La Malbaie de même que les terres les plus méridionales du Bouclier (Témiscamingue, Outaouais, Nord de Montréal, Mauricie, Québec) et des Appalaches (Estrie, Beauce). Elle exclut toutefois les plus hautes terres des montagnes frontalières, au sud-est de la zone, dépassant généralement les 500 m. Il en est de même pour celles du massif du mont Tremblant qui formeraient, dans la zone feuillue, une enclave de la forêt mixte au même titre que les collines au nord de Thetford-Mines.

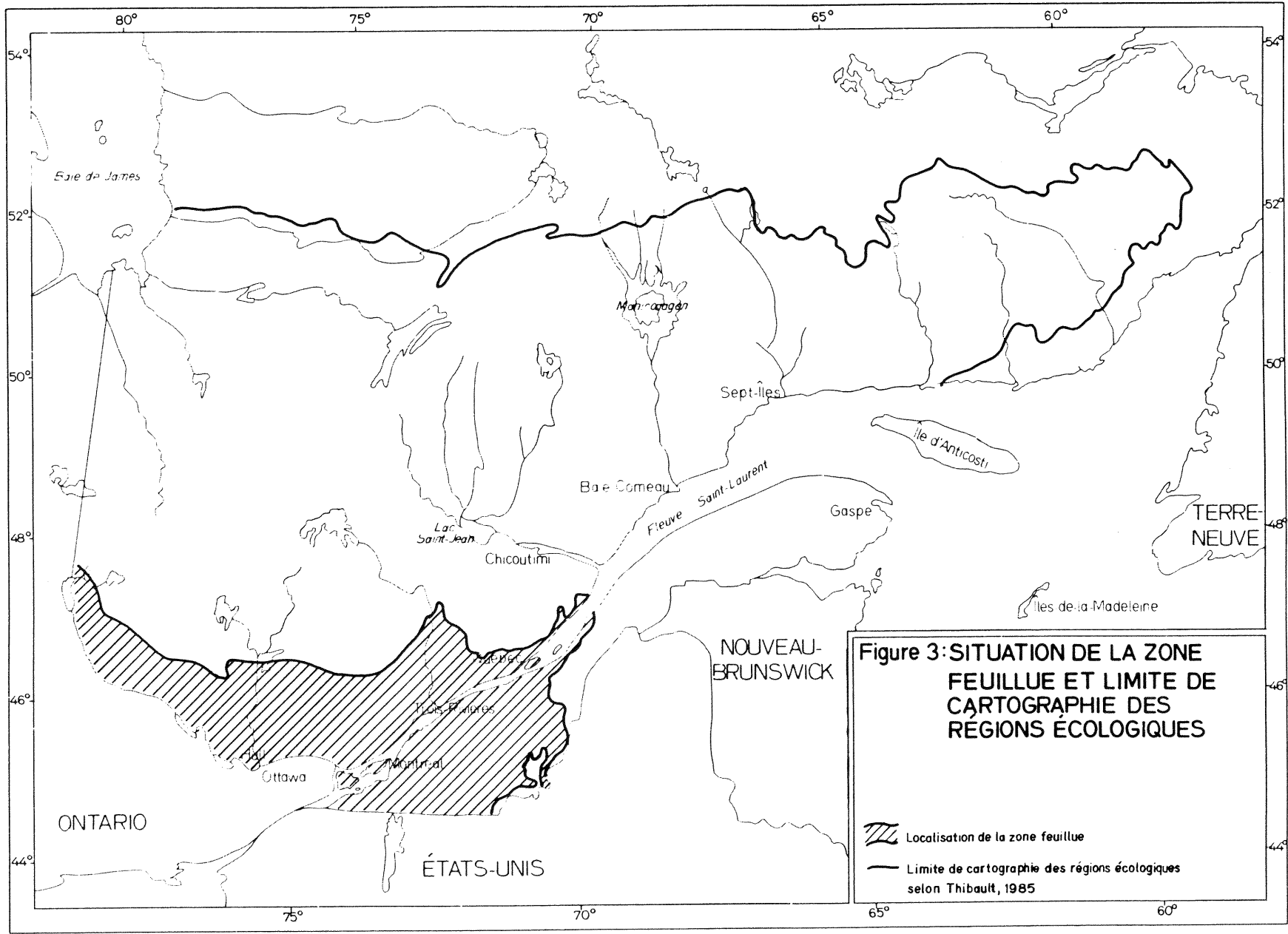


Figure 3: SITUATION DE LA ZONE FEUILLUE ET LIMITE DE CARTOGRAPHIE DES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES



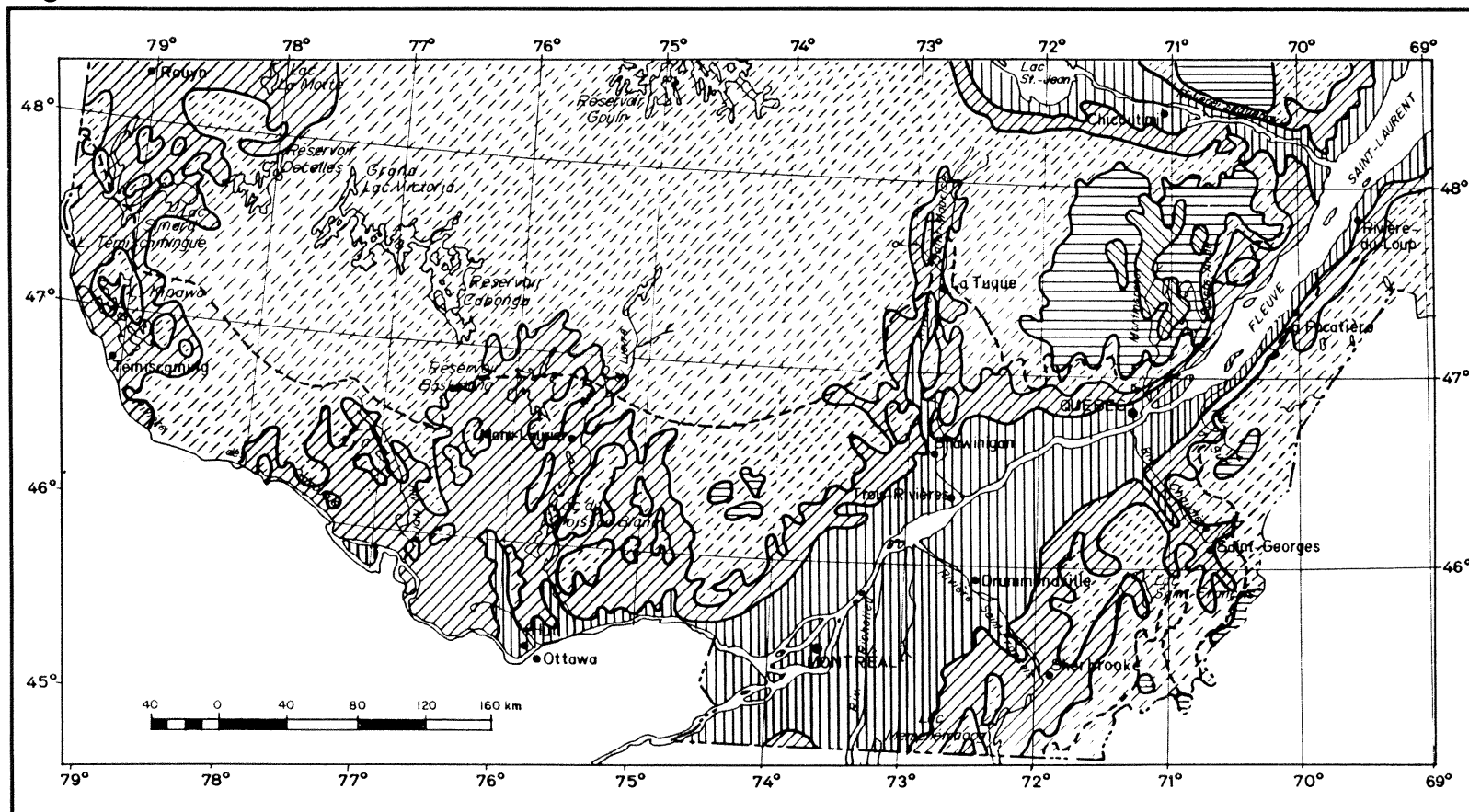
 Localisation de la zone feuillue
 Limite de cartographie des régions écologiques selon Thibault, 1985

Figure 4: LE RELIEF



ALTITUDE EN MÈTRES

0 - 152
 152 - 305
 305 - 610
 610 - 914
 914 - 1270
 --- Localisation de la zone feutrée

LÉGENDE DE LA FIGURE 5

BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT (L)

L1 - Basses terres du Moyen Saint-Laurent

L2 - Basses terres des Appalaches

L3 - Basses terres du Bas Saint-Laurent

APPALACHES (A)

A1 - Monts Sutton

A2 - Montagnes frontalières

A3 - Chainons de l'Estrie, de la Beauce et de Bellechasse

A4 - Monts Notre-Dame

BOUCLIER (B)

B1 - Vallée de la Gatineau

B2 - Massif du Mont Tremblant

B3 - Laurentides

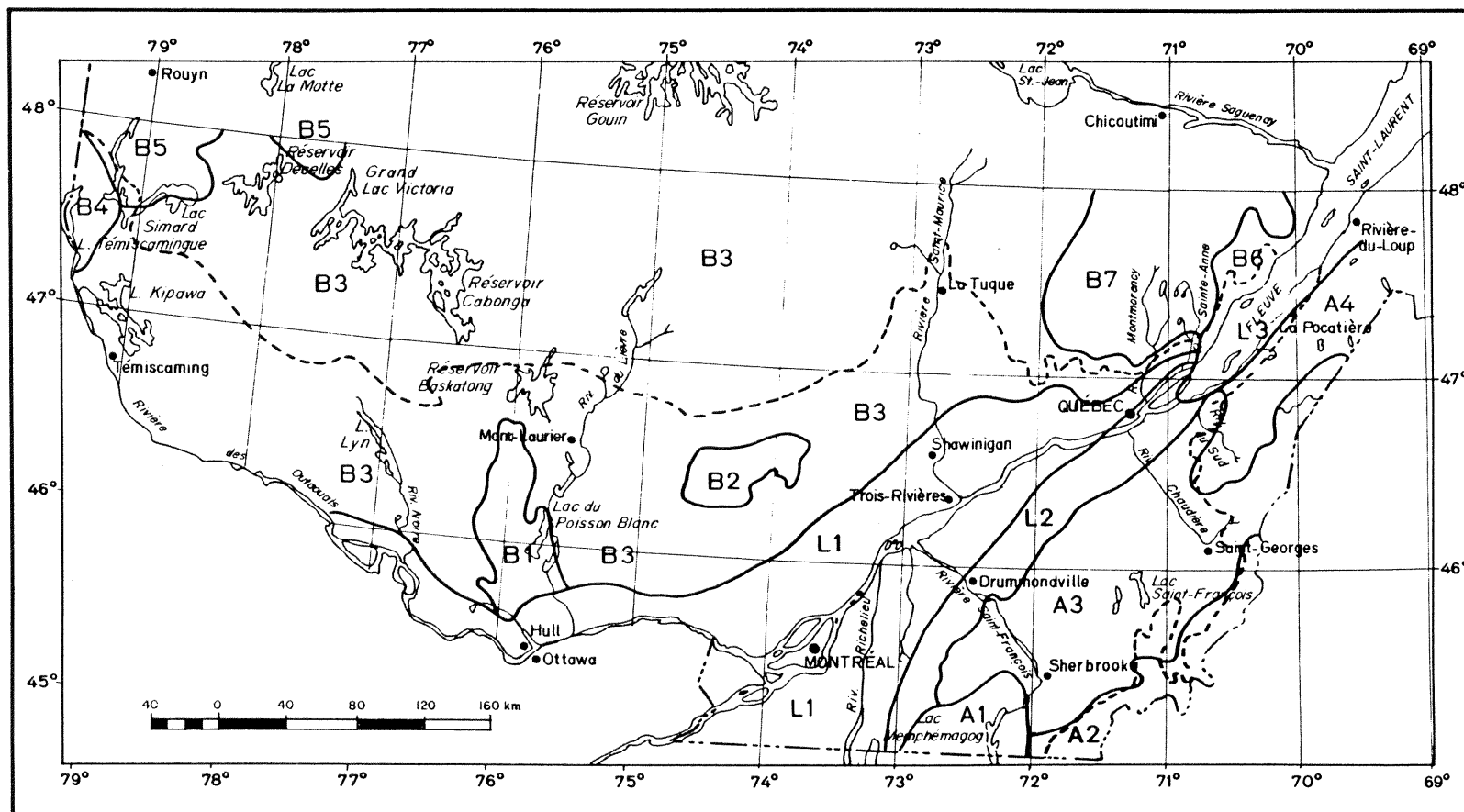
B4 - Basses terres du Témiscamingue

B5 - Ceinture argileuse de l'Abitibi

B6 - Côte de Charlevoix

B7 - Massif des Laurentides

Figure 5: PRINCIPALES DIVISIONS PHYSIOGRAPHIQUES¹



Dans le Bouclier, les basses terres du Témiscamingue et de la vallée du Saint-Maurice permettent l'extension de la zone jusqu'au 47°30' N. Le même phénomène s'observe au nord-est de la zone où les limites, en suivant sensiblement l'axe du Saint-Laurent, s'avancent progressivement jusqu'à la hauteur de La Malbaie.

2.2 DIVISIONS PHYSIOGRAPHIQUES ET RELIEF

Dans les trois grands ensembles géologiques structuraux que constituent les Basses terres du Saint-Laurent, le Bouclier et les Appalaches, on peut reconnaître des divisions ou sous-ensembles physiographiques aux conditions particulières de relief et d'altitude (figures 4 et 5).

2.2.1 BOUCLIER PRÉCAMBRIEN

La majeure partie de la zone feuillue, comprise dans le Bouclier précambrien, se situe plus précisément dans la division physiographique des Laurentides qui, au nord-est, se prolonge jusqu'au Labrador. Elle forme une bande atteignant 140 kilomètres dans sa partie la plus large et qui s'étend parallèlement au fleuve Saint-Laurent et à la rivière des Outaouais. Le relief, issu d'une ancienne surface d'érosion, est tantôt vallonné, tantôt montueux. Le socle a été entrecoupé par les vallées de plusieurs rivières coulant vers le sud; cette division comprend aussi les contreforts du Bouclier à la limite des Basses terres du Saint-Laurent. L'altitude varie surtout entre 150 et 400 m.

Trois autres divisions physiographiques, moins importantes en superficie, apparaissent dans cette partie du Bouclier. À l'extrémité ouest, l'enclave des basses terres du lac Témiscamingue et, au centre, celles de la Gatineau ainsi que les hautes terres du massif du mont Tremblant. Dans la dépression du lac Témiscamingue, au relief généralement ondulé, l'altitude ne dépasse guère la cote de 310 m. Dans celle de la rivière Gatineau, le relief, également ondulé, devient rapidement montueux sur le versant est.

Dans les parties centrale et méridionale de la vallée, l'altitude tombe en deça de la cote de 150 m. Enfin, alors que les cotes altitudinales de la division des Laurentides oscillent surtout entre 150 et 400 m, celles du massif du mont Tremblant vont bien au-delà et celui-ci culmine à 968 m. Les hautes terres de ce massif s'individualisent bien par rapport au relief avoisinant.

2.2.2 APPALACHES

La partie des Appalaches comprise dans la zone feuillue comprend deux divisions physiographiques majeures: celle des monts Sutton à la limite sud de la zone et qui constituent au Québec le prolongement des Montagnes Vertes, de même que la division des chaînons de l'Estrie, de la Beauce et de Bellechasse. Dans le premier cas, le plus haut sommet (Roundtop) culmine à 975 m. Le relief varie de montueux à montagneux. Pour la division des chaînons, le relief est surtout vallonné et l'altitude moyenne des collines, orientées sud-ouest - nord-est dans l'axe des plissements, approche les 350 m.

Au sud-est de la province, la division des montagnes frontalières, au relief montagneux, appartient surtout à la zone de la forêt mixte. Certains sommets atteignent les 1 100 m et le mont Gosford culmine à 1 186 m.

2.2.3 BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT

Cet ensemble géologique est représenté, dans la zone feuillue, par deux divisions physiographiques d'importance: celle des basses terres du moyen Saint-Laurent et celle des basses terres appalachiennes. Il comprend aussi une partie des basses terres du Bas-Saint-Laurent localisées surtout au sud de l'estuaire en aval de Québec.

Les premières, au relief relativement plat, s'étendent depuis Petawawa le long de la rivière des Outaouais jusqu'à la hauteur de l'île d'Orléans à l'est. L'altitude est généralement inférieure à 100 m et la

LÉGENDE DE LA FIGURE 6

PRÉCAMBRIEN

(Provinces structurales de Grenville et du Lac Supérieur)



3-5-6-10

Roches ignées, acides à intermédiaires, et riches en silice (>52%) et roches métamorphiques associées



1-9

Roches ignées, basiques à intermédiaires (pauvres à riches en silice) et roches métamorphiques associées



2-4-8

Roches variées, métamorphiques et sédimentaires, généralement à grains grossiers



7

Roches métamorphiques et sédimentaires, roches calcosilicatées, carbonatées et autres

PALÉOZOÏQUE ET MÉSOZOÏQUE

(Provinces structurales des Appalaches et des Basses terres du Saint-Laurent)



14

Roches intrusives acides



12-13-17-21

Roches intrusives et volcaniques intermédiaires à basiques, alcalines dans les Montérégiennes



11

Mélange ophiolitique et roches intrusives ultramafiques



16-19

Roches sédimentaires et métamorphiques variées, mais le plus souvent à éléments grossiers



15-18

Roches sédimentaires et métamorphiques variées, mais le plus souvent issues de sédiments argileux



20

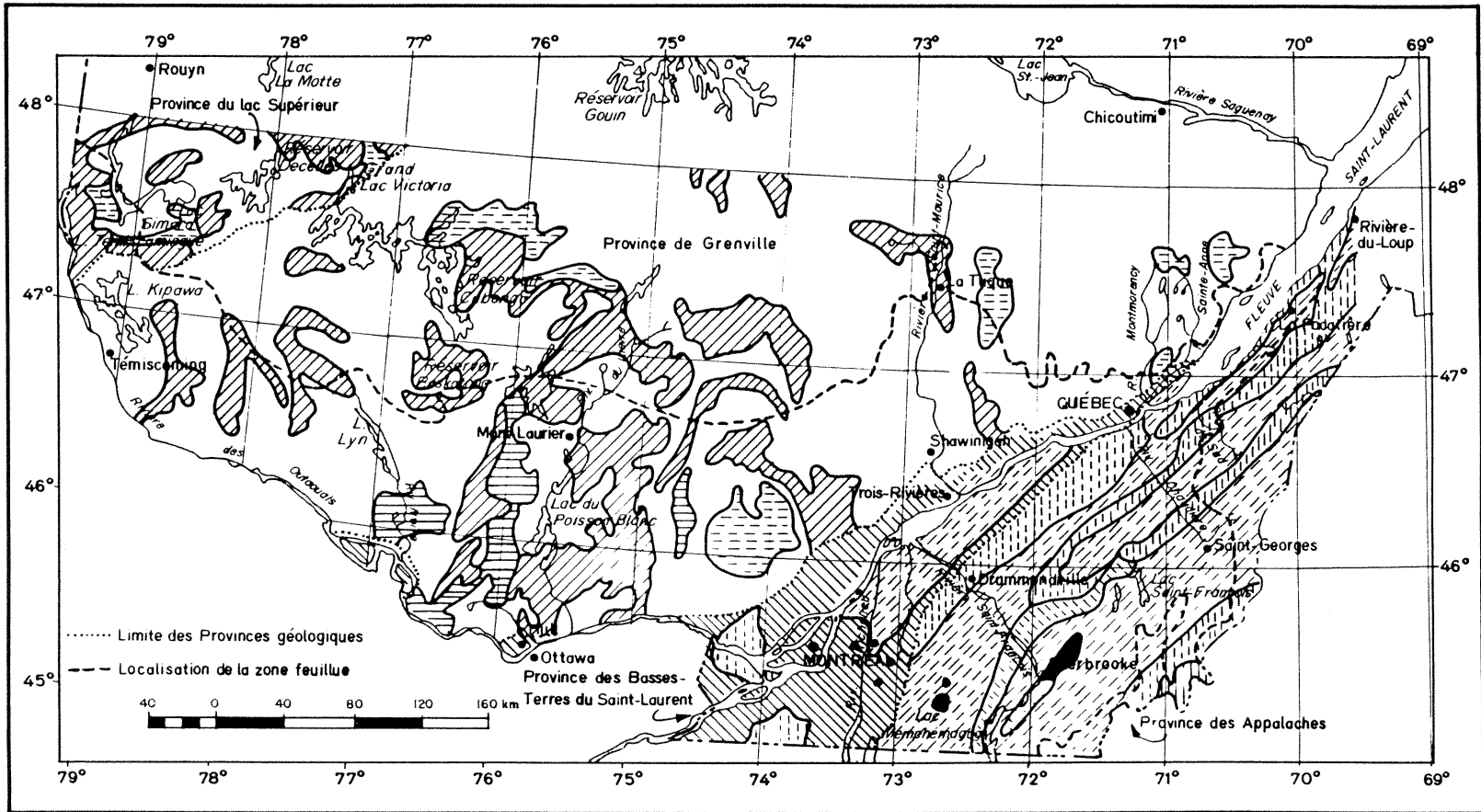
Roches sédimentaires carbonatées et autres

NOTES: Synthèse réalisée à partir de la carte géologique du ministère de l'Énergie et des Ressources

(Avramtchev, L. *et al.*, 1985)

Les numéros regroupés sont ceux de la carte détaillée présentée à l'annexe 2

Figure 6: LES FORMATIONS ROCHEUSES



monotonie du paysage n'est rompue, au sud, que par les intrusions des Montérégiennes dont les sommets se situent entre 218 (mont Saint-Bruno) et 553 m (mont Brôme).

Séparées des basses terres du moyen Saint-Laurent par la faille de Logan, les basses terres appalachiennes présentent un relief plat à ondulé où l'altitude varie entre 60 et 150 m du nord-ouest au sud-est. Elles constituent la charnière entre les Basses terres du Saint-Laurent et les Appalaches. Elles ont, comme les premières, été submergées par la mer de Champlain lors de la dernière glaciation. Au plan géologique, les formations rocheuses qui les constituent appartiennent à la chaîne des Appalaches.

2.3 FORMATIONS ROCHEUSES

L'analyse des formations rocheuses et de leur distribution a été réalisée à partir de la carte géologique de la Division de géologie et de géophysique du ministère de l'Énergie et des Ressources, à l'échelle de 1:1 350 000 (Avramtchev, 1985). Certaines unités cartographiques ont été regroupées pour donner une meilleure vue d'ensemble et permettre de mieux saisir les rapports possibles avec la végétation. Les regroupements s'inspirent des classifications de Williams, Turner et Gilbert (1955) pour les grands groupes de roches ignées, métamorphiques et sédimentaires. Ces classifications reposent sur des similarités dans les compositions chimiques et minéralogiques; pour le troisième groupe, on met de plus l'accent sur les dimensions des éléments (galets, sable, limon, argile).

Les regroupements respectent le cadre des grands ensembles structuraux (provinces géologiques des Appalaches, des Basses terres du Saint-Laurent, de Grenville et du Lac Supérieur) de même que celui des ères géologiques, mais non des périodes (figure 6). Une carte détaillée des formations ou groupes de roches est présentée à l'annexe 4. La distribution des roches est analysée selon les grandes divisions physiographiques reconnues précédemment.

2.3.1 BOUCLIER PRÉCAMBRIEN

Au plan géologique, cet ensemble comprend deux provinces structurales: celle du Lac Supérieur, qui englobe les basses terres du Témiscamingue, et celle de Grenville, regroupant les autres divisions physiographiques du Bouclier.

2.3.1.1 PROVINCE DU LAC SUPÉRIEUR

Dans la zone feuillue, la province du Lac Supérieur se caractérise par des formations rocheuses qui sont parmi les plus vieilles de la zone feuillue et qui remontent à l'Archéen et au Protérozoïque. Elles comprennent surtout des roches métamorphiques et sédimentaires (conglomérat, grauwacke, quartzite, arkose, etc.) auxquelles s'ajoutent des roches ignées basiques ou intermédiaires (basalte, andésite, amphibolite).

2.3.1.2 PROVINCE DE GRENVILLE

La province structurale de Grenville, pour sa part, démontre une plus grande variété dans les types de roches existantes qui vont des roches ignées et métamorphiques acides aux roches basiques, plus pauvres en silice. Elles comprennent aussi des roches sédimentaires, généralement à grains grossiers, ou encore des roches calcosilicatées, carbonatées ou autres. Les formations ou groupes de roches de cette province remontent aussi à l'Archéen et au Protérozoïque. Celles de cette dernière époque paraissent toutefois plus fréquentes que dans la province du Lac Supérieur.

2.3.1.2.1 LAURENTIDES ET MASSIF DU MONT TREMBLANT

Dans les divisions physiographiques des Laurentides et du massif du mont Tremblant, les roches cristallines acides sont de loin les plus répandues; elles comprennent surtout des gneiss et des migmatites. On observe aussi, parmi les roches ignées et métamorphiques, des anorthosites, gabbros et amphibolites, ces dernières étant dérivées de metabasaltes et de

métagabbros; ces roches, dites basiques à intermédiaires, sont moins riches en silice que les précédentes. Elles se localisent surtout dans le secteur de Sainte-Agathe-des-Monts, couvrant une partie des comtés d'Argenteuil, de Terrebonne, de Montcalm et de Joliette. Des enclaves moins importantes de ces roches existent aussi à la limite septentrionale de la zone, à l'est de La Tuque. Enfin, on trouve aussi, entre les longitudes 74°30' et 77°, soit depuis Saint-Jovite à l'est jusqu'à Fort-Coulonge à l'ouest, plusieurs inclusions de calcaire cristallin, dolomie et schiste. Elles s'étendent au nord jusqu'à la limite de la zone et leur présence n'a pu qu'être bénéfique à la fertilité des matériaux meubles du secteur.

2.3.1.2.2 BASSES TERRES DE LA GATINEAU

Le sous-sol de cette division physiographique est occupé, à près de 40 ou 50 p. 100 de sa superficie, par un groupe de roches intéressantes par leur propriétés. Il comprend des roches calcosilicatées et carbonatées (marbre, dolomie) de même que des schistes et de la quartzite. Ce sont les mêmes formations ou groupes de roches qui, précédemment, s'étendaient de part et d'autre de la Gatineau. Les autres roches sont d'origine ignée ou métamorphique. Elles comprennent surtout des paragneiss, des migmatites, des gneiss ainsi que de la syénite, de la monzonite, des granits, etc.

2.3.2 BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT

Le sous-sol des basses terres du moyen Saint-Laurent remonte au Paléozoïque. Les formations rocheuses sont nettement dominées par des roches sédimentaires carbonatées (calcaire et dolomie) accompagnées de grès et de schiste argileux (*shale*). Ces roches se situent principalement au sud-ouest des basses terres à partir de Saint-Hyacinthe, de même qu'à leur limite nord où elles forment une bande continue de Montréal à l'île d'Orléans. On les trouve aussi à différents endroits dans la vallée de l'Outaouais. Leur intérêt, au plan écologique, doit être assez limité du fait de l'épaisseur

importante des sédiments marins dans cette division. Cependant, les secteurs où ces formations affleurent ou dont les dépôts meubles ont pu être affectés directement par ces roches devraient bénéficier de conditions particulièrement favorables au développement de la végétation.

Les schistes argileux (*shales*) et grès couvrent aussi une superficie assez appréciable entre Saint-Hyacinthe et Lotbinière alors que dans les comtés d'Huntingdon et de Châteauguay, les conglomérats et les grès forment une enclave non négligeable. À l'est, à partir de Québec, les basses terres du bas Saint-Laurent sont, quant à elles, couvertes de grès, d'ardoises et de *shales*.

Les Montérégiennes, pour leur part, sont formées de roches intrusives alcalines datant du Mésozoïque et plus précisément du Crétacé.

Finalement, les basses terres appalachiennes, qui constituent en quelque sorte la zone des piedmonts, ont des formations rocheuses constituées surtout de *shales*, d'ardoises et de grès, les deux premières étant les plus importantes.

2.3.3 APPALACHES

Les formations rocheuses des Appalaches appartiennent à la même ère géologique que celles des Basses terres du Saint-Laurent, soit au Paléozoïque. Elles se composent principalement de roches sédimentaires et métasédimentaires auxquelles s'ajoutent quelques intrusions de roches ignées et volcaniques dont certaines sont ultramafiques, c'est-à-dire riches en minéraux ferro-magnésiens.

Comme pour celles des Basses terres du Saint-Laurent, elles sont généralement plus intéressantes que celles du Bouclier à cause de leur période de formation plus récente, des processus génétiques qui se sont accompagnés de la dégradation de certains minéraux primaires, de la naissance de sédiments précipités facilement altérables (carbonates) ou encore à cause

de la formation des argiles. Les roches-mères pédologiques dérivées de ces formations présenteront en général des compositions minéralogiques et granulométriques plus équilibrées et, par le fait même, des sols plus fertiles que dans le Bouclier laurentien.

2.3.3.1 CHAÎNONS DE L'ESTRIE, DE LA BEAUCE ET DE BELLECHASSE

Sur près de 60 à 70 p. 100 de la superficie de cette division physiographique, les roches sont surtout issues de sédiments argileux; elles comportent des schistes argileux (*shales*), des ardoises et des grès et, secondairement, des calcaires, des conglomérats et des roches volcaniques ou ignées. Un autre 15 à 20 p. 100 environ du territoire comprend des roches à éléments plus grossiers, à savoir des grès, associés aux ardoises et aux *shales*. Les autres formations d'importance sont celles d'un complexe de roches ophiolitiques et de roches intrusives ultramafiques (serpentinite, gabbro, basalte, ...) dans les secteurs de Thetford-Mines et d'Asbestos et couvrant près de 8 p. 100 de la superficie de la division. Le reste est surtout composé de roches volcaniques calco-alcalines ou basiques ainsi que de quelques intrusions granitiques.

2.3.3.2 MONTS SUTTON

Dans cette division, la proportion des différentes catégories de roches rappelle sensiblement celle de la division précédente des chaînons, si ce n'est toutefois qu'elle comporte peu de roches sédimentaires et métamorphiques à éléments grossiers. Les roches dérivées de sédiments argileux (*shale*, ardoise) sont dominantes sur 50 p. 100 du territoire alors que le complexe de roches ophiolitiques et intrusives ultramafiques l'est sur près de 20 p. 100 de la superficie. Enfin, on trouve aussi quelques intrusions de roches acides (granit) et volcaniques calco-alcalines.

2.4 MATÉRIAUX MEUBLES

La cartographie des matériaux meubles, à un niveau de détail utile à l'aménagement forestier intensif, est encore peu avancée pour le Québec méridional. Les principales études géomorphologiques ont surtout été réalisées au sud du Saint-Laurent et faisaient appel à des critères et des techniques souvent très variables.

Les rapports pédologiques fournissent aussi une excellente connaissance des dépôts meubles, mais concernent davantage le territoire agricole que le milieu forestier. La seule carte donnant une vue d'ensemble des dépôts meubles pour la majeure partie du Québec méridional est celle du Service de l'inventaire forestier à l'échelle de 1:2 500 000. Elle a été préparée à partir des cartes de dépôts au 50 000^e, réalisées lors des travaux de l'Inventaire des terres du Canada. Elle est très générale, si l'on considère la grandeur ou la variabilité des classes de matériaux utilisées. Aussi, notre description s'inspirera plutôt de la légende de Gilbert, Mondoux et Quirion (1981) accompagnant leur cartographie des écodistricts du Québec (première approximation) que de la carte synthèse du Service de l'Inventaire forestier. Les critères utilisés dans les deux cas ne sont pas toujours les mêmes et laissent place à bien des interprétations.

Les matériaux meubles ont surtout été mis en place lors de la dernière glaciation, celle du Wisconsin. Ils peuvent aussi résulter d'un remodelage par l'action plus récente des agents d'érosion et d'altération. La figure 7, extraite de la carte glaciaire du Canada, permet de situer les principaux événements liés à la glaciation (lacs pro-glaciaires, transgression marine) ou certains dépôts aux formes particulières (moraines, épannage). La distribution des matériaux et leur importance respective seront analysées dans le cadre des divisions physiographiques reconnues précédemment.

2.4.1 BOUCLIER PRÉCAMBRIEN

Dans le Bouclier, les tills minces et minces à profonds constituent près de 90 p. 100 de l'ensemble des matériaux meubles. Ils dominent presque toujours, sauf principalement dans les basses terres du Témiscamingue où les dépôts lacustres couvrent une portion importante du secteur.

2.4.1.1 LAURENTIDES

La compilation des données des Gilbert, Mondoux et Quirion (*op. cit.*) pour cette division, donne les résultats suivants: les tills minces à profonds, régis par la roche sous-jacente, couvrent de 45 à 50 p. 100 de la superficie, de même que ceux qui sont classés comme minces et n'atteignant pas un mètre de profondeur. Les autres matériaux se répartissent principalement entre la roche en place, les matériaux sableux d'origine glacio-lacustre, y compris les alluvions fluviales à texture variable, les dépôts fluvio-glaciaires ou encore d'autres tills au relief bosselé ou en terrasses.

2.4.1.2 BASSES TERRES DE LA GATINEAU

Les basses terres de la rivière Gatineau sont également dominées à près de 85 p. 100 de leur superficie par les matériaux glaciaires de till et moraines. Ceux-ci sont minces ou encore minces à profonds et régis quand même par la roche en place pour respectivement 50 et 35 p. 100 de la superficie totale. Les matériaux fluvio-glaciaires pourraient atteindre 10 p. 100 de la superficie terrestre alors que les autres, d'origine marine, comprendraient surtout des argiles et sédiments sableux sur argile.

2.4.1.3 MASSIF DU MONT TREBLANT

Les matériaux meubles de cette division se limiteraient presque exclusivement aux tills et moraines. Les dépôts minces (< 1 m) occupent une superficie quelque peu supérieure à celle des dépôts minces à profonds. Dans les deux cas, les affleurements sont possibles mais plus fréquents dans la première catégorie.

LÉGENDE DE LA FIGURE 8

- t - till relativement fin, mince à profond (>1m) (moraine de fond, de retrait, latérale, d'ablation ou drumlin)
- t/R - till mince sur roche en place (matériau ayant généralement moins d'un mètre de profondeur)
- R - roche en place
- S - matériel sableux et grossier (matériaux fluvioglaciaires, pro-glaciaires ou de contact; cône de déjection; till délavé ou grossier; plaine alluviale; terrasse fluviatile; sables glaciomarins, glacio-lacustres ou deltaïques)
- f - matériel fin, alluvial (dépôts fluviatiles et éoliens; colluvions; sédiments glacio-marins, glacio-lacustres ou sables marins sur argile)
- l - matériel très fin (argile glacio-lacustre ou glacio-marine)
- 0 - matériel organique (tourbe et marécages)

Les matériaux indiqués en premier sont les plus importants dans l'unité

2.4.1.4 BASSES TERRES DU TÉMISCAMINGUE

Les basses terres du lac Témiscamingue ont été inondées par le lac proglaciaire Barlow-Ojibway. Aussi les sédiments glacio-lacustres, constitués d'argiles et de limons, y couvrent-ils près de 80 p. 100 de la superficie terrestre; les autres dépôts comprennent surtout des tills minces, parsemés de fréquents affleurements.

2.4.2 BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT

Dans la division des basses terres du moyen Saint-Laurent, les argiles et limons de la mer de Champlain occupent plus de la moitié des terres et se localisent surtout au sud et à l'ouest du lac Saint-Pierre. Par contre, les sédiments sableux et graveleux, qui représenteraient entre le tiers et la moitié de la superficie des argiles et limons, sont davantage concentrés au sud du Saint-Laurent entre les rivières Richelieu et Chaudière. Des superficies appréciables de ces matériaux existent aussi au nord de Montréal et dans le comté de Portneuf. Les matériaux sableux se sont parfois accumulés sous forme de deltas à l'embouchure des rivières, dont celui du Saint-Maurice est l'un des plus importants. Les autres matériaux meubles comprennent principalement des tills ou moraines ainsi que des alluvions fluviales ou récentes et des dépôts fluvio-glaciaires et organiques ombrotrophes.

La partie des basses terres du Bas-Saint-Laurent, à l'est de Québec, comprend surtout des argiles et limons marins qu'accompagnent des dépôts littoraux minces, sableux ou graveleux.

Les basses terres appalachiennes ont été recouvertes de sédiments sableux disposés en terrasses sur le littoral ou apportés avec des graviers par les torrents glaciaires. Ces matériaux ont parfois été remaniés sous forme de dunes. Les autres dépôts moins importants comprennent quelques argiles ou limons marins, des tourbes ombrotrophes et quelques matériaux glaciaires composés de tills ou moraines.

2.4.3 APPALACHES

Dans les Appalaches, la dernière glaciation a donné lieu à la formation de plusieurs lacs pro-glaciaires. Les plus importants, ceux de la Chaudière, du lac Memphrémagog et, à l'ouest de ce dernier, une partie du lac Iroquois de l'État de New York, sont illustrés à la figure 7. D'autres, de moindre importance, ont aussi été étudiés plus récemment, notamment dans le bassin de la rivière au Saumon et dans la région de Weedon (Larocque, Gwyn et Poulin, 1983). Avec les sédiments fluvio-glaciaires des vallées, les matériaux glacio-lacustres, issus de ces lacs, ajoutent quelque peu à la diversité des dépôts de cet ensemble physiographique où les tills glaciaires sont de loin les plus importants.

Dans la division des monts Sutton, les tills minces à profonds et les tills profonds recouvrent plus des trois quarts de la superficie. Les premiers représentent près de 50 p. 100 de la superficie totale et sont sous l'influence de la roche sous-jacente. Parmi les autres matériaux, les principaux sont les sédiments glacio-lacustres et les dépôts fluvio-glaciaires dans les vallées. Quelques affleurements se rencontrent sur les hautes terres des montagnes. La proportion de tills minces à profonds par rapport aux tills profonds ne se compare pas nécessairement avec celle des tills minces et profonds de la figure 8. Les limites de classe et les critères de classification ne sont pas les mêmes dans chacun des cas. La classification de l'Inventaire des terres du Canada comprend deux classes de tills: mince (< 1 m) ou profond (> 1 m) alors que celle de Gilbert, Mondoux et Quirion en comprend trois: till mince (< 1 m), till mince à profond (relief sous-jacent non masqué) et till profond (> 1 m).

Les matériaux des chaînons de l'Estrée, de la Beauce et de Bellechasse ne diffèrent pas beaucoup de ceux de la division précédente si ce n'est par leur importance relative. Dans ce cas-ci, les tills profonds seraient un peu plus importants même si la catégorie des tills minces à profonds paraît occuper près de la moitié de la superficie. Les autres matériaux, représentant 10 à 15 p. 100 du total, se répartissent en deux groupes

LÉGENDE DE LA FIGURE 9

ORDRE ET GRAND-GROUPE	DÉPÔT ET TEXTURE
<u>Ordre brunisolique</u>	
B1 Brunisol mélanique	Tills et alluvions marines à texture de loam et loam argileux
B4 Brunisol dystrique	Tills, matériaux semi-résiduels et sédiments marins; texture de loam et loam sableux
<u>Ordre gleysolique</u>	
G1 Gleysol humique	Sédiments marins et lacustro-marins; texture d'argile et de loam argileux
G2 Gleysol	Sédiments marins et lacustro-marins; texture d'argile et de loam argileux
<u>Ordre luvisolique</u>	
L2 Luvisol gris	Matériaux semi-résiduels, alluvions marines et lacustres; texture de loam, de loam argileux et d'argile
<u>Ordre podzolique</u>	
P3 Podzol humo-ferrique	Tills et matériaux fluvio-glaciaires, fluviatiles et marins; texture de loam sableux pierreux, de sable et de sable loameux
<u>Ordre organique</u>	
OH Humisol	Matière organique bien décomposée
OF Fibrisol	Matière organique et tourbe de sphaignes mal décomposées
<u>Non-sol</u>	
AR Affleurements rocheux	

d'égale importance. Ce sont, d'une part, les dépôts lacustres sableux fins et les alluvions fluviatiles de texture variable et, d'autre part, les tourbières ombrotrophes avec dépôts fluvio-glaciaires et littoraux sableux ou graveleux.

2.5 SOLS

À l'échelle des régions écologiques, la distribution des sols doit non seulement être le reflet de diverses roches-mères sur lesquelles ils se sont développés mais aussi de l'action combinée de la végétation et du climat régional. Ainsi, les brunisols mélaniques, qui sont parmi les sols les plus fertiles de la zone feuillue, se rencontrent surtout dans les Basses terres du Saint-Laurent, particulièrement au sud-ouest de la rivière Saint-François où sont davantage concentrés les sédiments fins de la mer de Champlain. Vers l'est, les sédiments sableux, plus fréquents, ont favorisé le développement de sols podzoliques (figure 9).

La répartition des grands groupes de sols n'est pas sans présenter des rapports évidents avec les conditions éco-climatiques régionales malgré des différences inévitables dans les dépôts. Ainsi, depuis Montréal jusqu'au delà de Sherbrooke dans les chaînons des Appalaches, la distribution des sols zonaux passe successivement des brunisols mélaniques aux brunisols dystriques dans la région de Granby puis, entre Granby et Sherbrooke, à une association de brunisols dystriques et de podzols humo-ferriques où les premiers sont dominants alors qu'à l'est de Sherbrooke, les podzols deviennent plus importants en superficie. Ce gradient se fait sentir des basses terres jusqu'aux sommets des Appalaches au sud et aussi selon l'axe sud-ouest - nord-est des plissements appalachiens. Il en est de même pour la végétation qui, avec les sols, reflète aussi l'action du climat.

Selon la carte de Tardif (1977), la répartition des brunisols dystriques dans cette partie des Appalaches s'étend grosso modo jusqu'à la vallée de la rivière Chaudière vers le nord-est. En fait, la limite correspond sensiblement à celle de la zone feuillue que nous faisons passer à

quelques kilomètres à l'est de cette rivière. À l'est de Québec, les sols brunisoliques s'étendraient principalement jusqu'à l'île aux Coudres, surtout confinés aux basses terres comme l'est aussi la végétation de la zone feuillue.

Sur le Bouclier, les sols brunisoliques se concentrent surtout à l'ouest de Montréal, sur un territoire assez vaste dont la limite nord passe au sud du mont Tremblant, contourne la dépression de la Gatineau et redescend vers la rivière des Outaouais non loin de Fort-Coulonge. Le secteur couvert par cette autre association de sols brunisoliques et podzoliques se trouve sur l'un des territoires au climat les plus secs et où la végétation présente un caractère méridional plus marqué que dans les régions limitrophes du Témiscamingue à l'ouest ou des Laurentides trifluviennes à l'est.

Les sols luvisoliques du Témiscamingue de même que les sols gley-soliques de la vallée du Saint-Laurent représentent des sols azonaux issus de roches-mères plus ou moins argileuses; les premiers sont principalement associés aux sédiments glacio-lacustres du lac Barlow-Ojibway, les seconds aux dépôts de la mer de Champlain.

2.6 CLIMAT

Dans cette section, nous donnons un aperçu de la variation régionale des principaux paramètres ou indices climatiques ayant une signification importante pour le développement de la végétation. La comparaison des limites des régions avec les cartes climatiques révèle l'importance des indices climatiques tels les degrés-jours de croissance et l'indice d'aridité du climat. Ceci peut s'expliquer du fait que ceux-ci, d'une part, intègrent les données de température utiles à la croissance et, d'autre part, font intervenir les précipitations en plus des températures pour l'estimation des déficits ou surplus d'eau disponibles en saison de croissance lors du calcul des bilans hydriques.

Les degrés-jours de croissance sont une mesure de la quantité d'énergie disponible aux plantes en saison de croissance. Ils correspondent au nombre annuel de degrés-jours cumulatifs pour une probabilité de 50 p. cent et une base de calcul de 5,6°C (figure 10). Pour la zone feuillue, leur nombre varie généralement entre 1300 et 2000. Les valeurs maximales sont atteintes à Montréal et dans le haut Richelieu; elles diminuent progressivement en direction du nord ou du nord-est dans la vallée du Saint-Laurent ou encore avec l'altitude. Les valeurs minimales sont surtout observées au nord de la région 3g de même que dans les régions 3i, 3j et 3l à l'ouest de la zone. Dans ce dernier cas, les écarts observés par rapport à l'ensemble de la zone pourraient être attribuables à la faible densité du réseau de stations météorologiques dans le secteur.

L'indice d'aridité permet d'apprécier les risques d'un manque d'eau pour la végétation en saison de croissance. Il fait intervenir le bilan de l'eau disponible dans le sol en considérant tous les apports atmosphériques de même que les pertes par évapotranspiration selon la méthode de Thornthwaite. L'indice retenu provient du travail de Massin (1971) sur les zones agroclimatiques du Québec méridional. L'auteur a utilisé une faible capacité de rétention d'eau du sol (6,3 cm) afin d'augmenter la précision et d'obtenir un gradient élevé. Son indice (figure 11) correspond à 100 fois le nombre annuel moyen de mois déficitaires, c'est-à-dire dont les bilans hydriques du sol sont négatifs. Les plus fortes valeurs de l'indice apparaissent au sud du lac Saint-Pierre (régions 1a et 1b) ainsi qu'à l'ouest de la rivière du Lièvre tout le long de l'Outaouais. Elles ne sont pas étrangères aux fortes concentrations de pinèdes et chênaies rouges et à la disparition relative des forêts d'épinette rouge dans cette partie du territoire.

Avec une rétention supérieure au niveau des sols (300 mm), les déficits calculés par Wilson (1971) sur une base annuelle apparaissent dans les mêmes secteurs mais sont davantage limités géographiquement, d'une part au haut Richelieu et au sud-ouest de Montréal et, d'autre part, depuis la rivière du Lièvre jusqu'à la limite ouest de la région 3h le long de l'Outaouais de même que le long de la rivière Gatineau jusqu'à Maniwaki.

Figure 10: DEGRÉS-JOURS DE CROISSANCE, NOMBRE ANNUEL (°C)

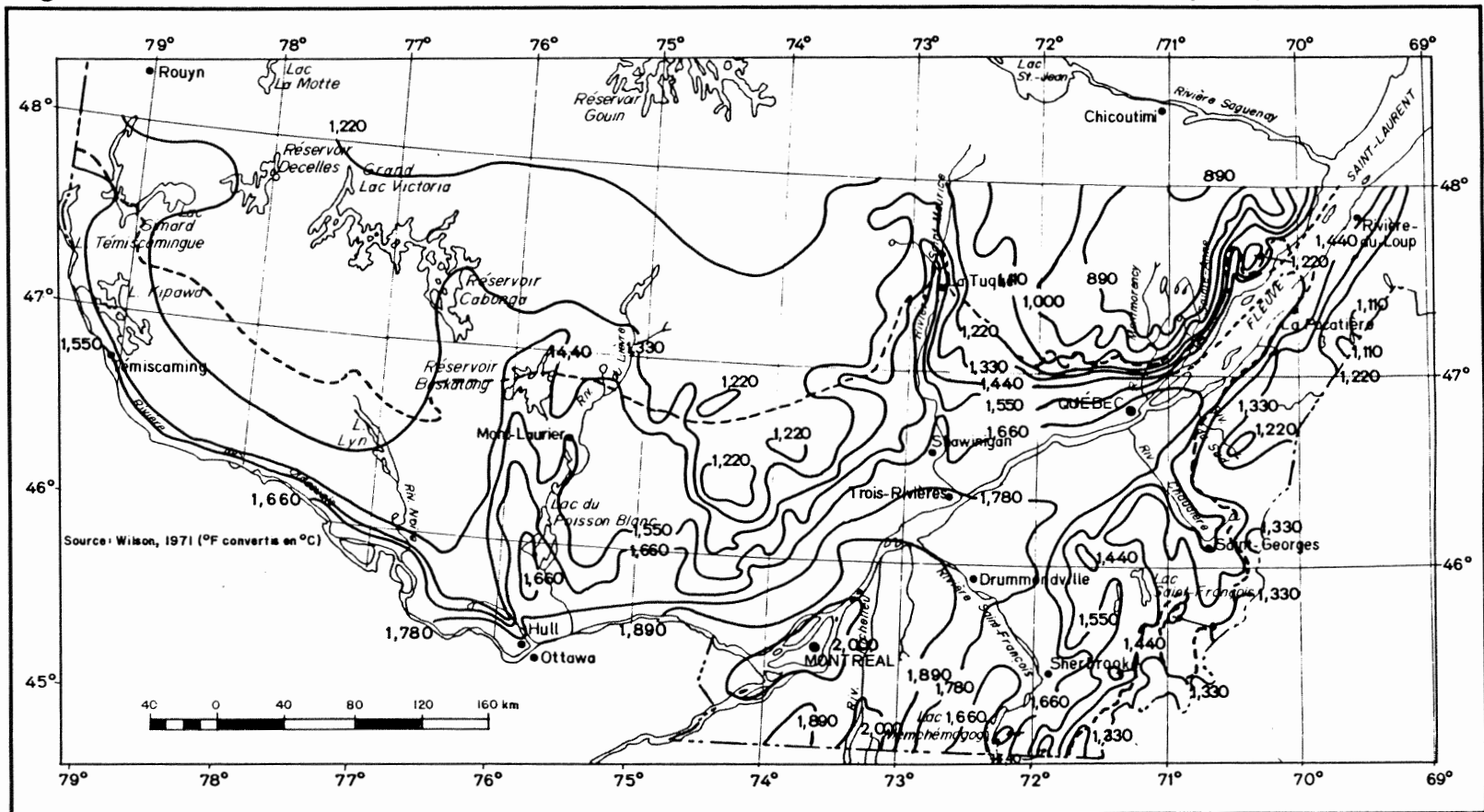
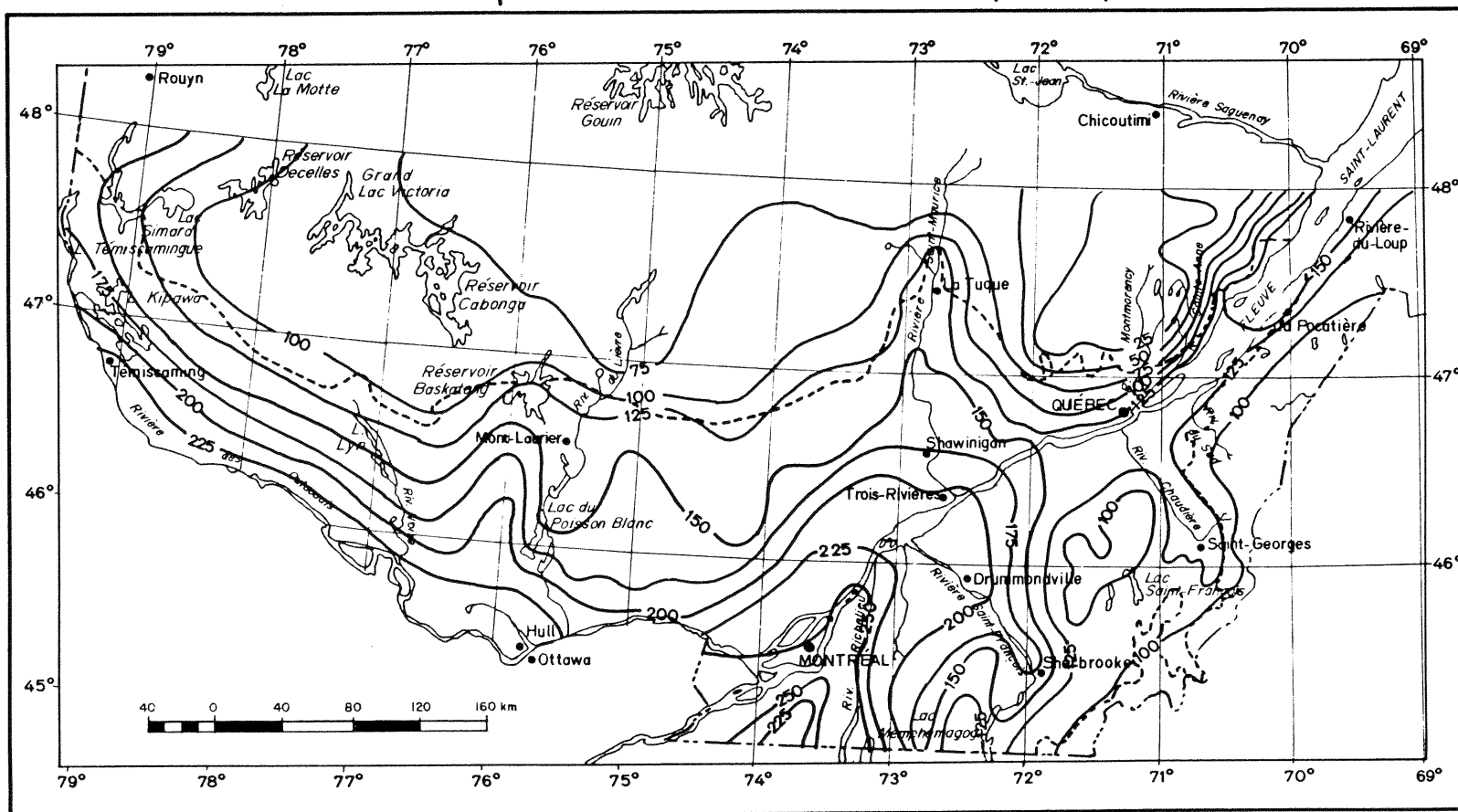
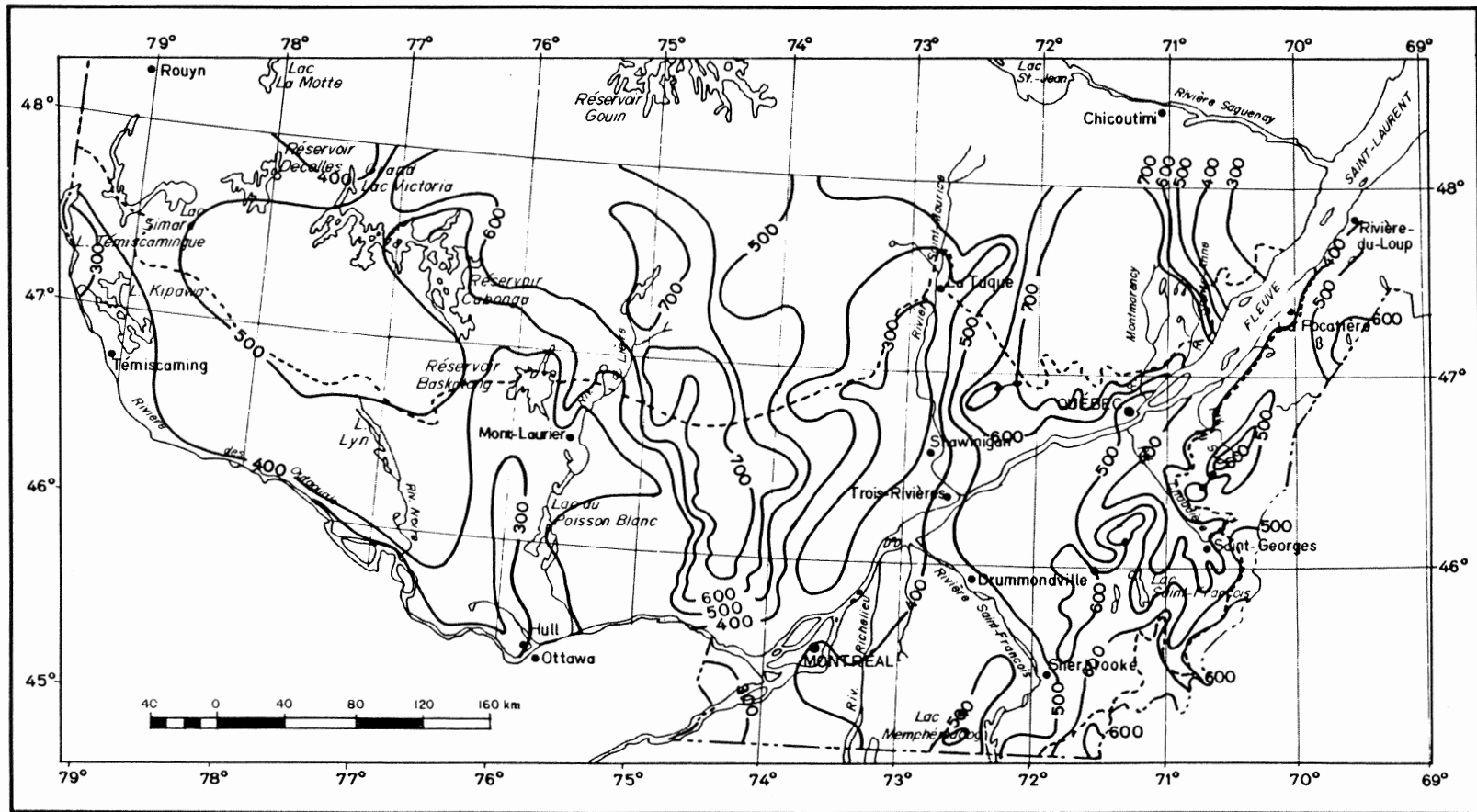


Figure 11: INDICE D'ARIDITÉ (100 fois le nombre annuel moyen de mois déficitaires pour une rétention du sol de 6,5 mm)



Source : Massin, 1971, carte M-235 ---- Localisation de la zone feuillue

Figure 12 : EXCÉDENTS D'EAU, MOYENNE ANNUELLE (mm)
(rétention d'eau dans le sol : 300 mm)



Source: Wilson, 1971

----- Localisation de la zone feuillue

LÉGENDE DE LA FIGURE 13

DOMAINE CLIMACIQUE

SOUS-DOMAINE CLIMACIQUE

RÉGION ÉCOLOGIQUE

Érablières à caryer
et à tilleul

Érablières à tilleul
et à bouleau jaune

Érablière à bouleau jaune

Érablière à tilleul

Érablières à tilleul
et à bouleau jaune

Érablière à bouleau jaune
et tilleul

Érablières à bouleau jaune et hêtre
et à bouleau jaune et tilleul

Érablière à bouleau jaune et hêtre

Érablière à bouleau jaune typique
ou à bouleau jaune et sapin

1a - Montréal et Haut Richelieu

1b - Rivière Richelieu

2a - Basse Gatineau

2b - Lac Saint-Pierre

2c - Québec

2d - Sherbrooke

3a - Lac Pythonga

3b - Lac Simon

3c - Lac Nomingue

3d - Moyenne Gatineau

3e - Beauce

3f - Basses Laurentides de la
Mauricie

3g - Moyennes Laurentides de la
Mauricie

3h - Rivière Coulonge

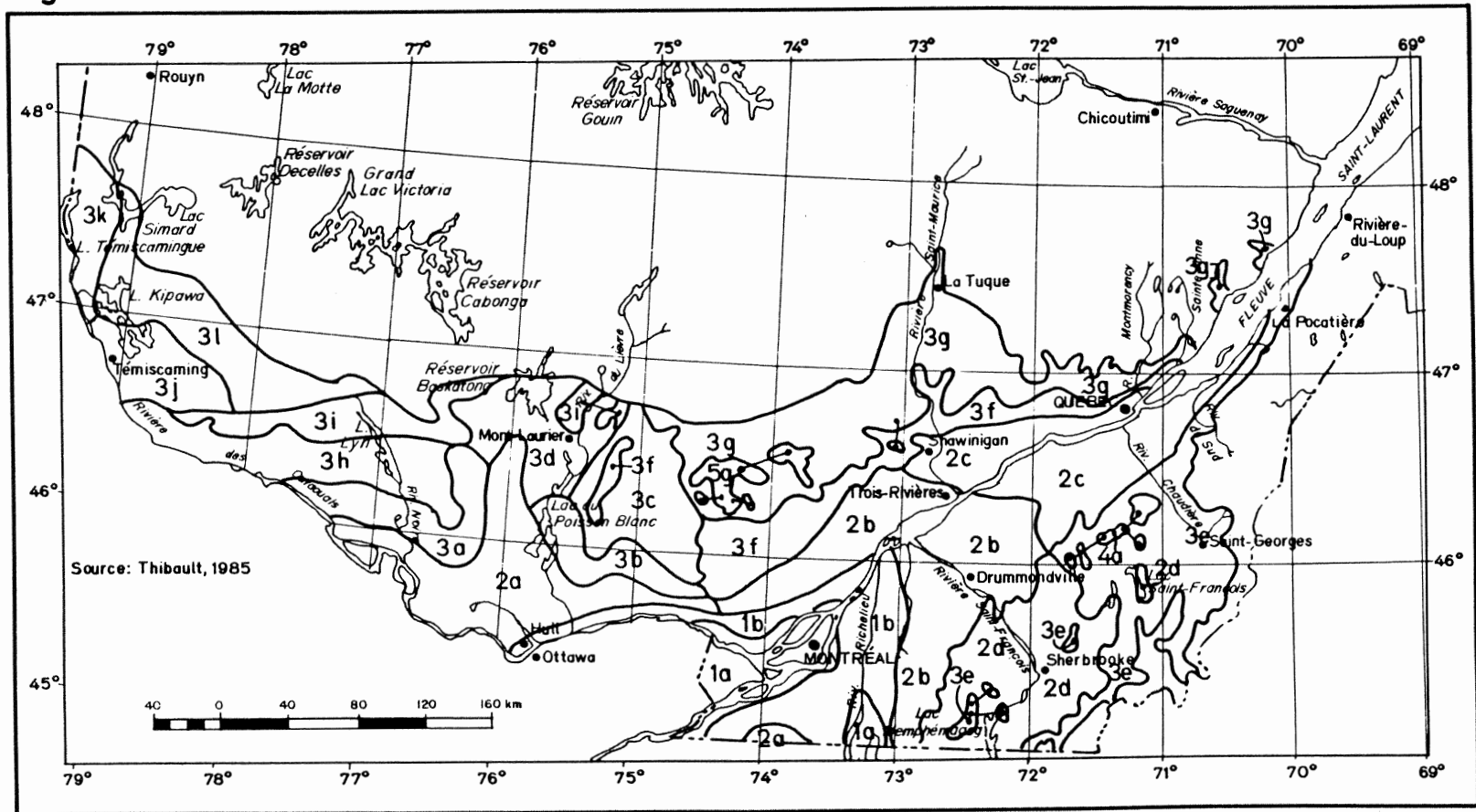
3i - Lac Nilgaut

3j - Lac Beauchêne

3k - Lac Témiscamingue

3l - Lac Kipawa

Figure 13: LES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES DE LA ZONE FEUILLUE



A l'inverse, les excédents d'eau calculés sur une base annuelle (figure 12) renseignent sur les territoires les plus humides. Ils comprennent les hautes terres appalachiennes, soit les monts Sutton ainsi que les chaînons de l'Estrie, de la Beauce et de Bellechasse et, dans le Bouclier, le massif du mont Tremblant et les sommets environnants.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES

La description des régions écologiques est présentée selon l'ordre alpha-numérique de leur numérotation telle qu'elle apparaît sur la carte des régions écologiques. Les deux premières régions, à caractère méridional le plus prononcé, appartiennent au domaine de l'érablière à caryer et de l'érablière à tilleul. Viennent ensuite celui de l'érablière à tilleul avec l'érablière à bouleau jaune et tilleul qui compte quatre régions et, finalement, le domaine le plus vaste, celui de l'érablière à bouleau jaune proprement dite qui regroupe douze régions réparties en quatre sous-domaines; d'abord celui de l'érablière à bouleau jaune et tilleul avec quatre régions; de l'érablière à bouleau jaune et hêtre avec érablière à bouleau jaune et tilleul, deux régions, un troisième à érablière à bouleau jaune et hêtre, trois régions; et, finalement, un dernier avec érablière à bouleau jaune et sapin sans hêtre ni tilleul, avec trois régions.

Pour chacune des régions, nous décrivons le milieu physique, principalement la localisation, le relief et l'altitude, les dépôts meubles, les formations géologiques, les sols et les conditions climatiques. On aborde ensuite les relations observées entre la végétation et les conditions du milieu. On considère d'abord l'ensemble du contexte régional de la

végétation tout en le situant par rapport à celui d'une région voisine. On décrit ensuite, de façon détaillée, les liens existant avec les facteurs du milieu, particulièrement le matériel meuble et le drainage; dans les cas les plus significatifs, la situation topographique, le relief, le seepage, l'humus, le sol ou encore une appréciation de sa richesse nutritive sont également considérés. Des indications sur le dynamisme des groupements sont aussi données.

3.1 DOMAINE DE L'ÉRABLIÈRE À CARYER ET DE L'ÉRABLIÈRE À TILLEUL

Ce domaine comprend la quasi-totalité des basses terres du moyen Saint-Laurent à l'ouest de la rivière Yamaska. Au nord, la limite atteint les îles de Berthier-Sorel et, dans l'Outaouais, les villes de Hull et d'Ottawa. Il correspond sensiblement au domaine de l'érablière à caryer de Grandtner (1966). La nouvelle appellation retenue est due à une abondance notable de groupements d'érablière à tilleul et à frêne blanc et tilleul sur les stations mésiques, particulièrement dans la région 1b où l'érablière à caryer colonise davantage les sols riches.

L'espace a été fortement utilisé pour l'agriculture et l'urbanisation; on y trouve d'ailleurs les meilleures terres agricoles du Québec. Les forêts subsistent généralement sur les terres les moins fertiles ou présentant des limitations importantes pour l'agriculture. En outre, la nature même des dépôts, la plupart d'origine marine, ainsi que le relief très faiblement exprimé de la plaine, limitent encore davantage l'importance des stations forestières mésiques. Ces dernières se rencontrent surtout dans les Montérégiennes qui constituent, en quelque sorte, des enclaves propices à l'érablière à tilleul. Dans ces cas, l'érablière à caryer ne dépasse guère l'altitude de 100 m (Grandtner, 1966) et, encore là, son développement se fait surtout sur les versants exposés au sud comme le souligne Gratton (1980) pour le mont Saint-Bruno. Cet auteur situe l'altitude moyenne de l'érablière à caryer à 87 m bien qu'une station ait été étudiée à 160 m. Deux régions sont comprises dans ce domaine, soit: 1a, Montréal et Haut Richelieu et 1b, Rivière Richelieu.

3.1.1 RÉGION 1a - MONTRÉAL ET HAUT RICHELIEU

3.1.1.1 Milieu physique

Subdivisée en deux blocs distincts, cette région comprend l'archipel de Montréal avec toutes les basses terres qui l'entourent depuis le lac Saint-François au sud jusqu'à Repentigny au nord; vers l'ouest, le long de l'Outaouais, la limite s'arrête à la hauteur de Grenville bien qu'elle ne soit pas définitive. Quant au deuxième bloc, sa limite contourne la rivière Richelieu et la baie Missisquoi depuis Saint-Jean d'Iberville jusqu'à la frontière américaine.

Dans le bloc de Montréal, le relief va d'ondulé à plat, voire même vallonné en certains secteurs à la périphérie des îles ou au contact des quelques massifs existants (mont Royal, montagne de Rigaud). Le sous-sol est constitué principalement de grès, calcaire, dolomie et schiste argileux (*shale*); les dépôts en plaine ou érodés comportent des matériaux fins d'argile et de limon de la mer de Champlain ainsi que des sables disposés en terrasse. Pour le bloc du Haut Richelieu, le relief est davantage plat qu'ondulé et le sous-sol formé de calcaire, *shale* ou grès. Les sédiments meubles, semblables à ceux du bloc de Montréal, comportent en outre des matériaux glaciaires plutôt minces.

Au plan climatique, cette région est visiblement la plus chaude du Québec. La période sans gel y est la plus longue (145 à 175 jours), la saison de croissance dure en moyenne 200 jours et le nombre de degrés-jours de croissance atteint 2000. Les risques de déficit en eau, nonobstant la nature des sols, sont parmi les plus élevés dans le sud du Québec. L'indice d'aridité y est de 250 comparativement à des valeurs oscillant entre 225 et 250 pour la région voisine 1b.

3.1.1.2 Relations milieu-végétation

La région se distingue de sa voisine 1b par la présence, sur les stations relativement bien drainées, de groupements où le micocoulier

Tableau 1

Régions écologiques des domaines des érablières
à caryer et à tilleul et des érablières à
tilleul et à bouleau jaune

<u>Domaine</u>	<u>Région écologique</u>
Érablière à caryer et érablière à tilleul	1a - Montréal et Haut Richelieu 1b - Rivière Richelieu
Érablière à tilleul et érablière à bouleau jaune	2a - Basse Gatineau 2b - Lac Saint-Pierre 2c - Québec 2d - Sherbrooke

occidental et l'érable noir ont parfois une importance significative; aussi, l'érablière à caryer semble coloniser facilement les stations mésiques où les sols ne sont pas nécessairement riches en matériaux calcaires ou dolomitiques. Sur les stations humides, les groupements de chêne bicolore constituent un autre trait caractéristique de la région. Au plan phytogéographique, Gauthier (1980) souligne l'intérêt de l'archipel de Montréal dont la limite septentrionale marque la fin d'une région floristique importante; il y a trouvé une dizaine de plantes qui y atteignent leur limite de distribution. Ces constatations, alliées au fait qu'elles correspondent très bien à l'isotherme des 2 000 degrés-jours de croissance, ont aidé à reconnaître cette région.

Les argiles marines, mal à très mal drainées et relativement riches, sont surtout colonisées par la chênaie à gros fruits et l'ormie d'Amérique. Sur celles qui sont imparfaitement drainées, s'ajoutent à l'ormie d'Amérique, l'érablière à orme d'Amérique ou à frêne d'Amérique et tilleul ainsi que la frênaie de Pennsylvanie.

Sur les basses terrasses d'argile marine recouvertes d'alluvions limono-argileuses récentes, la végétation des sols mal drainés comprend surtout des érablières argentées à orme d'Amérique ou à frêne noir et des chênaies bicolores à érable argenté (rivière du Sud); sur les sédiments alluvio-lacustres mésotrophes à eutrophes de même drainage, on observe des groupements dominés tantôt par le saule noir, le peuplier deltoïde ou le frêne noir. L'érablière argentée et la saulaie noire prospèrent aussi sur les stations mal drainées sujettes aux inondations prolongées du printemps.

Les sédiments marins fins, mésotrophes et mal drainés sont propices à la bétulaie jaune, pouvant être remplacée par la frênaie de Pennsylvanie sur les sols imparfaitement drainés, mésotrophes à eutrophes.

Quant aux dépôts fluviatiles relativement fins et eutrophes, pouvant contenir des carbonates actifs, ils conviennent à l'érablière à caryer ou au groupement de micocoulier occidental lorsque le drainage est

imparfait; ce dernier colonise aussi les sites mésotrophes modérément à bien drainés et de roche-mère généralement plus riche en sable.

Sur les basses terrasses, les alluvions récentes fines à sableuses supportent également l'érablière argentée dans les conditions de mauvais drainage, ou la saulaie blanche lorsque ce dernier est imparfait ou mauvais. L'ormaise américaine a aussi été observée sur de tels dépôts, sableux et mal drainés.

Les sédiments marins fins à sableux semblent surtout permettre l'établissement de l'ormaise d'Amérique lorsque les stations sont relativement riches et imparfaitement drainées ou l'érablière rouge à frêne d'Amérique lorsque le drainage devient mauvais; d'autre part, sur des matériaux vraisemblablement plus pauvres et bien drainés, l'érablière à érable rouge prospère alors que la bétulaie grise croît sur des sédiments semblables, imparfaitement drainés.

Les dépôts marins franchement sableux supportent l'aulnaie rugueuse sur les stations très mal drainées, et l'érablière rouge en passant au mauvais drainage; également, la bétulaie grise et l'érablière à bouleau jaune sur drainage imparfait; enfin, l'érablière à hêtre ou à bouleau jaune, la prucheraie et l'érablière à chêne rouge apparaissent sur les sables bien drainés. Lorsque le drainage est rapide, le chêne rouge semble être plus abondant. Les sables secs sont également propices aux pinèdes blanche et rouge, à la bétulaie grise et, peut-être aussi, à la chénaie rouge en début de succession.

Les tills profonds bien drainés sont occupés surtout par l'érablière à hêtre; l'érable rouge et le peuplier à grandes dents peuvent aussi dominer sur ces matériaux. Lorsque le drainage est modéré, la végétation peut varier de l'érablière à caryer à l'érablière à bouleau jaune et tilleul selon la fertilité des sols. Enfin, lorsque le drainage devient imparfait ou mauvais, la frénaie noire à orme d'Amérique prévaut comme groupement stable. L'érable rouge ou encore le tremble, le peuplier baumier, le bouleau gris et même le thuya peuvent aussi dominer ces sites.

Les tills enrichis en carbonates sont les sites de prédilection de l'érablière à caryer pour les classes de drainage bon à imparfait. Il en est de même pour l'érablière à érable noir même si les dépôts deviennent parfois très minces. Le chêne rouge, le pin blanc, le tremble et le peuplier à grandes dents peuvent aussi dominer ces sites lorsqu'ils sont relativement bien drainés. Le pin blanc et la pruche peuvent, quant à eux, envahir les sols rocheux ou minces.

Les tills minces rapidement drainés sont occupés par la bétulaie grise ou l'érablière avec chêne rouge; ce dernier groupement colonise aussi les sites bien drainés avec, de plus, l'érablière rouge, la hêtraie et l'érablière à hêtre; lorsque le drainage devient modéré, l'érablière à bouleau jaune ou hêtre ainsi que des groupements dominés par le bouleau jaune ou l'érable rouge colonisent aussi ces dépôts.

Les tills sableux de drainage rapide à modéré supportent sensiblement les mêmes groupements que les dépôts précédents, avec de plus la prucheraie à hêtre sur les sites bien drainés. Le tremble, le peuplier à grandes dents et le bouleau blanc peuvent aussi dominer sur ces dépôts bien à modérément drainés.

Les tills très minces avec affleurements et drainage excessif permettent surtout l'établissement de la chénaie rouge et de la pinède blanche; on trouve de plus la prucheraie, la bétulaie grise et la pinède rouge. Les stations bien drainées peuvent être colonisées par l'érablière à hêtre ou l'érablière à bouleau jaune, s'il y a seepage.

Les tourbes minces mal drainées sont colonisées par l'érablière rouge si le sol est pauvre ou mésotrophe ou par l'ormeaie d'Amérique et la cédrière sur les tourbes plus riches, mieux saturées.

Les tourbes profondes très mal drainées, peu à modérément décomposées, présentent une assez grande variété de groupements; on trouve communément l'érablière rouge à orme d'Amérique ou encore les frênaies noire et de

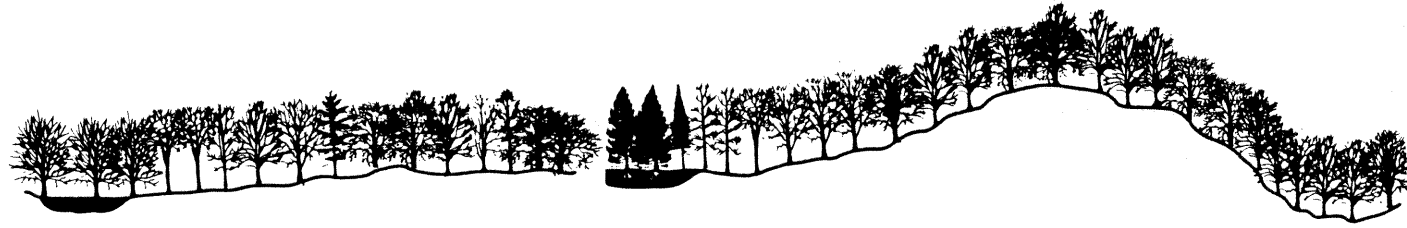
Figure 14. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Montréal et Haut Richelieu (1a) (début)



Groupement	Era à San, Frn, Frp	Era à Ora ou à Frn	Ora à Frp	Err à Ora	Ora à Frn	Ers à Ora	Ora à Frp ou à Frn	Ers à Cac ¹	Era à Chb	Era à Frn ou à Ora	Era à Frp	Chb à Era	Chg à Frp	Mio à Orr	Ora à Frp	Aur à Err	Err à Ora
Origine du dépôt meuble	A, M		O, M	O	M			M, FL	A, GL	O, A	A		A, GL, M	FL	M, A	A, M	G, O
Matériau meuble	LF à LFc		O/(LFc)	O	Lc		F	F à Fc	LF	OF	F	LF à LFc		SF	S à S/(L)	S	V
Drainage	6	5	6		5	4	5	3, 4	5	6		5	4	3	4	6	
Richesse relative de la station	R		r	m	R		M	R	m	r	M	R		M			

¹ Groupement situé en général à moins de 100 m d'altitude

Figure 14. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Montréal et Haut Richelieu (1a)(suite)

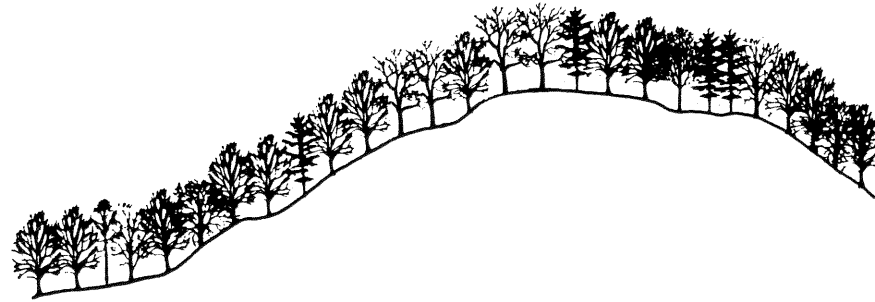


Groupement	Err	Ora à Frp	Ers à Boj ou à Heg	Pru à Heg	Ers à Heg	Era à Til ou à Cac	Heg à Ers	Tho à Sab	Frn à Ora	Ers à Boj	Ers à Cac ou à Cao ¹	Ers à Heg	Heg à Ers	Ers à Heg, Pru à Heg	Ers à Heg	Ers à Boj	Ers à Cac ¹ , Ern ³
Origine du dépôt meuble	O, M	M, A	M	FL, M	FL+G			O, I	G							G, M	
Matériau meuble	O/(S)	S à S/(L)	S à SG		Ts à T			O/(V)	T	Tc/(R)	T/R	Ts	Ts-p	T	Ts	Tc à Tc/R	
Drainage	6	5	2	1	2			6	4, 5	3	2	1	2		3	(*) 2 à 4	
Richesse relative de la station	p	M	P		M	P		r	R	M	R	P		M	R		

¹ Groupement situé en général à moins de 100 m d'altitude

³ Groupement peu répandu

Figure 14. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Montréal et Haut Richelieu (1a)(fin)



Groupement	Ers à Til ou à Boj	Ers à Heg	Ers à Pru, Pru à Ers	Ers à Chr	Chr à Ers ²	Chr ² , Pru	Ers à Osv ou à Chr	Pru à Boj	Heg à Ers	Ers à Heg
Origine du dépôt meuble	G									
Matériau meuble	T		Tc/(R)	T/(R) à T/R		T/R à R	Tc/R à R	T/(R)		
Drainage	3	2		2, 1		1		4	2	
Richesse relative de la station	M				P		M	P	M	

Chêne rouge souvent exposé au sud

2 Pyroclimax (climax maintenu par le feu)

Pennsylvanie et l'ormaise d'Amérique. Ces groupements prospèrent tous sur de basses platières pouvant être périodiquement inondées. La bétulaie grise y est assez fréquente. Des groupements à dominance de bouleau jaune, sapin ou peuplier baumier ont également été observés dans des dépressions, en terrain montueux.

Les tourbes mélangées à des alluvions de basses platières supportent également l'érablière argentée. On peut présumer que les tourbes colonisées par le bouleau gris ou le mélèze soient en général les moins riches.

3.1.2 RÉGION 1b - RIVIÈRE RICHELIEU

3.1.2.1 Milieu physique

Cette région est située tout autour de la région précédente; elle s'étend depuis la frontière américaine jusqu'à une altitude ne dépassant guère 100 à 125 m, tant au nord qu'au sud. Aussi, résultant de l'effet de l'altitude, une enclave comprenant les localités de Franklin Centre et de Saint-Antoine-Abbé a pu être isolée au sud. Elle a été associée, provisoirement, à la région 2a, étant donné les similitudes de végétation et de climat. La région se confine donc aux basses terres du moyen Saint-Laurent et sa limite périphérique est celle du domaine des érablières à caryer et à tilleul. Les enclaves altitudinales représentées par les Montérégiennes et non cartographiées à cause de l'échelle, appartiennent plutôt au domaine voisin des érablières à tilleul et à bouleau jaune.

Le relief varie de plat à ondulé et les dépôts comprennent surtout des argiles marines. À celles-ci s'ajoutent des sables littoraux, d'origine glacio-lacustre et fluviatile, et quelques sédiments glaciaires. Les alluvions récentes et les dépôts de tourbe, bien que présents, sont moins importants quant à leur superficie relative. Cependant, les forêts échantillonnées se retrouvent principalement parmi les sables, les tills et les alluvions, les terres argileuses étant surtout utilisées par l'agriculture.

La répartition des formations géologiques permet de distinguer deux secteurs. Le premier, plus important en superficie, se situe dans la partie est et nord-est de la région. On y trouve notamment des schistes argileux, des grès et quelques roches intrusives alcalines des Montérégiennes. Le second, localisé dans la partie ouest et sud-ouest, comprend principalement des grès, des calcaires et de la dolomie.

Selon la carte des sols de Baril (1960) pour la plaine de Montréal, les grands-groupes dominants des sédiments argileux appartiennent aux gleysols humiques. Les sédiments de texture moyenne, mieux drainés, comprennent surtout des brunisols mélaniques, sombriques et dystriques. En milieu forestier, on trouve également ces sols mais, assez souvent aussi, des podzols humo-ferriques lorsque les matériaux sont relativement filtrants ou minces; ces derniers supportent alors souvent le hêtre.

Le climat est semblable à celui de la région 1a, si ce n'est qu'il est un peu moins chaud. Cette différence se traduit dans la période sans gel qui varie en moyenne entre 130 et 145 jours comparativement à 145 à 175 pour la région 1a. La saison de croissance (190 à 200 jours) est aussi plus courte que dans cette dernière, où elle est de 200 jours en moyenne. En termes de degrés-jours, on remarque aussi une légère diminution; ceux-ci varient entre 1830 et 2000, comparativement à 2000 ou plus dans la région de Montréal et du Haut Richelieu. Sur une base annuelle, les excédents d'eau y sont un peu plus élevés, d'environ 25 à 100 mm. La présence de nombreux lacs et cours d'eau au sein de la région 1a pourrait avoir pour effet d'adoucir quelque peu son climat et de favoriser davantage sa saison de croissance par rapport à cette région-ci.

3.1.2.2 Relations milieu-végétation

Cette région ne comprend pratiquement plus les groupements propres à la région 1a et dominés par le micocoulier occidental, l'érable noir ou le chêne bicoloré. Aussi, l'érablière à caryer semble surtout confinée aux dépôts les plus riches (tills calcaires, sédiments marins

fossilifères), ayant développé des sols brunisoliques surmontés d'humus de type mull. Ces stations ont souvent un microclimat chaud avec des pentes exposées au sud et des altitudes généralement inférieures à 140 m. Les sites mésiques sont surtout colonisés par l'érablière à tilleul ou à frêne d'Amérique et tilleul avec, parfois, des quantités appréciables d'orme d'Amérique. Ce sont là les principaux traits qui distinguent la région.

Les dépôts de till profond plus ou moins sableux et bien drainés supportent l'érablière à hêtre et l'érablière à ostryer. L'érablière à orme d'Amérique semble prévaloir lorsque le drainage devient imparfait; dans ces conditions, l'érable rouge peut dominer comme c'était le cas dans la région 1a. L'érablière rouge à bouleau jaune a été notée sur les sites pauvres mal drainés. Bien que peu échantillonnés, les groupements pionniers ou de transition croissant sur ces sites pourraient être sensiblement les mêmes que dans la région 1a.

Les tills profonds riches et modérément drainés supportent, outre l'érablière à caryer, l'érablière à orme d'Amérique. Le premier groupement colonise aussi les tills calcaires minces et les colluvions bien drainées. Sur les tills imparfaitement drainés, on a remarqué des groupements à tilleul, orme d'Amérique, frêne noir et chêne à gros fruits. Lorsque mal drainés, ces riches matériaux supportent la frênaie de Pennsylvanie à orme d'Amérique, l'ormae d'Amérique à frêne noir ou la cédrière.

Les tills minces à très minces, à drainage rapide ou excessif, permettent l'établissement de la prucheraie sur les pentes très abruptes et de la cédrière sur les falaises; sur les matériaux gréseux et rapidement drainés, on rencontre aussi la pinède rouge à bouleau gris et un groupement rare au Québec, la pinède à pin rigide avec éricacées. Les tills minces ou profonds mais excessivement pierreux et à bon drainage, sont propices à la hêtraie à érable à sucre et à l'érablière à hêtre, principalement sur les Montérégiennes. Sur les pentes abruptes à très abruptes, bien drainées et exposées au sud ou à l'ouest, on trouve l'érablière à chêne rouge et l'érablière à ostryer. L'érablière rouge devrait également être assez fréquente sur ces matériaux bien drainés.

Les tills superficiels, où le socle rocheux affleure, supportent d'autre part la chênaie rouge ou des groupements d'ostryer et ceux-ci sont généralement orientés au sud. Dans ces conditions de drainage rapide à excessif, les pins blanc et rouge, le bouleau gris et peut-être même le hêtre peuvent dominer la station.

Sur les sables et graviers d'origine fluvio-glaciaire ou marine et à drainage rapide, dominent la hêtraie à érable à sucre, l'érablière à hêtre ainsi que les prucheraies à érable à sucre ou à érable rouge et les érablières avec érable rouge. On a aussi noté l'érablière à chêne rouge et l'érablière à ostryer, cette dernière vraisemblablement sur les sites les plus riches. La végétation de ces sites rappelle beaucoup celle de la région 1a. En situation de bon drainage, les sables et graviers non fossilifères, d'origine marine ou fluviatile, supportent des érablières à hêtre et à bouleau jaune, la prucheraie à érable rouge ainsi que la hêtraie à érable à sucre. Le tremble et le peuplier à grandes dents peuvent aussi dominer avec l'érable à sucre. Sur les sites modérément drainés, on trouvera sensiblement la même végétation à l'exception vraisemblablement de la hêtraie. Sur les sites imparfaitement drainés, ne subsistent que des érablières avec érable rouge ou bouleau jaune et la prucheraie à bouleau jaune; le peuplier à grandes dents peut également dominer le couvert en compagnie du bouleau gris. Sur sable mal drainé, n'a été observée que l'érablière rouge à frêne de Pennsylvanie.

Les sédiments sableux à fins supportent une végétation en général plus exigeante que celle rencontrée sur les sables et graviers. Elle est nécessairement liée au régime nutritif des sols pour lequel l'origine de la roche-mère et sa texture sont importantes. Les sédiments littoraux ou d'origine fluviatile et reposant sur till ou argile marine supportent, en plus des groupements déjà mentionnés pour les sables et graviers, l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul lorsque le drainage est bon. Lorsque celui-ci devient modéré, les dépôts littoraux fins à sableux favorisent davantage l'érablière rouge à pruche ou à bouleau jaune, la prucheraie à érable rouge, la bétulaie jaune et, sur les stations plus fertiles, l'érablière à bouleau jaune. Avec le ralentissement du drainage, la régression du hêtre paraît plus marquée que

sur les sables et graviers. En milieu marin, imparfaitement à mal drainé, les matériaux plus riches supportent respectivement l'ormaise d'Amérique à chêne à gros fruits et l'érablière à frêne de Pennsylvanie d'une part et l'ormaise d'Amérique à frêne noir d'autre part.

Les sédiments marins fins (limoneux à loameux) supportent notamment l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul lorsque le sol est modérément riche et bien drainé ou encore l'érablière à hêtre et tilleul accompagnée de caryer cordiforme lorsque le sol est plus riche et modérément drainé. Les sédiments fins des alluvions récentes riches et imparfaitement drainées sont, pour leur part, colonisés par la frênaie de Pennsylvanie à orme d'Amérique ou à chêne à gros fruits, l'ormaise d'Amérique à frêne de Pennsylvanie ou encore l'érablière à orme rouge. Dans ces conditions de drainage, la frênaie de Pennsylvanie à érable argenté semble préférer les sédiments mésotrophes.

Les sédiments limoneux à argileux des terrasses marines imparfaitement drainées conviennent à plus d'un groupement: l'érablière à caryer cordiforme, l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul, l'érablière à orme d'Amérique et la chénaie à gros fruits à orme d'Amérique; en début de succession, on peut trouver des groupements à tilleul d'Amérique et orme d'Amérique, à frêne noir et frêne d'Amérique et peut-être aussi à thuya et frêne noir. Lorsque le drainage devient mauvais, la frênaie noire et l'ormaise d'Amérique à frêne noir y succèdent, cette dernière sur les matériaux les plus riches.

Les tourbes minces et eutrophes acceptent des groupements à dominance d'orme d'Amérique ou de thuya tandis que la pinède à pin rigide et sphaignes, groupement rare au Québec, n'existe que dans la région de Château-guay, sur tourbe oligotrophe.

Sur les tourbes profondes et ombrotrophes, n'ont été observées que la mélézaie, la pessièrre noire à mélèze et la pessièrre noire à sphaignes. Les autres groupements de tourbes profondes identifiés dans la région 1a pourraient éventuellement exister dans cette région.

3.2 DOMAINE DE L'ÉRABLIÈRE À TILLEUL ET DE L'ÉRABLIÈRE À BOULEAU JAUNE

Ce domaine s'étend principalement au nord et à l'est du domaine précédent, celui de l'érablière à caryer et de l'érablière à tilleul. Il englobe le reste des basses terres du moyen Saint-Laurent n'appartenant pas au domaine précédent ainsi que les basses terres appalachiennes. De plus, dans sa partie ouest, il pénètre le long de la Gatineau jusqu'à une vingtaine de kilomètres au nord de Maniwaki; au sud-est, il s'étend presque complètement dans la division physiographique des monts Sutton à l'exception des plus hauts sommets qui dépassent les altitudes de 375 ou 400 m. Au mont Orford, Nuyt (1979) voit la limite du domaine de l'érablière à tilleul, au sens de Grandtner (1966), à 400 m. De même, dans son étude des forêts appalachiennes du sud québécois, Bouchard (1978) situe la limite du tilleul, du bouleau gris et de la pruche au gradient altitudinal de 228 à 381 m. Au sud-est, le domaine comprend aussi la partie méridionale des chaînons de l'Estrie, de la Beauce et de Bellechasse en allant jusqu'au lac Aylmer vers le nord-est. La limite contourne ensuite les sommets des monts Stokes pour remonter jusqu'aux chaînons appalachiens à la hauteur de Victoriaville. À l'est, la limite atteint la municipalité de Saint-Roch-des-Aulnaies et à l'ouest, celle de Sheenboro au nord de Petawawa.

Des quatre régions qui appartiennent à ce domaine, les régions 2a et 2b sont normalement les plus sèches en saison estivale. Les deux autres, 2c et 2d, sont localisées à l'est du domaine, respectivement dans les basses terres et les chaînons appalachiens. Bien que Grandtner (1966) désignait ce domaine sous le nom d'érablière laurentienne (érablière à tilleul) uniquement, nous croyons que la nouvelle appellation proposée reflète mieux la réalité de la végétation climatique. Outre l'érablière à tilleul, l'érablière à bouleau jaune apparaît également sur les sites mésiques et plus particulièrement dans les régions 2c et 2d. D'ailleurs, dans son étude sur la forêt de Watopeka située dans la région 2d, Jurdant (1965) considère les érablaies (*Acereto-Betuletum luteae*) à tiarelle et à viorne comme l'essaim climacique de cette forêt. Il s'agit de forêts mixtes composées surtout d'érable à sucre, de bouleau jaune et de hêtre. Selon l'auteur, l'érablière (*Aceretum*

Figure 15. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Rivière Richelieu (1b) (début)



-63-

Groupement	Sas à Era	Era à Frp ou à Ora	Frn, Frp	Ora à Frp ou à Fra	Ers à Ora ou à Orr	Ers à Fra et Til, Ers à Cac ²	Ora	Ers à Fra	Era à Ora ou à Til	Ers à Til ou à Boj	Ers à Heg et Fra	Heg à Ers, Ers à Pru	Pru à Boj	Ers à Heg	Heg à Ers	Ers à Heg et Boj
Origine du dépôt meuble	A		A, M		M			A	M, FL				M, FG	M, G		
Matériau meuble	LF	LF/L, S	F à LFc	LF à Lc	L	SF/(L) à LF	SF	SF/(L)	Sv	SG	S à SG	SF/(T)				
Drainage	6	4				5	3	5	2	2, 3	4	1	2			
Richesse relative de la station	R		M	R			M				P	M	P	M		

² Groupement ne dépassant guère l'altitude de 140 m

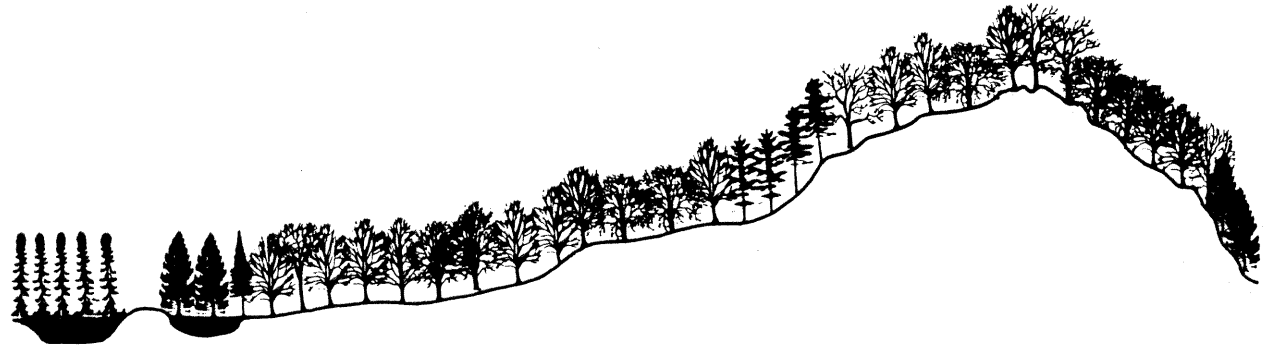
Figure 15. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Rivière Richelieu (1b)(suite)



Groupement	Til à Ora	Ora à Frn, Frp à Ora	Ers à Ora, Ers à Cac ²	Ers à Osv, Ers à Heg	Heg à Ers	Ers à Heg, Ers à Fra	Ers à Cac ²	Ers à Ora	Ora à Boj
Origine du dépôt meuble	G, M				G				O, G
Matériau meuble	Tc			Ts	T à Tc			T	O/Tc
Drainage	4	5	3	2				4	5
Richesse relative de la station	R			M	P	M	R		r

² Groupement ne dépassant guère l'altitude de 140 m

Figure 15. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Rivière Richelieu (1b)(fin)



Groupement	Epn à Sps	Tho à Sab	Ers à Ora	Ers à Fra ou à Til	Ers à Cac ²	Ers à Heg et Til	Heg à Ers	Pru à Pib ou à Chr, Pru à Ers	Ers à Heg, Ers à Osv	Chr à Ers ¹ , Osv à Ers	Heg à Ers	Ers à Boj	Tho	
Origine du dépôt meuble	0	0	G			G, I			G			G, P	G, R	
Matériau meuble	O/(R), 0	0	T		Tc/(R), Tp-c	Tp ou T/(R), I		T/(R) à T/R, I		Tp à Tc/(R)		T/R à R	I	T/R à R
Drainage	6	6	4	3	2	2, 3		2, 1		2	1	3	1	
Richesse relative de la station	p	r	R	M	R	M	P		M	P	M	P		

¹ Pyroclimax

² Groupement ne dépassant guère l'altitude de 140 m
Chêne rouge et pins souvent exposés au sud

sacchari Dansereau 1946), constituée principalement d'érable à sucre, de bouleau jaune, de tilleul et de frêne d'Amérique, est un groupement physiographique colonisant les stations les plus riches au bas des pentes; elle correspond sensiblement à l'érablière laurentienne au sens de Grandtner, 1966. Les quatre régions du domaine sont les suivantes: 2a, Basse Gatineau; 2b, Lac Saint-Pierre; 2c, Québec et 2d, Sherbrooke.

3.2.1 RÉGION 2A - BASSE GATINEAU

3.2.1.1 Milieu physique

La limite de la région correspond sensiblement à celle des basses terres de la Gatineau dans la partie nord; au sud, la région comprend aussi les basses terres de l'Outaouais en amont de Hull et Ottawa ainsi qu'une partie des piedmonts laurentiens situés de part et d'autre de la vallée de la Gatineau. L'altitude ne dépasse guère les 275 m en moyenne et le relief, formé d'étroites vallées et collines, est tantôt montueux, tantôt ondulé.

A l'exception de quelques enclaves en bordure de l'Outaouais où les formations rocheuses (calcaire, dolomie...) sont du Paléozoïque, elles appartiennent toutes au Précambrien. Elles comprennent principalement des roches méta-sédimentaires (roches calcosilicatées, marbre, dolomie, paragneiss, amphibolite, quartzite...) ou encore des roches ignées et métamorphiques associées telles que syénite, monzonite, granit, migmatite, gneiss charnockitique et granodioritique... Les zones d'effondrement ou celles qui ont été les plus affectées par les processus d'érosion au cours des temps géologiques semblent correspondre assez bien aux formations constituées de roches méta-sédimentaires.

Les dépôts meubles comprennent surtout des tills minces et profonds où le relief est régi par les formations rocheuses sous-jacentes. On trouve également des argiles marines de même que des sables sur argile, le long de l'Outaouais. A ces matériaux s'ajoutent des sédiments glacio-lacustres, fluviatiles, fluvio-glaciaires et alluvionnaires. Les tourbes sont plutôt rares.

Les sols qui se sont développés sur les stations bien et modérément drainées comprennent surtout des brunisols dystriques et des podzols humo-ferriques. Les autres grands-groupes des brunisols, bien que présents, sont peu répandus. Quelques sols appartenant aux ordres gleysolique, luvisolique et organique sont également présents dans les vallées ou cuvettes, en association avec les matériaux fins.

A l'exception de l'étroite zone de la région 1b, en bordure de l'Outaouais, le climat de cette région est le plus chaud qui soit dans le bassin de la rivière des Outaouais. Les données de température se comparent assez bien avec celles de la région 2b. La différence la plus marquée par rapport aux autres régions du même domaine concerne l'humidité du climat. En saison estivale, les précipitations y sont en général moins élevées que dans les régions 2b, 2c ou 2d. Les écarts les plus importants se situent par rapport aux deux dernières régions. La moyenne annuelle du déficit en eau est d'environ 25 mm alors qu'il est nul dans les autres régions du domaine. L'indice d'aridité varie entre 175 et 225, comparativement à des valeurs de 100 à 175 pour les régions 2c et 2d.

3.2.1.2 Relations milieu-végétation

Située dans le contexte d'un climat relativement sec par rapport à l'ensemble du Québec méridional, la région de la basse Gatineau possède une végétation qui reflète bien cette caractéristique. Les espèces xérophytiques (chêne rouge, pin blanc, pin rouge) ou ayant une préférence marquée pour les sites relativement secs (hêtre, bouleau blanc, peuplier à grandes dents) sont fréquentes dans la région; en fait, les stations où ces espèces apparaissent comme dominantes ou codominantes sont, globalement, plus de trois fois plus fréquentes que dans les régions 2b, 2c et 2d. L'érablière à caryer ne subsiste que sur de rares stations aux sols riches, entre autres calcaires et bénéficiant d'un microclimat chaud. Les tills mésiques, au milieu ou au bas des versants, sont colonisés par l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou l'érablière à tilleul qu'accompagnent souvent l'orme d'Amérique et l'ostryer.

Ces groupements sont remplacés par les érablières à hêtre ou à ostryer et chêne rouge sur le haut des versants bien drainés. L'érablière à bouleau jaune semble se développer sur des sites aux conditions particulières de relief et de drainage, par exemple certaines platières modérément drainées ou à des altitudes supérieures à 375 m. L'importance de l'érablière à hêtre augmente aussi avec l'altitude. Ce sont là les principaux traits qui caractérisent la végétation régionale.

Sur les tills profonds indifférenciés, les principaux groupements de transition sont dominés par le bouleau blanc, le tremble, le peuplier à grandes dents ou même le chêne rouge. Au pied des pentes fraîches et abruptes, le colluvionnement serait bénéfique au développement de la bétulaie jaune. Finalement, dans les dépressions imparfaitement drainées, croitraient la frênaie noire à orme d'Amérique et l'érablière à orme d'Amérique.

Les tills riches, profonds ou minces et bien drainés avec sols brunisoliques dystriques ou eutriques supportent l'érablière à orme d'Amérique, l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou encore, en quelques rares endroits, l'érablière à caryer. Des groupements à ostryer ou à tilleul ont aussi été observés, respectivement sur till calcaire mince bien drainé et till calcaire profond modérément drainé.

Les tills minces à très minces, rapidement drainés, sont fréquemment colonisés par la chénaie rouge à érable à sucre; des groupements dominés soit par le bouleau blanc, le pin blanc ou encore, plus rarement, le pin rouge en association avec le pin blanc, peuvent aussi occuper ces sites. S'ils sont bien drainés, ces dépôts supportent mieux l'érable à sucre; en effet, les chénaies rouges sont remplacées par les érablières à chêne rouge ou à ostryer et chêne rouge quand le drainage devient bon. Les tremblaies, peupleraies à grandes dents et bétulaies blanches occupent également ces stations. Sur les stations modérément drainées, l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul prospère. Les peupliers faux-trembles ou à grandes dents occupent aussi ces sites avec l'érable à sucre, comme d'ailleurs sur les tills profonds. Au delà de 400 m d'altitude, les érablières à hêtre ou à bouleau

jaune colonisent les stations mésiques à la place des érablières à frêne d'Amérique et tilleul ou à tilleul. Sur les sites imparfaitement drainés, l'érable rouge ou le bouleau jaune peuvent dominer la station.

Les tills superficiels excessivement drainés et entrecoupés de nombreux affleurements sont surtout envahis par la chênaie rouge avec pin blanc ou parfois chêne blanc au sud de la région; un autre groupement assez répandu, la pinède blanche à chêne rouge, occupe aussi ces stations. Sur les versants très escarpés, on observe la prucheraie que l'on rencontre aussi sur plateau rocheux bien drainé. Les matériaux extrêmement pierreux, pouvant souvent être classés dans cette catégorie de dépôts, supportent la bétulaie jaune à sapin ou encore des groupements à dominance de sapin et de tremble sur sites imparfaitement drainés.

Les sables grossiers ou les graviers peuvent être colonisés par le pin blanc, le pin rouge, le tremble, le peuplier à grandes dents, l'érable à sucre ou l'érable rouge lorsque le drainage est rapide.

Les sables grossiers à moyens, d'origine fluviatile ou fluvioglaciale, supportent divers groupements sur les sites bien drainés: peupleraies à grandes dents, à tremble ou à bouleau blanc, tremblaie à bouleau blanc, pinède blanche, bétulaie blanche à sapin, sapinière à érable à sucre, érablière rouge ou érablière. Sur sables modérément drainés, on observe les érablières à hêtre et à bouleau jaune tandis que l'érablière rouge à pruche peut venir sur les platières alluviales imparfaitement drainées.

Les sables alluvionnaires enrichis par le seepage, de même que les sables et sédiments fins d'origine marine ou contenant des roches carbonatées, supportent des groupements de tilleul et d'érable à sucre ainsi que des érablières à frêne d'Amérique et tilleul ou à tilleul lorsque le drainage va de bon à modéré. L'érablière à bouleau jaune et tilleul a aussi été notée sur des sédiments fins indifférenciés et modérément drainés.

Les alluvions récentes et les sédiments lacustres, eutrophes et relativement fins, constituent des sites privilégiés pour la frênaie noire à orme d'Amérique ou à tilleul lorsque le drainage est imparfait ou encore pour la frênaie noire à bouleau jaune et orme d'Amérique ou bien à chêne à gros fruits lorsque le drainage devient mauvais. Le dernier groupement a été observé en bordure de l'Outaouais. Sur les alluvions très mal drainées, l'érablière argentée, tantôt avec orme d'Amérique, tantôt avec chêne à gros fruits, a été relevée.

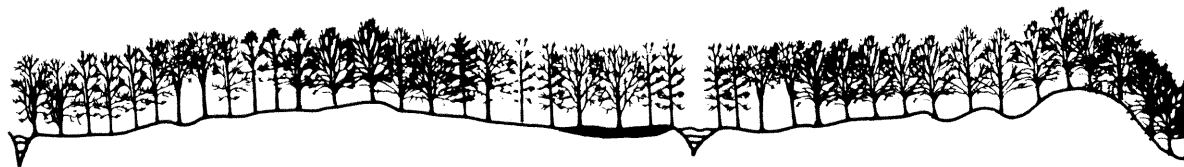
Les sédiments marins limono-argileux ou argileux favorisent également la frênaie noire à orme d'Amérique en plus de l'érablière à bouleau jaune ou à tilleul lorsque le drainage est imparfait ou encore l'ormaie d'Amérique avec la frênaie noire à orme d'Amérique lorsque le drainage devient mauvais. Le peuplier baumier et le tilleul peuvent aussi dominer dans ce dernier cas.

Les tourbes minces minérotrophes pourvues de seepage et mal drainées supportent généralement la frênaie noire à bouleau jaune; un groupement de tilleul et de noyer y a aussi été observé. D'autres tourbes minces, probablement moins riches, sont aussi colonisées par la cédrière ou la bétulaie jaune avec frêne noir.

Les tourbes profondes minérotrophes et mal drainées supportent la frênaie noire à orme d'Amérique ou encore la frênaie noire avec bouleau jaune ou thuya. Celles qui sont mésotrophes pourraient être occupées par la pessière rouge ou la cédrière en compagnie du sapin alors que les plus pauvres n'accepteraient guère que le mélézin et la pessière noire à sphaignes.

Étant donné l'importance appréciable des groupements de transition dans la région, les érablières rouges, les tremblaies, les bétulaies blanches et, en partie, les pessières noires n'auraient été que peu ou pas étudiées. Les tremblaies semblent surtout concentrées dans les vallées alors que les bétulaies blanches se rencontrent souvent sur le haut ou le sommet des collines.

Figure 16. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Basse Gatineau (2a) (début)



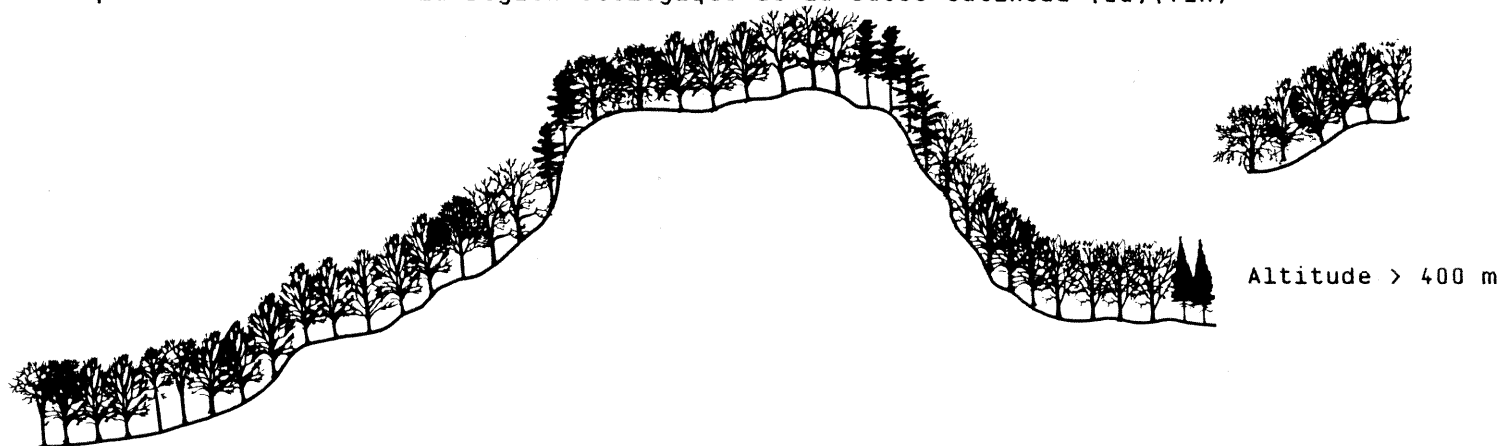
Groupement	Era à Frp ou à Frn, Era à Ora	Frn à Ora ou à Chg	Frn à Ora	Ers à Til ou à Boj	Ers à Fra	Err à Pru	Frn à Boj ou à Chg	Frn à Boj		Frn à Ora	Ers à Ora	Ers à Fra	Ers à Heg	Ers à Sab, Sab à Ers
Origine du dépôt meuble	A	A, M		M	M, FL	FL, A		O		A	G, A, FL	G, FL, FG, M	G+M ou I	G
Matériau meuble	V	F, L	LF	L	SF	S	F/(S)	O/SF, O/(R)*		F	T	Tc-s, SFC, S*	Ts/Lc*, T/F	Ts
Drainage	6	5	4	2	4	5			5	4	3	2		
Richesse relative de la station	R			M		R	r			R		M	P	

Figure 16. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Basse Gatineau (2a)(suite)



Groupement	Ers à Heg ou à Boj	Ers à Heg ou à Osv	Sab à Ers	Ers à Osv	Ers à Err	Ers à Ora ou à Fra	Epn à Sps	Tho à Frn ou à Sab	Frn à Ora ou à Tho
	Origine du dépôt meuble	M, FL, FG	FG		FG		G	0	
Matériau meuble	S	SG, S		SG		Tc	0	0, 0/(T)	0
Drainage	3	2		1		2	6		
Richesse relative de la station	M	P				R	p	m	r

Figure 16. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Basse Gatineau (2a)(fin)



Groupement	Ers à Ora	Ers à Til, Ers à Fra	Ers à Ora	Ers à Fra	Ers à Osv ou à Boj	Chr à Pib ¹ , Chr à Chb ¹ , Pib à Chr ¹	Ers à Heg ³ , Ers à Osv	Chr à Ers	Chr à Pib ¹ , Pib ¹	Pru à Boj ²	Boj à Ers	Boj à Sab	Ers à Heg	Ers à Boj	
Origine du dépôt meuble	G									G, P		G	G		
Matériau meuble	T		Tc	T, T/(R)	T/(R)	T/R à R	T/(R) à T	T/(R) à T/R	T/R à R	T/R à T/(R)	T	Tp, T/(R) à T/R	T/(R)	T	
Drainage	4	3	2	2,3	2	1	2		1	1,2	3*	4	2,3	3	
Richesse relative de la station	R	M	R	M		P	M	P			R	M	P	M	

¹ Pyroclimax

² Prucheraie souvent exposée au nord

³ Érablière à hêtre fréquente à plus de 250 m d'altitude

3.2.2 RÉGION 2b - LAC SAINT-PIERRE

3.2.2.1 Milieu physique

Cette région se localise au centre de la division physiographique des basses terres du moyen Saint-Laurent; elle comprend aussi les basses terres appalachiennes s'étendant au sud de Victoriaville et dont la limite au sud-est et à l'est correspond sensiblement à celle de la région, qui a été fixée provisoirement à la cote altitudinale de 150 m. Au sud du Saint-Laurent, elle s'étend depuis la rivière Yamaska jusqu'aux bassins des rivières Gentilly et Bécancour. Sur la rive nord, elle part des environs de Lachute à l'ouest pour atteindre la hauteur de Saint-Alexis au nord, puis l'embouchure du Saint-Maurice plus à l'est.

Sauf le long de la limite nord-ouest de la région, où l'altitude dépasse quelque peu les 200 m à l'occasion, cette dernière se situe généralement en deça de 150 m. Le relief de la plaine varie de plat à ondulé alors que celui des basses terres appalachiennes et des piedmonts laurentidiens est moutonné et quelquefois même montueux. Au sud, le mont Yamaska constitue la seule enclave importante des Montérégiennes dans la région.

Au sud du Saint-Laurent, les formations rocheuses comprennent surtout des roches sédimentaires et métamorphiques issues de matériaux fins comme le schiste argileux (*shale*) et l'ardoise auxquels s'ajoutent des roches à grains grossiers, le grès et le conglomérat de même que le calcaire et diverses roches volcaniques. La plupart de celles-ci remontent au Paléozoïque. Par contre, au nord du Saint-Laurent, les calcaires sont plus abondants et s'accompagnent principalement de grès et de schiste argileux. Dans la province structurale de Grenville, à la limite nord-ouest de la région, les roches assez variées se composent entre autres de granits et de divers gneiss appartenant au Protérozoïque et même à l'Archéen.

La région ayant été presque entièrement affectée par l'invasion marine, ses dépôts meubles varient des argiles aux sables et graviers

littoraux et les matériaux de texture intermédiaire sont assez fréquents. De plus, les matériaux glaciaires de till, associés notamment aux moraines de Drummonville et de Saint-Narcisse, pourraient représenter jusqu'à 15 p. 100 de l'ensemble des matériaux meubles. Les autres dépôts, moins importants, comportent entre autres des matériaux fluvio-glaciaires, organiques et fluviaux et des alluvions.

Les sols développés dans les tills de conditions mésiques comprennent surtout des brunisols dystriques. Lorsque le régime nutritif est relativement riche, on observe aussi des brunisols mélaniques et eutriques alors que sur les sites les plus pauvres, le podzol humo-ferrique s'ajoute aux brunisols dystriques ou les remplace tout simplement.

La température annuelle moyenne (5°C) se rapproche davantage de celle de la région 2a (4 à 5°C) que de la région 2c (3,5°C). Il en est de même pour la température moyenne de juillet (18,5 à 21°C). La période sans gel (115 à 145 jours) et la saison de croissance (180 à 195 jours) sont plus élevées que dans ces deux dernières régions. Les précipitations de mai à septembre (400 à 500 mm) ou totales annuelles (900 à 1100 mm) sont en moyenne plus élevées que dans la région 2a ou encore légèrement inférieures ou égales à celles de la région 2c. L'augmentation des précipitations par rapport aux régions du sud-ouest et de l'ouest se traduit par la disparition du déficit en eau, qui variait de 25 à 50 mm dans la région 2a, par une légère réduction de l'indice d'aridité (150 à 225) par rapport à celui de cette dernière (175 à 225), bien qu'il demeure supérieur à celui de la région 2c (100 à 175) et, enfin, sur une base annuelle, un excédent d'eau qui se compare davantage à celui de cette dernière région. Au plan hydrique; les conditions climatiques sont vraiment intermédiaires entre celles qui prévalent dans les régions 2a et 2c.

3.2.2.2 Relations milieu-végétation

Au niveau régional, l'ensemble des espèces à tendance xérophile marquée, comme le pin blanc, le chêne rouge, le peuplier à grandes dents, le

hêtre et l'ostryer, montre un net recul par rapport à la région 2a. La proportion des dépôts meubles étant dans ce cas passablement différente de celle de cette dernière région, il est plus prudent de ne comparer que la végétation des stations semblables, surtout que les différents contextes environnementaux peuvent aussi conditionner, en partie, la végétation. Sur les tills minces et profonds bien drainés, l'érablière à chêne rouge est nettement moins fréquente que dans la région 2a. Il en est de même pour les chênaies rouges sur les sites les plus secs. Le gradient de l'humidité climatique, lié à l'indice d'aridité qui diminue généralement d'ouest en est, s'accompagne d'une augmentation progressive de la fréquence du sapin dans cette direction. Les pourcentages de sapinières, des sites rapidement à imparfaitement drainés, sont respectivement de 9, 11 et 22 p. 100 pour les régions 2a, 2b et 2c. Le sapin est également dominant ou codominant sur respectivement 21, 22 et 42 p. 100 de ces stations, selon les données des parcelles d'étude permanentes. Les caractéristiques de la végétation de la région 2b correspondent assez bien aux conditions climatiques intermédiaires qui prévalent par rapport à celles des régions 2a et 2c. Le climax climatique est celui de l'érablière à tilleul ou de l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul qu'accompagne parfois l'orme d'Amérique. Les tills moins fertiles semblent favoriser davantage la présence du hêtre, voire même du sapin et de l'épinette rouge. L'érablière à caryer, quoique très rare, peut se rencontrer sur till calcaire bien drainé. La similitude du climax climatique et la présence occasionnelle de l'érablière à caryer constituent deux traits importants qui rapprochent cette région de celle de la Basse Gatineau (2a). Le recul des espèces xérophytiques pourrait être dû, en partie, au contexte géomorphologique différent. Ces observations résument les principales caractéristiques de la végétation régionale.

La végétation réagit à des conditions variées de drainage et de matériaux meubles. Pour les tills, au moins cinq grandes catégories ont été reconnues par des différences importantes dans la lithologie, la minéralogie ou la texture des matériaux. À ces facteurs s'ajoutent l'effet de la profondeur du dépôt sur la végétation et, à un certain degré, celui de la pierrosité, surtout lorsqu'elle devient excessive.

La première catégorie de tills profonds regroupe ceux de conditions moyennes, issus d'une certaine variété de roches et de minéraux et dont les textures sont celles des loams ou loams sableux. Ceux qui sont bien drainés supportent, entre autres groupements, l'érablière à ostryer et l'érablière à érable rouge que l'on rencontre aussi avec l'ostriaie à érable à sucre sur les tills minces ou excessivement pierreux, également bien drainés. Sur les stations modérément drainées où la pierrosité peut être assez variable, les tills profonds supportent des érablières à frêne d'Amérique et tilleul que peuvent côtoyer des érablières à orme d'Amérique ou à tilleul ou même des groupements secondaires de tilleul. Les sols de ces stations, à drainage bon ou modéré, sont généralement des brunisols dystriques. Les podzols accompagnent les sites moins riches où les matériaux, modérément drainés, semblent parfois avoir été remaniés. Dans ces cas, l'érablière rouge à érable à sucre et la pessière rouge à sapin évolueraient vers des groupements plus stables composés surtout d'érable à sucre, de sapin ou de hêtre. Les érablières à hêtre ou à pruche s'observent aussi dans l'enclave du mont Yamaska, entre 150 et 400 m d'altitude, présumément sur des tills minces à drainage modéré. Ces derniers supportent aussi l'érablière à ostryer en présence de seepage. Sur les tills profonds imparfaitement drainés, pauvres à modérément riches, l'érablière rouge à tremble ou orme d'Amérique et la tremblaie à bouleau gris s'acheminent, par exemple, vers des groupements d'érable à sucre et de pruche lorsque les sols sont podzolisés. Sur les sites mal drainés, mésotrophes à eutrophes, on trouve surtout des érablières rouges à frêne noir ou bouleau jaune, des aulnaies rugueuses et même, ce qui paraît étonnant pour ce type de drainage, des pinèdes blanches qui y prospéreraient en compagnie de la pruche, du sapin ou de l'orme d'Amérique.

La deuxième catégorie comprend les tills schisteux, dont le till mince bien drainé qui supporte l'érablière à hêtre et frêne d'Amérique. Les autres sont profonds, à drainage imparfait et mauvais, et supportent respectivement l'érablière à orme d'Amérique et l'ormaie d'Amérique à érable à sucre sur des sols riches brunisoliques et gleysoliques.

La troisième catégorie est celle des tills avec roches carbonatées où se sont formés des sols brunisoliques eutrophes. Sauf pour un cas, tous les dépôts étudiés sont profonds. Lorsque le drainage est bon, ces derniers supportent l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul et, dans les conditions de microclimat les plus favorables, quoique rarement, l'érablière à caryer cordiforme. Sur les sites de relief plat à ondulé et de drainage modéré, les érablières à hêtre et ostryer ou à frêne d'Amérique et tilleul peuvent être accompagnées de caryer cordiforme. Le premier groupement s'observe aussi sur till mince modérément drainé de haut versant à pente faible. Le till profond imparfaitement drainé, rencontré à la limite de la plaine du Saint-Laurent, est notamment associé à la chênaie à gros fruits à érable argenté. D'autre part, les drainages mauvais et très mauvais correspondraient sur ces matériaux à la sapinière à thuya et à la cédrière respectivement.

Dans la quatrième catégorie, celle des tills sableux, toutes les observations correspondent à des dépôts profonds. Sur monticule de till remanié ou délavé, rapidement drainé, on a observé l'érablière à tilleul. D'autre part, sur versant bien drainé à pente modérée à abrupte, prospèrent surtout des érablières à hêtre et tilleul ou chêne rouge en association avec des sols brunisoliques alors que sur des sols podzolisés, on rencontre un type d'érablière à hêtre avec bouleau jaune ou pruche. En présence de seepage, ce type de station paraît favorable à un type d'érablière à hêtre accompagnée d'ostryer et de tilleul sur sol brunisolique. Au milieu de pentes abruptes, en terrain montueux, ces matériaux relativement grossiers supportent encore l'érablière à hêtre même lorsque le drainage est modéré ou imparfait; les sols appartiennent à l'ordre brunisolique.

La dernière catégorie de tills, avec une matrice argileuse et ayant été déposés en milieu marin, a été peu étudiée. Seule la prucheraie à sapin a été observée sur un site modérément drainé.

Les sédiments fins peuvent avoir diverses origines géomorphologiques. Ceux qui forment des terrains plats ou des terrasses en milieu marin ou fluviatile à drainage modéré, constituant des sites plutôt pauvres avec

sol podzolisé, sont associés notamment à l'érablière rouge à hêtre, l'érablière à hêtre, la prucheraie à hêtre, voire même la hêtraie à érable à sucre. Les sites mésotrophes à eutrophes, de la même classe de drainage et de faible pente, supportent l'érablière à frêne d'Amérique ou l'érablière à érable rouge comme groupement de transition; les talus très abrupts des basses terrasses fluviatiles supportent parfois l'érablière à tilleul alors qu'au pied des versants à pente faible et comportant peut-être des alluvions, on rencontre notamment la tremblaie à saule sur sol régosolique. Sur les terrasses indifférenciées de drainage imparfait, la tremblaie à bouleau blanc et l'érablière à érable rouge évoluent successivement vers des types d'érablières à bouleau jaune avec hêtre ou tilleul alors que l'érablière à frêne d'Amérique ou tilleul prospère sur les sites vraisemblablement plus riches des platières. Dans la même classe de drainage, la frênaie noire à orme d'Amérique prospère plutôt sur des alluvions récentes et des sols peu évolués. Lorsqu'ils reposent sur des argiles marines, les sédiments fins mésotrophes à eutrophes et imparfaitement drainés peuvent supporter l'érablière à frêne d'Amérique ou orme d'Amérique.

Les matériaux variables constitués de sable et de sédiments fins, souvent en alternance, sont associés à divers dépôts d'origine alluviale, marine, fluviatile ou deltaïque. Dans ce dernier cas, lorsque les sédiments reposent sur des sables grossiers rapidement drainés, on rencontre la bétulaie blanche à érable rouge évoluant vers une érablière rouge à pin blanc. Sur les talus très abrupts des terrasses fluviatiles bien drainées avec sols podzolisés, l'érablière à hêtre évolue vers la hêtraie à érable à sucre; par contre, le sol brunisolique mésotrophe de la terrasse alluviale supporte l'érablière à érable rouge ainsi que l'érablière à hêtre et frêne d'Amérique. Parmi les sites modérément drainés, on remarque l'érablière rouge à bouleau jaune ainsi que la hêtraie à pruche sur les stations pauvres à sols podzolisés alors que les plus riches ont des matériaux carbonatés ayant développé des sols brunisoliques (B. mélaniques) en association avec l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul. Les matériaux d'origine fluviatile ou marine, imparfaitement drainés et relativement pauvres, sont associés à la prucheraie à érable rouge ou à des groupements de sapin, d'épinette rouge et d'érable

rouge; ceux des basses terrasses fluviatiles et pouvant comporter des alluvions ont pu engendrer des sols brunisoliques mésotrophes associés à l'érablière à tilleul. Finalement, les drainages mauvais et très mauvais paraissent surtout correspondre aux alluvions récentes, respectivement avec l'aulnaie rugueuse à frêne noir évoluant vers la frênaie noire à orme d'Amérique et, d'autre part, la peupleraie deltoïde qui semble se diriger vers une érablière argentée; dans ce dernier cas, la station est immergée au printemps.

Les sédiments de sable moyen ont diverses origines. Rapidement ou excessivement drainés, ils seraient, entre autres, d'origine fluvioglaciale, fluviatile ou deltaïque et formeraient habituellement des platières ou de hautes terrasses de faible pente. Les principaux groupements rencontrés sont, en début de succession, la pinède blanche à pin rouge ou encore des bétulaies grises et blanches et des chênaies rouges, toutes associées généralement au pin blanc; assez rarement on peut aussi rencontrer la pinède grise. D'évolution plus avancée, on observe également sur ces stations, la peupleraie à grandes dents à érable à sucre ou érable rouge et l'érablière rouge à sapin, à hêtre ou à érable à sucre. Les stades les plus stables se composent surtout de hêtre et d'érable à sucre en compagnie de l'érable rouge. Lorsque l'érable à sucre est présent, les sites semblent être moins pauvres et le sol y est parfois brunisolique. Sur les talus de pente forte à extrême on pourra aussi rencontrer la prucheraie à hêtre ou bouleau jaune. Les sables bien drainés des terrasses ou des stations à relief vallonné à ondulé supportent surtout l'érablière à érable rouge et, moins souvent, la tremblaie à peuplier à grandes dents; en fin de succession on remarque la sapinière à érable rouge ou encore l'érablière à hêtre, à ostryer ou à frêne d'Amérique, particulièrement sur talus abrupts dans le cas de l'érablière. Les sables marins et alluviaux bien drainés sont associés à l'érablière à hêtre et frêne d'Amérique et même à l'érablière à frêne d'Amérique; la végétation s'accompagne de sols brunisoliques mésotrophes, apparemment plus riches que les précédents. Sur les sables à drainage modéré, d'origine fluviatile, deltaïque ou fluvioglaciale, apparaît le bouleau jaune, notamment dans l'érablière à tilleul et bouleau jaune sur les talus

très abrupts ou dans l'érablière rouge à bouleau jaune allant vers la prucheraie à bouleau jaune; par contre, les sables marins mésotrophes sont brunifiés et supportent l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul. Quant aux stations imparfaitement drainées, elles comprennent des sables pauvres à modérément riches en association avec les sapinières à pin blanc ou à érable rouge, la prucheraie à érable rouge et l'érablière rouge à bouleau jaune qui évolue vers la bétulaie jaune à sapin; ces groupements occupent des sols podzolisés alors que sur sol brunisolique mésotrophe on rencontre davantage d'érable à sucre que de sapin: ils comprennent la pinède blanche à érable rouge, l'érablière rouge, l'érablière à érable rouge et l'érablière à bouleau jaune. Les alluvions récentes imparfaitement drainés sont associées à la sapinière à thuya sur sol brunisolique riche (brunisol eutrique). Des stations mal drainées, seule la cédrière à bouleau jaune a été rencontrée sur sable fluvioglaciaire mésotrophe alors que les sites très mal drainés, seule la saulaie noire a été observée sur une station riveraine du secteur du lac Saint-Paul soumise aux inondations printanières.

Les sables fins bien drainés des terrasses alluviales vraisemblablement sub-actuelles supportent sensiblement la même végétation que les sables moyens indifférenciés. S'y ajouteraient cependant l'érablière rouge à érable à sucre et la pruche au sein de la sapinière. Cette espèce accompagne notamment l'érable rouge et le bouleau jaune sur les sables fins imparfaitement drainés reposant sur de l'argile marine.

Les dépôts sableux comprennent également les sables grossiers ainsi que les sables et graviers. Les premiers, d'origine deltaïque, ont un drainage rapide ou excessif et supportent entre autres la bétulaie blanche à bouleau gris évoluant vers une pinède blanche à hêtre. Les seconds, appartenant à une station mésotrophe en pente abrupte et comportant apparemment des colluvions, supportent notamment l'érablière à tilleul. Les sables et graviers fluvioglaciers, bien drainés et reposant peut-être sur un dallage de pierres en terrain plat à micro-relief très bosselé, sont associés à l'érablière à érable rouge; sur site modérément drainé, les sables et graviers semblent surtout associés à la prucheraie à bouleau jaune.

Les sédiments limono-argileux ou loameux à argileux ont surtout été étudiés en bordure du Saint-Laurent; ils correspondent généralement à des alluvions récentes eutrophes. Sur les sites à drainage imparfait, on rencontre entre autres la frênaie noire à orme d'Amérique et l'érablière argentée accompagnée d'érable rouge. L'érablière argentée à frêne d'Amérique ou frêne noir devient plus fréquente sur les alluvions fluviales mal drainées bien qu'on y observe aussi la frênaie noire à orme d'Amérique ou à érable argenté et l'érablière à orme d'Amérique. Sur les rives très mal drainées, notamment dans le secteur du lac Saint-Paul, la saulaie noire est souvent la première arborale rencontrée, suivie plus loin par l'érablière argentée. En bordure des ruisseaux très mal drainés, l'aulnaie rugueuse se développe aussi en compagnie de l'érable rouge.

Les argiles marines ou lacustres mal drainées constituent, en général, des stations eutrophes où prospère la frênaie noire à orme d'Amérique; celles qui sont très mal drainées sont aussi associées à la frênaie noire, cette fois accompagnée de l'érable rouge et vraisemblablement plus tard du bouleau jaune.

Les tourbes très minces, mésotrophes et mal drainées, semblent être associées à l'érablière rouge à aulne rugueux ou à sapin et à un groupement relativement stable, la cédrière à sapin. La frênaie d'Amérique à thuya peut aussi prospérer, mais cette fois sur les sites eutrophes tandis que la pessière noire à sapin et némopante colonise les tourbes oligotrophes. Enfin, en bordure des tourbières, on rencontre aussi l'aulnaie rugueuse à carex sur les sites très mal drainés.

Les tourbes minces eutrophes et mal drainées supportent cette fois la cédrière à frêne d'Amérique alors que les mésotrophes très mal drainées sont propices à la cédrière à érable rouge ou à sapin.

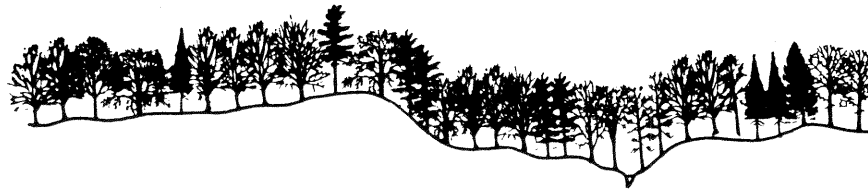
Les tourbes profondes, fibriques et oligotrophes supportent le mélézin à épinette noire, la pessière noire-rouge à mélèze formant un groupement de transition et, en fin de succession, la pessière noire à sphaignes.

Figure 17. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Saint-Pierre (2b) (début)



Groupement	San, Era	Era à Fra ou à Fra	Frn à Ora ou à Era	Frn à Boj	Tho à Sab	Epn à Sps	Ora à Frn, Frn à Ora	Ers à Fra ou à Til		Ers à Til ou à Boj	Ers à Heg, Heg à Ers, Pru à Heg	Pru à Err ou à Boj, Sab à Err	Frn à Ora	Ora à Frn, Frn à Ora	Sab à Err, Pru à Err	Ers à Fra et Til
	Origine du dépôt meuble	A	A, M	A	M	O, M ou G		0	M+ A?	M, FL	M	M, FL	FL, M	A	0	FL, FG ?
Matériau meuble	LF	V, LF	LF, F	L	O/V à 0		0	F	F, Sfc/(Rc)	F	F, SF	SF, Sf/L	SF	0	Sm-g	S, Ssc/(Rc)
Drainage	6	5	4, 5			6		4	3		2, 3	4	5	6	4	3
Richesse relative de la station	R				r, m	p	r	M	R	M	P	M	m, r	P	R	M

Figure 17. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Saint-Pierre (2b)(suite)



Groupement	Ers à Heg, Ers à Osv ou à Fra	Sab, Heg	Ers à Err, Heg à Pib	Err à Pib, Heg	Pru à Heg ou à Boj	Ers à Err	Pru à Boj, Err	Frn à Ora	Ers à Til	Sab à Tho	Chg à Era ou à Ora
Origine du dépôt meuble	FL, M, A, FG		FG, FL, M		FL, M		FG	A	FG, P	G, M	G, M, FL
Matériau meuble	S à SF		S	SF à Sg	S	SG	S, SG	SF	V	Tc	Tc, F/T
Drainage	2		1			2	3	5	2	5	4 5
Richesse relative de la station	M		P			M	P	M		R	

Figure 17. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Saint-Pierre (2b)(fin)



Groupement	Ora	Ers à Ora	Ers à Fra et Til, Ers à Cac ¹	Ers à Heg et Cac ¹	Ers à Fra et Til, Ers à Ora	Ers à Heg	Ers à Heg, Ers à Pru	Heg à Ers	Ers à Osv, Osv à Ers	Ers à Err	Sab à Err	Pru à Sab	Ers à Pru	Pru	Pru à Sab	Err à Frn
Origine du dépôt meuble	G			G, P		G		G, M	G			G, M	G			
Matériau meuble	Tsc		Tc	Tc/(R)	T à Tp	Ts	T/(R)?	T à Tp	T/R ou Tp, T à Ts	T à Tp		Ta	T			
Drainage	5	4	3, 2	3	2		3	2				3	4	5		
Richesse relative de la station	R				M			P	M		P		M	P		M

¹ Groupement occasionnel au sud-ouest de la région

Celles qui sont modérément riches et décomposées sont notamment occupées par l'aulnaie rugueuse, l'érablière rouge à aulne rugueux ou à sapin et, en fin de succession, par la cédrière. Des tourbes mésotrophes et apparemment peu décomposées seraient, d'autre part, colonisées par l'ormie d'Amérique à frêne noir évoluant vers la frênaie noire à thuya. Toutes les tourbes profondes sont naturellement très mal drainées.

Compte tenu de leur importance en termes de superficie couverte, les érablières rouges ont été nettement sous-échantillonnées de même que les bétulaies grises et les prucheraies alors que les érablières ont été sur-échantillonnées.

3.2.3 RÉGION 2c - QUÉBEC

3.2.3.1 Milieu physique

Située au nord-est du domaine des érablières à tilleul et à bouleau jaune, cette région se confine surtout à la division physiographique des basses terres du moyen Saint-Laurent au nord du fleuve alors qu'au sud, elle s'étend aussi aux basses terres appalachiennes. Elle va de Trois-Rivières et de Victoriaville à l'ouest et au sud-ouest jusqu'à Sainte-Louise et Saint-Roch-des-Aulnaies au nord-est.

Au nord-ouest, la limite se situe aux environs de 150 m dans le secteur de Grand-Mère et rejoint le fleuve à la hauteur de l'île d'Orléans. Elle englobe les îles entre cette dernière et l'île aux Oies. Au sud, la limite passe de la cote de 300 m près de Victoriaville à celle de 150 m vers Saint-Aubert pour ensuite bifurquer plus rapidement vers le fleuve.

De par sa situation géographique et physiographique, la région possède un relief ondulé à plat dans la plaine, qui devient vallonné à ondulé dans les basses terres appalachiennes.

Les formations rocheuses du sous-sol remontent principalement au Paléozoïque ou au Mésozoïque. Elles sont d'origine sédimentaire ou métamorphique; leurs composantes sont ou bien à grains grossiers (grès) ou bien à grains relativement fins (schiste argileux ou ardoisier). À ces roches s'ajoutent aussi quelques conglomérats et calcaires. Ces derniers sont surtout localisés à la limite nord des basses terres, au contact du Bouclier. Celui-ci, constitué en général de roches métamorphiques et ignées acides, couvre un secteur non négligeable dans les environs de Shawinigan.

Les sédiments meubles proviennent en grande partie de la mer de Champlain. Les sables et graviers littoraux sont relativement abondants de même que les argiles et les limons. On remarque aussi des quantités appréciables de dépôts fluvio-glaciaires, notamment sous forme de kames en bordure de la rivière Chaudière, ainsi que des dépôts organiques assez nombreux. Les autres matériaux se répartissent surtout parmi les tills, les sédiments glacio-lacustres ou fluviatiles ou encore deltaïques.

Au niveau des sols, les matériaux les plus filtrants ont favorisé le développement des podzols humo-ferriques. L'ordre des brunisols, représenté principalement par les grands groupes dystrique et sombrique, se retrouve le plus souvent sous les espèces feuillues les plus exigeantes, par exemple le tilleul, le frêne d'Amérique et l'ostryer en association avec l'érable à sucre sur les stations bien à imparfaitement drainées. On trouvera aussi des sols gleysoliques et organiques pour les matériaux mal drainés ou encore des sols régosoliques parmi les sédiments récents.

Le climat de la région est un peu plus rigoureux que celui des autres régions du domaine, si l'on en juge par la moyenne annuelle de température de 3,5°C. La période sans gel varie entre 110 et 140 jours comparativement à 175 à 190 jours pour la saison de croissance. Dans ce dernier cas, les valeurs minimales possibles comptent parmi les plus basses du domaine des érablières à tilleul et à bouleau jaune. Les précipitations de mai à septembre, de l'ordre de 450 à 550 mm, se comparent à celles de la région 2d. Il en est de même pour l'indice d'aridité (100 à 175) qui est plus faible en moyenne que dans les régions 2a et 2b.

3.2.3.2 Relations milieu-végétation

Les espèces à tendance xérophile comme le pin blanc et le hêtre ont encore une importance significative dans la région, qui se compare assez bien avec celle observée pour la région 2b. Le peuplier à grandes dents et le chêne rouge sont relativement rares, ce qui était aussi le cas dans la région précédente. De son côté, l'ostryer, peu fréquent, se trouve généralement associé à l'érable à sucre. Sur l'ensemble des stations rapidement à imparfaitement drainées, le sapin connaît une progression marquée. Les milieux où il est dominant ou codominant sont près de deux fois plus fréquents que dans la région 2b (42 versus 22 p. 100). La végétation climatique des stations mésiques comprend non seulement l'érablière à frêne d'Amérique ou à tilleul mais aussi l'érablière à bouleau jaune avec tilleul ou hêtre, laquelle constitue un trait nouveau par rapport à la région précédente. Il semblerait que la sapinière et l'érablière à hêtre puissent aussi coloniser certaines stations mésiques. Le contexte géomorphologique de l'environnement ou les conditions particulières du microclimat pourraient expliquer en partie ces variations dans la végétation du climax climatique. Ce sont là les principales caractéristiques qui distinguent la végétation régionale.

Malgré leur importance relativement faible quant à la superficie couverte, les stations forestières sur till ont été assez bien étudiées. Les tills profonds bien drainés et podzolisés sont généralement colonisés par l'érablière à hêtre, l'érablière à frêne d'Amérique ou à ostryer occupant les sites les plus riches à sols brunisoliques. Les peuplements de transition sont dominés par le peuplier faux-tremble, plus rarement le peuplier à grandes dents, et sont accompagnés surtout par l'érable rouge; celui-ci domine également en association avec le sapin. Les tills particulièrement sableux ou pierreux de même que les sables et galets littoraux sont nettement favorables au hêtre. Ainsi, sur de tels tills, bien à rapidement drainés, observe-t-on surtout la hêtraie à érable à sucre, l'érablière à hêtre ou encore l'érablière avec pruche. Le hêtre régresse passablement sur les tills plus frais où l'érable à sucre s'associe également à l'érable rouge dans les

stades de transition. Sur les sites imparfaitement drainés, l'érable rouge, l'épinette rouge ou le tremble peuvent dominer en compagnie du sapin et évoluer vers des sapinières à érable rouge ou à thuya. Finalement, lorsque le drainage devient mauvais, le tremble, l'aulne rugueux et le thuya peuvent dominer en compagnie du frêne noir ou de l'érable rouge; les stades d'aboutissement sont dans ces cas la frênaie noire à orme d'Amérique, l'ormaie d'Amérique à frêne noir ou encore la cédrière à sapin.

Les tills très minces ou superficiels des sommets et des hauts de versant rapidement drainés demeurent propices à la chénaie rouge ou à l'érablière à chêne rouge avec une évolution vers l'érablière à ostryer et chêne rouge. Sur d'autres stations semblables, le frêne d'Amérique remplace le chêne rouge dans ce groupement. Sur les pentes très abruptes à extrêmes, la pinède blanche pourra évoluer vers des prucheraies avec érable rouge, épinette rouge ou thuya; aussi la bétulaie blanche à thuya pourra se diriger vers une cédrière sèche à sapin.

De leur côté, les tills minces étudiés proviennent toujours de schistes. Ceux qui sont bien drainés se répartissent en deux groupes, le premier sur sols plus ou moins podzolisés, le second sur sols brunisoliques avec un humus de type mull. Dans le premier, la végétation est dominée soit par l'érable à sucre en compagnie de l'ostryer, du hêtre ou de l'érable rouge, ou encore par le hêtre, l'épinette blanche, le sapin ou l'érable rouge, le groupement d'érablière à ostryer ayant tendance à évoluer vers un groupement d'érablière à hêtre. Dans le second groupe, les sols plus riches sont en équilibre avec l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou l'érablière à ostryer avec en plus les deux dernières espèces. Sur station modérément drainée, l'érablière rouge peut évoluer vers la sapinière à érable à sucre alors qu'avec un drainage imparfait, l'épinette rouge et l'érable rouge accompagnent plus souvent le sapin.

Les tills carbonatés, minces à très minces et bien drainés, sont occupés par l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou un groupement voisin, l'érablière à tilleul pouvant être accompagnée, assez rarement toutefois, de caryer cordiforme.

Figure 18a. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des tillis de la région écologique de Québec (2c)



Groupement	Sab à Err ou à Tho	Ers à Fra ou à Heg	Heg à Ers	Ers à Heg	Err à Sab	Ers à Osv	Ers à Fra ou à Til	Sab à Tho	Sab à Err ou à Ers	Sab à Err ou à Epr	Pru à Err ou à Boj	Epn à Sps, Epr à Sab	Frn à Ora, Ora à Frn	Ers à Fra ou à Til	Ers à Boj	Ers à Heg, Ers à Osv	Pru à Epr, Pru à Tho	Ers à Osv et Chr	Ers à Osv et Fra
Origine du dépôt meuble	G, M							G	FL	0	G								
Matériau meuble	Ta	Tsc-s, Tsc/SG	Tp, T/SG	T	Tsc/(R)	Tc/(R) à Tc/R	T, T/(R)	SF	0	T			T, T/(R)	T/R à R					
Drainage	4	2	2, 1		2			4		6	5	3	2	1					
Richesse relative de la station	M	R	P	M	P	M	R		M	P	p	R		M		P	M	R	

Bien que pouvant présenter une texture souvent voisine de celle des tills, les sédiments fins limoneux à loameux d'origine marine supportent une végétation généralement plus exigeante que celle qu'on observe sur les tills profonds dans les mêmes conditions de drainage. Ceux des terrasses bien drainées, avec sols brunisoliques ou podzoliques, supportent des érablières à hêtre ou à bouleau jaune ainsi que des sapinières à érable rouge ou à épinette blanche. Dans ces cas, les groupements de transition sont la tremblaie ou la bétulaie blanche à érable rouge, l'érablière rouge ou encore l'érablière avec érable rouge ou chêne rouge. La bétulaie blanche a été observée sur des sédiments littoraux dérivés de grès. Dans les mêmes conditions de drainage, mais cette fois sur sols brunisoliques mésotrophes à eutrophes, on trouve l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou, plus souvent, l'érablière à tilleul probablement moins riche, vers lesquelles pourront évoluer l'érablière à chêne rouge ou à érable rouge ou la tremblaie à érable à sucre. Les stations fraîches à drainage modéré où les sédiments sont issus de schistes supportent l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou encore la peupleraie à grandes dents à érable à sucre sur des sols brunisoliques riches. Les sols brunisoliques plus pauvres ou podzoliques permettent d'autre part le développement de l'érablière à bouleau jaune ou à hêtre, de la bétulaie jaune, de la prucheraie à sapin et de la sapinière à érable rouge. Les groupements de transition sont dans ce cas dominés tantôt par l'érablière rouge, l'érablière à érable rouge ou la bétulaie blanche à érable à sucre. Sur des sédiments fins imparfaitement drainés, l'érablière rouge à érable à sucre a été observée sur un sol brunisolique tandis que la pessière rouge occupait des dépôts littoraux podzolisés. Sur station mal drainée, comportant des matériaux fins plutôt pauvres, l'érablière rouge à bouleau gris, la bétulaie grise ainsi que la pessière noire évolueraient vers des érablières rouges. Enfin, sur sites très mal drainés, seules la sapinière à thuya et la cédrière à sapin ont été observées.

Lorsqu'ils sont minces et reposent sur des matériaux schisteux résiduels, les sédiments fins marins, bien à modérément drainés, supportent plus souvent des groupements où dominent les résineux tels que le sapin, l'épinette blanche ou la pruche. En situation de bon drainage, on rencontre surtout la hêtraie à érable à sucre, l'érablière à ostryer et l'érablière à

érable rouge et, parfois, la sapinière issue de pessière blanche à sapin sur les terres agricoles abandonnées. D'autre part, les sites à drainage modéré sont tantôt dominés par l'érable à sucre, le sapin, l'érable rouge ou le bouleau gris évoluant vers des érablières, sapinières ou prucheraies alors que les sols varient des brunisols aux podzols ou, encore, sont dominés par l'érablière rouge ou l'érablière à érable rouge se dirigeant vers l'érablière à ostryer ou à frêne d'Amérique sur les sols brunisoliques plus riches. Enfin, la pessière blanche à sapin a été observée sur ce genre de station imparfaitement drainée ayant déjà été pâturée.

Les sables et graviers littoraux ainsi que les sables marins bien à modérément drainés supportent principalement l'érablière rouge à sapin dont l'évolution se ferait vers la sapinière à érable rouge; la tremblaie ainsi que l'érablière rouge se trouvent aussi comme stades de transition alors que l'érablière à bouleau jaune et diverses prucheraies sont communes en fin de succession. Les premiers matériaux, lorsque leur drainage est rapide ou bon, supportent surtout la hêtraie à érable à sucre alors qu'aux seconds correspondent la pessière noire ou la pessière blanche à sapin, après culture, lorsque le drainage est rapide. Les sables marins imparfaitement drainés permettent, en plus du développement de l'érablière rouge à sapin, celui de la sapinière à épinette rouge et de la pessière rouge à sapin et, plus rarement, de la prucheraie à sapin; la tremblaie à bouleau gris et l'érablière rouge avec mélèze ou bouleau gris s'ajoutent aussi aux groupements de transition de ces sites. L'érablière à orme d'Amérique, quant à elle, pourra venir sur les sables fins eutrophes et imparfaitement drainés. Sur les sables mal drainés et enrichis par les eaux d'infiltration, la bétulaie jaune à frêne noir et la cédrière à sapin et bouleau jaune ont été étudiées; d'autre part, les érablières rouges à sapin ou encore avec mélèze ou bouleau gris pourraient évoluer vers l'érablière rouge à bouleau jaune ou la sapinière à thuya sur les sables moins riches.

Les sédiments sableux à fins, d'origine marine ou fluvioglaciale et bien drainés, permettent surtout le développement de la hêtraie à érable rouge ou de l'érablière à hêtre ou encore de groupements terminaux à

Figure 18b. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des sédiments sableux de la région écologique de Québec (2c) (début)



Groupement	Ora, Frn à Ora	Frn à Err, Sab à Tho ou à Err	Ers à Ora, Ers à Frn ou à Boj	Ers à Boj et Til	Ers à Heg, Ers à Osv ou à Boj	Heg à Ers ou à Sab	Sab à Tho	Sab à Err	Pru à Boj, Epr à Sab	Pru à Err, Sab à Err	Pru à Epr ou à Boj	Ers à Err	Err à Sab, Epr à Sab	Frn à Ora, Ora	Frp à Frn	Tho à Sab, Boj à Frn
Origine du dépôt meuble	A	M, FG	M, A	M	M, FL, FG?		M	M, FL, FG?			M			A		M, FG, FL?
Matériau meuble	V	SF, F/S	SF, F	SF Fsc/S	SF, F	SF, Fsc/s	Sf	Sv	Sf	SF, F	S					
Drainage	5	4	3	2	3	2, 3	2	4	4, 5	5						
Richesse relative de la station	R	M	R	M	P	M	P	P, M	P	R	M					

Figure 18b. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des sédiments sableux de la région écologique de Québec (2c)(fin)



Groupement	Pru à Boj	Sab à Err	Heg à Err	Ers à Boj	Sab à ou à Boj	Sab à Err, Pru	Pru à Sab ou à Boj
Origine du dépôt meuble	M		M, G	M	M, G	FL, M, FG	
Matériau meuble	S, SG		SG, T/SG	S, SG	S, T/SG	SF, F/S	
Drainage	2, 3	1	1, 2	3	4	4, 5	
Richesse relative de la station	P			M	P		

dominance de pruche ou de sapin. La bétulaie grise, surtout avec sapin, la peupleraie à grandes dents, les érablières avec érable rouge ainsi que la sapinière à épinette rouge sont les principaux groupements de transition. Ces matériaux, formant les terrasses marines, sont propices à plusieurs groupements lorsque le drainage est modéré: l'érablière rouge, la peupleraie à grandes dents, la tremblaie, la bétulaie grise ou encore la pessière rouge évolueront vers des groupements terminaux composés principalement de sapin et de bouleau jaune; l'érablière semble peu fréquente dans ces conditions de station. Sur les sites imparfaitement drainés, la bétulaie blanche, la pessière rouge et l'érablière rouge à sapin évolueront vers des groupements à dominance de sapin ou de pruche. Les sols mal drainés supportent également des sapinières et prucheraies en plus de la frênaie noire et, parmi la végétation secondaire, des aulnaies rugueuses, des peupleraies baumières, des tremblaies et des érablières rouges.

Les sédiments fins très minces et schistoux, reposant sur des sables littoraux ou deltaïques bien drainés, présentent une végétation semblable à celle qu'on observe sur les sédiments marins fins et profonds. Elle s'en distingue cependant par certains groupements qui reflètent la plus grande pauvreté des sols. Ce sont la hêtraie à érable à sucre ou à érable rouge, la bétulaie blanche à érable à sucre ou à érable rouge et la pessière rouge à sapin ou pruche. L'érablière à érable rouge est également fréquente sur ces sites. Encore une fois, la hêtraie paraît liée aux roches-mères relativement pauvres, contenant souvent de fortes proportions de sables ou de graviers.

Les alluvions récentes imparfaitement drainées forment des sols riches où se développent les érablières à orme d'Amérique ou à bouleau jaune, l'ormeaie d'Amérique à frêne noir ainsi que la frênaie noire à orme d'Amérique et la frênaie de Pennsylvanie; les stades de transition comprennent la peupleraie baumière, la tremblaie, la bétulaie grise, l'érablière rouge, l'aulnaie rugueuse et, plus rarement, un groupement d'érable négundo et d'orme d'Amérique. Sur alluvions mal drainées, un groupement de transition,

la peupleraie baumière à orme d'Amérique ainsi que deux groupements relativement stables, la frênaie noire à orme d'Amérique et la frênaie de Pennsylvanie, ont été observés.

Les alluvions récentes mal drainées de la zone littorale du Saint-Laurent sont colonisées par la peupleraie baumière à frêne de Pennsylvanie évoluant vers la frênaie de Pennsylvanie lorsque les matériaux sont calcaires. Lorsqu'ils ne le sont pas, les alluvions fines mal drainées supportent quand même la frênaie de Pennsylvanie à frêne noir dont l'évolution semble se faire vers la frênaie noire à frêne de Pennsylvanie ou l'ormaie d'Amérique à frêne de Pennsylvanie; sur les stations plus humides, mal à très mal drainées, on rencontre successivement la frênaie de Pennsylvanie, la frênaie de Pennsylvanie à érable argenté et, finalement, la saulaie arbustive dans la succession primaire en bordure des prairies.

Les sédiments marins fins à argileux ne sont pas représentés dans la classe de drainage modéré, probablement à cause de leur utilisation par l'agriculture. Ceux qui sont bien drainés supportent l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul sur des sols brunisoliques avec humus de type mull ou bien, sur ceux avec mor ou moder, des groupements où dominent l'érable à sucre ou le hêtre. Quant le drainage devient imparfait, l'érablière à orme d'Amérique occupe les stations eutrophes également avec sol brunisolique; sur celles de fertilité intermédiaire, on trouve plutôt des érablières avec érable à sucre, érable rouge et bouleau jaune ainsi que la tremblaie à érable rouge. Sur les sites mal drainés, la sapinière à thuya, la frênaie noire à bouleau jaune et la frênaie de Pennsylvanie prévalent parmi les groupements terminaux; les groupements secondaires, pour leur part, sont dominés tour à tour par l'érable rouge, le tremble, l'épinette rouge, le peuplier baumier et l'aulne rugueux. La frênaie de Pennsylvanie paraît coloniser les stations les plus riches et celles qui sont mal à très mal drainées seraient occupées par la cédrière à sapin et frêne noir.

Les sédiments marins franchement argileux et mal drainés semblent plus souvent colonisés par le frêne de Pennsylvanie, en association avec le

Figure 19. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des sédiments fins et argileux de la région écologique de Québec (2c) (début)



Groupement	Saa, Frp	Frp à Frn, Frn à Frp	Frp à Ora	Frp ou Ora à Frn, Tho à Sab	Sab à Tho	Err à Frn, Sab à Tho	Sab à Err, Pru à Sab	Sab à Tho	Tho à Sab	Frp à Frn	Frn à Boj	Sab à Tho ou à Err	Ers à Sab, Sab à Err ou à Tho	Ers à Ora, Ers à Fra ou à Boj	Ers à Fra ou à Til	Sab à Err, Boj ou à Pru à Sab	Err à Boj ou à Sab	
Origine du dépôt meuble	A		M	O, M		O, M, L		M								M, FL		
Matériau meuble	F	F/Sc, Fc, F	F/L, L	O/(LF) à 0		O/LF à 0		F	F, LF	LF/(L), LF			LF		F			
Drainage	6	5		6		5, 6		6		5			4		3		5	
Richesse relative de la station	R			r		m		p		M		R			M		R	

Figure 19. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des sédiments fins et argileux de la région écologique de Québec (2c)(fin)



Groupement	Ers à Boj ou à Fra, Ers à Sab	Ers à Fra ou à Til	Pru à Sab, Sab à Epr	Epr à Sab	Sab à Err, Err à Pru	Heg à Ers, Pru à Tho, Sab	Ers à Osv	Ers à Heg ou à Chr	Ers à Fra et Til	Ers à Heg, Heg à Ers	
Origine du dépôt meuble	M										
Matériau meuble	Fsc/(R)	Fsc, Fsc/(R)	F		Fsc/(R)	Fsc	Fsc, LF	LF			
Drainage	3			4	2						
Richesse relative de la station	M	R	P				M	R	M		

peuplier baumier, le peuplier faux-tremble, le frêne noir ou l'orme d'Amérique. La sapinière avec frêne noir se développerait lorsque ces sédiments sont recouverts d'un dallage de pierres.

Les tourbes très minces, mal drainées, sont généralement boisées par l'érable rouge, le bouleau gris, le mélèze ou l'aulne rugueux; sur les plus riches, où l'on trouve normalement du frêne noir, l'évolution se fera vers la sapinière à thuya.

Les tourbes minces à profondes peuvent être réunies en trois groupes selon la richesse relative du milieu; les plus riches supportent l'ormaie d'Amérique à frêne noir, la frênaie de Pennsylvanie à frêne noir, la cédrière à sapin et la sapinière à thuya vers laquelle semble évoluer l'éra-blière rouge à sapin. Les tourbes oligotrophes à mésotrophes supportent par ailleurs des groupements composés principalement d'érable rouge, de bouleau jaune et d'épinette rouge évoluant vers des sapinières à érable rouge ou à thuya ou vers la prucheraie à thuya.

D'autre part, les tourbes les plus pauvres sont envahies assez souvent par la bétulaie grise ou encore par le mélèze, l'épinette rouge et l'épinette noire; la pessière noire à sphaignes représente alors le groupement stable de ces milieux.

3.2.4 RÉGION 2d - SHERBROOKE

3.2.4.1 Milieu physique

La région de Sherbrooke regroupe la majeure partie de la division physiographique des monts Sutton, à l'exception des sommets de plus de 375 ou 400 m d'altitude; elle comprend aussi la portion sud de la division des chaînons se situant en Estrie, incluant une partie du bassin de la rivière Saint-François qui s'étend jusqu'au lac Aylmer au nord-est. Une petite enclave, localisée au sud du lac Saint-François et sise à l'intérieur de la région voisine de la Beauce (3e), appartient aussi à la région 2d. La limite

ouest, correspondant à la cote altitudinale de 150 mètres, est quelque peu arbitraire étant donné la trop faible densité des données de base. Ainsi, les basses terres appalachiennes appartenant à la division physiographique du même nom se trouvent-elles incluses dans la région voisine du Lac Saint-Pierre (2b).

De par sa situation géographique, la région possède un relief montueux ou vallonné qui devient ondulé dans la vallée de la rivière Saint-François. Son sous-sol remonte au Paléozoïque; il comprend surtout des roches sédimentaires et métamorphiques, composées de schiste argileux, d'ardoise et de grès, auxquelles s'ajoutent notamment du calcaire et du conglomérat. On trouve également des intrusions granitiques en plus d'un complexe de roches ophiolitiques et ultramafiques comprenant de la serpentinite, du gabbro et du basalte dans une zone s'étendant principalement depuis le lac Memphrémagog au sud jusqu'à la latitude d'Asbestos au nord de la région. On pourrait encore ajouter les roches volcaniques calco-alcalines des monts Stokes.

Quant aux dépôts meubles, la région est surtout couverte de tills profonds et minces, les premiers étant de loin les plus importants, même s'ils ne parviennent pas, généralement, à masquer le socle sous-jacent. A ces matériaux s'ajoutent aussi des sédiments glacio-lacustres sableux à fins et des sédiments fluvio-glaciaires. Quelques sédiments littoraux, argiles marines et dépôts organiques complètent l'essentiel des matériaux meubles.

Pour ce qui est des sols, la carte de Tardif (1977) révèle une dominance des brunisols dystriques sur les podzols humo-ferriques pour la moitié ouest de la région alors qu'à l'est, ces derniers seraient plus fréquents que les premiers. Cette tendance s'observe aussi sur la carte de Baril (1964) où les brunisols dystriques sont dominants à l'ouest des monts Sutton et du mont Orford. Nos données, pour l'ensemble de la région, vont dans le même sens; les sols zonaux varient des brunisols, principalement dystriques et sombriques, aux podzols humo-ferriques. Ceux-ci paraissent liés assez étroitement à la végétation et sûrement aussi à la nature même des

roches-mères. Les stations les plus riches présentent même des brunisols mélaniques et eutriques; les matériaux moins fertiles ou ayant subi l'influence d'une végétation acidifiante sont podzolisés en milieu suffisamment bien drainé.

Les conditions thermiques régionales sont apparentées tantôt à celles de la région 2b, tantôt à celles de la région 2c. La période sans gel de 105 à 140 jours est assez semblable à celle de cette dernière, qui varie de 110 à 140 jours; cependant, la longueur de la saison de croissance, de 180 à 195 jours, est sensiblement la même que celle de la région 2b. Les précipitations estivales (475 à 560 mm) seraient en général les plus élevées du domaine, tout en étant assez voisines de celles de la région 2c (450 à 550 mm). Les données d'évapotranspiration se comparent assez bien aussi entre ces deux régions. Les indices d'aridité sont également similaires (100 à 175) pour les deux régions mais, sur une base annuelle, les excédents d'eau (475-600 mm) sont normalement plus élevés que dans les autres régions du domaine. Cette constatation paraît due à la situation de la région au sein des Appalaches.

3.2.4.2 Relations milieu-végétation

L'étude de Bouchard (1978) sur les forêts décidues et mixtes de la région appalachienne du sud québécois donne un aperçu intéressant du comportement des espèces arborescentes selon l'altitude. On y remarque une diminution importante du nombre d'espèces avec l'augmentation de l'altitude. Par exemple, la pruche, le bouleau gris et le tilleul ne dépassent guère la cote de 381 m tandis que l'érable négundo, le saule noir, l'érable argenté, l'orme rouge, le frêne de Pennsylvanie et le noyer cendré ne se retrouvent que dans la classe altitudinale de 76 à 228 m. La limite de 150 m d'altitude avec la région 2b correspond en fait à la valeur médiane de cette dernière classe. Certaines espèces régressent fortement au delà de 381 m d'altitude; ce sont le pin blanc, le peuplier baumier et le thuya occidental. À l'inverse, l'érable à sucre et le bouleau blanc augmentent de façon appréciable au delà de cette cote. Ces observations reposent sur les valeurs d'importance moyenne des espèces dans les stations étudiées et seules les stations

mésiques sont bien représentées dans la plupart des segments du gradient d'altitude. La répartition inégale des autres stations limite nécessairement les possibilités d'interprétation; ainsi la distribution de certaines espèces pourrait être liée à l'existence de stations hydriques, xériques ou présentant d'autres conditions écologiques particulières. Ces résultats aident à comprendre le contexte écologique régional. Les espèces à tendance xérophile, le hêtre, l'ostryer, le pin blanc, le chêne rouge et le peuplier à grandes dents, ont sensiblement la même importance que dans les régions 2b et 2c. Les groupements de chêne rouge ou de pin blanc sont relativement rares. Ceux de cette dernière espèce paraissent toutefois mieux représentés dans ces deux régions. Les sapinières et autres groupements où le sapin vient au deuxième rang pour le nombre de tiges sont un peu moins importants que dans la région 2a (16 versus 21 p. 100 des stations) qui bénéficie d'un des climats les plus secs. Cela peut sembler étonnant étant donné les contextes climatiques respectifs. Toutefois, on observe parallèlement une plus forte proportion des groupements d'érable à sucre (49 p. 100 contre 43 p. 100) par rapport à la région de la Basse Gatineau. L'érablière à frêne d'Amérique et tilleul qui s'apparente grandement à l'érablière à tilleul occupe les stations mésiques en compagnie de l'érablière à bouleau jaune, bien qu'on la trouve aussi sur les stations les plus riches. Le climax climatique est donc partagé entre ces deux groupements. Ces observations résument les principales caractéristiques de la végétation régionale.

Les tills profonds bien drainés, avec sols mésotrophes (brunisol dystriques et sombriques), sont généralement occupés par l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ainsi que l'érablière à ostryer. Les plus pauvres, podzolisés, correspondent à l'érablière à hêtre alors que les plus riches (brunisol eutrique) supportent principalement l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul. Au pied des pentes très abruptes à extrêmes, dotées d'un écoulement hypodermique ou seepage et pouvant aussi comporter des colluvions, la bétulaie jaune à sapin ainsi que l'érablière à bouleau jaune ont été observées. Ce dernier groupement a aussi été rencontré sur till bien drainé à partir de la cote altitudinale de 275 m. Sur les stations à drainage modéré, le hêtre et l'ostryer régressent au profit du bouleau jaune et du frêne d'Amérique; l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul prospère sur

les stations eutrophes (B. mélanique) ou mésotrophes (B. sombrique) alors que l'érablière à bouleau jaune vient plutôt sur ces dernières où les sols sont aussi brunisoliques (B. dystrique et sombrique). La bétulaie grise, évoluant vers ce dernier groupement, a aussi été observée sur un till limoneux. Les sites très pierreux peuvent supporter l'érablière rouge se dirigeant vers une érablière à frêne d'Amérique où l'ostryer et le hêtre sont relativement abondants. Les sols modérément drainés, présentant du seepage, supportent également l'érablière à bouleau jaune accompagnée surtout de frêne d'Amérique. Sur les tills eutrophes imparfaitement drainés prospère encore l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul accompagnée d'orme d'Amérique qui, dans la région 2c, semble surtout se développer sur des sites à drainage bon ou modéré. Les matériaux moins riches sont podzolisés sous une végétation comprenant principalement l'érablière rouge à bouleau jaune et parfois la bétulaie jaune évoluant vers des sapinières et des érablières où l'érable rouge et le bouleau jaune sont importants. Sur les sols mal drainés des cuvettes et dépressions, les résineux dominent généralement le couvert. Les sites les plus pauvres sont occupés par la pessière rouge à sapin, la sapinière à épinette rouge ou la prucheraie à bouleau jaune alors que ceux qui sont mésotrophes ou eutrophes supportent la sapinière à thuya ou la sapinière à épinette rouge avec thuya.

Les tills excessivement pierreux, sableux ou très minces, de drainage rapide à modéré et parsemés de fréquents affleurements, supportent plus facilement les résineux. Par exemple, la pessière rouge à pruche et son stade d'aboutissement, la prucheraie, peuvent croître sur un till sableux bien drainé alors que les érablières rouges à sapin évoluant vers la sapinière à bouleau jaune se trouvent sur des sommets où les matériaux de till, également bien drainés, sont excessivement rocheux; modérément drainés, ces matériaux supportent l'érablière rouge à bouleau jaune mais aussi l'érablière à pruche et la prucheraie. Les tills minces superficiels à drainage rapide peuvent être colonisés par la pinède rouge à pin blanc, la pinède blanche à érable rouge avec chêne rouge ou, finalement, la sapinière à érable rouge ou épinette rouge. Dans ces stations ayant des contraintes importantes pour la croissance, l'érable rouge prospère assez bien. Quelques rares chênaies rouges peuvent aussi croître sur les placages de till très minces des sommets

ou des versants exposés au sud ou à l'ouest. Dans la catégorie des tills minces à superficiels et rapidement drainés, l'érablière à ostryer occupe les sols brunisoliques.

Les tills minces à très minces bien drainés sont aussi colonisés par les érablières à ostryer et à hêtre, les premières sur sites mésotrophes avec des brunisols dystriques et sombriques, les secondes sur des sites moins riches où les matériaux sont généralement podzolisés. L'érablière à frêne d'Amérique et tilleul croît aussi sur les sols brunisoliques; en plus de ce groupement, les stations modérément drainées sont favorables à l'érablière à bouleau jaune où l'orme d'Amérique, le frêne d'Amérique et le tilleul peuvent être présents. Ces espèces révèlent la bonne fertilité de ces stations où les sols sont brunisoliques ou légèrement podzolisés. Un groupement secondaire de tilleul et d'ostryer peut aussi se développer sur les matériaux très pierreux.

Les sédiments lacustres ont été peu étudiés. L'érablière à frêne d'Amérique et tilleul peut s'y trouver lorsque ces matériaux reposent sur un till bien drainé. L'érablière à bouleau jaune a été observée sur des limons indifférenciés et modérément drainés. Enfin, la sapinière à thuya peut occuper les sédiments lacustres minces et imparfaitement drainés. Ceux de texture plus grossière, variant du loam au sable bien drainé et podzolisé, pourront supporter l'érablière à hêtre.

Les sédiments franchement sableux disposés en terrasse sont propices à la pinède blanche ainsi qu'à la sapinière à érable rouge lorsque le drainage est rapide; lorsqu'il devient bon, la sapinière à bouleau jaune ou à érable rouge pourra occuper la station. Finalement, un groupement de frêne d'Amérique et d'érable à sucre a été remarqué sur des sables marins relativement riches et imparfaitement drainés.

Les groupements d'alluvions récentes ont été très peu étudiés. Seul un peuplement de saule et de peuplier baumier a été noté dans un milieu mal drainé. On peut toutefois anticiper la présence de la frênaie noire à

orme d'Amérique et probablement aussi celle de l'ormeaie d'Amérique sur ces sites.

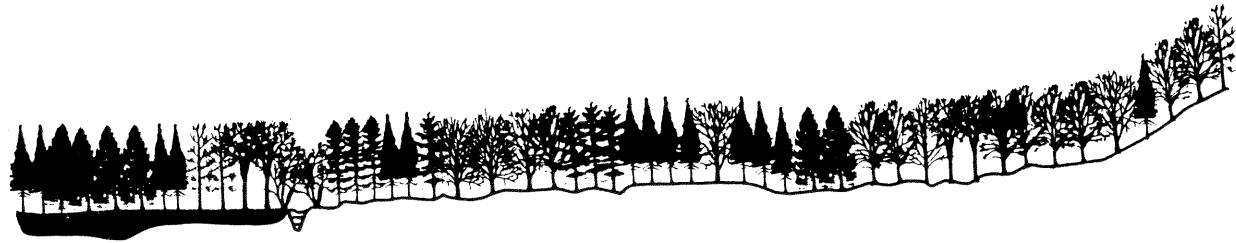
Les tourbes minces reposent habituellement sur des sédiments argileux ou fins. Les sites mal drainés avec présence de seepage supportent la sapinière à thuya ou, lorsque le drainage devient mauvais, la frênaie noire à orme d'Amérique. Dans les deux cas les sols sont enrichis en minéraux.

Les tourbes profondes ombrotrophes et très mal drainées sont liées à la pessière noire à sphaignes et peut-être aussi à la sapinière à épinette rouge. Les groupements secondaires sont alors dominés par l'épinette noire et l'épinette rouge qui s'accompagnent généralement de sapin et de mélèze. On devrait également trouver la bétulaie grise sur ces sites quoiqu'elle n'ait pas été échantillonnée. Sur les tourbes mésotrophes près des cours d'eau, la sapinière à épinette rouge et la bétulaie jaune à sapin évolueraient vers la sapinière à thuya ou la cédrière à sapin.

Quelques groupements des monts Brome et Shefford, où les matériaux meubles seraient généralement peu profonds, ajoutent quelque peu à l'information disponible. Sur les matériaux secs, on a noté la prucheraie et la chénaie rouge à érable à sucre, celle-ci notamment sur versant sud à une altitude supérieure à 380 m. Aux altitudes inférieures à cette cote, l'érablière à bouleau gris et la prucheraie à érable à sucre ont été observées sur des sites bien drainés. Par contre, le bouleau blanc et le peuplier à grandes dents apparaissent dans les érablières bien ou modérément drainées à plus de 400 m d'altitude. Dans les cas des stations modérément drainées, l'érablière à bouleau jaune et l'érablière à frêne d'Amérique, généralement accompagnées de hêtre, constituent les stades terminaux.

À plus de 400 ou 450 m d'altitude, la végétation doit être liée, selon toute vraisemblance, à celle de la région 3e. Dans son étude écologique des forêts des Montérégiennes, Walther (1963) soulignait les conditions climatiques plus fraîches et plus humides des monts Brome et Shefford par rapport aux autres monts, conditions qui s'accompagnent d'une plus grande

Figure 20. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Sherbrooke (2d) (début)



Groupement	Tho à Sab	Sab à Tho	Frn à Ora	Saa	Epr à Sab, Sab à Epr, Pru	Err à Boj, Ers à Pru ou à Heg	Pru	Sab à Boj ou à Err	Sab à Tho	Ers à Fra ou à Til	Ers à Ora	Ers à Boj, Boj à Sab ou à Ers	Ers à Fra et Til
Origine du dépôt meuble	0	O, GL	O, ?	FG, A	G, L	G, M	GL, FG ou M	L	M	G + P ou A	G, P	GL, G	
Matériau meuble	0	O/(L) 0	O/(F)	SF	T	Ts-p	S	F/(R)	S	T à T/(R)	T	F/T	
Drainage	6	5, 6*	5, 6		5	3	2, 3	2	4	4*	2*	2(*)	
Richesse relative de la station	m	r	R		P		M		R		M	R	

Figure 20. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Sherbrooke (2d)(suite)



Groupement	Ers à Fra et Til	Ers à Fra ou Ora	Ers à Heg, Ers à Osv	Ers à Boj	Ers à Fra et Til	Frn à Ora	Epr à Sab, Sab à Epr	Epn à Sps
Origine du dépôt meuble	G					0, ?		0
Matériau meuble	T	T ou Tc	T/(R)	T	T ou Tp-sc/(R)	0/(F)	0, I	0
Drainage	2*	4	2	3		5, 6	6	
Richesse relative de la station	R		M	R		r	m	p

Figure 20. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Sherbrooke (2d)(fin)



Groupement	Tho à Sab	Sab à Tho ou à Epr	Sab à Err	Ers à Err	Ers à Boj	Ers à Fra ou à Til	Ers à Osv, Ers à Heg	Sab à Boj	Sab à Err ou à Epr	Ers à Boj et Heg	Pru à Ers ou à Heg	Ers à Boj	Ers à Boj	Ers à Fra	Ers à Boj
Origine du dépôt meuble	G + A		G							G?	?	G	G?		
Matériau meuble	T				T/R	T	Tp	T/R à R	T	I	F		T	I	
Drainage	5*		4	3*	2			1	2	1	3	3			
Richesse relative de la station	R	M			R	M	P		M	P	M	M	R	M	

fréquence de l'épinette rouge sur leur sommet. Ces constatations vont dans le sens de nos observations; l'action climatique se fait sentir de façon progressive de la plaine du Saint-Laurent vers les Appalaches dans les directions est-ouest ou nord-ouest - sud-est en même temps qu'elle se manifeste selon le gradient altitudinal, en un lieu donné.

Les groupements secondaires ont été peu étudiés par rapport aux groupements terminaux. Cela semble être le cas pour la bétulaie grise, qui est moins répandue que dans les basses terres, de même que pour la pessière blanche et la cédrière provenant des terres agricoles abandonnées et des pâturages ou encore les tremblaies à peuplier faux-tremble ainsi que les peupleraies à grandes dents et baumière.

3.3 DOMAINE DE L'ÉRABLIÈRE À BOULEAU JAUNE

Ce domaine, situé principalement dans le bouclier laurentidien, s'étend depuis les basses terres de la dépression du lac Témiscamingue à l'ouest jusqu'à La Malbaie à l'est. Les limites au sud-ouest, au nord et à l'est sont aussi celles de la zone feuillue. Dans le bouclier, les basses terres de la Gatineau ainsi que les hautes terres du massif du mont Tremblant, à plus de 550 m d'altitude en moyenne, sont exclues du domaine. Au nord ainsi que dans le Témiscamingue, la limite septentrionale du domaine pourrait éventuellement être mieux précisée, ce qui permettra peut-être de localiser d'autres régions appartenant à la fois à l'érablière à bouleau jaune et à la bétulaie jaune à sapin. Dans la chaîne appalachienne, le domaine débute au sud par les hautes terres comprises généralement entre les altitudes de 380 et 480 m environ. On les trouve surtout dans les monts Sutton, Orford et Stokes et en partie sur les versants des montagnes frontalières au sud et à l'est de la région 2d; cependant, dans cette partie du territoire, la plus grande portion du domaine correspond à la section nord-est des chaînons située surtout en Beauce et en Estrie. Les écarts observés dans les altitudes maximales rencontrées en Estrie (480 m) et au mont Tremblant (550 m) pourraient être liés, en partie, à une certaine imprécision des résultats.

Tableau 2

Sous-domaines et régions écologiques du domaine
de l'érablière à bouleau jaune

<u>Sous-domaine</u>	<u>Région écologique</u>
Erablière à bouleau jaune et tilleul	3a - Lac Pythonga 3b - Lac Simon 3c - Lac Nomingue 3d - Moyenne Gatineau
Erablière à bouleau jaune et hêtre et érablière à bouleau jaune et tilleul	3e - Beauce 3f - Basses Laurentides de la Mauricie
Erablière à bouleau jaune et hêtre	3g - Moyennes Laurentides de la Mauricie 3h - Rivière Coulonge 3i - Lac Nilgaut
Erablière à bouleau jaune et sapin	3j - Lac Beauchêne 3k - Lac Témiscamingue 3l - Lac Kipawa

Le domaine comprend quatre sous-domaines, reconnus par des changements importants au niveau de la composition de la végétation climatique et auxquels appartiennent en tout douze régions écologiques (tableau 1).

3.3.1 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et tilleul

Il comprend les quatre régions écologiques réparties autour de la dépression de la Gatineau. À l'est, la limite s'arrête approximativement à la longitude du mont Tremblant. Dans ce secteur, comme aussi à l'ouest et au nord, la cote altitudinale de 300 m correspond généralement à la limite de ce sous-domaine.

3.3.1.1 RÉGION 3a - LAC PYTHONGA

3.3.1.1.1 Milieu physique

La région s'étend à l'ouest des basses terres de la Gatineau dont la limite, dans ce secteur, correspond assez bien à celle de la région 2a. L'altitude moyenne se trouve le plus souvent en deça de 300 m, cote qui à l'ouest et au nord constitue souvent la limite de la région. Celle-ci forme une zone de 10 à 30 kilomètres de largeur en moyenne s'étendant vers le sud depuis le lac Pythonga puis vers l'ouest jusqu'à la rivière des Outaouais.

Située à la partie méridionale du plateau laurentidien, la région est caractérisée par un relief vallonné devenant, çà et là, montueux. L'altitude varie généralement entre 225 et 300 m et quelques sommets atteignent des cotes se situant entre 380 et 430 m.

Les assises rocheuses qui remontent au Précambien sont formées de roches métamorphiques (migmatite, gneiss, quartzite, amphibolite), parfois issues de roches sédimentaires (paragneiss). Un autre groupe bien représenté comprend aussi des roches calcosilicatées, du marbre et de la dolomie.

Les dépôts meubles comprennent principalement des tills profonds et minces. Dans les vallées on trouve aussi quelques matériaux d'origine fluvio-glaciaire et fluviale alors que les sédiments organiques et lacustres sont sporadiques.

Ces matériaux ainsi que la végétation qui s'y est développée ont permis la formation de podzols humo-ferriques et de brunisols dystriques sur les stations mésiques. Selon la carte de Tardif, les seconds seraient plus importants, ce qui n'est pas le cas des observations en milieu forestier. Sous la plupart des types de végétation des stations bien et modérément drainées, on observe le plus souvent des sols podzolisés avec des humus de type mor ou moder.

Le climat régional est plus frais que celui de la région voisine de la Basse Gatineau. Les moyennes des températures y sont plus basses d'un demi à un degré tout au plus (annexe 4). La période sans gel de 105 à 125 jours y est plus courte de 5 à 10 jours. Il en est de même pour la saison de croissance qui varie entre 170 et 185 jours. Comme conséquence, le nombre annuel de degrés-jours de croissance (1440 à 1660) y est aussi plus faible, soit de 110 à 120 degrés en moyenne. En termes de précipitations annuelles, les plus faibles valeurs du territoire s'observent dans cette région (800 à 940 mm). La moyenne annuelle des excédents d'eau paraît, de ce fait, être moins élevée que dans la région 2a même si les indices d'aridité montrent peu de différences. Toutefois, selon l'analyse de la végétation, le climat aurait tendance à être plus sec que celui de la région 2a.

3.3.1.1.2 Relations milieu-végétation

La végétation régionale montre une régression marquée de l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul, qui semble être remplacée par un type d'érablière à tilleul, moins riche au plan floristique et où le tilleul serait plus important que le frêne d'Amérique. Ce groupement se confine exclusivement aux stations les plus fertiles bénéficiant également d'un microclimat chaud. Outre les érablières, on observe sur les stations sèches

ou assez bien drainées, une abondance relative de groupements dominés par l'érable rouge, le chêne rouge, le hêtre, le pin blanc ou le peuplier à grandes dents. Ceux-ci sont près de deux fois plus fréquents que dans la région 2a; ils reflètent bien le climat estival qui est l'un des plus secs du Québec méridional. La végétation climatique semble comprendre, outre l'érablière à bouleau jaune et tilleul, des groupements avec une importance significative de hêtre et généralement accompagnés de bouleau jaune et de tilleul.

Les tills profonds bien drainés supportent l'érablière à hêtre et la hêtraie à érable à sucre, lesquelles peuvent, en succession secondaire, être remplacées par des érablières avec érable rouge ou par la bétulaie blanche à érable à sucre. Sur les sommets bien à rapidement drainés, on observe aussi l'érablière à chêne rouge dont l'évolution se fait généralement vers l'érablière à ostryer et chêne rouge. Selon les conditions micro-climatiques, ces stations seraient aussi favorables à l'érablière à bouleau jaune ou l'érablière à hêtre et bouleau jaune, ces groupements étant surtout associés aux versants frais et humides exposés au nord et à l'est. Un cas d'érablière à tilleul, plutôt pauvre, a aussi été remarqué sur un till bien drainé orienté vers le sud et présentant du *seepage*. Lorsque le drainage devient modéré, l'érablière à bouleau jaune et tilleul ou encore l'érablière à hêtre et bouleau jaune ou tilleul colonisent les stations au bas des versants. Le premier groupement a été observé sur un sol brunisolique relativement riche, présentant du *seepage*.

Les tills minces à drainage rapide permettent l'établissement de la chénaie rouge à érable à sucre ou ostryer et le stade terminal semble être aussi, dans ce cas, l'érablière à ostryer et chêne rouge. Bien drainés, ces matériaux supportent encore la chénaie rouge, en plus de l'érablière à hêtre et de la hêtraie à érable à sucre. Sur les versants les plus frais ou encore lorsqu'il y a *seepage*, le bouleau jaune accompagne plus facilement l'érable à sucre, le hêtre et le tilleul. En présence de colluvions et de *seepage*, les tills minces bien drainés permettent aussi l'établissement de l'érablière à tilleul dans des conditions privilégiées de station, notamment lorsque l'exposition est au sud et le sol, brunisolique. Sur milieu de versant à

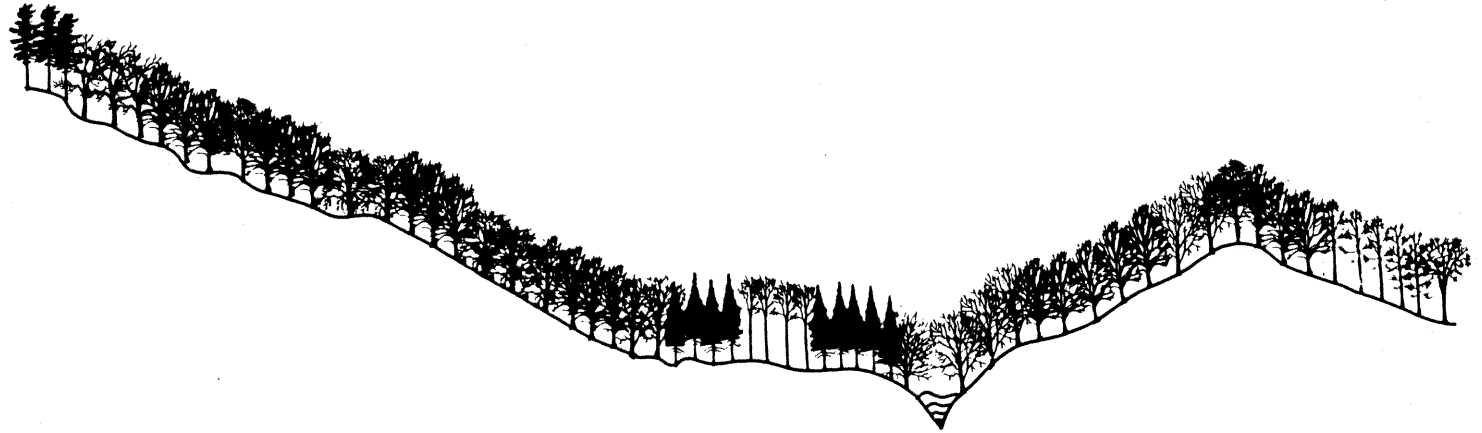
drainage modéré, on trouve l'érablière à tilleul et bouleau jaune sur sol brunisolique alors que, sur sol podzolique, la bétulaie jaune à érable à sucre évolue vraisemblablement vers une sapinière à érable à sucre. L'érable à sucre, le hêtre et l'ostryer apparaissent fréquemment sur les tills profonds et minces, bien à modérément drainés; le bouleau jaune les accompagne sur les sites à micro-climat plus frais tandis que le tilleul et, plus rarement, le frêne d'Amérique apparaissent surtout sur les sites les plus fertiles. Sur sol imparfaitement drainé, présentant du seepage, seule la frênaie noire à orme d'Amérique a été observée.

Les sommets recouverts de tills très minces et où les affleurements abondent sont colonisés par des espèces xérophiiles comme le chêne rouge et le pin blanc qui, tour à tour, peuvent dominer le couvert. Le pin rouge accompagne parfois le pin blanc sur ces sites bien ou rapidement drainés.

Les tills délavés et sableux, rapidement drainés, sont propices à la bétulaie blanche à sapin tandis que les moraines d'ablation imparfaitement drainées et très pierreuses supportent la bétulaie jaune à sapin. Sur les sols bien drainés, ces dernières permettraient aussi le développement de l'érablière à tilleul.

Les dépôts lacustres minces reposant sur des tills profonds supportent aussi l'érablière à bouleau jaune et tilleul lorsque le sol est brunisolique et modérément drainé. Lorsqu'ils sont profonds et mal drainés, les sédiments lacustres limoneux ou loameux sont occupés par la frênaie noire à bouleau jaune qu'accompagne l'orme d'Amérique. Les talus abrupts des sables fluvio-glaciaires rapidement drainés sont colonisés par l'érablière à hêtre alors que, dans les plaines de délavage, les pinèdes blanches et, plus rarement, les pinèdes rouges et les tremblaies évolueraient vers des sapinières à bouleau blanc ou à épinette noire; celles-ci reposent principalement sur des sables à drainage rapide ou excessif. La pinède grise se trouve aussi, à l'occasion, sur ces sites. Lorsque le drainage est bon, les pinèdes semblent évoluer vers une sapinière plus riche, à bouleau blanc ou épinette

Figure 21. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Pythonga(3a) (début)



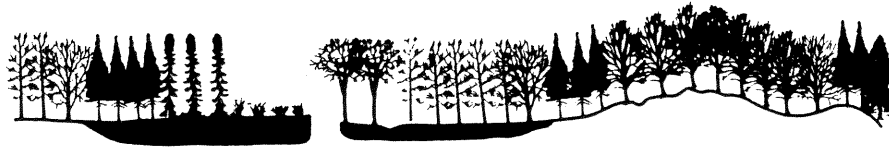
-115-

Groupement	Chr ¹ , Pib à Chr ou à Pir ¹	Ers à Chr	Ers à Osv	Ers à Heg	Heg à Ers	Ers à Heg et Boj	Ers à Heg ou à Boj	Ers à Boj	Boj à Sab	Sab à Bop ou à Epn	Sab à Bop ou à Epb	Err ou Sab à Err
Origine du dépôt meuble	G		FG	G				G, FG	FG, GL			
Matériau meuble	T/R à R	T/(R)		S	T/(R), T		T, T/(R)	T	Tp, Ts	Sm- g	S	Sf
Drainage	1	1, 2	1	2	2*	2, 3	3*	4	1	2		
Richesse relative de la station	P	M	P	M		R	P					

Ers à Boj		Ers à Boj, Ers à Til	Ers à Osv	Ers à Til	Frn à Ora
GL, I	L	G			G + P ?
Sf	F/T	T, T/(R)	T	T, T/(R)	T/(R)
2	3	2, 3	2		4*
M	R	M	R		

¹ Pyroclimax

Figure 21. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Pythonga(3a)(fin)



Groupement	Frn à Boj	Sab	Epn à Sps	Tour- bière
Origine du dépôt meuble	L	0		
Matériau meuble	F	0		
Drainage	5	6		
Richesse relative de la station	R	m	p	

Frn à Ora	Frn à Boj	Sab à Ers	Ers à Osv	Ers à Err	Sab à Tho
0		G		G, A	G+M
O/(S)	O/(R)	T/(R)	Tp-s	T/(F)	Ts
6*	5*	3	2		1
r		M			P

blanche. C'est également le cas sur les sables fins à drainage rapide et d'origine fluviolacustre. Bien drainés, ceux-ci peuvent supporter la peupleraie à grandes dents à érable rouge dont le stade climacique serait surtout composé d'érable rouge et de sapin.

Les tourbes minces eutrophes, mal à très mal drainées, supportent respectivement la frênaie noire à bouleau jaune et la frênaie noire à orme d'Amérique. Les tourbes profondes mésotrophes à eutrophes et très mal drainées seraient davantage propices à la sapinière à thuya vers laquelle pourrait évoluer la frênaie noire. Par ailleurs, les tourbes oligotrophes mal drainées ne supporteraient guère que des groupements d'épinette noire et de mélèze évoluant vers le stade final de la pessière noire à sphaignes.

Les érablières rouges des stations xériques et mésiques ont été très peu étudiées si l'on en juge par leur importance, somme toute appréciable, dans les données du Service de l'inventaire forestier. C'est aussi le cas de la plupart des autres groupements de transition qui ont été peu échantillonnés.

Bien que l'érablière à bouleau jaune ait été retenue comme climax climatique, l'érablière à hêtre semble quand même y occuper une place relativement importante sur les stations mésiques et davantage encore sur les tills bien drainés, profonds ou minces. Un échantillonnage accru serait nécessaire pour faire la lumière sur cette question. Chose certaine, l'importance des espèces xérophiles alliée au comportement du bouleau jaune sont autant de traits révélant le caractère particulièrement sec du climat régional. Cette espèce se fait plus rare sur les stations bien drainées exposées au sud.

3.3.1.2 RÉGION 3b - LAC SIMON

3.3.1.2.1 Milieu physique

La région du Lac Simon se situe à l'est des basses terres de la Gatineau et immédiatement au nord-est de la région 2a appartenant au sous-domaine de l'érablière à tilleul du domaine des érablières à tilleul et à

bouleau jaune. Elle forme une bande large de 12 à 20 kilomètres en moyenne, s'étendant depuis le lac des Trente et un Mille pour englober, en direction est et sud-est, les secteurs des lacs Echo, Simon et Papineau.

De par sa situation, sur le rebord du plateau laurentidien, cette région présente un relief montueux à montagneux devenant ondulé dans les secteurs les plus déprimés, particulièrement dans la vallée de la rivière Rouge. Les sommets oscillent généralement entre 300 et 450 m alors que, dans les vallées, l'altitude descend rarement sous les 200 m.

L'assise rocheuse comprend surtout des roches métamorphiques remontant au Protérozoïque et à l'Archéen. Les plus fréquentes sont des paragneiss de composition variée, des amphibolites, de la quartzite, des migmatites et divers gneiss. On trouve également des roches calcosilicatées, du marbre, de la dolomie, de la syénite, de la monzonite et des granits.

Les dépôts sont formés en grande partie de tills minces et profonds. Dans les vallées on trouve de plus des sables et graviers d'origine fluvioglaciale, des sédiments glacio-lacustres et fluviaux et des dépôts éoliens. Les tourbes occupent des superficies très restreintes.

Les matériaux meubles des stations mésiques ont surtout permis le développement de brunisols dystriques, qui sont accompagnés de podzols humo-ferriques sur les stations bien drainées.

Les données extrapolées des températures diffèrent peu de celles des régions 2a et 3a si ce n'est que les moyennes annuelle et de juillet y soient plus basses d'au plus $\frac{1}{2}$ à 1 degré et celles de janvier, sensiblement égales. La période sans gel (115 à 125 jours) est à peine plus courte que celle de la région 2a (115 à 130 jours) et semble moins variable que celle de la région 3a (105 à 125 jours). La saison de croissance (175 à 185 jours) est aussi moins variable que dans la région 3a (170 à 185 jours) et plus courte de 5 jours en moyenne que celle de la région 2a. L'un des traits du climat qui distinguent le mieux cette région est sa plus grande humidité par

rapport à celles des régions précédentes. Les précipitations de mai à septembre (445 à 500 mm) dépassent celles de ces régions par près de 20 à 70 mm en moyenne. Cela se traduit aussi par le fait que la moyenne annuelle du déficit en eau soit pratiquement nulle alors qu'elle varie de 25 à 50 dans les régions 2a et 3a; de même, la moyenne annuelle des excédents d'eau (400 à 500 mm) tend à être plus élevée dans cette région.

3.3.1.2.2. Relations milieu-végétation

Par rapport à la région précédente, on observe sur les stations sèches et principalement sur celles qui sont bien drainées un déclin important des groupements dominés par des espèces xérophiles (pin blanc, chêne rouge) ainsi qu'un recul non moins marqué des érablières rouges au profit des communautés composées d'espèces à tendance sub-xérophile ou mésophile (érable à sucre, hêtre, bouleau jaune). La pruche est plus abondante qu'elle ne l'était dans la région 3a. Ces observations, provenant des parcelles permanentes du Ministère, correspondent assez bien aux données de base utilisées de même qu'aux tendances perçues au niveau des déficits hydriques et des indices d'aridité. Elles traduisent toutes pour cette région un climat nettement plus humide que celui de la région 3a. Le climax climatique de l'érablière à tilleul ou à frêne d'Amérique et tilleul, caractéristique de la région 2a, est remplacé par l'érablière à bouleau jaune et tilleul et moins souvent par l'érablière à bouleau jaune et hêtre. Celle-ci paraît toutefois liée à des conditions particulières de station.

Sur le till profond bien drainé des sommets et hauts de versant, les érablières à hêtre et bouleau jaune ou à hêtre et pruche y sont largement répandues alors que l'érablière à ostryer, moins fréquente, est associée aux sols moins podzolisés et plus souvent brunisoliques; le peuplier à grandes dents, le bouleau blanc et le chêne rouge peuvent s'introduire lors des perturbations, ce dernier se retrouvant surtout sur les sites exposés au sud, en association avec l'érable à sucre et l'ostryer. La hêtraie a été observée sur des versants exposés à l'ouest. Vers le milieu ou le bas des versants abrupts, la peupleraie à grandes dents à érable à sucre pourra évoluer vers une érablière à tilleul accompagnée parfois d'orme d'Amérique. Ces

groupements ont été remarqués à des altitudes approchant les 250 m et il n'est pas impossible qu'ils soient associés au seepage. Les stations à drainage modéré supportent surtout l'érablière à bouleau jaune et tilleul et moins souvent l'érablière à bouleau jaune et hêtre. D'autre part, les matériaux les plus fertiles comportant des colluvions permettent le développement de l'érablière à orme d'Amérique. Les tills profonds imparfaitement drainés s'associent à l'érablière à bouleau jaune mais, cette fois, l'orme d'Amérique est plus fréquent. Dans ces conditions, les sols les plus riches semblent associés à l'érablière à tilleul et orme d'Amérique. Les sols brunisoliques deviennent d'ailleurs plus fréquents et sont même dominants parmi les sites modérément et imparfaitement drainés. La sapinière à bouleau jaune apparaît aussi sur ces derniers tandis que la frênaie noire à bouleau jaune occupe les tills profonds mal drainés.

Les tills minces les mieux drainés sur les sommets et le haut des versants supportent la bétulaie blanche à érable à sucre ou la chênaie rouge à érable à sucre. Cette dernière prospère surtout sur les versants les plus secs exposés au sud ou à l'ouest et son évolution se fait vers l'érablière à chêne rouge, suivie de celle à ostryer et chêne rouge. Bien drainés, ces matériaux sont occupés par les érablières à hêtre et à pruche ou encore par le peuplier à grandes dents ou le peuplier faux-tremble associés à l'érable à sucre après la coupe ou le feu. Sur le milieu ou le bas des versants abrupts ou très abrupts, l'érablière à bouleau jaune et tilleul semble dominante. Il n'est pas exclu qu'elle puisse être associée à la présence de seepage. L'érablière à tilleul ou ostryer subsiste également sur les sommets bien drainés, tandis que l'érablière à bouleau jaune et tilleul prospère sur les tills minces riches et modérément drainés. La présence de frêne d'Amérique est indicatrice de la richesse du site.

Les tills très minces des sommets à drainage rapide supportent encore l'érablière à ostryer accompagnée d'orme d'Amérique ou de chêne rouge. D'autre part, les placages de tills très minces parsemés d'affleurements sont davantage propices aux pinèdes blanches et rouges ou aux chênaies rouges alors que sur les falaises ou les versants escarpés, les prucheraies à

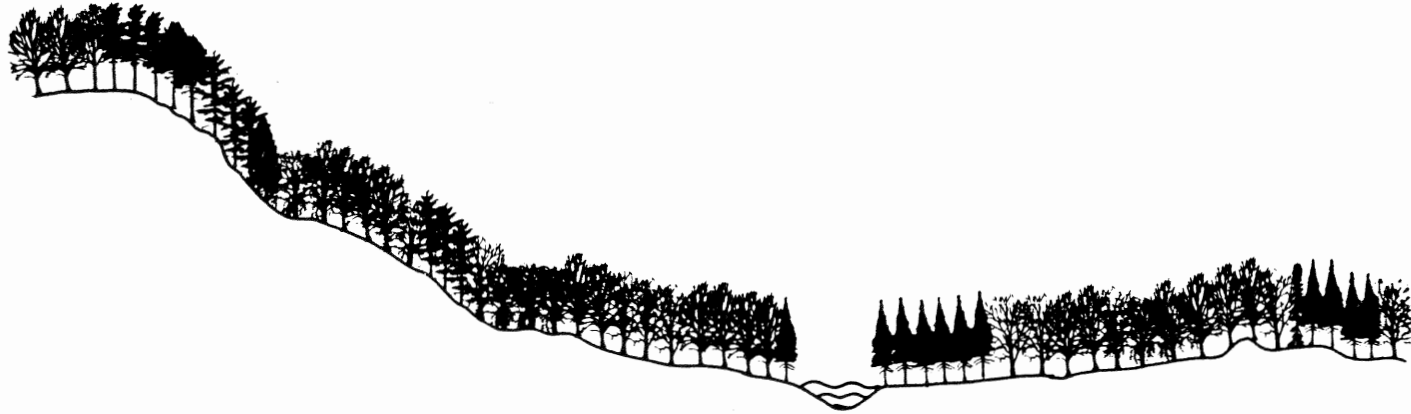
bouleau blanc ou à thuya sont assez fréquentes. Sur les versants abrupts à très abrupts, généralement exposés au nord, la prucheraie à bouleau jaune apparaît couramment.

Les sédiments fins fluvio-lacustres disposés en terrasse et rapidement drainés supportent les pinèdes blanche et rouge. Les terrasses alluviales ou fluviatiles ayant des matériaux similaires bien drainés, permettent le développement de la sapinière à érable rouge. D'autres sédiments fins bien drainés et probablement d'origine éolienne peuvent être colonisés par l'érablière à ostryer. Les dépôts lacustres minces reposant sur till imparfaitement drainé peuvent supporter la bétulaie jaune à sapin, qui cède la place à la bétulaie jaune à orme d'Amérique lorsque les sédiments s'accompagnent d'alluvions récentes ou de colluvions. Sur les plaines alluviales ou fluviatiles mal drainées, les sapinières à bouleau jaune et à thuya accompagnées du frêne noir, ainsi que la frênaie noire à thuya, seraient dominantes.

Les sédiments sableux de drainage rapide à modéré supportent surtout des érablières à sucre. La tremblaie à bouleau gris et la sapinière à épinette noire se développent sur des alluvions pro-glaciaires à drainage rapide alors que l'érablière à hêtre a été observée sur un versant abrupt constitué de sable fin fluvio-lacustre et rapidement drainé. Ce dernier groupement croît également sur des alluvions sableuses bien drainées. Les alluvions sableuses d'origine pro-glaciaire ou fluviatile et modérément drainées supportent divers groupements qui dépendent de la richesse de la roche-mère. Sur les plus pauvres on remarque la prucheraie à bouleau jaune alors que sur les autres, à sol brunisolique légèrement podzolisé et plus fertile, on observe les érablières à orme d'Amérique et à bouleau jaune accompagnées de tilleul. Finalement, sur les alluvions sableuses imparfaitement drainées on trouve la sapinière à bouleau jaune.

Les sables et graviers d'origine fluvio-glaciaire, formant des plaines de délavage rapidement drainées, supportent notamment la peupleraie à grandes dents à érable rouge. Sur les pentes abruptes d'eskers, les

Figure 22. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Simon(3b) (début)



Groupement	Ers à Osv	Pib à Pir ² , Chr ²	Pru à Tho	Ers à Heg et Boj	Ers à Heg et Pru	Pru à Boj ¹ ou à Heg	Heg à Ers ou à Pru	Ers à Boj et Til	Ers à Boj ou à Til	Boj à Sab		Sab à Boj	Ers à Ora ou à Boj	Ers à Heg	Ers à Boj	Sab à Epn	Sab à Err
Origine du dépôt meuble	G						G, P?	G, L		A, G	A	A, G?	A ou FG ?	FG			
Matériau meuble	T/R	T/R à R	T/R	T, T/(R)	T/R à T/(R)	T, T/(R)			F/T		F/(T)	S			SG	S	Fs
Drainage	1		2			3	4	4*		5	4*	3*?	2	1,2	1	2	
Richesse relative de la station	R	M	P		M	P	M	R	M		M	R	M	P			

1 Généralement exposées au nord

2 Pyroclimax

Figure 22. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Simon(3b)(fin)



Groupement	Sab à Tho	Tho à Frn	Tho à Boj	Epn à sps	Frn à Ora	Sab à Boj	Ers à Ora	Ers à Fra ou à Til	Ers à Boj	Ers à Osv	Ers à Til ou à Osv	Ers à Osv Heg	Ers à Heg et Boj	Ers à Osv	Ers à Heg	Boj à Ora	Frn à Boj ou à Tho
Origine du dépôt meuble	A	O, A	O	O, G	G	P	G							GL	A, P	FG	G
Matériau meuble	F	O/S à O/(S)	O	O/T	T	F	T			T/(R)		T	Sf	SF		T	
Drainage	5		6	5	4*	3	2	4	2		1	2	1	4	5		
Richesse relative de la station	M	R	r	m	p	r	R			M	R	M			R	M	R

matériaux rapidement ou bien drainés sont, en particulier, colonisés par l'érablière à bouleau jaune typique, comparativement à l'érablière à hêtre sur les matériaux moins grossiers.

Les tourbes très minces, mal drainées, supportent d'une part la frênaie noire à orme d'Amérique lorsqu'elles sont sur till ou encore la cédrrière avec frêne noir lorsqu'elles reposent sur des alluvions sableuses minces à très minces.

Les tourbes profondes mésotrophes peuvent être associées à la cédrrière à bouleau jaune alors que les ombrotrophes sont occupées par la pessière noire à sphaignes.

En regard des données de l'Inventaire forestier, les groupements dominés par le hêtre et le peuplier faux-tremble n'auraient pas été suffisamment échantillonnés.

3.3.1.3 RÉGION 3c - LAC NOMININGUE

3.3.1.3.1 Milieu physique

La région du Lac Nominique est située dans cette partie partiellement effondrée du Bouclier qui fait la transition entre les basses terres de la Gatineau et les hautes terres du plateau laurentidien. Elle s'étend approximativement depuis le lac du Cerf et la rivière Kiamika à l'ouest jusqu'à la cote d'environ 350 m à l'est, juste à la limite ouest du parc provincial du mont Tremblant. Au nord la région englobe le réservoir Kiamika alors qu'au sud-ouest elle est limitée par la région 3b. Les sommets au-delà de 350 m dans la partie ouest de la région ont été rattachés à la région 3f.

L'élévation est généralement comprise entre 250 et 350 m; au sud, notamment au lac Gagnon, elle descend jusqu'à près de 210 m. Le relief y est surtout montueux et vallonné. Les variations altitudinales diffèrent peu de celles de la région 3b.

Les formations rocheuses remontent surtout au Protérozoïque; elles comprennent des roches métasédimentaires (paragneiss, amphibolite) y compris la quartzite, ainsi que des roches ignées et métamorphiques associées (syénite, monzonite, granit, granodiorite, diorite, pegmatite, charnockite...). On trouve également des migmatites et divers gneiss de l'Archéen ou du Protérozoïque ainsi que du marbre, de la dolomie, des schistes et diverses roches calcosilicatées.

Les sédiments les plus importants sont de loin les tills minces et profonds. On rencontre aussi des dépôts d'origine fluvio-lacustre, fluviale et fluvio-glaciaire ainsi que des alluvions pro-glaciaires ou récentes et des tourbes sur des superficies relativement faibles.

Les tills profonds à minces, bien à modérément drainés, ont permis le développement de brunisols dystriques et de podzols humo-ferriques. Les premiers sont nettement dominants parmi les sols modérément drainés. On peut aussi rencontrer, à l'occasion, des brunisols sombriques et parfois même eutriques ou mélaniques, en association avec les roches-mères les plus riches, ainsi que des podzols ferro-humiques.

Au plan climatique, la température moyenne annuelle atteint 3,5°C, ce qui équivaut à une légère baisse d'un demi-degré par rapport à la région 3b. Les moyennes de janvier (-11,5 à -14,5°C) et de juillet (17,5 à 19°C) subissent aussi de faibles baisses d'au plus un degré. La période sans gel (90 à 120 jours) atteint une valeur minimale jusque-là inégalée. Il en est de même pour la longueur de la saison de croissance (165 à 185 jours). Ce léger refroidissement par rapport à la région 3b fait diminuer le nombre de degrés-jours de croissance (1440 à 1550) de l'ordre de 100. Bien que les précipitations estivales soient sensiblement égales à celles de la région 3b, la baisse générale des températures se traduit par un léger fléchissement de l'indice d'aridité de l'ordre de 25. Cependant, les excédents d'eau sur une base annuelle, même s'ils sont un peu plus variables, sont du même ordre de grandeur que ceux de la région 3b.

3.3.1.3.2 Relations milieu-végétation

Selon les données disponibles, la végétation climatique montre peu de différences par rapport à celle de la région 3b. Cependant, les parcelles permanentes du Service de l'inventaire forestier qui résultent d'un échantillonnage semi-aléatoire révèlent une importante augmentation du sapin et du bouleau jaune sur les sites rapidement à imparfaitement drainés. En considérant les groupements où ces espèces sont dominantes ou co-dominantes quant au nombre de tiges de 10 cm ou plus de diamètre, leur fréquence est, dans chacun des cas, près du double de celle observée dans la région 3b. Pour le sapin, on obtient respectivement 32 et 14 p. 100 et pour le bouleau jaune, 23 et 12 p. 100. Parallèlement à ces données, nous constatons aussi l'apparition de la sapinière à érable à sucre sur certains tills profonds bien à modérément drainés. Dans la majorité des cas cependant, il s'agit du terme final prévu pour l'évolution de la végétation secondaire actuelle; en aucun cas il n'a été observé ou même anticipé sur les stations mésiques de la région 3b. À ces traits s'ajoute aussi l'apparition de la sapinière à épinette rouge, de la pessière rouge et de la prucheraie à épinette rouge, ces deux derniers groupements colonisant surtout les sols très minces. Cette augmentation sensible des espèces et des groupements associés aux climats relativement froids ou humides pourrait être fortuite si elle n'était accompagnée en même temps d'une réduction appréciable des groupements dominés par des espèces méridionales à tendances xérophiles ou thermophiles plus marquées. De la région 3b à la région 3c, le pourcentage des groupements où le hêtre, le peuplier à grandes dents et le pin blanc occupent chacun le premier ou deuxième rang passe dans l'ensemble de 39 p. 100 à 13 p. 100 des sites rapidement à imparfaitement drainés des places permanentes, soit un rapport de 3 à 1. Nos données révèlent de plus une régression sensible de la chênaie rouge ainsi que de l'érablière à ostryer et chêne rouge par rapport aux données de la région 3b. Ces constatations semblent suffisantes pour y voir là deux régions bien distinctes. Sur les stations mésiques, l'érablière à bouleau jaune et tilleul paraît prépondérante parmi les groupements stables. On observe aussi des érablières où l'ostryer, l'orme d'Amérique et le hêtre peuvent occuper le deuxième ou troisième rang en importance dans le couvert.

À l'instar de la région 3b, les sommets et les hauts de versant de tills profonds bien drainés sont principalement couverts d'érablière à hêtre et bouleau jaune, remplacée par l'érablière à ostryer lorsque la rochemère devient moins acide. Dans tous ces cas, l'érable rouge, le bouleau blanc et peut-être aussi le tremble peuvent occuper temporairement la station. Le hêtre, le tilleul et plus rarement le chêne rouge accompagnent l'érablière à ostryer. Sur le milieu des versants abrupts à très abrupts, le till profond bien drainé voit apparaître l'érablière à bouleau jaune et tilleul et, moins souvent, l'érablière à bouleau jaune et hêtre; en présence de seepage ou de colluvions, le tilleul se fait plus fréquent et, sur les sols brunisoliques riches, on observe alors l'érablière à tilleul ou l'érablière à ostryer et tilleul. L'orme d'Amérique et parfois même le frêne d'Amérique peuvent accompagner ces groupements des stations riches. La tremblaie, la peupleraie à grandes dents et la bétulaie blanche, généralement accompagnées d'érable à sucre, évoluent vers ces types d'érablières ou encore vers celles avec sapin et érable à sucre ou même vers la sapinière à érable à sucre et bouleau jaune. Lorsque le drainage devient modéré avec l'atténuation des pentes au milieu ou au bas des versants, l'érablière à bouleau jaune et tilleul semble devenir dominante. L'érablière à bouleau jaune ou hêtre, bien que rencontrée sur une station au drainage modéré de haut de versant, pourrait être associée à des conditions édaphiques particulières. La végétation secondaire de ces stations serait surtout dominée par le tremble en association avec le peuplier à grandes dents ou l'érable à sucre. Les sols riches des tills profonds imparfaitement drainés supportent la peupleraie baumièrè évoluant vers l'érablière à orme d'Amérique et tilleul, laquelle est remplacée par l'érablière à bouleau jaune et frêne noir sur les sites mésotrophes; s'y développent aussi la bétulaie jaune à sapin et la sapinière à bouleau jaune. Le tremble et l'érable à épis peuvent devenir relativement importants sur ces sites. Sur des sols mal drainés, ont été observées, la frênaie noire à bouleau jaune et l'ormaie d'Amérique à frêne noir. La sapinière à bouleau jaune se dirigeant vers la sapinière à thuya a aussi été rencontrée sur un till argileux eutrophe.

Les tills minces à drainage rapide des monticules supportent la peupleraie à grandes dents à érable rouge évoluant vers l'érablière rouge.

Il en est de même là où ils sont bien drainés et où l'on rencontre, en plus, la tremblaie à peuplier à grandes dents. Les stades terminaux des sommets et hauts de versant bien drainés sont sensiblement les mêmes que pour les tills profonds, à savoir l'érablière à hêtre et bouleau jaune et l'érablière à ostryer mais, cette fois, surtout avec l'orme d'Amérique. Sur les sols mésotrophes au milieu ou au bas des versants bien drainés pourvus de seepage ou encore modérément drainés, l'érablière à bouleau jaune et tilleul prospère. Sur les sites vraisemblablement plus riches, on remarque l'érablière à tilleul tandis que sur des sites plutôt appauvris, ayant des sols podzolisés, on observe l'érablière à bouleau jaune avec pruche ou hêtre. Lorsque le drainage devient imparfait, on rencontre encore la tremblaie et, comme stade final, la bétulaie jaune à sapin.

Les tills remaniés généralement rocheux et sableux apparaissent moins propices aux érablières, si ce n'est à l'érablière à hêtre. On y a surtout observé des groupements de transition dominés par le peuplier à grandes dents, le tremble et le bouleau blanc. Comme pour les tills profonds ou minces, la peupleraie à grandes dents paraît limitée aux classes de drainage rapide et bon, où les groupements terminaux seraient le plus souvent des sapinières à érable à sucre auxquelles s'ajouterait aussi l'érablière à hêtre pour la deuxième classe. Les groupements de tremble, de bouleau blanc et vraisemblablement les érablières avec érable rouge constitueraient les autres stades de transition sur ces matériaux bien drainés. En présence de seepage ou d'un drainage modéré, le bouleau jaune est principalement associé au sapin, à la pruche ou encore à l'érable à sucre, sur les sols brunisoliques relativement riches. La tremblaie à sapin colonise les sites de drainage modéré et imparfait. Les sites imparfaitement drainés et probablement enrichis par le seepage seraient propices à la sapinière à bouleau jaune. Dans les cas de matériaux excessivement pierreux et modérément drainés, la tremblaie et la bétulaie blanche, toutes deux associées au bouleau jaune et au sapin, se dirigent vers la bétulaie jaune à sapin.

Les tills minces sableux, à drainage rapide, peuvent supporter la hêtraie à érable à sucre sur les sommets ou la prucheraie à épinette rouge sur les versants très abrupts lorsque les matériaux deviennent très minces.

La pruche est presque toujours associée à ces matériaux de même qu'à ceux qui sont extrêmement pierreux. Ainsi, ces dépôts minces, bien drainés et présentant un micro-relief marqué, peuvent supporter la bétulaie jaune à sapin et pruche ainsi que la prucheraie à bouleau jaune auxquelles succède l'érablière à pruche sur les sommets.

Les tills très minces voire superficiels des sommets rapidement drainés assurent le développement de l'érablière à ostryer sur sol brunisotique et vers laquelle évoluera la chênaie rouge qui est peu fréquente sinon rare. Sur les pentes très abruptes ou extrêmes des sommets, la pessière rouge à sapin et la prucheraie à épinette rouge ou hêtre peuvent dominer la station. La pessière rouge, observée surtout à des altitudes supérieures à 325 m, pourrait éventuellement se diriger vers une sapinière avec thuya, bouleau blanc et pin blanc, surtout si le drainage devient bon.

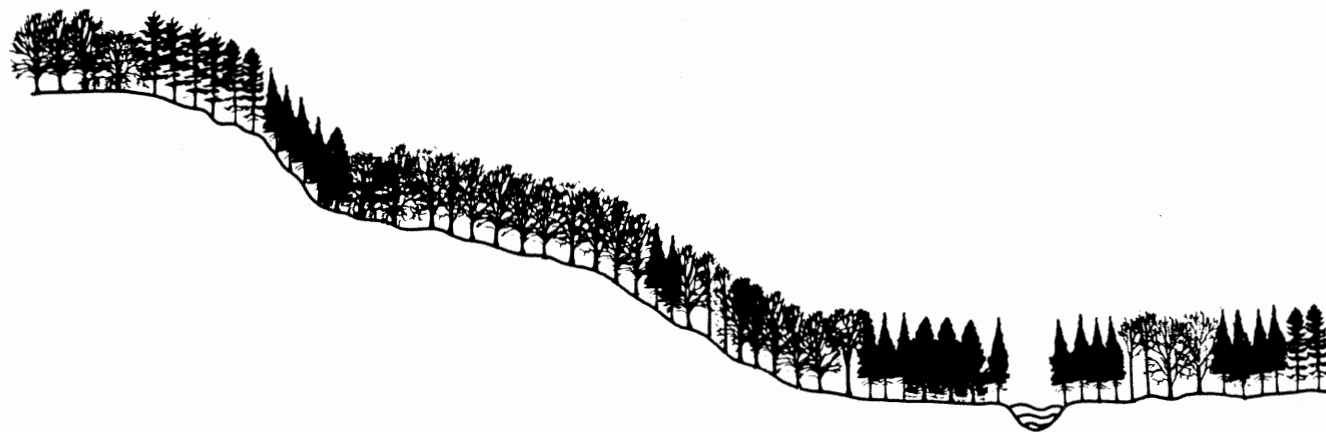
Les sédiments fins sont d'origine lacustre ou fluvio-lacustre ou formés d'alluvions fluviatiles. Les sédiments à drainage rapide, pouvant comporter quelques sables, supportent la sapinière à érable rouge. Les terrasses lacustres, formées de sédiments loameux à sableux très fins et bien drainés, sont propices à l'érablière à bouleau jaune. Sur les parties plus élevées des talus, l'érable à sucre peut aussi s'associer à l'ostryer et au tilleul. Le tremble domine parfois sur ces sites, bien ou rapidement drainés, en compagnie du peuplier à grandes dents. Lorsque le drainage devient modéré, on rencontre à nouveau l'érablière à bouleau jaune qui peut être remplacée, provisoirement, par la bétulaie jaune à érable à sucre et l'érablière à érable rouge. Un groupement mélangé d'érable à sucre et de sapin peut aussi s'établir sur ce genre de station. L'orme d'Amérique accompagne généralement l'érablière à bouleau jaune sur les stations eutrophes avec seepage. Le drainage devenant imparfait, la frênaie noire à orme d'Amérique devient assez fréquente sur les sols mésotrophes ou eutrophes. Dans les conditions de mauvais drainage, le thuya pourra dominer le couvert en compagnie du frêne noir. Finalement, en milieu lacustre, les sédiments fins eutrophes, très mal drainés et enrichis de matière organique en surface, supportent la frênaie noire à orme d'Amérique.

Les sédiments sableux proviennent principalement d'alluvions pro-glaciaires ou fluviatiles ou de dépôts fluvio-glaciaires. Les sables fins rapidement drainés des terrasses alluviales ou fluviatiles supportent des groupements de bouleau blanc ou d'épinette noire évoluant habituellement vers des sapinières à épinette noire. Assez curieusement, on observe l'érablière à ostryer sur le haut de versants sableux ou de talus abrupts. Un type d'érablière avec érable rouge se rencontre aussi sur des sables fins bien drainés. En transition, la tremblaie et la peupleraie à grandes dents à érable à sucre coloniseraient indistinctement ces matériaux bien ou rapidement drainés. Les sables moyens à grossiers des platières fluviales ou fluvio-glaciaires sont associés notamment à la sapinière à érable rouge lorsqu'ils sont rapidement drainés, à la sapinière à bouleau jaune ou épinette blanche ainsi qu'à l'érablière à bouleau jaune et tilleul quand le drainage est bon puis, à nouveau, à la même sapinière lorsque ce dernier devient modéré. Les tremblaies à sapin, à érable à épis ou à cerisier de Pennsylvanie ainsi que la peupleraie à grandes dents avec érable à sucre constituent quelques-uns des groupements de transition de ces sites bien à modérément drainés. En milieu lacustre, les sables mal drainés paraissent associés à la sapinière à thuya.

En milieu fluvio-lacustre, les sables et graviers imparfaitement drainés supportent principalement le sapin, le bouleau jaune et le frêne noir, qui peuvent chacun dominer la station. La bétulaie jaune à sapin et thuya serait associée aux sites riches de même que l'érable à épis et le frêne noir.

Les matériaux graveleux ou formant de véritables dallages de pierres dans les plaines de délavage constituent des sites de prédilection pour la sapinière à épinette rouge lorsqu'ils sont bien ou modérément drainés. Sur une station imparfaitement drainée, de tels dépôts peuvent supporter une sapinière plus riche à bouleau blanc et épinette blanche lorsqu'ils s'accompagnent d'alluvions.

Figure 23. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nomingue(3c) (début)



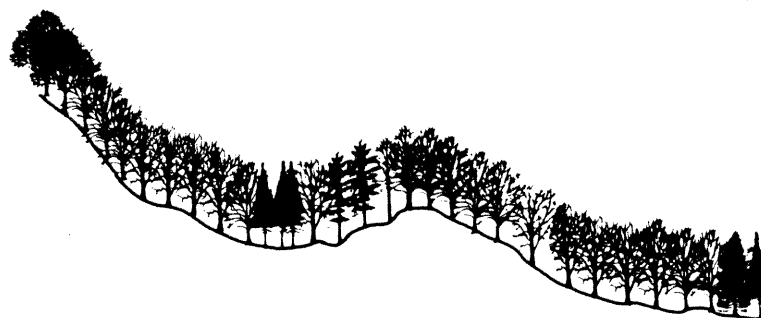
Groupement	Ers à Heg ou à Pru	Pru à Epr, Epr à Pru	Sab à Tho ou à Bop	Ers à Heg et Boj ou Osv	Ers à Boj et Til	Ers à Boj	Sab à Ers	Ers à Til ou à Ora	Ers à Ora ou à Boj	Sab à Tho	Tho à Sab		Sab à Bop	Sab à Boj ou à Epb	Sab à Epr
Origine du dépôt meuble	G						G, P	G	L	L ou A		A, G, FG	FG		
Matériau meuble	Ts-p/(R)	T/(R) à R	T/R	T, T/(R)	T	T(R)	T			S	SF		V	S	S/T, G
Drainage	1, 2	1	2, 3		3	2(*)	2, 3(*)	4	5	6		4	3	2, 3	
Richesse relative de la station	P			M			R			M		P	M	P	

Figure 23. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nominique(3c)(suite)



Groupement	Sab à Err ou à Epn	Sab à Boj	Boj à Frn	Boj à Sab, Sab à Boj	Sab à Boj	Sab à Ers	Ers à Heg, Sab à Ers	Ers à Osv et Ora	Ers à Boj	Ers à Osv	Ers à Heg et Boj	Pru à Boj, Boj à Sab, Sab à Epr	Boj à Sab	Ora à Frn	Ers à Boj ou à Ora	Ers à Boj ou à Til	
Origine du dépôt meuble	FG, FL	FG	A	FL, G	G										A	G	G,P
Matériau meuble	Sf à SG	S	F	V	Ts	Ts, T/(R)	Ts	T, T/(R)	T	O/R à T/(R)	T/(R)	Tp/(R) à T/R	Tp	S	T	T, T/(R)	
Drainage	1	2	5	4(*)	2,3(*)	1,2	2	3,4	1	2		3	5	4	3*		
Richesse relative de la station	P	M				P	R	M		P		R	M	R			

Figure 23. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nomingue(3c)(suite)



Groupement	Ers à Osv	Ers à Boj	Boj à Ers	Sab à Boj ou à Tho	Pru à Boj	Ers à Til	Ers à Boj		Ers à Boj ou à Ora	Sab à Tho
Origine du dépôt meuble	G	G, P	G			FG		L	L, GL	L
Matériau meuble	T		Ts			SG	S	F	V, SF/(R)	S
Drainage	2*	2,3*		3,4	3	1	2		3*	5
Richesse relative de la station	M	R		M	P	M			R	

Figure 23. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nomingue(3c)(fin)



Groupement	Frn à Ora	Tho à Sab	Frn à Boj, Sab à Tho	Epn à Sab ou à Sps	Frn à Sab, Sab à Boj	Frn à Boj, Ora à Frn	Sab à Tho	Ora à Era	Frn à Ora	Ers à Boj	Ers à Osv	Sab à Err
Origine du dépôt meuble	O, L	O, A, L, FL		O, L?	FG, A	G, A	G, L	A	A, FL	L	FL, GL	GL
Matériau meuble	OF/F, O/(V)	O/(V)	O/(V), O	O/(S)	SG	T	Ta	SF		Fs		SF
Drainage	6		5, 6	6	4	5		4	2		1	
Richesse relative de la station	r		m	p	M	R				M	P	

Les alluvions récentes ont des textures variables. Dans les coulées et dépressions, les alluvions fines mal drainées peuvent être colonisées par la bétulaie jaune à frêne noir vers laquelle pourra évoluer la tremblaie à bouleau jaune et frêne noir. Sur les sites eutrophes des vallons, on observe notamment l'ormiaie d'Amérique à frêne noir. Enfin, sur les basses platières alluviales, l'érable argenté et l'orme d'Amérique se partagent la dominance du couvert selon les variations de drainage.

Les tourbes minces mal drainées sont surtout associées aux sapinières à bouleau jaune ou à thuya et aux frênaies noires à bouleau jaune. Ce dernier groupement affectionne les tourbes eutrophes où l'on trouve aussi, en transition, la tremblaie à aulne rugueux et frêne noir. Diverses saulaies à aulne rugueux ajoutent à la diversité de la végétation de ces milieux. En plus de la sapinière à thuya et de la frênaie noire, les tourbes minces très mal drainées supportent la cédrière à sapin. Le mélèze et le tremble, d'autre part, composent la végétation secondaire. Finalement, la pessière noire à sapin occuperait les tourbes généralement moins riches.

Les tourbes profondes mal drainées supportent encore la sapinière à thuya alors que les plus mal drainées et relativement riches voient à nouveau prospérer la frênaie noire à bouleau jaune.

3.3.1.4 RÉGION 3d - MOYENNE GATINEAU

3.3.1.4.1 Milieu physique

La région écologique 3d se localise juste au nord de la division physiographique des basses terres de la Gatineau qui sont comprises dans la région 2a. Elle se situe approximativement dans la partie centrale du bassin de cette rivière. Les limites ouest et est correspondent sensiblement à l'altitude de 300 m. Au nord-est, les principaux massifs excédant cette cote ont été inclus dans la région 3i du sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre. La limite au nord passe par le réservoir Baskatong vers le 46°50' N tandis qu'au sud, elle débute au lac des Trente et Un Milles vers le 46°10' N.

Traversée par deux vallées importantes, celles des rivières Gatineau et du Lièvre, cette partie affaissée du plateau laurentidien possède un relief qui est généralement vallonné et qui devient ondulé en approchant des principales rivières. L'altitude varie principalement entre 210 et 400 m, cette dernière cote correspondant à plusieurs sommets disséminés surtout à l'est de la région. Le plus élevé culmine même à 525 m.

Les formations rocheuses comprennent des migmatites de l'Archéen ou du Protérozoïque au nord et à l'ouest de la région alors que sur le reste du territoire, ce sont les roches du super-groupe de Grenville qui abondent: roches calcosilicatées, marbre, dolomie, paragneiss variés, amphibolites, quartzite et schiste.

Les formations meubles sont dominées par les tills glaciaires profonds, suivis des tills minces. Le fond des vallées renferme quelques dépôts fluvio-glaciaires. Enfin, les autres matériaux, couvrant de faibles superficies, sont les alluvions récentes, les sédiments lacustres et fluvio-lacustres et les tourbes.

Parmi les sols relativement bien drainés, le grand-groupe des podzols humo-ferriques est le plus fréquent. Il domine largement les stations bien drainées alors que pour les modérément drainées, les brunisols dystriques sont aussi importants. On observe également quelques podzols ferro-humiques ainsi que des brunisols eutriques et sombriques sur les stations suffisamment drainées.

Le climat régional diffère peu de celui de la région 3c, si ce n'est que par la température moyenne de janvier et la moyenne des températures minimales quotidiennes de ce mois qui sont en général plus basses de 1 à 2 degrés. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 100 mm inférieures à celles de cette région; les précipitations estivales pourraient aussi y être plus basses de quelque 50 mm environ. En conséquence, la moyenne annuelle des excédents d'eau varierait de 300 à 400 mm comparativement à des valeurs de 375 à 525 pour la région 3c. Les degrés-jours de croissance ne révèlent aucun écart appréciable entre les deux régions.

3.3.1.4.2 - Relations milieu-végétation

La végétation régionale s'accompagne de la disparition relative des groupements où l'épinette rouge est dominante ou codominante. On observe aussi, par rapport à la région 3c, une augmentation significative des groupements dominés par le bouleau blanc et l'épinette noire sur les stations rapidement à imparfaitement drainées en même temps qu'une certaine remontée des groupements dominés par le pin blanc, le peuplier à grandes dents et le chêne rouge. Ces trois espèces sont dominantes ou codominantes sur 8 p. 100 des stations de la région en comparaison à seulement 1 p. 100 de celles de la région 3d contre 22 p. 100 dans la région 3a. Cette constatation va de pair avec les changements climatiques remarqués précédemment. Elle confirme aussi le caractère plus aride du climat de la région 3a. En regard de la région 3c, les érablières rouges sont en nette progression, 11 contre 6 p. 100 des sites rapidement à imparfaitement drainées, tandis que les groupements d'érable à sucre chutent quelque peu, soit 38 contre 50 p. 100 de ces sites. L'importance grandissante des cédrières est sûrement en rapport avec les formations rocheuses calciques du super-groupe de Grenville. La végétation climatique est dominée par l'érablière à bouleau jaune et tilleul à laquelle pourrait peut-être s'ajouter l'érablière à bouleau jaune et hêtre. Un échantillonnage plus poussé serait nécessaire pour clarifier cette question.

Les tills profonds bien drainés supportent l'érablière à hêtre et ostryer ainsi que l'érablière à ostryer sur le haut des versants exposés surtout au sud. Sur le milieu des versants à pentes fortes à très abruptes, le bouleau jaune tend à remplacer l'ostryer dans l'érablière à hêtre. Ce groupement est assez fréquent et, sur les sites eutrophes pouvant comporter du seepage, il serait remplacé par l'érablière à bouleau jaune et tilleul. Celle-ci prospère également sur les sites mésiques au milieu et au bas des versants à drainage modéré et dont les pentes vont de modérées à abruptes. Au sud, l'altitude de ces stations ne dépasse guère 340 m contre 300 m au nord. Les sols appartiennent à l'ordre brunisolique ou podzolique. Les milieux et bas de versants modérément drainés et de pentes abruptes sont également favorables à l'érablière à bouleau jaune et hêtre. Sur les stations

mésotiques, l'érablière à bouleau jaune et orme d'Amérique ainsi que l'érablière à tilleul et frêne noir se développent lorsque le sol devient plus riche. Ce dernier groupement colonise aussi les tills enrichis et imparfaitement drainés présentant du seepage. En bordure des lacs, la cédrière à sapin et bouleau jaune prospère également sur till imparfaitement drainé. Enfin, les tills profonds mal drainés, bénéficiant d'un écoulement latéral, supportent notamment la frênaie noire à orme d'Amérique au bas des versants.

Les tills minces rapidement drainés des sommets sont associés à l'érablière à ostryer généralement accompagnée de tilleul ou de chêne rouge. Sur le haut des collines ou des versants abrupts à très abrupts et bien drainés, ce groupement est très fréquent. Il semble toutefois préférer les versants exposés au sud et d'autant plus que la station est à haute altitude. Ces matériaux bien drainés supportent encore l'érablière à hêtre où l'ostryer garde toujours une place relativement importante. Sur les roches-mères eutrophes, le tilleul, le frêne d'Amérique et le chêne rouge peuvent accompagner l'érablière à ostryer. Au milieu des versants abrupts, le bouleau jaune apparaît dans l'érablière à hêtre sur sol bien drainé; on peut encore y observer l'érablière à ostryer, quoique plus rarement. L'érablière à bouleau jaune et tilleul subsiste sur les pentes fortes à abruptes à moins de 300 m d'altitude. Sa présence sur till mince pourrait dépendre des apports nutritifs des eaux telluriques. Enfin, lorsque le drainage devient imparfait, ce dépôt mince peut supporter la bétulaie jaune à sapin sur les sommets relativement plats.

D'autre part, les tills minces relativement pierreux et bien drainés semblent avantager le hêtre jusqu'à permettre la formation de véritables hêtraies; la prucheraie à bouleau jaune colonise aussi ces matériaux pierreux, que le drainage soit bon, modéré ou même imparfait. Sur les tills excessivement pierreux et modérément drainés, ont également été observées l'érablière à bouleau jaune avec sapin ainsi que la bétulaie jaune à sapin. De plus, lorsque le drainage est bon, le till mince excessivement pierreux peut supporter une pessière blanche à épinette noire évoluant vers une pessière noire à sapin.

Les sommets et les escarpements très abrupts couverts d'un très mince placage de till rapidement drainé permettent le développement des pinèdes blanches, des pessières blanches ou noires à pin rouge et, plus rarement, des pinèdes grises, le stade évolutif final étant, dans ce dernier cas, une pessière noire avec sapin. Sur les pentes abruptes à extrêmes et plus fraîches, prospère la prucheraie à bouleau jaune.

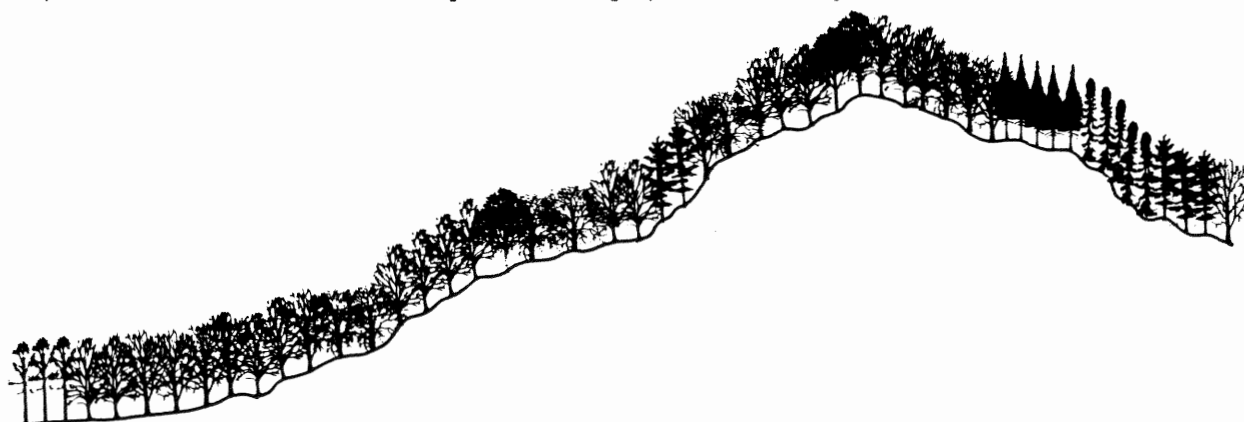
Les sédiments fins et quelque peu sableux d'origine fluvio-lacustre supportent notamment la pinède blanche lorsque le drainage est rapide, comme sur les talus très abrupts des terrasses. Les sédiments fins lacustres reposant sur till bien drainé sont associés à l'érablière à tilleul et à son climax, l'érablière à bouleau jaune et tilleul sur sol brunisolique. Les sables lacustres reposant sur du till modérément drainé permettent le développement de la bétulaie jaune à sapin ainsi que de la sapinière à thuya au bas des versants.

Les dépôts fluvio-glaciaires de sable moyen à grossier, formant des plaines de délavage à drainage rapide, supportent les pinèdes blanches ou rouges et la pinède grise de même que la tremblaie à pin gris. La pinède rouge à sapin paraît se diriger vers la sapinière à bouleau blanc sur ces sites tandis que sur d'autres, l'évolution pourrait se faire vers la sapinière à épinette noire. La pinède blanche croît également sur les graviers rapidement drainés.

Les alluvions récentes, mésotrophes à eutrophes, supportent la frênaie noire à bouleau jaune, tant dans les vallons imparfaitement drainés que sur les sites mal drainés près des cours d'eau. L'ormaise d'Amérique ainsi que l'érablière argentée ont également été aperçues dans la plaine d'inondation de la rivière du Lièvre.

Les tourbes n'ont fait l'objet que d'observations très sommaires. Les plus riches supportent la cédrière alors que les ombrotrophes sont associées à la pessière noire à sphaignes.

Figure 24. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Moyenne Gatineau (3d) (début)



Groupement	Ers à Til	Ers à Boj	Ers à Boj et Til ¹	Ers à Boj et Heg	Ers à Heg et Boj	Ers à Osv	Heg à Ers	Pru à Boj	Ers à Heg et Osv	Ers à Osv et Til	Ers à Osv et Chr	Ers à Heg	Boj à Sab	Epn à Sab	Pru à Boj
Origine du dépôt meuble	G							G, P	G						
Matériau meuble	T	T, T/(R)	T	T, T/(R)	T/(R)	T, T/(R)	T/R à R	T/(R), T	T/(R)			Tp/(R) à R	T/(R)		
Drainage	3,4*	2,3(*)	3	2			2(*)	2	1,2	2	4	1	2		
Richesse relative de la station	R	M				R	P	M	R	M			P		

¹ Groupement ne dépassant guère l'altitude de 340 m au sud ou 300 m au nord de la région

Figure 24. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de la Moyenne Gatineau (3d) (fin)



Groupement	Ers à Boj et Til ¹	Ers à Boj, Boj à Sab	Ers à Boj	Tho à Sab	Frn à Boj	Frn à Ora	Pru à Boj	Boj à Sab	Ers à Heg	Ers à Boj	Sab à Epn ou à Bop
Origine du dépôt meuble	G		G, P	G	A	G				L, G	FG, L GL
Matériau meuble	T	Tp	T		F	T	T/(R)	Tp	T/(R)	F	SF à Sg
Drainage	2(*)	3		4	4,5	4*	4	3	2		1
Richesse relative de la station	R	M		R			P		M		P

¹ Groupement ne dépassant guère l'altitude de 340 m au sud ou 300 m au nord de la région

Par rapport aux données des places permanentes du Ministère, on constate que les groupements de transition ont été très peu échantillonnés. C'est principalement le cas des érablières rouges, des bétulaies blanches ainsi que des peupleraies à grandes dents et des tremblaies. On devrait pouvoir s'inspirer des informations disponibles sur la région 3c pour ce qui est de leur comportement possible dans la région 3d.

3.3.2 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre et érablière à bouleau jaune et tilleul

3.3.2.1 RÉGION 3e - BEAUCE

3.3.2.1.1 Milieu physique

Cette région écologique se situe au centre de la division physiographique des chaînons de l'Estrie, de la Beauce et de Bellechasse et plus spécialement en Beauce. Aux confins de la région au sud, la limite, qui correspond sensiblement à celle de l'érablière à bouleau jaune et tilleul, se rend approximativement jusqu'à la cote altitudinale de 500 m alors qu'au nord-est, dans les comtés de Bellechasse, Montmagny et l'Islet, elle ne dépasse guère les 300 m. Près de Thetford Mines, les sommets des collines de Bécancour, surpassant les 450 m, ont été associés à la région voisine 4a appartenant à la zone de la forêt mixte. Egalement, les basses terres entourant le lac Saint-François forment aussi une enclave, rattachée cette fois à région 2d. À l'intérieur de cette dernière, les plus hautes terres des monts Sutton, Orford, Owl's Head et Stokes appartiennent aussi à la région 3e. Le plus souvent vallonné et montueux, le relief devient parfois montagneux et plus rarement ondulé.

Les formations rocheuses, d'origine sédimentaire et métamorphique principalement, sont souvent issues de matériaux argileux. On y trouve notamment du schiste argileux et de l'ardoise auxquels s'ajoutent du grès, du calcaire, du conglomérat et des roches métavolcaniques basiques. Au sud de Thetford Mines, la zone de la serpentine recèle des intrusions ultramafiques ainsi que des roches ignées basiques telles le gabbro et le basalte. La quasi-totalité des roches de la région remontent à l'ère du Paléozoïque.

À l'instar de la plupart des régions, les tills glaciaires sont encore largement dominants. Les tourbes ombrotrophes occupent aussi une place non négligeable, suivies par les sédiments glacio-lacustres sableux et les alluvions fluviales. Enfin, on trouve aussi quelques dépôts fluvio-glaciaires.

Les sols des stations modérément drainées et qui se sont développés dans des matériaux de profondeur et de texture moyennes, se répartissent entre les podzols, principalement les podzols humo-ferriques, et les brunisols; les premiers sont de 15 à 20 p. 100 plus fréquents que ces derniers qui se subdivisent à peu près également entre les brunisols dystriques et sombriques. Les autres grands-groupes de cet ordre semblent rarement représentés, du moins en milieu forestier. Sur les sites bien drainés, la proportion des podzols passe de près de 60 à 90 p. 100.

La température moyenne annuelle ($3,5^{\circ}\text{C}$) se compare à celle de la région 2c, mais elle est plus faible que pour la région 2d. Les moyennes de juillet ($17,5$ à $18,0^{\circ}\text{C}$) et de janvier ($-11,5$ à $-12,5^{\circ}\text{C}$) sont aussi plus basses que dans cette dernière région, mais d'au plus $1,5^{\circ}\text{C}$. La période sans gel (90 à 125 jours) et la saison de croissance (170 à 185 jours) sont plus courtes de l'ordre de 10 à 15 jours. Cette dernière se rapproche davantage de celle de la région 2c (175 à 190 jours). Probablement à cause de la vaste étendue de la région, les précipitations estivales (450 à 600 mm) montrent une plus grande variabilité que celles des régions 2c et 2d. La moyenne annuelle (1000 à 1100 mm) des précipitations est plus élevée que dans ces dernières, par environ 50 mm. La légère baisse des températures enregistrée par rapport aux régions précédentes de même que le niveau relativement élevé des précipitations se traduisent par un léger fléchissement de l'indice d'aridité qui varie entre 100 et 125. La moyenne annuelle des excédents d'eau (400 à 600 mm) est nettement plus élevée que celle de la région 2c, ce qui ne semble pas être le cas par rapport à la région 2d. Les degrés-jours de croissance (1390 à 1550) sont aussi inférieurs à ceux de ces régions, par près de 160 à 270 degrés.

3.3.2.1.2 Relations milieu-végétation

À l'instar des régions de la plaine du Saint-Laurent, celles des Appalaches voient aussi augmenter l'importance du sapin du sud-ouest vers le nord-est. Ainsi, pour les sites relativement bien drainés (drainage rapide à imparfait), les groupements où le sapin est dominant ou codominant sont près de trois fois plus fréquents que dans la région 2d (47 *versus* 16 p. 100). De même, pour l'ensemble des espèces de caractère boréal (sapin, bouleau blanc, épinette noire, épinette blanche, mélèze), la proportion des sites où ces espèces dominent ou codominent a plus que doublé (51 *versus* 22 p. 100) par rapport à cette dernière région. Les groupements d'épinette rouge doublent aussi en importance (8 *versus* 4 p. 100). Il va de soi que l'on assiste en même temps à une régression marquée des groupements formés d'espèces méridionales. En effet, dans les mêmes classes de drainage, les stations bien représentées (dominances ou codominances) par l'orme d'Amérique, le frêne d'Amérique, l'ostryer, la pruche, le bouleau gris ou le peuplier à grandes dents, passent de 42 à 7 p. 100 seulement. Les prucheraies, relativement abondantes dans la région 2d, connaissent un recul important; elles deviennent cinq fois moins fréquentes. Quant aux groupements avec érable à sucre, leur régression est peu prononcée; on les trouve sur 38 p. 100 des sites contre 49 p. 100 dans la région voisine. Dominantes, les érablières à sucre sont suivies de près par les sapinières et de plus loin par les érablières rouges. Les autres groupements ayant une importance significative sont les bétulaies jaunes, les cédrières, les pessières rouges, les bétulaies blanches et les tremblaies. L'érablière à frêne d'Amérique et tilleul, qui appartient à la végétation climatique de la région 2d, ne paraît subsister que sur les sites riches au drainage modéré. Elle est remplacée par les érablières à bouleau jaune et hêtre et à bouleau jaune et tilleul sur les sites mésiques. Ces milieux semblent capables de supporter aussi des sapinières, principalement à l'est du 71^e degré de longitude.

Quant aux relations avec les conditions stationnelles particulières du milieu, on remarque d'abord, sur les sommets et hauts versants de till profond bien drainé, l'érablière à hêtre, accompagnée parfois de bouleau jaune et souvent orientée au sud. L'érablière à ostryer occupe aussi les

sommets de till relativement rocheux, mais est nettement moins fréquente que dans la région 2d. Au milieu ou au bas des versants abrupts à très abrupts, les tills profonds bien drainés, exposés notamment au nord et à l'est et présentant des sols brunisoliques et podzoliques, sont favorables à l'érablière à bouleau jaune. L'érablière à hêtre pourrait aussi occuper occasionnellement ces stations. À plus de 500 m d'altitude, ces groupements semblent remplacés par des bétulaies blanches ou par des groupements relativement stables comme la bétulaie jaune et l'érablière à bouleau jaune. L'érablière à frêne d'Amérique et tilleul semble absente de ces sites bien drainés, contrairement à la région 2d. Lorsque le drainage devient modéré, au milieu ou au bas des versants à pente modérée à abrupte, la végétation climatique, développée sur des sols podzoliques ou brunisoliques mésotrophes, se compose d'érablières à bouleau jaune et hêtre et d'érablières à bouleau jaune et tilleul comportant souvent du frêne d'Amérique ou du cerisier tardif. En transition, on trouve surtout la tremblaie à érable à sucre et l'érablière à érable rouge sur des sites eutrophes à mésotrophes, observés surtout à l'ouest du 71^e degré de longitude; dans cette partie de la région, les sols riches supportent l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul ou ostryer et l'érablière à orme d'Amérique avec frêne d'Amérique ou ostryer. Ailleurs, la présence de *seepage* sera notamment favorable au frêne noir ou au tilleul dans l'érablière. D'autre part, sur les terrains plats ou les replats ou dans la portion inférieure des versants de pente faible à modérée, les tills mésotrophes avec sols podzoliques à mor, rarement brunisoliques à moder, supportent des bétulaies blanches et des tremblaies à bouleau blanc ou à bouleau gris auxquelles s'ajoutent en cours d'évolution l'érable rouge et le sapin. Les stades finals anticipés, qui comprennent des sapinières à érable à sucre ou à érable rouge, n'ont pas été échantillonnés. Ces stations, favorables au sapin, se situent surtout à l'est du 71^e, bien que cette espèce puisse être également assez importante dans certaines érablières à l'ouest de ce méridien. Les tills imparfaitement drainés, correspondant à des pentes faibles à modérées, supportent autant les tremblaies que les bétulaies blanches avec une évolution vers des sapinières à bouleau jaune ou à érable rouge. L'érable rouge et le cerisier de Pennsylvanie semblent capables de dominer le couvert de ces

stations. Sur les sites relativement riches, l'érablière à érable rouge et frêne d'Amérique se dirige vers une érablière à bouleau jaune accompagnée de frêne noir, d'orme d'Amérique ou de frêne d'Amérique. Finalement, les tills profonds mal drainés se localisent surtout en terrain plat ou dans les bas fonds où prospèrent notamment des bétulaies blanches à bouleau gris et à sapin, la sapinière à bouleau blanc ou à érable rouge et, en fin de succession, la sapinière à thuya. Celle-ci colonise également les sites riches avec la peupleraie baumièrè à tremble.

Les tills minces bien drainés, situés entre les sommets et le milieu des versants de pente faible à forte, supportent l'érablière rouge à sapin et la bétulaie blanche à sapin évoluant vers la sapinière à bouleau jaune, à érable rouge ou à érable à sucre. L'érablière à bouleau jaune ou à hêtre colonise aussi ces sites où le sol est généralement podzolisé. Les groupements avec sapin ont surtout été observés à l'est du 71^e alors qu'à l'ouest, on rencontre de plus la sapinière à bouleau jaune mais cette fois au milieu de pentes abruptes à extrêmes. Le haut des versants à pentes fortes à abruptes semble surtout propice à l'érablière à hêtre et parfois à la hêtraie à érable à sucre et à l'érablière à érable rouge. Aux altitudes supérieures à 500 m, les sommets modérément inclinés sont favorables à l'érablière rouge à bouleau jaune et, en fin de succession, à l'érablière à bouleau jaune et hêtre. À l'ouest de la région, les tills minces eutrophes ou mésotrophes sont surtout occupés par l'érablière à ostryer et frêne d'Amérique alors que vers l'est, en présence de seepage, ce dépôt peut supporter la sapinière à thuya et pin blanc. Les tills minces mésotrophes et modérément drainés supportent les mêmes groupements que les tills profonds, à savoir l'érablière à bouleau jaune et hêtre et l'érablière à bouleau jaune et tilleul ou orme d'Amérique ou cerisier tardif. Les sites enrichis de colluvions et présentant des sols brunisoliques à mull ou moder au bas des versants, supportent, en plus de l'érablière à bouleau jaune et tilleul, l'érablière à frêne d'Amérique et tilleul. Ces deux dernières espèces semblent avantagées par la présence de seepage qui est un facteur d'enrichissement de la station.

Les tills très minces rapidement drainés des sommets ou hauts de versants à pentes abruptes à extrêmes, supportent principalement des pessières rouges à sapin ou à érable rouge; on y trouve de plus la pinède blanche ainsi que la sapinière à bouleau blanc et épinette rouge. Ce groupement s'accompagne également de la bétulaie blanche à sapin en cours de succession et ceux-ci paraissent plus fréquents à l'est du 71^e. À l'ouest du 72^e, les pentes abruptes à très abruptes au milieu ou sur le haut de versants rapidement drainés supportent autant l'érablière à bouleau jaune que l'érablière à hêtre. Cette dernière peut s'accompagner de chêne rouge sur les versants sud et le premier groupement pourrait aussi s'expliquer par la présence de seepage. Les tills très minces à minces et bien drainés supportent davantage, cette fois-ci, la sapinière à bouleau blanc ou à épinette rouge à laquelle s'ajoute l'érablière à hêtre; ces groupements colonisent surtout les pentes fortes à abruptes, du milieu des versants aux sommets. À plus de 500 m d'altitude, les stations enrichies par le seepage peuvent supporter la pessière rouge à bouleau blanc alors qu'ailleurs, certaines roches-mères eutrophes de sommet ou de haut de versant sont favorables à l'érablière à ostryer. En passant aux sites de drainage modéré, par exemple au milieu ou au bas de versants à pente faible à modérée, on pourra trouver la sapinière à bouleau blanc ou la pessière rouge à sapin sur ces dépôts très minces; le premier groupement se dirige vers la sapinière à bouleau jaune.

Certains tills aux conditions particulières de texture, de lithologie ou de pierrosité ont été reconnus. C'est le cas des tills schisteux de texture généralement assez fine, des tills argileux ou sableux ou encore des tills excessivement pierreux dont la matrice peut également être argileuse.

En ce qui concerne les tills schisteux, la végétation ne semble pas très différente de ce qui a été vu précédemment pour les tills de conditions moyennes. Sur till remanié bien drainé, en terrain vallonné, n'ont été observées que des érablières exploitées issues vraisemblablement de l'érablière à bouleau jaune. L'érablière à bouleau jaune et tilleul colonise les sites modérément drainés, par exemple le milieu des versants à pente faible également situés en terrain vallonné; à l'est, ces sites supportent aussi des groupements où dominant le sapin ou le bouleau blanc et qui se dirigent

vraisemblablement vers la sapinière à érable rouge. Sur les anciens pâturages ou les brûlis, des groupements d'épinette rouge et d'épinette blanche évoluent vers la sapinière à épinette blanche ou rouge lorsque le drainage est modéré et s'accompagne de seepage. Lorsqu'il devient imparfait, par exemple au bas des versants à pente faible à modérée, les sols brunisoliques ou podzoliques supportent notamment le framboisier et le bouleau gris après perturbation de même que la sapinière à bouleau jaune en fin de succession. La pessière rouge à sapin occupe aussi ces matériaux à l'est du 71^e de même qu'elle croît sur les sites mal drainés. Les tills minces bien drainés, reposant sur des sables et graviers littoraux, ont développé des sols brunisoliques ou podzoliques respectivement en compagnie de l'érablière à ostryer et de l'érablière à hêtre.

Les tills argileux à drainage modéré, en plaine ou sur des versants à pente faible à forte, supportent des tremblaies ou des érablières rouges évoluant vers la sapinière à bouleau jaune qui colonise aussi les tills argileux minces. La tremblaie, accompagnée d'érable rouge et de bouleau blanc, semble évoluer vers la sapinière à érable rouge sur les sites imparfaitement drainés, en terrain plat à ondulé. Lorsqu'ils deviennent excessivement pierreux en surface et mal drainés, ces tills, formant des platières bosselées, supportent notamment la pessière noire à sapin.

Les tills sableux bien drainés, par exemple sur le haut d'un versant à pente forte, sont propices à l'érablière accompagnée notamment du cerisier tardif et du hêtre. À l'instar des tills bien drainés de texture moyenne, ces stations supportent également la bétulaie blanche, cette fois en compagnie du sapin, de même qu'ils voient apparaître la sapinière à épinette rouge évoluant vers la sapinière à bouleau jaune; celle-ci, de même que la pessière blanche, prospère également sur les stations modérément drainées. Sur les tills sableux minces, la sapinière à bouleau blanc semble être encore avantagée alors que sur les sites riches, imparfaitement drainés, la bétulaie jaune à orme d'Amérique peut croître; dans ces conditions de drainage, les tills les plus sableux semblent associés à la pessière rouge à sapin évoluant vers une sapinière à épinette rouge.

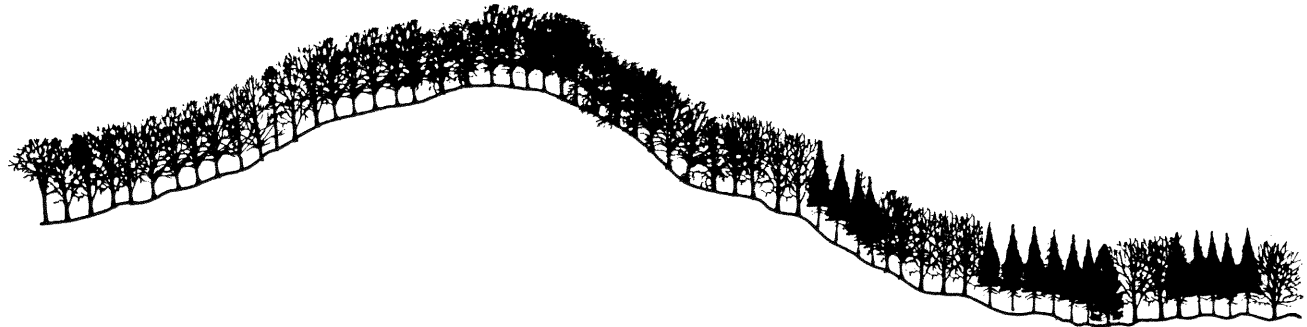
Les tills excessivement pierreux ne semblent guère aptes à supporter des érablières à sucre; on y observe surtout des groupements de transition évoluant vers des sapinières. Sur les sites bien drainés, on remarque notamment l'érablière rouge à bouleau jaune alors que la tremblaie à sapin et la sapinière à épinette rouge ont été observées sur des sites modérément drainés; dans tous ces cas le stade évolutif final semble être la sapinière à bouleau jaune. La prucheraie à bouleau jaune colonise également les sites modérément drainés, accompagnés de seepage. Sur les stations imparfaitement drainées, la bétulaie blanche à érable rouge et la tremblaie à sapin se dirigent vers des sapinières à érable rouge ou à bouleau jaune. La tremblaie à bouleau gris peut aussi s'y trouver en début de succession. Finalement, les sites mal drainés peuvent être associés à la tremblaie à sapin et à son stade d'aboutissement, la sapinière à thuya sur les sols riches tandis que la sapinière à bouleau blanc paraît se diriger vers la sapinière à épinette rouge sur les autres stations.

Les matériaux fins issus de sédiments glacio-lacustres ont été peu étudiés; sur sol brunisolique à drainage modéré, on rencontre l'érablière à bouleau jaune. La sapinière à épinette blanche évoluant vers la sapinière à bouleau jaune a aussi été observée sur des sédiments fins indifférenciés. Dans la catégorie des matériaux fins, les alluvions récentes ou les sédiments glacio-lacustres imparfaitement drainés constituent des sites eutrophes ou mésotrophes colonisés notamment par les tremblaies à bouleau blanc ou à sapin qui se dirigent vers la sapinière à thuya. Les alluvions récentes mal drainées supportent entre autres l'érablière argentée à orme d'Amérique ou à frêne de Pennsylvanie.

Les matériaux argileux, provenant d'alluvions indifférenciées, constituent des sites riches colonisés par la frênaie noire à bouleau jaune.

Les matériaux sableux et graveleux proviennent de dépôts fluviaux ou fluvio-glaciaires. Seule la pinède blanche, évoluant vraisemblablement vers une sapinière sèche à thuya, a été observée sur une platière rapidement drainée.

Figure 25. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Beauce (3e) (début)



Groupement	Boj à Ora	Ers à Boj et Til	Ers à Fra et Til, et Ers à Ora	Ers à Boj et Heg	Ers à Heg, et Heg	Heg à Ers	Ers à Osv	Ers à Heg ou à Boj	Ers à Boj	Sab à Boj	Ers à Boj	Sab à Boj	Sab à Tho	Sab à Boj	Sab à Err
Origine du dépôt meuble	G, GL?	G	G, P	G											
Matériau meuble	T	T, T/(R)			T à T/R	T/(R) à R	Tsc	T/(R), Tp	T	T à T/R, Tp, Ts	T, Tp	T, Tsc	T, Ta ou Tp		
Drainage	4	3	3,2	2	1	3	2	2,3	5	4(*)	4				
Richesse relative de la station	R	M	R	M	P	R	M	R	P	M	P	R	M		

NOTES: - Aux altitudes > 500 m, l'érablière à bouleau jaune remplace l'érablière à hêtre sur les tills bien drainés des sommets.
 - Les sapinières sur till bien et modérément drainés paraissent plus fréquentes à l'est et au nord-est de la région.

Figure 25. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Beauce (3e) (suite)



Groupement	Sab à Epr	Epn à Sab, Epr à Sab	Era à Ora ou à Frp	Sab à Tho	Frn à Boj, Tho à Boj	Tho à Sab	Sab à Err	Sab à Epr	Sab à Tho	Frn à Boj	Sab à Boj, Sab à Err	Pru à Boj	Epr à Sab	Sab à Ers	
Origine du dépôt meuble	G		A	A, GL	O, G	O		O, G GL		A	G				
Matériau meuble	Tp	Ta-p, Ts	F	SF	O/T, O/R	O/(V) à O	O		O/(T), O/(L)	LF	T, Ta, Tsc	Ts, Ta/(R)	Tp	Tsc, T/R	T
Drainage	5			4	5	6, 5 ¹	5 ¹	6		5	3		3, 4	3	
Richesse relative de la station	P		R		r		m		r	R	M	P		M	

¹ Drainage artificiel

Figure 25. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Beauce (3e) (fin)



Groupement	Ers à Osv	Ers à Heg	Ers à Boj	Ers à Boj ou à Frn	Ers à Boj	Ers à Heg	Sab à Boj ou à Epr	Sab à Epr ou à Bop	Ers à Heg	Sab à Bop ou à Epr	Sab à Ers, Ers à Sab	Ers à Boj	Sab à Boj
Origine du dépôt meuble	G, ?	G, GL	G	G, P	G							G, ?	
Matériau meuble	T/(SG)	T, F	T	T/(R)	Tp, Ts	T/(R) à T/R	T/(R) à R	Tsc/(R) T/(R)	Tsc-s	T+F			
Drainage	2	3(*)	4	3	2	4	2	1	2	3			
Richesse relative de la station	R	M	R	M	P	M	P	M					

Les tourbes très minces, eutrophes et mal drainées, se rencontrent notamment au pied des pentes et supportent soit la frênaie noire à bouleau jaune, soit la cédrière à bouleau jaune.

Les tourbes minces très mal drainées des platières de dépressions ouvertes supportent la cédrière à sapin et la sapinière à thuya sur les sites mésotrophes ou eutrophes.

Finalement, dans la catégorie des tourbes profondes, la sapinière à érable rouge et la cédrière correspondent respectivement à des sites mésotrophes et eutrophes, mal drainés, subissant probablement l'effet d'un drainage artificiel. Celles qui sont très mal drainées et mésotrophes semblent notamment associées à la bétulaie blanche à sapin et à la sapinière à épinette rouge alors que les tourbes eutrophes de la même classe de drainage correspondent davantage à la cédrière à sapin. Le frêne noir paraît généralement associé aux stations les plus riches.

L'échantillonnage des groupements semble assez représentatif de la végétation régionale si ce n'est peut-être un certain sous-échantillonnage des sapinières et des érablières rouges. Les groupements de transition sont assez bien représentés aussi, si l'on considère le niveau d'échantillonnage atteint.

3.3.2.2 RÉGION 3f - BASSES LAURENTIDES DE LA MAURICIE

3.3.2.2.1 Milieu physique

Confinée surtout aux contreforts laurentidiens, la région s'étend également dans les Basses terres du Saint-Laurent, particulièrement à l'est du Saint-Maurice, jusqu'à la hauteur de Québec. Au sud, dans le secteur de Sainte-Agathe-des-Monts, les sommets au delà de la cote de 425 m semblent former des enclaves appartenant à la région voisine 3g. En Mauricie, la limite ne dépasse guère les 300 m alors qu'à l'est, aux environs de Québec, elle n'atteint plus que les 150 m environ. Les hautes terres situées à

l'intérieur de la région du Lac Nominique (3c) ont été associées, provisoirement, à cette région-ci. Au sud-ouest, l'altitude varie surtout entre 230 et 425 m alors qu'au nord-est, elle oscille généralement entre 75 et 150 m. De par la situation géographique, le relief y est surtout montueux, vallonné ou encore montagneux.

Les formations rocheuses sont assez variées, étant donné la situation de la région à la limite des provinces géologiques des Basses terres du Saint-Laurent et de Grenville. Les roches appartiennent surtout à cette dernière province du bouclier laurentidien. Elles remontent au Protérozoïque ou à l'Archéen et comprennent principalement des gneiss, des paragneiss du super-groupe de Grenville, des granits, de la charnockite, syénite, mangérite, monzonite, granodiorite, diorite et amphibolite. Dans le secteur de Sainte-Agathe-des-Monts, on observe une importante étendue de roches ignées intermédiaires ou basiques (anorthosite, gabbro) alors qu'à l'est de la région se trouvent des roches plus jeunes du Paléozoïque telles que les calcaires, grès et schistes argileux.

Les tills glaciaires forment la principale classe de matériaux meubles. À celle-ci s'ajoutent les sédiments marins de texture variable et localisés surtout dans les principales vallées à l'est de la région. On trouve également dans ces dernières des alluvions fluviatiles ou encore, à leur embouchure avec la mer de Champlain, des sédiments deltaïques; les dépôts fluvio-glaciaires ainsi que la roche en place semblent aussi importants que ces derniers. Selon les relevés disponibles, on trouve aussi des tourbes, des dépôts lacustres et, comme dans la plupart des régions, des alluvions récentes.

Les sols développés sur les roches-mères relativement profondes, bien à modérément drainées et de texture moyenne, comprennent des brunisols dystriques dans près de 60 p. 100 des cas et surtout des podzols humo-ferriques pour les autres. Dans les stations à drainage modéré, les sols brunisoliques sont représentés à près de 70 p. 100 contre 55 p. 100 sur les stations bien drainées. Il se pourrait que les conditions géologiques particulières du secteur de Sainte-Agathe-des-Monts, où sont concentrés un bon

nombre de relevés, aient une influence non négligeable sur le développement des sols brunisoliques en association avec une végétation aux traits méridionaux plus marqués que dans les territoires voisins.

La température moyenne annuelle (3°C) est la plus basse vue jusqu'à maintenant. La moyenne de juillet oscille entre 17,5 et 19,5°C alors que celle de janvier se situe entre -11 et -14°C. La période sans gel (95 à 125 jours) et la saison de croissance (165 à 180 jours) sont comparables à celles de la région 3e, quoique la dernière soit plus courte de quelque cinq jours en moyenne. La moyenne annuelle des précipitations varie entre 900 et 1100 mm et les données de l'évapotranspiration ne révèlent pas de déficit important en été. Au contraire, la moyenne annuelle des excédents d'eau varie de 300 à 700 mm, ce qui représente les valeurs les plus élevées de la zone feuillue, avec celles de la région 3g. L'indice d'aridité, déterminé pour faire ressortir plus facilement les faibles variations régionales, semble assez variable (100 à 200). Finalement, les degrés-jours de croissance oscillent entre 1550 et 1660 ce qui, en moyenne, représente près de 100 degrés de plus que dans la région 3e.

3.3.2.2.2 Relations milieu-végétation

La moitié des sites de drainage rapide à imparfait sont colonisés par des groupements de transition où l'érable rouge, le bouleau blanc, le tremble ou le peuplier à grandes dents sont dominants ou co-dominants. Cette proportion est à peu près le double de ce que l'on observe dans la région voisine 3c. Par rapport à celle-ci les groupements d'érable à sucre régressent d'environ 30 p. 100 sur les mêmes sites; ils demeurent toutefois les plus importants et sont suivis par ceux d'érable rouge, de sapin, de bouleau blanc, de hêtre, de bouleau jaune et de tremble. Les groupements d'érable rouge sont cinq fois plus fréquents que dans cette région tandis que ceux de bouleau blanc et de hêtre ont à peu près doublé en importance. Alors que l'érablière à bouleau jaune et tilleul constituait le principal groupement stable des sites mésiques de la région 3c, nous observons maintenant en

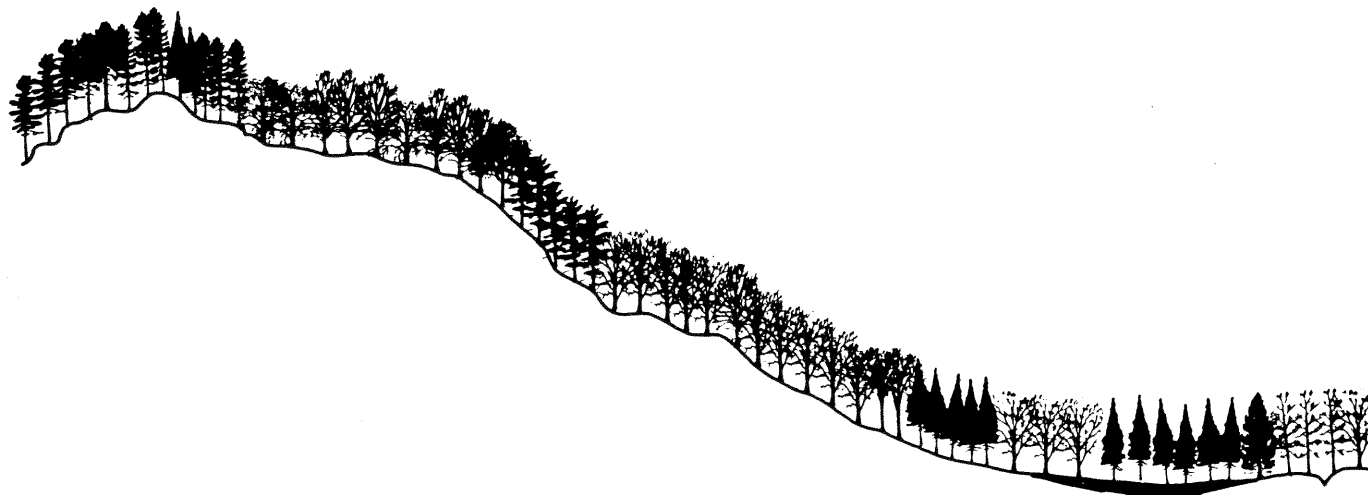
plus l'érablière à bouleau jaune et hêtre. Diverses sapinières à érable à sucre ou à bouleau jaune s'ajoutent aussi à la végétation climatique aux altitudes supérieures à 400 m.

Les tills profonds bien drainés des sommets et hauts de versant sont surtout colonisés par l'érablière à hêtre, accompagnée plus souvent de bouleau jaune au delà de 425 m et, plus rarement, par la hêtraie à érable à sucre. Les sols sont podzoliques ou brunisoliques. Les groupements de transition, observés sur les versants de pentes très abruptes, comprennent notamment des tremblaies et des peupleraies à grandes dents ainsi que des érablières avec érable rouge. Dans la portion inférieure des versants relativement escarpés ou sur les sites à plus de 500 m d'altitude, l'érablière à bouleau jaune remplace généralement l'érablière à hêtre. L'érablière à ostryer, qui semble moins fréquente, correspondrait aux stations de rochemère ou de microclimat particuliers avec sol brunisolique. À l'est du méridien 74° ou à plus de 400 m d'altitude, diverses sapinières colonisent aussi les stations de till profond bien drainé. Lorsque le drainage devient modéré, comme au milieu et au bas des versants à pentes modérées à abruptes, les érablières à bouleau jaune et hêtre ou tilleul représentent la végétation climatique stable et les tremblaies et bétulaies jaunes, la végétation secondaire. L'érablière à hêtre et la hêtraie peuvent coloniser les terrains plats ou les légères dépressions modérément drainées formant des enclaves sur les sommets tandis que la sapinière à bouleau jaune viendrait aussi sur les sites mésiques au bas des versants de pentes modérées; d'autre part, les sites riches à drainage modéré ou imparfait, au bas ou au pied des versants, seraient occupés par l'érablière à orme d'Amérique et l'érablière à bouleau jaune et orme d'Amérique ou tilleul, en association avec des brunisols dystriques ou sombriques et, généralement, présence de seepage; l'érablière rouge à bouleau jaune et son stade final, la sapinière à bouleau jaune et thuya ont aussi été observées sur ces sites à l'est du 74^e. Les tills profonds mésotrophes et imparfaitement drainés supportent aussi la tremblaie à sapin et son groupement stable, la sapinière à érable rouge ou à épinette rouge.

Les tills minces bien drainés des sommets et hauts de versants sont occupés par l'érablière à ostryer ou par la hêtraie à érable à sucre; l'érablière à hêtre pourrait peut-être coloniser ces sites où l'on trouve, comme groupements de transition, l'érablière rouge à érable à sucre et un type d'érablière avec tilleul. Dans la partie inférieure des versants de pentes abruptes ou très abruptes, on rencontre également la tremblaie à érable à sucre et la peupleraie à grandes dents à tremble. La première évoluerait vers l'érablière à bouleau jaune ou la sapinière à érable à sucre au bas des versants où les sols sont surtout brunisoliques alors que la seconde irait vers une érablière rouge à bouleau blanc sur sol podzolisé et quelque peu sableux. Le milieu et le haut des versants très abrupts exposés au nord supportent assez souvent la prucheraie à bouleau jaune ou encore, celle à épinette rouge ou thuya, par exemple dans le bloc de la rivière du Lièvre. Les versants de pentes très abruptes à extrêmes, favorables au seepage, supportent des pessières rouges à sapin ou à pin blanc ou des cédrières à sapin évoluant vers des sapinières à thuya ou à épinette rouge; celles-ci ont été observées vers la longitude 73°. Il n'est pas impossible non plus que les prucheraies à bouleau jaune et même l'érablière à bouleau jaune sur les sites plus riches puissent être soumises à l'action bénéfique du seepage. Les tills minces modérément drainés paraissent plus constamment colonisés par le sapin; on rencontre ainsi la bétulaie jaune à sapin ou encore la sapinière à érable à sucre et l'érablière à sapin sur les pentes faibles à fortes.

Les tills très minces supportent encore moins d'érable à sucre que les tills minces; les sommets et les hauts de versants, rapidement ou excessivement drainés, sont colonisés respectivement par des pinèdes blanches à pin rouge ou des chénaies rouges et, d'autre part, par la bétulaie blanche à sapin qui évolue vers la sapinière à thuya et épinette rouge. Ces stations supportent des pessières rouges à sapin à plus de 550 m d'altitude, comme on en trouve fréquemment dans la région voisine 3g. Au delà de 450 m, ces matériaux, bien drainés, sont occupés par la sapinière à bouleau blanc et épinette rouge ou la bétulaie blanche à érable à sucre; encore là, les traits de la végétation dus à la situation physiographique s'apparentent à ceux de la

Figure 26a. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des tills de la région écologique des Basses Laurentides de la Mauricie (3f) (début)



Groupement	Pib à Pir ⁴ , Chr ⁴	Epr à Sab, Sab à Tho	Heg à Ers ²	Ers à Heg ¹ , Ers à Heg et Boj ¹	Ers à Osv	Pru à Boj ³ , Pru à Epr ou à Tho ³	Ers à Boj, Ers à Heg	Ers à Boj	Ers à Ora	Sab à Boj et Tho	Sab à Boj et Frn, Sab à Epr ou à Tho	Sab à Sps ou à Tho	Frn à Boj, Boj à Frn											
Origine du dépôt meuble	G										O, L, I	O, I	GL, L, A											
Matériau meuble	T/R à R		T, T/(R)		T/(R)		T			T, Tp	O/S à O	O/(S)	L, F, SF, SG											
Drainage	1		2		2, 3		2		1, 2		2, 3(*)		3*		3, 4(*)		4, 5(*)		5, 6		6		5(*)	
Richesse relative de la station	P				M		R		P		M		R		M		m				R			

1 Remplacée par l'érablière à bouleau jaune à plus de 425 m d'altitude au sud-ouest de la région

2 Remplacée par la sapinière à épinette noire ou rouge à plus de 450 ou 500 m d'altitude

3 Exposées surtout au nord

4 Pyroclimax

Figure 26a. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des tills de la région écologique des Basses Laurentides de la Mauricie (3f) (fin)



Groupement	Sab à Ers	Sab à Boj	Sab à Err ou à Epr	Ers à Boj ou à Ora	Ers à Heg	Sab à Ers, Ers à Sab	Boj à Sab, Sab à Boj	Sab à Boj	Sab à Epr ou à Err
Origine du dépôt meuble	G							G, FL	G, FG
Matériau meuble	T/(R), Tp	Ts	T		T/(R)	T/(R), Tp	T, Sf	T/SG	
Drainage	2, 3	2	3	2	3	3(*)	3		
Richesse relative de la station	M		P	R	M				P

région des Moyennes Laurentides de la Mauricie. Lorsqu'ils sont sous l'influence du seepage, les tills très minces bien drainés et à micro-relief marqué supportent notamment la bétulaie jaune à épinette rouge et thuya.

Les tills sableux rapidement drainés constituent, en terrain ondulé, des sites pauvres pouvant être colonisés par la pinède rouge à érable rouge et son terme évolutif, l'érablière rouge à bouleau blanc. Ces matériaux sableux, issus de tills délavés ou remaniés formant des buttes ou monticules en terrain ondulé ou vallonné, sont associés à des érablières rouges à sapin ou des sapinières accompagnées successivement de tremble ou bouleau blanc, érable rouge ou épinette rouge et bouleau jaune lorsqu'ils sont bien ou modérément drainés.

Les tills excessivement pierreux, y compris les matériaux d'éboullis, sont associés à la bétulaie blanche à sapin et à la sapinière à érable à sucre lorsqu'ils sont bien drainés ou encore à la bétulaie jaune à sapin et à la sapinière à bouleau jaune lorsque le drainage est modéré et que le sol comporte peut-être du seepage. D'autre part, le till délavé, excessivement pierreux et mal drainé, est associé à la sapinière à bouleau jaune et thuya lorsqu'il y a présence de seepage au pied des versants faiblement inclinés.

Les sédiments fins limoneux à loameux constituent des sites mésotrophes ou eutrophes. On observe notamment la tremblaie à saule sur terrasse marine à pente et drainage modérés; aussi, les sols brunisoliques eutrophes et modérément drainés, issus de sédiments fluviatiles ou marins et accompagnés de seepage, supportent l'érablière à tilleul, qui est remplacée par la sapinière à érable à sucre lorsque le drainage devient imparfait. De texture équivalente, les alluvions récentes mal drainées s'accompagnent de la frênaie noire à bouleau jaune tandis que les sédiments fluvio-lacustres très mal drainés sont associés à la cédrière à sapin.

Les sédiments fins peuvent être en association avec des matériaux sableux. Dans ces cas, les sites bien drainés peuvent supporter la cédrière à sapin évoluant vers la sapinière à érable rouge sur sol brunisolique

mésotrophe ou encore l'érablière à bouleau jaune et tilleul sur sol eutrophe. Les matériaux lacustres ou marins imparfaitement drainés supportent notamment la frênaie d'Amérique à sapin qui évolue vers une sapinière à érable à sucre sur sol brunisolique (dystrique) mésotrophe ou encore la sapinière à épinette rouge sur sol podzologique oligotrophe. Les sédiments lacustres mésotrophes éventuellement surmontés d'alluvions mal drainées, sont colonisés par la tremblaie à aulne rugueux ou son groupement d'aboutissement, la bétulaie jaune à frêne noir; l'écoulement souterrain au bord des ruisseaux favorise aussi l'aulnaie rugueuse. Reposant sur des sables graveleux d'origine fluvioglaciale, les sédiments fins, minces et bien drainés et localisés non loin des ruisseaux, supportent la tremblaie à sapin ou son groupement de succession, la sapinière à érable à sucre ou à érable rouge.

Les sédiments sableux supportent généralement des sapinières et des érablières et parfois aussi des pessières noires. D'abord, sur les sables fins rapidement ou excessivement drainés des platières ou bas de versant, prospèrent les tremblaies à peuplier à grandes dents et à sapin évoluant vers la sapinière à bouleau blanc; sur le haut des talus abrupts des terrasses fluviales, les sables fins rapidement drainés supportent aussi l'érablière à tilleul et, en transition, la peupleraie à grandes dents à érable à sucre. Les sables fins et très fins constituant des sols podzolisés, oligotrophes et bien drainés supportent des tremblaies à pin gris ou à sapin évoluant vers des sapinières à bouleau blanc et pin blanc. Lorsqu'ils bénéficient d'un *seepage*, ces sables fins, bien drainés et d'origine fluviale ou lacustre, sont favorables à la sapinière à bouleau jaune ou encore, en transition, à la tremblaie à peuplier à grandes dents et à la sapinière à bouleau blanc. Modérément drainés, ils supportent aussi la sapinière à bouleau jaune, remplacée par la sapinière à érable rouge après perturbation; les sites oligotrophes de même drainage, issus de culture, permettent notamment le développement de la pessière noire à mousses hypnacées. Mal drainés, les sables fins à moyens constituant des gleysols mésotrophes supportent l'aulnaie rugueuse et un groupement stable, la sapinière à thuya et frêne noir.

Parmi les sables moyens et grossiers, les premiers semblent plus souvent colonisés par des érablières que les seconds. Lorsque le drainage est rapide, les sables moyens supportent notamment la tremblaie à sapin et érable à sucre évoluant vers la sapinière à érable à sucre au bas de versants très abrupts; des groupements où dominent tantôt le tremble, tantôt le pin gris et évoluant vers la tremblaie à sapin ou la pinède grise à sapin, puis vers une sapinière à bouleau blanc avec pin blanc ou épinette noire semblent surtout coloniser les sables des platières rapidement drainées. Lorsque le drainage devient bon, les sables moyens mésotrophes des terrasses de pente modérée et sol brunisolique peuvent être colonisés par l'érablière à ostryer tandis que les plus pauvres, avec sol podzolique, supportent notamment l'érablière à érable rouge évoluant vers l'érablière à hêtre. Les terrasses ou platières ainsi que les talus abrupts à très abrupts de sables moyens à grossiers, bien drainés et relativement pauvres, supportent les tremblaies à bouleau blanc ou saule évoluant vers des groupements mélangés de tremble et sapin pour aboutir finalement à une sapinière à bouleau blanc et épinette blanche ou bouleau jaune; sur les stations issues de culture, on trouve aussi la pessière noire à sapin. Lorsqu'ils sont modérément drainés, les sables moyens, oligotrophes à mésotrophes, supportent respectivement la sapinière à épinette rouge et la sapinière à bouleau blanc et épinette blanche; d'autres sables, variant de fins à grossiers, permettent le développement de l'érablière rouge à érable à sucre et de son climax, l'érablière à bouleau jaune.

Les sables graveleux oligotrophes des platières rapidement ou excessivement drainées supportent également des tremblaies, accompagnées cette fois de bouleau blanc ou de pin gris; la pinède rouge à épinette noire, évoluant vers une pessière noire à sapin, prospère aussi sur des sables et graviers excessivement drainés. Au bas d'un versant abrupt, le sable graveleux oligotrophe à mésotrophe supporte aussi la tremblaie à érable à sucre ou l'érablière à érable rouge. Sur les matériaux bien drainés, la situation topographique semble déterminante pour la végétation; ainsi, on observe la bétulaie jaune à érable à sucre évoluant vers l'érablière à bouleau jaune au bas d'une pente très abrupte alors que les groupements mélangés et résineux colonisent surtout les platières et dépressions. La sapinière à érable à

Figure 26b. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax des dépôts autres que les tills de la région écologique des Basses Laurentides de la Mauricie (3f)



Groupement	Frn à Boj	Tho à Sab	Sab à Tho et Frn		Sab à Ers	Ers à Til	Sab à Ers ou à Boj	Sab à Bop	Epn à Sab ou à Moh	Sab à Epr	Sab à Bop	Sab à Tho ou à Boj	Ers à Heg, Sab à Ers	Sab à Boj ou à Ers	Sab à Bop		
Origine du dépôt meuble	M, A GL	GL	0	O, I	M, L	M, GL	M, FL	FL	FL, M, GL, L	FL, I	FG, GL	I, GL	FG		FG, FL, L	FG, FL	FG, FL, M
Matériau meuble	L, F	F	0	0/S	Sf-m	F, SF	F	Sf	Fs à SF	Fs, Sf	Sf à Sg	SF à S	Sm-g	SG	S à Sgr	SG	Sf à SG
Drainage	5	6	5(*)	5	4(*)	3*	1	2	2,3	3,4	3	4	1,2	2	1,2		
Richesse relative de la station	R	r		M	R	M			P				M			P	

sucre ou à bouleau jaune correspondrait aux stations mésotrophes tandis que les sapinières à bouleau blanc ou à épinette blanche occuperaient les sites plus pauvres. La tremblaie à sapin ainsi que celle à bouleau blanc sont les principaux groupements de transition observés sur les sables et graviers bien drainés. Imparfaitement drainés et ayant développé un sol brunisolique mésotrophe, ces derniers sont alors colonisés par la sapinière à thuya ou à bouleau jaune vers laquelle évolue le mélézin à sapin; au pied des pentes imparfaitement drainées et permettant le seepage, on trouvera la frênaie noire à orme d'Amérique.

Les tourbes très minces, mésotrophes à eutrophes et mal drainées, s'accompagnent de sapinières à thuya ou à bouleau jaune avec présence de frêne noir sur les platières ou les faibles pentes au pied des versants; la sapinière à épinette rouge et thuya coloniserait pour sa part des stations moins riches constituées de tourbe mince également mal drainée. Les tourbes minces très mal drainées seraient notamment associées à l'aulnaie rugueuse qui évolue vers une sapinière à sphaignes ou à thuya.

Les tourbes profondes, mal drainées et plutôt pauvres, supportent la sapinière à bouleau blanc qui se dirige vers la sapinière à épinette rouge alors que les mésotrophes sont associées à la sapinière à bouleau jaune et frêne noir. Parmi les tourbes très mal drainées, les plus pauvres sont associées notamment au mélézin à sapin et à son groupement stable, la sapinière à épinette noire alors que sur les mésotrophes, on observe la cédrière à frêne noir évoluant vers une cédrière à sapin.

En considérant la proportion des principaux groupements des parcelles permanentes du Ministère, on constate que les érablières rouges et les bétulaies jaunes sont moins bien représentées dans nos autres données.

3.3.3 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et hêtre

3.3.3.1 RÉGION 3g - MOYENNES LAURENTIDES DE LA MAURICIE

3.3.3.1.1 Milieu physique

La région 3g occupe la partie est de la division physiographique des Laurentides s'étendant depuis le secteur environnant le mont Tremblant

jusqu'aux basses terres de la côte de Charlevoix et du Saint-Laurent à la limite nord-est de la zone feuillue. À l'ouest, l'altitude, généralement supérieure à 300 m, ne dépasse guère les 550 ou 580 m alors qu'à partir du bassin du Saint-Maurice, elle descend parfois sous la cote de 300 m. À l'est de la rivière Batiscan, la région se profile parmi les piedmonts laurentidiens; dans le secteur du lac Saint-Joseph, l'altitude varie généralement entre 150 et 450 m alors que dans Charlevoix, la limite ne dépasserait guère les 350 ou 380 m. De montagneux à vallonné qu'il est à l'ouest de la région, le relief devient moins accidenté et est surtout montueux à l'est de la région.

Confinée au bouclier laurentidien, la région ne présente pas une grande variété de formations rocheuses. On trouve surtout des gneiss et moins fréquemment des migmatites, de l'amphibolite et de la quartzite; ces roches datent de l'Archéen ou du Protérozoïque. Quelques roches ignées telles que la syénite, la monzonite, la granodiorite et la diorite apparaissent dispersées dans la région. Finalement, le massif d'anorthosite et de gabbro au sud du mont Tremblant, situé surtout dans la région voisine 3f, s'étend également à la région 3g.

Les matériaux meubles sont composés à plus de 90 p. 100 de tills minces et profonds. Les autres dépôts comprennent principalement des sables d'origine fluviatile ou glacio-lacustre, marine et fluvio-glaciaire ainsi que des tills très minces accompagnés d'affleurements rocheux. Les relevés disponibles révèlent également la présence de dépôts d'éboulis, d'alluvions récentes, de sédiments fins d'origine glacio-lacustre ou lacustre, fluviatile ou marine et de dépôts organiques.

Les sols des matériaux profonds de texture moyenne et relativement bien drainés sont représentés par les podzols et les brunisols dans respectivement 83 et 17 p. 100 des cas. Les premiers comprennent surtout des podzols humo-ferriques; le podzol ferro-humique semble aussi fréquent que les brunisols qui ne sont représentés que par le grand-groupe des brunisols dystriques.

La plupart des paramètres climatiques atteignent des valeurs extrêmes dans cette région. Ainsi, la moyenne annuelle de température (2 à 3°C) de même que celles de juillet (17 à 18°C) et de janvier (-12,5 à -15,5°C) atteignent les valeurs les plus basses dans cette région. Il en est de même pour la période sans gel (85 à 125 jours), la saison de croissance (160 à 180 jours) ainsi que pour les indices liés aux températures; en effet, les degrés-jours de croissance (1220 à 1550) et les indices d'aridité (75 à 175) y atteignent également leur plus bas niveau. D'autre part, les précipitations de mai à septembre (400 à 600 mm) sont semblables à celles de la région 3f alors que les précipitations annuelles (900 à 1300 mm) et les excédents d'eau (300 à 700 mm) comptent parmi les valeurs les plus élevées de la zone feuillue.

3.3.3.1.2 Relations milieu-végétation

La végétation régionale présente des traits boréaux plus marqués que dans la région 3f. La proportion des groupements où dominant ou codominent le sapin, le bouleau jaune ou l'épinette noire sur les sites de drainage rapide à imparfait augmente sensiblement par rapport à cette région, passant respectivement de 28 à 53 p. 100, de 13 à 20 p. 100 et de 2 à 12 p. 100 pour chacune de ces essences. Globalement, les stations où ces espèces dominant ou codominent passent de 37 à 71 p. 100 par rapport à l'ensemble de ces sites. Parallèlement, les groupements d'érable rouge, d'érable à sucre, de peuplier à grandes dents et de hêtre, associés à des climats en général plus chauds et moins humides que ceux des espèces précédentes, diminuent passablement dans la région; ils passent respectivement de 34 à 20 p. 100, de 42 à 27 p. 100, de 5 à 1 p. 100 et de 16 à 9 p. 100 des stations. Dans l'ensemble, les sites bien représentés par ces espèces (dominantes ou codominantes) chutent de 73 à 53 p. 100. Aussi, pour les mêmes sites, les groupements où l'érable à sucre occupe le premier ou deuxième rang ne représenteraient plus que 27 p. 100 du total par rapport à 53 p. 100 pour ceux de sapin alors que dans la région 3f, ce rapport était de 42 contre 28 p. 100. La végétation climatique ne comprend plus l'érablière à bouleau jaune et tilleul caractéristique de la région 3f. Elle est remplacée par l'érablière à

bouleau jaune et hêtre sur la majorité des sites mésiques où l'on trouve aussi des sapinières à bouleau jaune ou à érable à sucre au bas des versants modérément drainés. L'importance relative de ces dernières sur les sites mésiques d'une certaine partie de la région pourrait être plus grande que celle des relevés disponibles si l'on en juge par les pourcentages de groupements d'érable à sucre et de sapin dans les parcelles permanentes du Service de l'inventaire forestier.

Les tills profonds, issus généralement de roches métamorphiques et ignées riches en silice, ont des textures qui, de moyennes en B deviennent le plus souvent grossières, c'est-à-dire plus ou moins sableuses à la base du solum ou dans la partie peu altérée de la roche-mère. Sur les stations bien drainées, ces matériaux supportent différents types de végétation qui sont en rapport avec les conditions physiographiques et aussi, dans certains cas, sous l'influence du *seepage* dont les observations ne furent, hélas, pas toujours constantes. Sur les sommets et hauts de versant à pentes variables, de même qu'au milieu et au bas des versants de pentes fortes à très abruptes, le till profond bien drainé supporte surtout l'érablière à hêtre et bouleau jaune; on rencontre aussi l'érablière à bouleau jaune et hêtre sur les sommets et hauts de versant, particulièrement à l'est du 73^e degré de même que quelques sapinières à érable à sucre ou bouleau jaune au milieu et au bas des versants. Les tremblaies et bétulaies blanches à érable à sucre et, plus rarement, la peupleraie à grandes dents à bouleau blanc apparaissent au début de la succession, suivies par des érablières rouges et à sucre avec tremble ou bouleau blanc, puis par l'érablière à érable rouge. Les sapinières sont, pour leur part, précédées par la bétulaie blanche à sapin ou la peupleraie à grandes dents à sapin. Les sols sont podzoliques ou brunisoliques; ces derniers se rencontrent surtout au sud-ouest, dans le secteur géologique constitué d'anorthosites et de gabbros. D'autre part, les sols les plus pauvres supporteraient la pessière rouge à sapin et, comme climax, la sapinière à épinette rouge. Les tills bien drainés, accompagnés de *seepage*, se trouvent surtout au milieu et au bas des versants à pentes abruptes à extrêmes; ce facteur est favorable au bouleau jaune d'où la présence des érablières à bouleau jaune avec hêtre ou sapin et des bétulaies jaunes à érable à sucre.

Figure 27. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les tills de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g) (début)



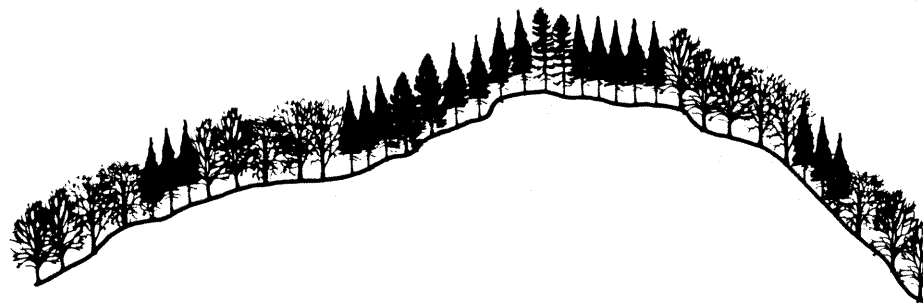
Groupement	Epn à Moh ou à Sab	Boj à Sab	Sab à Epr	Pru à Tho ¹ , Chr à Err ^{1,7}	Ers à Heg et Boj, Ers à Heg	Ers à Chr ^{1,7}	Ers à Osv	Sab à Tho, Pru à Tho ¹	Sab à Boj, Boj à Sab	Sab à Boj	Sab à Tho	Frn à Boj	Boj à Sab	Sab à Epr ²	Sab à Ers	Ers à Boj	
Origine du dépôt meuble	G						G, P	G			O, G	G, A	G				
Matériau meuble	R à T/R	T/R	Ts/R à T	T/R	T/(R), T		T/(R)	T/R, T/(R)	T/R à T	T	O/T	T	Ts	T			
Drainage	1	2		1	2				2,3(*)		3,4	4	5	4	3,4	5	3
Richesse relative de la station	P	M	P		M		R	M	R	M	R	r	R	M	P	M	

1 Groupements observés au sud et à l'ouest de la région

2 Station observée vers 450 m d'altitude

7 Pyroclimax?

Figure 27. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les tills de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g) (suite)

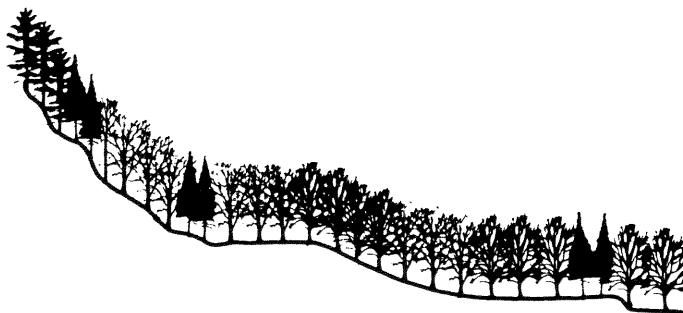


Groupement	Ers à Boj et Heg	Sab à Ers et Boj ³	Ers à Heg	Boj à Sab ou Sab à Boj	Sab à Tho	Epr à Sab, Sab à Epr	Sab à Ers ⁴	Ers à Boj	Sab à Ers ou à Err, Heg à Ers
Origine du dépôt meuble	G								
Matériau meuble	T, T/(R)		T		T/R, Ts/R	T/R, T/(R), Ts/(R)	T/(R), T	T/(R)	Ts, T/R
Drainage	2,3(*)	2,3	2	3(*)	2*	1,2,4	2		1
Richesse relative de la station	R	M			R	P	M		P

³ Les sapinières sur till bien drainé semblent plus fréquentes vers l'est

⁴ Remplacée par la sapinière à bouleau blanc ou à érable rouge sur till mince à plus de 500 m d'altitude

Figure 27. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les tills de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g) (fin)



Groupement	Pru à Sab ⁵ , Sab à Bop	Boj à Sab ou à Ers	Ers à Boj	Ers à Boj et Heg	Boj à Ers, Ers à Boj	Ers à Err, Sab à Ers	Ers à Fra ou à Noc ⁶
Origine du dépôt meuble	G, P		G, FG, L?	G		M	
Matériau meuble	P	T/(R)	T(S), Sf	T		SF	SFc
Drainage	1	2*	2	2, 3*	4	2	2, 3
Richesse relative de la station	P	M		R	M		R

5 Observation à l'est de la région, mais à moins de 100 m d'altitude

6 Observée à l'est de la région, à près de 60 m d'altitude

Les groupements de transition comprennent également du bouleau blanc et du tremble. Lorsque le drainage devient modéré, par exemple au milieu et au bas des versants à pentes faibles à abruptes, le till profond supporte l'érablière à bouleau jaune et hêtre; au bas et au pied des versants, les tremblaies, bétulaies blanches, érablières rouges et érablières à épis évoluent vers la sapinière à bouleau jaune et plus rarement vers la sapinière à érable à sucre. En présence de seepage, ces stations s'accompagnent de la tremblaie à érable à sucre, d'érablières plus ou moins pures ou avec bouleau jaune et de la bétulaie jaune à érable à sucre. Sur les sites imparfaitement drainés, les sapinières à épinette rouge ou bouleau blanc puis à bouleau jaune ou thuya ainsi que les bétulaies jaunes à sapin et à érable à sucre occupent la plus grande part du couvert; l'érablière à bouleau jaune atteint ici sa limite de drainage. Les sols eutrophes, comprenant quelques alluvions de ruisseaux et aussi enrichis par l'écoulement des eaux souterraines, sont favorables à la bétulaie blanche à frêne noir et à son climax, la frênaie noire à bouleau jaune. D'autre part, les sols les plus pauvres de la même classe de drainage paraissent supporter la pessière noire à sapin et mousses hypnacées, alors que sur les sites très mal drainés, la pessière noire à mélèze et son climax, la pessière noire à sphaignes, semblent être les principaux groupements.

Les tills sableux, dont les sols sont généralement plus pauvres que les précédents, ont été peu étudiés. Sur versant à pente abrupte ou très abrupte, ces matériaux rapidement drainés supportent notamment la pinède grise à pin blanc, la tremblaie à bouleau blanc et, éventuellement, en fin de succession, une sapinière à érable à sucre ou à érable rouge. L'érablière à hêtre avec chêne rouge coloniserait aussi, occasionnellement, les sols un peu plus riches des sommets. Sur les sites bien drainés, le bouleau jaune s'associe principalement au sapin et à l'érable à sucre pour former des groupements relativement stables tandis que la tremblaie et la bétulaie blanche à érable à sucre sont au début de la succession. D'autre part, la pessière rouge à sapin occuperait les sols les plus pauvres. Lorsque ceux-ci sont modérément drainés, on observe notamment la pessière noire à sapin et mousses hypnacées. Sur les sites imparfaitement drainés, les sols podzoliques ou

brunisoliques mésotrophes sont associés à la bétulaie jaune à sapin alors que les sols podzoliques oligotrophes, issus de tills délavés ou d'éboulis, s'avèrent propices à la pessière noire à tremble.

Les tills minces relativement bien drainés comportent, en comparaison des tills sableux, une plus grande proportion de groupements mélangés et résineux. Les versants de till mince rapidement ou excessivement drainé, en pente abrupte ou extrême, supportent des groupements mélangés où le sapin accompagne le tremble, le bouleau blanc, l'érable rouge, le bouleau jaune, l'érable à sucre et la pruche. Les groupements feuillus colonisent surtout les stations bien drainées des sommets et hauts de versants et se composent principalement d'érablières à hêtre et à bouleau jaune. On trouvera aussi, à l'occasion, l'érablière à chêne rouge exposée au sud. Les pentes abruptes à très abruptes des milieux et hauts de versants de till mince bien drainé comportent du sapin et de l'épinette rouge et les groupements finaux semblent être surtout la sapinière à thuya, plus rarement celle à bouleau jaune. Les sommets au delà de 580 m forment des enclaves apparentées à la région 5g où le sapin s'associe principalement à l'érable rouge, de même qu'à l'épinette rouge et au bouleau blanc. La pessière rouge à sapin, évoluant vers la sapinière à épinette rouge, croît d'autre part sur les monticules ou boutons bien drainés constituant des stations plutôt pauvres. Lorsque le drainage devient modéré, l'érablière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau jaune forment les climax et cette dernière peut être remplacée, en transition, par des sapinières à épinette rouge ou à érable rouge.

Les tills très minces rapidement drainés comprennent les matériaux superficiels formant des folisols; ces derniers, à régime nutritif pauvre, supportent des groupements résineux formés d'épinette noire, de pin blanc, d'épinette rouge ou de sapin qui colonisent des sommets ou hauts de versants. D'autre part, les sols brunisoliques mésotrophes et très minces peuvent supporter le chêne rouge, l'érable rouge et l'érable à sucre. Accompagnés ou non de matériaux d'éboulis, ces dépôts bien drainés sont favorables à la pessière noire à mousses hypnacées et à des groupements plus stables, principalement la pessière noire-rouge à sapin et la sapinière à épinette

rouge. Les sites enrichis par le seepage, au milieu et au bas des versants de pente abrupte à extrême, s'avèrent propices au bouleau jaune et au thuya en plus des épinettes noire et rouge et du sapin.

Les sables et graviers sont, la plupart du temps, issus de dépôts fluvio-glaciaires. Rapidement ou excessivement drainés et disposés en terrasse ou platière, ils supportent des pessières noires à pin blanc ou à *Kalmia angustifolia*, la tremblaie à pin gris et la bétulaie blanche à épinette noire, groupements qui évoluent vers des pessières noires ou rouges à sapin, lesquelles évolueront ensuite vers des sapinières à épinette noire ou rouge. Bien drainés, par exemple sur bas de versants à pente faible à forte, ces matériaux semblent surtout propices aux tremblaies, puis à des groupements de sapin avec érable rouge ou bouleau blanc et, finalement, au terme de l'évolution naturelle, à la sapinière à bouleau jaune et à la bétulaie jaune à sapin. La situation physiographique paraît très importante pour l'établissement de la végétation. C'est aussi le cas des sables et graviers modérément drainés. Les sols pauvres des platières sont associés notamment au pin gris et à l'épinette noire alors qu'au bas et au pied de versants à pente faible à modérée, les sols mésotrophes sont favorables à l'érable à épis, au tremble et au bouleau blanc et ensuite au sapin ou à l'érable à sucre accompagnés surtout de bouleau jaune. Au bas des versants ou des talus, les sols brunisoliques eutrophes enrichis par le seepage et de drainage modéré sont propices au tremble et à des groupements stables comme l'érablière à bouleau jaune et orme d'Amérique et la sapinière à bouleau jaune ou à érable à sucre. Lorsque le drainage devient imparfait, par exemple au pied des versants à pente faible à modérée, le sol brunisolique eutrophe supporte la bétulaie jaune à érable à sucre et frêne noir tandis que le sol podzolique mésotrophe est favorable à la bétulaie jaune à sapin. Les sables et graviers des stations pauvres mal drainées supportent des groupements de sapin et d'épinette noire ou rouge; les stations constituées de sédiments enrichis, notamment en bordure du lac Monroe, supportent entre autres l'ormeaie d'Amérique à frêne noir qui est très rare dans la région et que l'on trouve habituellement dans la région 3c.

Les sédiments sableux ou relativement fins, très minces à minces et reposant sur des sables et graviers fluvio-glaciaires, supportent des sapinières à épinette rouge et à bouleau jaune lorsque le drainage est bon; s'ajoutent aussi la tremblaie à sapin et peut-être la sapinière à bouleau blanc au cours de la succession. Enrichis et imparfaitement drainés, de tels matériaux pourraient aussi supporter la sapinière à érable à sucre.

Les sables moyens à grossiers sont principalement d'origine fluviatile, fluvio-glaciaire et glacio-lacustre. Outre le drainage, la situation topographique semble encore avoir un effet déterminant sur la végétation. Les terrasses et platières d'origine fluviatile et fluvio-glaciaire correspondent généralement à des sols pauvres colonisés par des pessières noires et des pinèdes, notamment la pinède grise. Les terrasses rapidement à excessivement drainées supportent la pessière noire à mousses hypnacées ou à éricacées; ce groupement colonise aussi les sites bien drainés où l'on trouve, en plus, le tremble, le pin gris et le pin blanc. L'évolution se fait dans ces cas vers des pessières noires à sapin ou à épinette blanche. Les sables modérément à imparfaitement drainés des platières constituent des sites plus riches (mésotrophes) colonisés par la sapinière à bouleau jaune et la bétulaie jaune à sapin; les seconds supportent aussi la pessière rouge à sapin qui semble remplacée par la pessière noire à sapin sur les sédiments oligotrophes des platières mal drainées. Quant aux sédiments mésotrophes et eutrophes mal drainés et d'origine lacustre ou glacio-lacustre, ils peuvent supporter respectivement l'aulnaie rugueuse et la frênaie noire à bouleau jaune ou à orme d'Amérique. Les sables moyens à grossiers des terrains ondulés à montueux ont en général une végétation plus exigeante constituée de sapinières et même d'érablières. Sur les sites à drainage rapide ou excessif, les groupements de pin gris ou de bouleau blanc avec tremble évoluent vers des sapinières à bouleau blanc ou à érable rouge; lorsqu'ils sont bien drainés, comme en terrain ondulé, ces matériaux semblent surtout colonisés par des tremblaies à bouleau blanc auxquelles succèdent les tremblaies à sapin et, finalement, diverses sapinières, surtout à bouleau blanc ou à bouleau jaune. L'érablière à bouleau jaune vient également sur les talus abrupts des dépôts fluviatiles où se sont développés des sols brunisoliques.

Peu échantillonnés, les matériaux stratifiés de sable et sédiments fins peuvent être considérés avec les sables fins. Dans ces cas, l'origine des sédiments paraît déterminante surtout en ce qui concerne les alluvions et les dépôts marins. Premièrement, les sables fins bien drainés des terrains plats à vallonnés sont associés à des groupements d'érable à épis, de tremble ou d'érable rouge après perturbation et, en fin de succession, à des sapinières à bouleau blanc ou à bouleau jaune, voire même à l'érablière à bouleau jaune; sur les sols relativement pauvres des terrasses fluviatiles, on observe d'autre part des groupements d'épinette rouge et de sapin. Les sites modérément drainés présentent peu de changements par rapport aux précédents, si ce n'est qu'on y a aussi observé la bétulaie jaune à sapin et la pessière blanche à sapin; les tremblaies pourraient prédominer comme groupement de transition. Les tremblaies et la sapinière à bouleau jaune persistent sur les sédiments mésotrophes, sableux à fins et imparfaitement drainés. Dans la même classe de drainage, les sédiments eutrophes, d'origine glacio-lacustre ou alluviale et enrichis par le seepage, sont propices à l'érablière à bouleau jaune et orme d'Amérique alors qu'à l'inverse, les sédiments pauvres des platières fluviatiles supportent notamment la pessière noire à sapin et mousses hypnacées. Enfin, les alluvions eutrophes, mal à très mal drainées, supportent à nouveau des tremblaies évoluant vers la frênaie noire à bouleau jaune; l'ormeaie d'Amérique à frêne noir subsiste aussi sur de rares stations formant des enclaves dues à la basse altitude (185 m). Finalement, on rencontre la sapinière à épinette noire et éricacées sur des sédiments fluviatiles oligotrophes et très mal drainés.

Les sédiments fins, généralement limoneux à loameux, sont également assez variables quant à leur origine. Bien drainés, les matériaux glacio-lacustres sont favorables aux tremblaies à bouleau blanc ou à bouleau jaune, à l'érablière rouge et, au terme de l'évolution, à la bétulaie jaune à sapin; ceux d'origine marine et contenant du calcaire permettront même le développement de l'érablière à noyer ou à frêne d'Amérique. Il est probable que ces dernières stations puissent plutôt appartenir à la région 3f. Modérément drainés et pourvus de seepage, les sédiments glacio-lacustres forment des sites riches associés notamment à l'érablière à bouleau jaune et orme d'Amérique. Les sédiments très minces des terrasses fluviatiles peuvent

Figure 28. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les dépôts fluvio-glaciaires, fluviatiles, glacio-lacustres ou lacustres et organiques et les alluvions de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g) (début)



Groupement	Ora à Frn ¹		Ers à Boj et Ora ²		Sab à Ers ² , Ers à Boj		Sab à Epr ou à Epn		Epn à Sab		Sab à Boj, Boj à Sab		Sab à Bop		Sab à Boj, Boj à Sab		Sab à Bop, Sab à Epr	
	A	FG, FL, L	FG	FL, L ou GL	FL, L ou GL	FG, FL, L ou GL	FG, FL											
Origine du dépôt meuble	SF	Sf	SG, Sf	SG	SF, SG	SG, Ts/(SG)	Sf	S	SG à Fs	Sf à SG								
Matériau meuble	5	4	3,2	3,4	5,6	3	3	2	1									
Drainage	R		M		P		M	P	M	P								
Richesse relative de la station																		

¹ Groupement rappelant la région 3f et surtout confiné aux vallées (altitude: 180 m)

² Groupement observé surtout à l'ouest (vallée de la rivière du Diable)

Figure 28. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax colonisant principalement les dépôts fluvioglaciers, fluviaux, glacio-lacustres ou lacustres et organiques et les alluvions de la région écologique des Moyennes Laurentides de la Mauricie (3g) (fin)



Groupement	Ers à Boj	Ers à Boj et Ora ²	Sab à Boj	Sab à Aur	Sab à Bop	Epr à Sab, Sab à Bop	Epn à Sab	Sab à Epn-r	Sab à Tho, Tho à Sab	Sab à Epn-r	Sab à Tho, Tho à Sab	Frn à Boj	Sab à Boj	Boj à Sab	Frn à Ora ³ , Ora à Frn ³	Boj à Ers
Origine du dépôt meuble	L ou GL		L ou GL, A	L ou GL			0, L ou GL		0	0, L ou GL			L ou GL			
Matériau meuble	F		F, S	SF	Sf	S, Sf	S	0/(S)		0	0, 0/(S)	0/(S)		S	S, SG	SG
Drainage	2,3	3	2 à 4	4	2	4	5	6			5,6	6	5		4	
Richesse relative de la station	M	R	M	R	P			m	r	m	r		m	M	R	M

² Groupement observé surtout à l'ouest (vallée de la rivière du Diable)

³ Groupement également observé à l'ouest sur plages lacustres (Lac Monroe); rares dans la région.

reposer sur des sables et graviers modérément drainés; ils constituent alors des sites mésotrophes pouvant supporter la sapinière à épinette blanche. Lorsque le drainage devient imparfait, les dépôts glacio-lacustres sont associés à la tremblaie à sapin à laquelle succède la sapinière à bouleau jaune; celle-ci peut être accompagnée de thuya sur les sols enrichis d'alluvions. Dans les pires conditions de drainage, les alluvions récentes supportent notamment l'aulnaie rugueuse.

Les tourbes mésotrophes très minces, mélangées à des sédiments minéraux très mal drainés, supportent, outre la tremblaie, la frênaie noire. D'autre part, les tourbes minces eutrophes, associées parfois à des sédiments minéraux, sont colonisées par la cédrière à sapin lorsqu'elles sont mal drainées; celles dites mésotrophes et reposant sur des sables sont notamment occupées par la sapinière à bouleau jaune que remplace la sapinière à thuya sur les sites très mal drainés. Dans ce dernier cas, des groupements d'épinette rouge ou noire et de sapin peuvent apparaître après perturbation de la station.

Les tourbes profondes oligotrophes et très mal drainées sont surtout colonisées par des pessières noires à sphaignes et éricacées ou encore par des pessières noires à sapin. Celles dites mésotrophes sont associées à la cédrière à sapin et à la sapinière à thuya tandis que les plus riches voient prospérer la frênaie noire à bouleau jaune accompagnée du thuya.

3.3.3.2 RÉGION 3h - RIVIÈRE COULONGE

3.3.3.2.1 Milieu physique

La région se situe à l'ouest des basses terres de la rivière Gatineau, principalement entre les latitudes 46°10' et 46°25' N. Au sud-ouest, elle est limitée par la rivière des Outaouais depuis Rolphton en Ontario jusqu'à la latitude 46°30' au nord-ouest de Mattawa. Au nord la limite passe au delà des lacs Saint-Patrice et Lynch tandis qu'à l'est, elle exclut le lac Pythonga. Au sud, elle englobe les lacs Dumont et Galarneau.

L'altitude varie principalement entre 225 et 350 m. Elle est en général plus élevée que dans la région 3a qui la borde au sud et à l'est. Plusieurs sommets disséminés culminent à 450 m. La plate-forme laurentienne a été davantage érodée dans la partie orientale de la région où coulent les rivières Noire et Coulonge. Le relief y est vallonné ou montueux, plus rarement ondulé.

Les formations géologiques remontent à l'Archéen et au Protérozoïque; elles comprennent surtout des migmatites, différents types de gneiss de même que des amphibolites et de la quartzite. On observe aussi quelques roches carbonatées (marbre, dolomie) et calcosilicatées à l'est de la région; celles-ci appartiennent au super-groupe de Grenville.

Les tills profonds suivis des tills minces occupent la quasi-totalité du territoire. Les dépôts fluvio-glaciaires et fluviatiles, dont une faible partie a été remaniée par le vent, se trouvent dans les vallées, de même que quelques rares dépôts lacustres et organiques.

Les sols des stations mésiques bien à modérément drainées sont dominés à près de 75 p. 100 par les podzols humo-ferriques. Les autres comprennent surtout des brunisols dystriques qui, fait assez surprenant, ont été principalement observés sur les stations bien drainées.

Le climat se refroidit quelque peu par rapport à celui de la région 3a. La moyenne annuelle de température est plus basse d'un degré environ, se situant maintenant entre 3,5 et 4°C. La période sans gel (110 à 115 jours) et la saison de croissance (170 à 180 jours) diminuent de quelque cinq jours. Quant aux degrés-jours de croissance (1330 à 1550), la baisse serait de l'ordre de 110 par rapport à la région 3a. Les précipitations estivales (400 à 475 mm) se maintiennent sensiblement au même niveau, de même que les indices d'aridité (150 à 225). Bien que quelque peu inférieur à ce qu'il était dans la région 3a, le déficit moyen annuel de l'évapotranspiration pour une rétention du sol de 300 mm, serait encore positif. À l'inverse, les excédents d'eau annuels, pour la même capacité du sol, seraient

supérieurs de quelque 50 à 75 mm. Les risques d'assèchement du sol en saison estivale demeurent encore relativement élevés, ce qui correspond bien à la végétation régionale.

3.3.3.2.2 Relations milieu-végétation

Sur les stations relativement bien drainées (drainage rapide à imparfait), les groupements formés d'espèces méridionales xérophiles (dominantes ou codominantes) comme l'ostryer et le chêne rouge diminuent à peine par rapport à la région 3a. Par contre, ceux de peuplier à grandes dents passent de 8 à 3 p. 100 de ces sites. D'autre part, ces milieux connaissent une augmentation sensible des groupements de bouleau blanc, d'épinette noire et de pin blanc qui confèrent au paysage un caractère plus boréal. Leurs fréquences passent respectivement de 6 à 17, 3 à 8 et 12 à 17 p. 100. Ces traits de la végétation sont accentués par l'augmentation sensible des groupements de sapin (24 contre 14 p. 100) qu'accompagne une régression marquée de ceux d'érable à sucre (34 contre 56 p. 100) sur les mêmes sites. Les groupements de bouleau jaune et de hêtre y conservent à peu près la même importance tandis que ceux d'érable rouge (dominante ou codominante) augmentent de façon appréciable et occupent maintenant 33 p. 100 des sites les mieux drainés (drainage rapide à imparfait) comparativement à 18 p. 100 dans la région 3a. Le climax climatique est formé de l'érablière à bouleau jaune et hêtre alors que, dans la région précédente, celui-ci comprenait principalement l'érablière à bouleau jaune et tilleul.

Les tills profonds bien drainés sur le haut des versants et des sommets supportent l'érablière à hêtre accompagnée d'ostryer ou de bouleau jaune, ainsi que la hêtraie à érable à sucre. Celles-ci peuvent être remplacées par la peupleraie à grandes dents dans la succession secondaire. Il est également possible de rencontrer l'érablière à ostryer sur les rochers les plus favorables. Vers le milieu des versants bien drainés, le hêtre régresse quelque peu au profit de l'érablière à bouleau jaune et hêtre; ces stations n'ont cependant été observées qu'aux limites est et ouest de la région. À l'ouest de la rivière Dumoine, la bétulaie jaune à érable à sucre, évoluant vers l'érablière à bouleau jaune et hêtre, a été remarquée sur un

site bien drainé en présence de seepage. Le climax climatique de l'érablière à bouleau jaune et hêtre occupe les sites mésiques au milieu des versants. L'érablière à bouleau jaune et tilleul ne semble s'en tenir qu'aux stations privilégiées en termes de richesse du sol ou de micro-climat. Un échantillonnage plus important serait toutefois nécessaire pour élucider cette question. Au bas des versants, les tills profonds modérément drainés supportent également un type d'érablière à bouleau jaune qu'accompagne surtout le sapin ou l'épinette blanche, ainsi que la cédrière à érable à sucre et bouleau jaune lorsqu'il y a seepage; l'érablière à bouleau jaune et hêtre subsiste même sur les sols imparfaitement drainés, au pied des versants. Sa persistance sur un site quelque peu humide dans le secteur du lac Osborne pourrait s'expliquer en partie par la sécheresse relative du climat régional. En bordure des ruisseaux, on rencontre la bétulaie jaune à frêne noir, notamment lorsqu'il y a seepage et que le drainage est mauvais.

Les tills minces à drainage rapide des sommets et hauts de versants sont favorables à la chénaie rouge à érable à sucre évoluant successivement vers l'érablière à chêne rouge puis vers l'érablière à ostryer et chêne rouge ou la hêtraie à érable à sucre et chêne rouge. La végétation montre une assez grande similitude avec celle de la région 3a. Sur les escarpements à pente extrême ou très abrupte, on trouve principalement la pinède blanche à pin rouge. Lorsqu'ils sont bien drainés et exposés surtout au sud, les tills minces des sommets supportent à nouveau l'érablière à chêne rouge et son stade d'aboutissement, l'érablière à ostryer et chêne rouge. Sur le haut des versants bien drainés, cette dernière est souvent remplacée par l'érablière à hêtre qu'accompagnent généralement l'ostryer et, plus rarement, le bouleau jaune. En transition on peut rencontrer la bétulaie blanche à érable à sucre et, sur les sols relativement podzolisés, l'érablière rouge à hêtre s'acheminant vers une hêtraie à érable à sucre. Au milieu des versants très abrupts et bien drainés peut encore prospérer la bétulaie jaune à sapin sur un sol quelque peu sableux. Sur les terrains présentant un relief ondulé ou bosselé, les tills minces à très minces bien drainés supportent également la tremblaie à bouleau blanc et sapin ainsi que l'érablière rouge à bouleau blanc et sapin. Au bas des versants très abrupts, en bordure des lacs, on observe de plus la cédrière à sapin et bouleau jaune. Lorsque

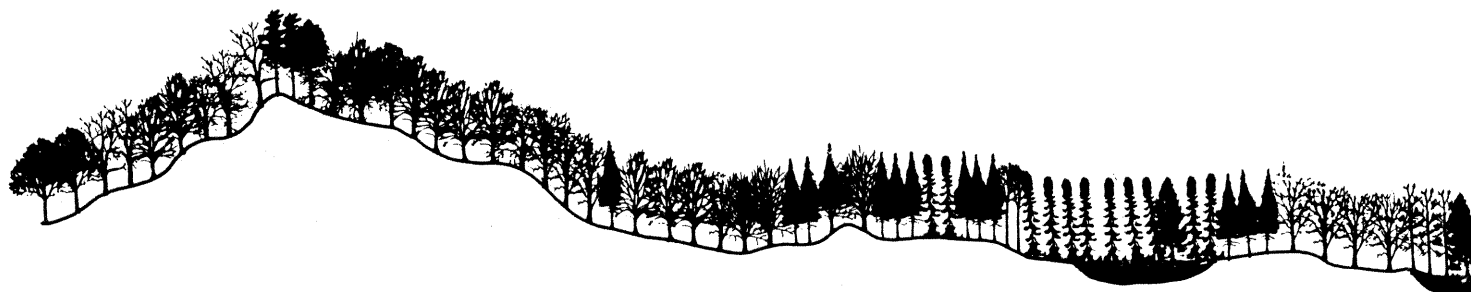
le drainage devient modéré, le bouleau jaune se fait plus constant. Au milieu des versants abrupts et concaves, ces dépôts sont aussi colonisés par l'érablière à bouleau jaune et hêtre; lorsqu'il y a seepage et que la pente est modérée, l'érablière à bouleau jaune et tilleul peut coloniser la station. Sur les tills minces à très minces, à drainage modéré, on peut également rencontrer l'érablière rouge à sapin. Enfin, à proximité des ruisseaux, au fond des vallons, les sites imparfaitement drainés présentant du seepage sont favorables à la bétulaie jaune à frêne noir.

Les placages de tills très minces et les éboulis rocheux rapidement drainés supportent tantôt la chênaie rouge à pin blanc, tantôt la pinède blanche accompagnée parfois de pin rouge; la bétulaie blanche ne semble pas exclue non plus de ces sites où le groupement final pourrait être une sapinière à bouleau blanc avec pin blanc pour les meilleurs sols. Sur les pics rocheux, les pins blanc et rouge rencontrent peu de compétition alors que sur les falaises, formées vraisemblablement de roches carbonatées, la cédrière peut prospérer. Les tills très minces bien drainés sont, pour leur part, associés à la bétulaie jaune à sapin.

Les matériaux sableux supportent surtout des pinèdes alors que le till remanié ou délavé, sablonneux et rapidement drainé, peut être colonisé par la peupleraie à grandes dents à chêne rouge et pin blanc. Ailleurs, sur sable fin fluvio-lacustre de même drainage, la pinède blanche à pin rouge paraît évoluer vers une sapinière à bouleau blanc et pin blanc. D'autre part, la pinède grise à mousses et éricacées, évoluant vers une sapinière à épinette noire, croît sur des sables grossiers d'origine fluvio-glaciaire et rapidement drainés. Lorsqu'ils sont plus frais et de drainage modéré, ces derniers peuvent supporter la pessière noire à pin gris évoluant vers une pessière noire avec éricacées. Les sables et graviers fluvio-glaciaires et à drainage rapide sont également occupés par des pinèdes à pin blanc et pin rouge évoluant vers des sapinières à érable rouge ou à bouleau blanc.

Les tourbes profondes très mal drainées sont favorables à la pessière noire à sapin ou à la cédrière à épinette noire lorsqu'elles sont modérément riches alors que les tourbes eutrophes sont occupées par la cédrière à

Figure 29. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique de Rivière Coulonge (3h)



Groupement	Ers à Osv et Chr	Heg à Ers	Chr à Pib ¹ , Pib à Pir ¹	Ers à Heg et Osv	Ers à Boj et Heg	Boj à Sab	Ers à Boj	Err à Sab	Sab à Err	Sab à Epn	Sab à Bop	Epn à Eri	Epn à Sps	Epn à Sab, Tho à Epn	Boj à Sab	Boj à Frn	Tho à Frn		
Origine du dépôt meuble	G								FG				0		G		0		
Matériau meuble	T/R à T		T/(R) à R	T/(R), T	T/(R)	T/T/R	T/T/(R)	T/R à T/(R)	SG	Sg	Sf	Sg	0		T/(R)	T/(R)	0		
Drainage	1,2(*)		1,2	1	2	2,3(*)	2*?	3*,4*	2,3	1			3	6		3	4,5	6	
Richesse relative de la station	R	M	P		M			P	M	R	M	P			p	m	M	R	r

¹ Groupement pouvant être un pyroclimax dont l'évolution vers un stade plus stable serait aussi limité par le manque de sol.

frêne noir. Les tourbes ombrotrophes sont associées, comme dans la plupart des autres régions, à la pessièrre noire à sphaignes et éricacées.

3.3.3.3 RÉGION 3i - LAC NILGAUT

3.3.3.3.1 Milieu physique

La région du Lac Nilgaut s'étend surtout entre les latitudes 46°20' et 46°50'. À l'ouest, elle atteint presque la longitude de Mattawa alors qu'à l'est sa limite correspond approximativement à la cote de 300 m qui passe dans le secteur du lac Désert au sud-ouest du réservoir Baskatong. Les massifs montagneux dépassant cette dernière cote et localisés dans la partie nord-est de la région 3d ont également été associés à cette région.

L'altitude varie généralement entre 300 et 450 m. Certains sommets atteignent toutefois les 500 m tandis que dans les principales vallées, au centre et à l'est de la région, l'altitude descend quelque peu sous les 300 m. Le relief, montueux et valonné, devient à l'occasion montagneux et plus rarement ondulé.

Les formations rocheuses sont dominées par des migmatites appartenant à l'Archéen ou au Protérozoïque. Les autres roches, disséminées, remontent surtout à cette dernière époque. Elles comprennent plusieurs variétés de paragneiss, des amphibolites et de la quartzite ainsi que quelques roches calcosilicatées, du marbre, de la dolomie et des schistes, toutes associées au super-groupe de Grenville. Ces dernières sont concentrées à l'est de la région dans la section la plus érodée du Bouclier, correspondant surtout au bassin de la rivière Gatineau et à la partie supérieure de la rivière du Lièvre.

Les matériaux meubles se composent presque exclusivement de tills répartis à peu près également entre les dépôts minces et profonds. On observe de plus quelques dépôts fluvio-glaciaires formant des terrasses et, plus rarement, des alluvions récentes et des tourbes.

Les sols des stations bien et modérément drainées appartiennent très majoritairement aux podzols humo-ferriques et à peine 15 p. 100 sont des brunisols dystriques. Cette domination des podzols correspond assez bien à la tendance observée sur la carte de Tardif (figure 9).

Dans l'ensemble, les données de température marquent un léger fléchissement, de l'ordre de 0,5 à 1 degré par rapport à celles de la région 3h. La température moyenne annuelle se situe maintenant à 3°C et la moyenne de juillet, à 18 ou 18,5°C. La période sans gel (95 à 115 jours) ainsi que la saison de croissance (170 à 180 jours) sont sensiblement les mêmes que pour la région 3h. Les précipitations de mai à septembre ont augmenté de quelque 25 à 50 mm pour atteindre 450 à 500 mm. Ces faits se traduisent par une baisse du nombre de degrés-jours de croissance qui est inférieur à 110; ceux-ci se situent maintenant entre 1330 et 1440. L'indice d'aridité s'incline aussi de 25 à 50 pour atteindre 100 à 200 alors que la moyenne annuelle des excédents d'eau (400 à 500 mm) monte de quelque 25 mm seulement. En résumé, on remarque un léger refroidissement du climat qui s'accompagne d'un recul de l'indice d'aridité. La moyenne annuelle du déficit, pour une rétention de 300 mm, est maintenant nulle.

3.3.3.3.2 Relations milieu-végétation

La région du Lac Nilgaut, en comparaison avec la région précédente, connaît un recul très marqué des chênaies rouges et des érablières à chêne rouge. Les groupements où cette espèce domine ou codomine sur les sites relativement bien drainés (drainage rapide à imparfait), tombent de 10 à 2 p. 100 par rapport à la région 3h. On remarque aussi une diminution significative des groupements de hêtre et de pin blanc de même qu'une certaine régression de ceux d'érable rouge. Les groupements où ces espèces occupent la première ou la deuxième place quant au nombre de tiges marchandes passent respectivement de 16 à 10 p. 100, 17 à 7 p. 100, et 32 à 21 p. 100 des mêmes sites par rapport à la même région. Ces observations tendent à confirmer le caractère relativement sec du climat de la région 3h. En contrepartie, ces changements s'accompagnent d'une augmentation importante des bétulaies jaunes et des autres groupements où le bouleau jaune occupe une

place significative, en même temps qu'une certaine remontée des érablières. De 9 p. 100 des sites (drainage rapide à imparfait) où le bouleau jaune domine ou codomine dans la région précédente, ce pourcentage passe maintenant à 20 p. 100. Pour l'érable à sucre l'augmentation n'est que de 6 p. 100, passant de 34 à 40 p. 100 des sites des sections xérique et mésique de la sère topographique.

Le recul des espèces xérophiles semble donc profiter aux espèces plus exigeantes quant à l'humidité du climat, soit l'érable à sucre et surtout le bouleau jaune. Les stations mésiques sont principalement occupées par l'érablière à bouleau jaune et hêtre qui constitue le climax climatique de la région. Les groupements de sapin et de bouleau blanc occupent également une part importante dans le paysage. Le sapin est dominant ou codominant sur 26 p. 100 des sites de drainage rapide à imparfait, le bouleau blanc sur 18 p. 100; leur importance est sensiblement la même que dans la région 3h.

Les tills profonds à minces des sommets bien drainés peuvent supporter, outre l'érablière à hêtre et la hêtraie, l'érablière à bouleau jaune lorsque les pentes sont modérées ou faibles. Dans la région précédente, ce dernier groupement n'a été remarqué que sur le milieu des versants ou plus bas. Sur le haut des versants abrupts à très abrupts, ces matériaux sont généralement associés à l'érablière à hêtre et bouleau jaune. Celle-ci est également accompagnée de l'érablière à bouleau jaune et hêtre sur le milieu des versants lorsque les pentes deviennent faibles ou modérées. C'est généralement à partir de cette dernière situation topographique que les tills deviennent modérément drainés; ils supportent alors plus facilement l'érablière à bouleau jaune et hêtre. Ce groupement climatique prospère également sur les pentes modérées à abruptes au bas des versants. Ces dernières peuvent aussi supporter la bétulaie jaune à sapin qui ne semble pas liée exclusivement aux substrats les plus rocheux ou de texture grossière. Devenant imparfaitement drainés, les tills profonds à minces au bas et au pied des versants sont maintenant colonisés par la bétulaie jaune à érable à sucre ou à sapin. On peut encore trouver, lorsque le drainage est imparfait, la cédrière à sapin au bas de versants abrupts ou bien l'érablière à bouleau

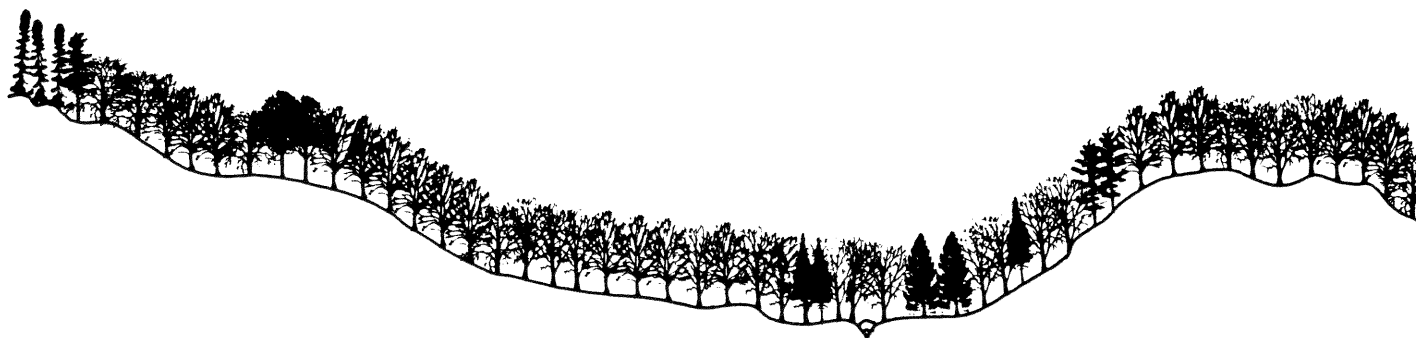
jaune et thuya dans les micro-cuvettes. En bordure des ruisseaux, les tills mal drainés pouvant être couverts d'alluvions sont occupés par la bétulaie jaune à frêne noir et la frênaie noire à bouleau jaune.

Les tills minces à drainage rapide ou excessif sur les sommets ou le haut des versants abrupts semblent surtout occupés par des groupements de transition, propagés par les feux et dominés par le peuplier à grandes dents, le chêne rouge ou le pin blanc. Ces deux dernières espèces prospèrent aussi sur les sols les plus superficiels et excessivement drainés. La pessière noire à éricacées pourrait alors être le terme final d'évolution des pinèdes blanches sur les monticules ou collines rocheuses. Les tills minces bien drainés des sommets supporteraient encore la pinède blanche accompagnée cette fois de l'érablière à chêne rouge; le groupement stable, dans ce cas, semble surtout être l'érablière à ostryer accompagnée parfois de chêne rouge sur les stations les plus chaudes alors que sur les plus fraîches, on trouve plutôt l'érablière à hêtre. L'érablière à bouleau jaune et hêtre pourrait succéder à l'érablière à bouleau blanc au milieu des versants à pentes modérées à abruptes s'accompagnant d'un *seepage* et d'un drainage modéré. La bétulaie jaune à sapin a aussi été observée au milieu ou au bas d'un versant très abrupt, mais cette fois sur des matériaux très rocheux et modérément drainés. En présence de *seepage*, le till mince imparfaitement drainé demeure propice à la bétulaie jaune qui, cette fois, s'accompagne surtout de thuya, notamment au bas d'un versant abrupt.

Les tills minces excessivement pierreux et bien drainés pourraient notamment être occupés par l'érablière à bouleau jaune et hêtre sur le milieu des versants abrupts tandis que la prucheraie à bouleau jaune, qui semble peu fréquente à l'est du 78^e degré de longitude, occupe les matériaux permettant l'écoulement des eaux telluriques. Lorsque le drainage devient modéré, notamment au bas des versants, ces dépôts supportent à nouveau la bétulaie jaune à sapin.

Les groupements des dépôts sableux d'origine fluvio-glaciaire ont été peu étudiés. Sur les sables bien drainés, seule la pinède grise avec

Figure 30. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nilgaut(3i)



Groupement	Epn à Eri ou à Pib	Heg à Ers, Chr ¹	Ers à Heg, Ers à Boj, Heg à Ers	Ers à Osv	Ers à Heg et Boj	Ers à Boj et Heg	Boj à Ers	Boj à Sab	Frn à Boj et Tho	Boj, Tho à Sab	Pru à Boj	Ers à Heg et Boj	Ers à Boj	Ers à Heg ou à Boj
Origine du dépôt meuble	G								G, A, L	G				
Matériau meuble	R à T/R	T/(R)	T/(R), T	T/(R)	T/(R), T	T, T/(R)	T	T, T/(R), Tp	Ts, T, F, S	T, T/(R)	Tp/(R)	T/(R), T	T	T/(R), T
Drainage	1		2		2(*)	2, 3(*)	3, 4(*)		5, 6*	4(*)	2(*)	2	4	2
Richesse relative de la station	P	M		R	M		R	M	R		P	M	R	M

¹ Groupement moins important que dans la région 3h et constituant possiblement un pyroclimax

Figure 30. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Nilgaut(3i)(fin)



Groupement	Boj à Sab	Epn à Moh, Sab à Bop	Boj à Sab	Epn à Sps	Tho à Sab
Origine du dépôt meuble	FG		G	0	0, G
Matériau meuble	SG		Tp	0	0/T
Drainage	3	1	3	6	
Richesse relative de la station	M	P		p	r

bouleau blanc a été observée tandis que sur les sables grossiers imparfaitement drainés, on remarquait la pessière noire à mélèze. Les sables et graviers de même origine et de drainage rapide ou excessif supportent surtout des pinèdes blanches à pin rouge ou à sapin et, moins souvent, des pinèdes grises et rouges. Pour les premières, le groupement d'aboutissement serait une sapinière à bouleau blanc et pin blanc ou à thuya et pin blanc alors que pour les secondes, la sapinière à épinette noire est possible comme groupement climacique en plus de la pessière noire à mousses hypnacées. Celle-ci a d'ailleurs été rencontrée sur un talus très abrupt en bordure d'une tourbière. Les sables et graviers modérément drainés supportent aussi la bétulaie jaune à sapin, confirmant la tendance de ce groupement non seulement pour les sols de drainage modéré ou imparfait mais aussi pour les roches-mères sableuses ou très pierreuses.

Les matériaux variables et très mal drainés, à proximité des lacs et des cours d'eau, peuvent comprendre des alluvions récentes et leur végétation comprend généralement la frênaie noire à bouleau jaune accompagnée du thuya.

Les stations de tourbes minces eutrophes supportent respectivement la sapinière à thuya et la cédrière à sapin selon que les drainages sont mauvais ou très mauvais. D'autre part, les tourbes oligotrophes sont associées à la pessière noire à sphaignes.

Par rapport aux parcelles d'étude permanentes, d'où proviennent principalement les résultats des deux premiers paragraphes de cette section, nos données démontrent un sous-échantillonnage important des groupements d'érable rouge, de sapin, de tremble et de bouleau blanc. Selon les observations aériennes, les tremblaies se confineraient davantage aux terres les plus fraîches des vallées et de la portion inférieure des versants.

3.3.4 Sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune et sapin

3.3.4.1 RÉGION 3j - LAC BEAUCHÈNE

3.3.4.1.1 Milieu physique

Située à l'ouest de la division physiographique des Laurentides, cette région s'étend au sud des basses terres du lac Témiscamingue. Elle est bornée à l'ouest par la rivière des Outaouais alors qu'au sud, la limite correspond sensiblement à la latitude 46°30' N. Au nord, elle traverse le réservoir Kipawa vers le 46°55' N pour se diriger ensuite vers le sud-est jusqu'à la longitude 78°07' dans le secteur du lac du Fils.

La région est non seulement parsemée de nombreux lacs, mais ceux-ci ont souvent des superficies importantes. L'altitude varie surtout entre 250 et 400 m. Les terres sont en général plus basses vers l'ouest; au niveau de la rivière des Outaouais, la cote approche les 160 m alors qu'à l'est les plus hauts sommets culminent aux environs de 450 m. Quelque peu érodée dans sa portion ouest et nord, la plate-forme laurentidienne présente un relief montueux à vallonné.

Les formations rocheuses comprennent diverses variétés de gneiss et d'amphibolites de l'Archéen et du Protérozoïque; dans ce dernier cas, elles appartiennent au super-groupe de Grenville qui comprend aussi de la quartzite. À l'extrémité est, on rencontre aussi divers types de migmatites.

Les dépôts meubles sont constitués en grande partie de tills profonds et minces, souvent sableux ou excessivement pierreux. Ces derniers proviendraient notamment de moraines d'ablation ou de remaniements glaciaires. Bien que les autres dépôts n'occupent pas 1 p. 100 de la superficie terrestre, ceux d'origine fluvio-glaciaire sont relativement importants par rapport aux régions 3h et 3i. Les observations portent aussi sur des sédiments fluviaux, deltaïques, glacio-lacustres et organiques.

Les sols des stations bien et modérément drainées appartiennent à plus de 90 p. 100 aux podzols humo-ferriques. On note également quelques podzols ferro-humiques et, plus rarement, des brunisols dystriques.

Les données relatives aux températures, à la période sans gel et à la saison de croissance sont sensiblement les mêmes que celles de la région 3i. Cependant, la moyenne annuelle des précipitations totales serait plus basse de près de 50 mm environ, ce qui semble aussi le cas pour les précipitations estivales (400 à 500 mm), du moins en ce qui concerne les valeurs minimales. L'indice d'aridité serait en conséquence plus élevé de 25 à 75 en moyenne tandis que la moyenne annuelle des excédents d'eau serait inférieure de quelque 50 mm. Paradoxalement, la végétation révèle un climat nettement plus humide que celui de la région 3h, lequel pourrait, en grande partie, être attribuable à l'importance des plans d'eau dans la région. La faible densité du réseau des stations météorologiques dans cette partie du territoire rend forcément plus incertaine l'interprétation des cartes climatiques.

3.3.4.1.2 Relations milieu-végétation

En regard des régions 3h et 3i, la végétation régionale connaît une augmentation très marquée des groupements de sapin et de bouleau jaune. Par rapport à cette dernière région, les sites rapidement à imparfaitement drainés, où ces espèces sont dominantes ou codominantes quant au nombre de tiges, passent respectivement de 26 à 44 p. 100 pour le sapin et de 20 à 32 p. 100 pour le bouleau jaune. Dans la région 3h, les groupements de bouleau jaune occupaient à peine 9 p. 100 de ces stations. À peu près inexistantes dans les deux régions précédentes, les groupements où la pruche est dominante ou codominante occupent maintenant près de 14 p. 100 des sites de drainage rapide à imparfait. De 6 ou 5 p. 100 qu'ils étaient, ceux de thuya atteignent maintenant 17 p. 100. Les gains importants observés pour les quatre espèces précédentes s'accompagnent de la disparition relative des groupements de hêtre en plus d'un recul significatif de ceux de pin blanc (2 p. 100 comparativement à 7 et 17 p. 100 pour les régions 3i et 3h), d'érable rouge (13 p. 100 contre 21 et 33 p. 100 pour les mêmes régions) et de chêne rouge (aucun comparativement à 2 et 10 p. 100 précédemment). Les groupements d'érable à sucre et surtout ceux de tremble connaissent aussi un certain recul. Les premiers, où l'érable domine ou codomine la station, occupent maintenant 29 p. 100 des sites contre 34 et 40 p. 100 pour les régions 3h et

3i alors que les seconds ne représentent plus que 2 p. 100 de ces sites en comparaison à 10 et 9 p. 100 respectivement pour les régions précédentes.

L'augmentation importante des groupements de sapin, de bouleau jaune et de pruche, accompagnée de la disparition relative de ceux de hêtre et de la régression sensible des groupements de pin blanc, d'érable rouge et de chêne rouge, est sans aucun doute le reflet de conditions climatiques plus humides par rapport aux régions précédentes et surtout en regard de la région 3h. L'abondance des groupements de pruche fait ressortir le caractère méridional de la végétation régionale malgré l'importance de plus en plus grande du sapin dont l'expansion semble se faire au détriment de l'érable à sucre. Le premier est dominant ou codominant sur 44 p. 100 des sites rapidement à imparfaitement drainés alors que le second ne l'est plus que sur 29 p. 100 de ces sites. Il ne faut pas oublier cependant que la plus faible taille des cimes de sapin par rapport à celles de l'érable ou du bouleau jaune le favorise davantage quant au nombre de tiges possibles sur une superficie donnée. Ces informations sont données à titre indicatif et il vaut mieux considérer leur valeur relative plutôt que leur valeur absolue. La végétation climatique de la région comprend l'érablière à bouleau jaune et sapin et, sans doute aussi, dans une certaine proportion, la bétulaie jaune à sapin. L'importance régionale de ce groupement sur les sites mésiques ainsi que celle de la sapinière à bouleau jaune qui lui est proche, gagneraient toutefois à être mieux connues.

Les tills profonds bien drainés des sommets relativement plats ou de la partie supérieure des versants abrupts et très abrupts sont le plus souvent colonisés par l'érablière à bouleau jaune alors que dans la région voisine 3i, c'est surtout l'érablière à hêtre qui occupe ces stations. Sur les pentes abruptes ou très abruptes exposées au nord, ce groupement s'accompagne souvent de la pruche alors que sur les sommets, l'ostryer et le chêne rouge sont aussi associés à l'érablière à bouleau jaune. Les sommets bien drainés supportent en outre des érablières à orme d'Amérique, à ostryer ou parfois à chêne rouge. Ces groupements pourraient être liés à des roches-mères normalement plus riches, comme d'ailleurs pour la cédrière sur les hauts versants abrupts, ou être encore dus aux effets des perturbations,

principalement en ce qui concerne l'érablière à chêne rouge. Lorsque les pentes s'atténuent, comme au milieu et au pied des versants modérément drainés, les tills profonds ne sont plus guère occupés que par l'érablière à bouleau jaune et parfois la bétulaie jaune à sapin. Sur les pentes très abruptes, ces groupements sont remplacés par la prucheraie à bouleau jaune également présente sur des tills de drainage imparfait. Ces derniers supportent les mêmes groupements que les sites à drainage modéré mais la bétulaie jaune y est plus fréquente. Les sols eutrophes imparfaitement drainés, localisés près des ruisseaux, sont favorables à l'érablière à orme d'Amérique tandis qu'en bordure de certaines cuvettes, la pinède blanche peut évoluer vers une cédrière à sapin. Les stations eutrophes de tills mal drainés recouverts d'alluvions ou de colluvions peuvent supporter l'ormeaie d'Amérique à frêne noir ou encore l'érablière à orme d'Amérique dans les dépressions ouvertes; on a aussi noté l'érablière à frêne noir sur un terrain assez plat présentant du seepage et localisé non loin d'un ruisseau.

Les tills minces rapidement drainés des sommets et hauts de versant à pentes fortes à très abruptes sont occupés par les pinèdes rouge et blanche et la bétulaie blanche à peuplier à grandes dents. L'évolution se fait vers des sapinières, des érablières rouges ou des cédrières. Sur les sommets plats ou de faible pente, ces dépôts bien drainés sont associés à l'érablière à bouleau jaune et ostryer ou à l'érablière à ostryer; sur pente très abrupte, on observe aussi la bétulaie jaune à érable à sucre. Les pentes plus fraîches, à drainage modéré avec présence de seepage, sont généralement colonisées par la prucheraie à bouleau jaune qui apparaît souvent sur les versants exposés au nord.

Les tills excessivement pierreux des pentes abruptes et très abruptes, bien drainées, supportent également la prucheraie à bouleau jaune alors que les stations mieux drainées des sommets et hauts de versant sont associées à la pinède blanche, à la peupleraie à grandes dents ou à la bétulaie blanche; l'évolution semble se faire, dans ces cas, vers des érablières à pin blanc. Lorsqu'ils sont modérément drainés, ces matériaux supportent la bétulaie jaune au bas des versants ou bien les érablières à bouleau jaune ou

à pruche sur les sommets plus ou moins plats. Dans les situations de drainage imparfait au bas ou au pied des versants, les moraines d'ablation ou les tills excessivement pierreux supportent la cédrière à bouleau jaune et la bétulaie jaune à thuya, généralement accompagnées de pruche.

Les tills très minces des hauts de versants rocheux, très abrupts et rapidement drainés, semblent surtout colonisés par les pinèdes blanche ou rouge pouvant évoluer vers des pessières noires. Sur les sommets arrondis, ces matériaux supporteraient aussi l'érablière à ostryer. D'autre part, sur les sommets et hauts de versants bien drainés, ces matériaux sont associés à l'érablière à bouleau jaune qu'accompagne le chêne rouge alors que sur les versants abrupts ou très abrupts, on rencontre divers types de prucheraies dont celle à bouleau jaune, associée à la présence de seepage au bas des versants rocheux. Sur les stations de faibles pentes, mais présentant un micro-relief important, on rencontre encore la prucheraie lorsque le drainage est modéré. Lorsque ce dernier varie de modéré à imparfait, ce genre de dépôt peut encore être colonisé par la pinède blanche ou la cédrière à pin blanc avec, comme groupement climacique, la cédrière à sapin au bas des versants.

Les tills sableux profonds, bien drainés et issus de moraines d'ablation, supportent encore l'érablière à bouleau jaune; sur les sommets, on observe de plus l'érablière à ostryer ou encore, lorsque les matériaux sont minces, l'érablière à chêne rouge et ostryer. Toutefois, en comparaison des tills profonds de texture moyenne, ces matériaux supportent plus souvent des groupements de sapin, de peuplier à grandes dents, de bouleau blanc ou d'érable rouge. Par exemple, sur le milieu des versants de pentes faibles à fortes, ces matériaux bien drainés peuvent être colonisés par des peupleraies à grandes dents ou des bétulaies blanches évoluant respectivement vers des érablières rouges et des sapinières à bouleau blanc. Au bas des versants et dans les vallées, la sapinière à bouleau blanc évolue vers une sapinière à bouleau jaune ou épinette blanche. Sur les versants très abrupts, on observe un type de prucheraie avec érable à sucre. Sur les stations à drainage modéré, la végétation diffère peu de celle des tills de texture moyenne; cependant, la prucheraie à bouleau jaune se rencontre, cette fois-ci, sur un

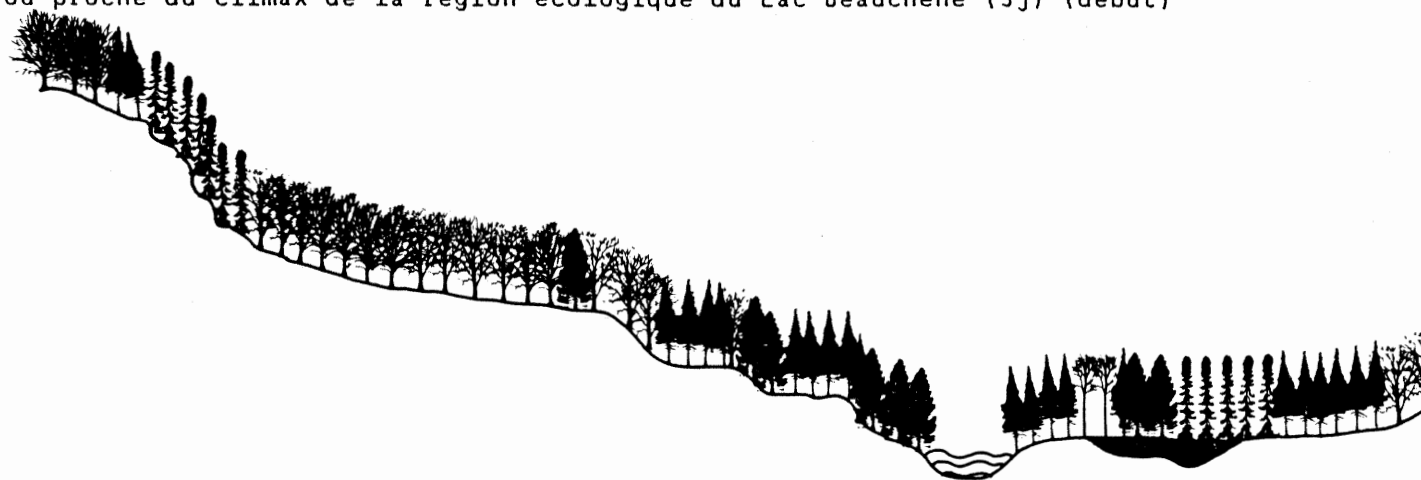
terrain relativement plat présentant un micro-relief marqué. Les tills sableux imparfaitement drainés au bas des versants et dans les vallées paraissent surtout associés à la bétulaie jaune à thuya ou à sapin tandis que sur les sommets de faible pente et les versants aux pentes fortes, on rencontre principalement l'érablière à bouleau jaune. Au pied des pentes abruptes, en bordure des lacs, les tills sableux minces et imparfaitement drainés sont associés à la cédrière à sapin.

Les sables et graviers rapidement drainés des vallées de délavage supportent notamment la pessière noire à mousses hypnacées alors que les matériaux semblables, en terrasse ou en esker, sont associés à la peupleraie à grandes dents, à la pinède grise ou encore à la sapinière à bouleau blanc; le groupement stable, dans tous ces cas, semble être la sapinière à érable rouge. Ces matériaux grossiers, pouvant être enrichis de sédiments lacustres, sont également propices à la pinède rouge à épinette noire évoluant vers une pessière noire à éricacées. Devenant bien drainés, ces matériaux grossiers permettent alors l'apparition de la bétulaie jaune à sapin. Celle-ci est remplacée par la sapinière à thuya et pin blanc sur les dépôts à drainage modéré ou par la sapinière à épinette noire lorsque ce dernier devient parfait. Dans la plupart des cas, ces matériaux sont d'origine fluvio-glaciaire.

Les sables moyens, rapidement drainés, sont propices à la bétulaie blanche sur les versants très abrupts; le groupement stable paraît être, dans ce cas, une sapinière à érable à sucre. Sur les terrasses ou dans les plaines bien drainées, les sables moyens à grossiers d'origine fluvio-glaciaire supportent des sapinières à érable rouge comme groupement de transition ou encore la sapinière à bouleau jaune et la bétulaie jaune à sapin comme groupements stables. Les sédiments de sable moyen à fin au fond des vallées ou des dépressions imparfaitement drainées sont associés notamment à la sapinière à épinette noire.

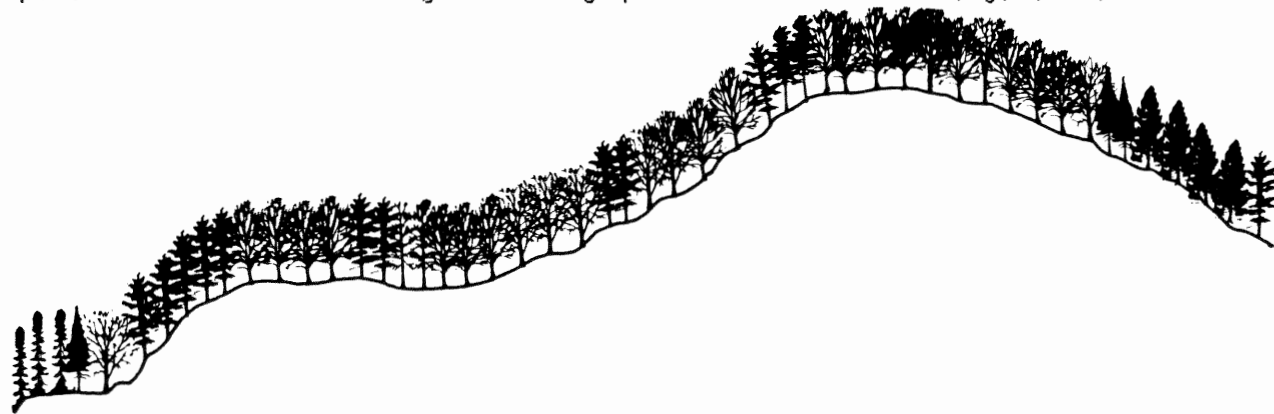
Les sables fins sont d'origine fluvio-lacustre, glacio-lacustre, fluviale ou deltaïque. Sur les pentes abruptes et très abruptes, ces matériaux peuvent être colonisés par la pinède rouge ou encore par des

Figure 31. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Beauhène (3j) (début)



Groupement	Err, Sab à Bop	Epn-r	Ers à Boj	Ers à Boj et Osv	Ers à Boj et Sab, Boj à Sab	Boj à Tho ou à Sab	Boj à Sab	Sab à Err	Sab à Tho	Tho à Sab		Sab à Bop ou à Tho	Tho à Sab	Epn à Sps	Sab à Epn	Boj à Sab
Origine du dépôt meuble	G							FG	FG, GL, L	G, FG		FG, I	O, GL	GL ou L?	GL, L, G ou FG	
Matériau meuble	T/(R), T	Ep/R, R	T/R, Ts-p	T/(R)	T	T, Ts	Ts	SG	SG, Sf	Ts/(R)		SG à Sf	O/S	O/F, O	Sm-f	F, Ts
Drainage	1		2	3	4	3	1	3	4?		4	6	4	2,3		
Richesse relative de la station	P		M			P		M			M	m	p	P	M	

Figure 31. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Beauhène (3j) (fin)



Groupement	Epn à Moh ou à Sab	Pru à Boj ou à Tho	Pru à Ers	Ers à Pru ou à Osv	Ers à Frn	Ers à Boj, Boj à Ers	Pru à Boj	Ers à Boj et Pru	Pru à Ers	Ers à Pib	Ers à Osv et Chr	Ers à Ora	Ers à Boj	Tho à Sab	Tho à Pru ou à Boj
Origine du dépôt meuble	GL L, FG	G													
Matériau meuble	SG, Sf	Tp-s à R	Ts	Ts/(R), Tp	T	T à Tp-s	T? à T/(R)	T	Ts	Tp	T/(R), T	T	Ts	Tp/(R), Tp/R	T
Drainage	1	2(*)	2	3	5*	3(*)	3*	2	1	1,2	2	3	1,2	2	
Richesse relative de la station	P		M	R			M				R	M			

La pruche occupe le plus souvent les versants exposés au nord

groupements climaciques ou proches du climax, la pessière noire à sapin et la sapinière à bouleau blanc. Sur les dépôts en terrasse ou formant des replats, les sables fins bien drainés peuvent être associés à des érablières à bouleau jaune ou à ostryer. Enfin, lorsque le drainage devient modéré, ces matériaux, à l'instar des sables et graviers, supportent également la sapinière à thuya.

Les sédiments fins limoneux à loameux sont associés à la bétulaie jaune à sapin lorsque le drainage est modéré alors que ceux qui sont accompagnés d'alluvions mal drainées constituent des sites eutrophes où prospère l'érablière à bouleau jaune et frêne noir.

Finalement, aux tourbes très mal drainées correspondent la cédrière à bouleau blanc et la cédrière à sapin sur les sites mésotrophes à eutrophes et la pessière noire à sphaignes sur les plus pauvres.

Les principaux groupements existants semblent avoir été assez bien couverts par l'échantillonnage; cependant, toutes proportions gardées, les érablières ont été beaucoup plus étudiées que les sapinières et les bétulaies jaunes. Les érablières à chêne rouge semblent avoir été nettement sur-échantillonnées.

3.3.4.2 RÉGION 3k - LAC TÉMISCAMINGUE

3.3.4.2.1 Milieu physique

Cette région correspond assez bien à la limite physiographique des basses terres du lac Témiscamingue. De la frontière ontarienne à l'ouest, la limite suit sensiblement la cote de 300 m à l'est et ne dépasse guère le lac des Quinze. Au sud, elle rejoint la région 3j vers les 46°55' N alors qu'au nord elle atteint les 47°45' N.

Au niveau du lac Témiscamingue, l'altitude atteint environ 180 m alors que les plus hautes collines, disséminées dans la région, culminent aux environs de 340 m. La majeure partie du territoire se situe toutefois en

deça de la cote de 300 m. Le relief, résultant des sédiments du lac glaciaire Barlow, est généralement ondulé; à l'occasion, il devient montueux ou accidenté.

Les formations rocheuses appartiennent surtout à la province structurale du Lac Supérieur alors qu'au sud, on rencontre plutôt des roches de la province de Grenville. Dans la première, au centre de la région, on trouve principalement de la quartzite, de l'arkose et du conglomérat qui remontent au Protérozoïque tandis qu'au nord et au nord-est, les roches plus variées (granodiorite, granite, diorite, trondhjémite, gneiss, grauwacke, argilite, ardoise, etc.) datent de l'Archéen. Dans l'autre province, au sud, ce sont surtout les gneiss qui dominent.

La région a été complètement couverte par les eaux du lac Barlow qui ont atteint la cote de 380 m; toutefois, selon les observations de Veillette (1983), le niveau de la plaine argileuse se situe en moyenne à près de 54 m plus bas. Les dépôts se composent principalement d'argiles et de limons glacio-lacustres suivis, selon l'importance de leur superficie, par les tills et les sédiments fluvio-glaciaires de sables et de graviers.

Les dépôts fins glacio-lacustres, occupés surtout par l'agriculture, ont développé des luvisols gris ou des gleysols selon que leur drainage est relativement bon ou mauvais. La carte de Tardif (1977) fait aussi ressortir l'importance des podzols humo-ferriques parmi les autres types de matériaux. Ceux-ci sont plus souvent boisés et, sur les tills bien à modérément drainés, on remarque effectivement une nette dominance des podzols humo-ferriques auxquels s'ajoutent à l'occasion quelques podzols ferro-humiques.

Si l'on fait exception de la région 5g, le climat est l'un des plus froids de la zone, du moins en ce qui concerne la température moyenne annuelle (2,5°C), la température moyenne de janvier (-13 à -16°C) ainsi que la moyenne des températures minimales quotidiennes de janvier (-22°C). Par contre, la température moyenne de juillet (18 à 18,5°C) se compare assez bien avec celle de la région 3j alors que la longueur de la période sans gel (100 à 110 jours) et de la saison de croissance (165 à 175 jours) pourraient être

plus courtes de quelque 5 jours. Le nombre de degrés-jours (1440) semble être, en moyenne, du même ordre de grandeur. Les précipitations de mai à septembre (375 à 500 mm) et annuelles (800 à 920) baissent quelque peu par rapport à la région 3j. Cela se traduirait par l'apparition d'un déficit moyen annuel de quelque 25 mm en même temps qu'une légère baisse de la moyenne annuelle des excédents d'eau de l'ordre de 25 à 50 mm. Paradoxalement, l'indice d'aridité s'incline légèrement alors qu'il devrait être plus élevé; l'explication de cette contradiction réside sûrement dans la faiblesse du réseau de stations météorologiques pour cette partie du territoire et, conséquemment, la moins grande précision des cartes climatiques.

3.3.4.2.2 Relations milieu-végétation

Du fait de l'utilisation agricole des terres, la forêt y est beaucoup moins importante qu'elle ne l'est dans les régions avoisinantes. Elle se compose surtout de groupements pionniers et secondaires provenant de l'activité humaine ou résultant du passage des feux. Ainsi, les forêts de peuplier faux-tremble et de bouleau blanc y sont fort répandues. Ces espèces sont dominantes ou codominantes sur près de 60 ou 70 p. 100 des sites relativement bien drainés alors que dans les régions précédentes les pourcentages ne dépassaient pas 20 p. 100. Les groupements d'érable rouge, d'épinette noire et de peuplier à grandes dents augmentent aussi de façon appréciable par rapport à la région 3j. Les pourcentages de dominance ou codominance atteignent 20 p. 100 des sites de drainage rapide à imparfait pour chacune de ces espèces comparativement à des pourcentages respectifs de 13, 8 et 2 p. 100 dans la région 3j. Les forêts de pins et particulièrement celles à pin rouge y sont assez répandues. La fréquence relative du sapin diminue considérablement en regard de la région précédente; son recul pourrait être attribuable aux perturbations et surtout aux feux, en même temps qu'à une certaine baisse de l'humidité du climat. En outre, les espèces xérophiles ou ayant une préférence marquée pour les sites relativement secs sont assez fréquentes sur les tills bien drainés. C'est le cas notamment du peuplier à grandes dents, des pins rouge, gris et blanc et, jusqu'à un certain point, du bouleau blanc. Les groupements de hêtre ont complètement disparu alors que ceux de

chêne rouge ou d'ostryer, associés à l'érable à sucre, seraient devenus peu fréquents. Aucun relevé n'a d'ailleurs pu être clairement associé à l'érable à ostryer. La végétation climatique semble surtout représentée par l'érable à bouleau jaune et sapin.

Les tills profonds sont en général relativement sableux. Lorsqu'ils sont bien drainés, notamment sur les sommets, ils peuvent être colonisés par la pinède grise à bouleau blanc ou la tremblaie à bouleau blanc, ensuite par la bétulaie blanche à érable rouge puis par des groupements d'érable à sucre et d'érable rouge. Les sites modérément drainés, comprenant généralement du till sableux, supportent davantage de bouleau jaune et de sapin. Ainsi, au milieu de pentes très abruptes, on peut rencontrer la bétulaie jaune à érable à sucre évoluant vers une sapinière à érable à sucre et bouleau jaune alors que la sapinière à bouleau blanc et thuya a été observée en terrain plat. L'érable à bouleau jaune et sapin semble correspondre davantage aux sites de conditions mésiques, par exemple au milieu ou au bas des versants à pente forte et où le till, quoique sableux, est issu de schistes.

Sur les tills excessivement pierreux et bien drainés, le peuplier à grandes dents et le tremble peuvent s'associer respectivement au bouleau blanc et au pin rouge. L'évolution dans ces cas se ferait vers une érable résineuse à sapin proche de la sapinière à érable à sucre anticipée précédemment sur les pentes très abruptes couvertes de till sableux. En présence de sédiments glacio-lacustres, ces matériaux modérément drainés paraissent favorables à la bétulaie jaune à sapin et thuya. Sur till mince bien drainé et dérivé de schistes, la pinède blanche à pin rouge évoluerait vers une sapinière à érable rouge. Enfin, les sols fragmentaires bien drainés, provenant de matériaux d'éboulis ou de tills délavés, sont propices à la peupleraie à grandes dents à bouleau blanc évoluant vers une bétulaie blanche à sapin.

Les tills très minces ou excessivement minces des sommets et hauts versants rocheux à drainage rapide à bon sont couverts de pinèdes rouges ou blanches, accompagnées généralement de bouleau blanc, évoluant vers des groupements d'érable rouge et d'épinette noire et, ultimement, vers des

sapinières à érable rouge ou à épinette noire. Sur les pentes extrêmes, on observe encore la pinède rouge à pin blanc se dirigeant cette fois vers une sapinière à thuya et pin blanc lorsqu'il y a présence d'argile lacustre. Sur les sommets bien drainés où la matière organique repose directement sur le roc, la pessière noire à pin gris évolue naturellement vers une pessière noire à mousses hypnacées.

Les sédiments fins limoneux à loameux sont généralement d'origine glacio-lacustre. Bien drainés, ils permettent l'établissement de la tremblaie à sapin qui évolue vers une sapinière à bouleau blanc et épinette blanche; d'autre part, lorsque ces matériaux reposent sur des tills argileux eutrophes au milieu de pentes très abruptes, on peut y rencontrer la bétulaie blanche à érable à sucre. Lorsque le drainage devient modéré, notamment sur les platières légèrement inclinées, on observe encore la tremblaie à sapin qui peut évoluer vers une sapinière à épinette noire. Au fond des vallons imparfaitement ou mal drainés, les matériaux fins eutrophes supportent respectivement la peupleraie baumièrè à tremble et aulne rugueux et un groupement stable, la frênaie noire à bouleau jaune et orme d'Amérique. Sur les sites mésotrophes imparfaitement drainés, le frêne noir s'associe surtout au tremble, au bouleau blanc et au sapin. Lorsque le drainage devient mauvais, ces sites supportent en plus le peuplier baumier et l'érable rouge.

Les sédiments fins mal drainés, provenant d'alluvions récentes, constituent des sites riches supportant la frênaie noire à orme d'Amérique. Plus rarement observe-t-on aussi l'ormèrie d'Amérique à frêne noir sur les stations situées à moins de 250 m d'altitude généralement.

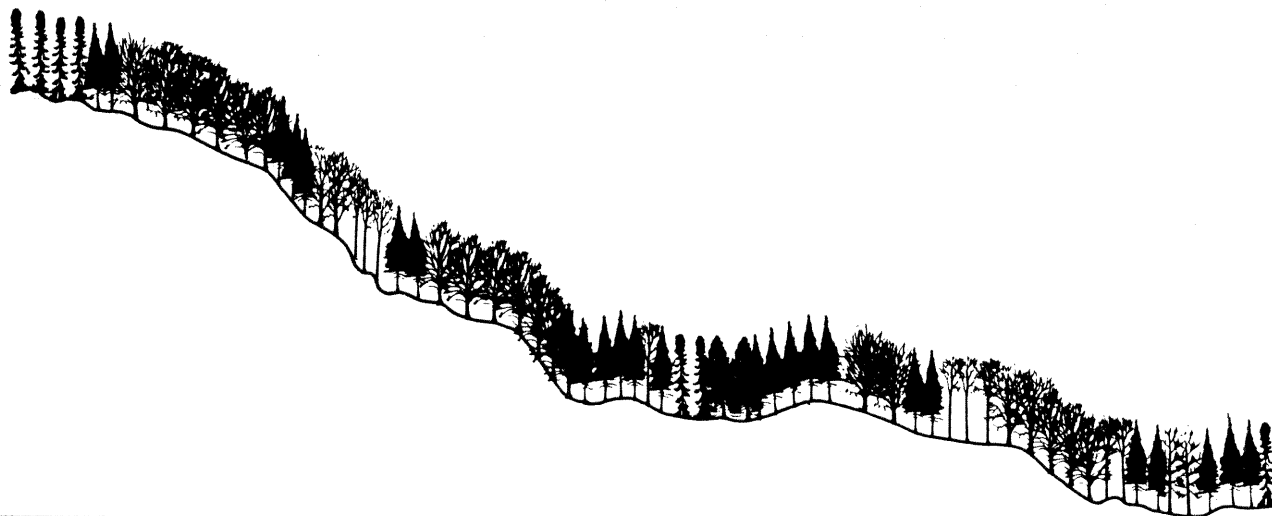
Les argiles glacio-lacustres très minces reposant sur du till bien drainé supportent notamment la peupleraie à grandes dents à érable à sucre à laquelle s'associe le chêne rouge; situé sur un sommet arrondi, ce groupement évolue vers l'érablière à chêne rouge. Lorsqu'elles sont profondes et bien drainées, comme sur les pentes abruptes, les argiles lacustres supportent des groupements de pins ou d'épinette blanche évoluant vers des sapinières à bouleau blanc avec pin blanc ou épinette blanche. Sur les sites modérément drainés, apparaissent les tremblaies à bouleau blanc évoluant soit

vers l'érablière rouge à érable à sucre ou la sapinière à érable à sucre. Dans ce cas, les stations eutrophes favorisent plutôt l'érablière accompagnée, par exemple, de thuya ou d'ostryer. Les sites imparfaitement drainés au bas des versants ou sur les platières faiblement inclinées, peuvent être colonisés par la peupleraie baumièrè ou par des groupements d'épinette noire qu'accompagnent le tremble et le bouleau blanc; les groupements stables, dans ces cas, sont la sapinière à bouleau blanc et épinette blanche ou la bétulaie jaune à sapin. Les argiles mal drainées conviennent encore à la tremblaie, qui évolue cette fois-ci vers une frênaie noire à sapin ou à épinette blanche; très mal drainées, elles supportent notamment la sapinière à bouleau jaune et sphaignes. Lorsqu'elles ont été remaniées par les cours d'eau et enrichies d'alluvions, ces argiles supportent également l'ormeaie d'Amérique à frêne noir sur les terres de basse altitude.

Les sables moyens et fins sont d'origine glacio-lacustre, deltaïque et peut-être fluviale ou même fluvio-glaciaire pour les premiers. Ceux formant des talus rapidement drainés peuvent être colonisés par la tremblaie à bouleau blanc se dirigeant vers une érablière rouge à érable à sucre. Sur les platières, les sables moyens d'origine glacio-lacustres et bien drainés sont occupés par la bétulaie blanche à sapin qu'accompagne le tremble et qui se dirige vers une sapinière à bouleau blanc et épinette blanche ou pins. La platière de sable fin bien drainé peut supporter, d'autre part, l'érablière à bouleau jaune alors qu'en faible pente, sur site eutrophe modérément drainé, par exemple en bordure du lac Témiscamingue, on observe la cédrière à bouleau blanc se dirigeant vers la sapinière à thuya. La cédrière à sapin sur sables imparfaitement drainés paraît être relativement stable.

Les sables grossiers d'origine fluvio-glaciaire peuvent être colonisés par la peupleraie à grandes dents à pin gris lorsque le drainage est rapide ou la pessière noire à sapin lorsqu'il est bon. La tremblaie à sapin et son groupement stable, la sapinière à bouleau blanc, peuvent prospérer sur des sables et graviers modérément drainés.

Figure 32. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Témiscamingue (3k) (début)



Groupement	Epn à Moh, Sab à Epn ou Epr	Ers à Err	Ers à Sab ou à Epb	Boj à Sab	Bop à Sab ¹	Ers à Boj	Sab à Ers	Sab à Bop	Epn à Sab	Tho à Sab	Sab à Err	Sab à Bop	Ers à Boj	Err à Ers	Sab à Bop	Frn à Sab	Sab à Epn	
Origine du dépôt meuble	G		G + GL?		P ou G	G		G, FG	FG		G	GL						
Matériau meuble	T/R, R, O/R	Ts-p			P	Ts-sc	Ts	Ts, SG	Sgr	S	Tsc/(R)		S	Sf	S	F, F/R	F, L	F
Drainage	1,2	2	3?	2	3	3?	3	2	4	2			1	2	4, 5	3		
Richesse relative de la station	P	M			P	M		P	M			P	M		P	M	P	

¹ Groupement dont l'évolution serait frénée par la pierrosité excessive du sol

Figure 32. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du Lac Témiscamingue (3k) (fin)



-206-

Groupement	Sab à	Frn à	Ora	Sab	Epn									
	Bop, Boj à Sab	Ora ² , Frn à Sab	à Aur ²	à Sps	à Sps	Sab	Sab	Sab	Sab	Epn				
Origine du dépôt meuble	GL	GL + A		GL	0	L	GL	G+A?	GL+ G?	G+ GL	GL	P+G+ GL	G+ GL	
Matériau meuble	L	F		L	0	Sf	L	F/Ts	L	L/T	L	L/R à R	R à L/R	
Drainage	4	5		6		3		5	3	2	3	2	1,2	2
Richesse relative de la station	M	R			p	R	M	R	M			P		

² La frênaie noire à orme d'Amérique et l'ormeaie américaine sont généralement situées à moins de 250 m d'altitude

³ Sur sommet de basse altitude

Enfin, sur tourbe oligotrophe très mal drainée, seule la pessière noire à sphaignes a été observée.

Les frênaies noires et les pinèdes rouges paraissent suréchantillonnées si l'on considère les superficies relatives qu'elles peuvent occuper. De plus, la végétation stable des tills bien à modérément drainés pourrait être sensiblement la même que celle de la région 3j; le degré élevé de perturbation des forêts de la région rend cependant difficiles les comparaisons. Etant donné l'importance de l'érable à épis dans les groupements de transition avancée sur ces stations, il se pourrait, même si nous n'avons pas retenu cette possibilité, que l'érablière à bouleau jaune puisse succéder aux érablières à érable rouge. Ainsi, en faisant abstraction des importantes différences observées au niveau des autres stations, par exemple en ce qui concerne les prucheraies, la végétation climacique des sites mésiques semble assez proche de celle de la région 3j.

3.3.4.3 RÉGION 31 - LAC KIPAWA

3.3.4.3.1 Milieu physique

La région du Lac Kipawa forme une zone de quelque dix kilomètres de largeur en moyenne, s'étendant à peu près dans l'axe de la rivière des Outaouais depuis les basses terres du lac Témiscamingue (région 3k) à sa limite nord-ouest. Au sud-est la région atteint le bassin de la rivière Coulonge juste au nord du lac Nilgaut. Elle est comprise entre les latitudes 46°30' et 47°30' N, cette dernière passant juste au sud du lac des Quinze.

Le relief varie généralement de montueux à montagneux. Dans la section à l'ouest et au nord de la rivière Kipawa, l'altitude est en général plus basse, variant surtout entre 270 et 400 m alors qu'à l'est elle descend rarement sous les 300 m; c'est le cas des principales vallées. Quelques sommets culminent à 480 m. Dans cette partie du territoire, le Bouclier s'incline légèrement vers l'ouest.

À l'exception d'une petite partie du territoire à la limite nord-ouest de la région et qui appartient à la province géologique du Lac Supérieur, celui-ci s'étend surtout dans la province de Grenville. À l'ouest de la rivière Kipawa, on rencontre principalement des gneiss de l'Archéen tandis qu'à l'est, on trouve, outre les migmatites, des paragneiss, de l'amphibolite et de la quartzite appartenant au super-groupe de Grenville et remontant au Protérozoïque.

Les dépôts meubles se composent en majeure partie de tills profonds ou minces et souvent sableux et pierreux à cause de leur remaniement par les eaux de fonte des glaciers. Les autres matériaux ne couvriraient pas plus de 5 p. 100 de la superficie terrestre et comprendraient surtout des sédiments fluvio-glaciaires de même que des argiles et limons glaciolacustres à l'ouest de la région. Les stations étudiées portent aussi sur quelques dépôts d'alluvions récentes, des tourbes et des colluvions.

Les dépôts de tills bien à modérément drainés et plus ou moins sableux sont indistinctement liés à des podzols humo-ferriques dans plus de 90 p. 100 des cas et à des podzols ferro-humiques pour les autres. Au contraire de la région 3j, aucun sol brunisolique n'a été reconnu. Parmi les roches-mères argileuses relativement bien drainées, on observe, d'autre part, des luvisols gris.

La température moyenne annuelle de l'ordre de 2,5°C se compare à celles des régions 3k et 3g. Elles sont d'ailleurs parmi les plus basses de la zone feuillue, si l'on fait exception des sommets de la région du Mont Tremblant (5g). Les moyennes de juillet (17,5 à 18°C) et de janvier (-13,5 à -15,5°C) sont plus basses que celles de la région 3j, de l'ordre de 0,5 à 1,0°C et de 1,5°C respectivement. La période sans gel (90 à 110 jours) et la saison de croissance (165 à 175 jours) sont également plus courtes de quelque 5 à 10 jours en moyenne. Les degrés-jours de croissance (1330 à 1440) seraient plus faibles de quelque 50 degrés en moyenne. Ce léger refroidissement du climat en regard de celui de la région 3j ferait fléchir l'indice d'aridité de quelque 50 unités même si les précipitations estivales et annuelles demeurent sensiblement les mêmes.

3.3.4.3.2 Relations milieu-végétation

Pour l'ensemble de la végétation régionale, les groupements d'érable à sucre et de bouleau jaune régressent considérablement par rapport à la région 3j. Ces espèces ne sont plus dominantes ou codominantes que sur respectivement 8 et 12 p. 100 des sites relativement bien drainés comparativement à 29 et 32 p. 100 dans la région précédente. On observe aussi la disparition presque complète des prucheraies et des autres groupements où la pruche se rencontrait comme espèce principale. On aurait pu s'attendre à ce que le recul de ces groupements s'accompagne d'une augmentation appréciable des groupements de sapin. Or ceux-ci semblent se maintenir si ce n'est qu'ils régressent légèrement. Cette espèce avait une forte abondance sur 44 p. 100 des sites xériques ou mésoïques de la région 3j, laquelle passe maintenant à 37 p. 100. Toujours en rapport avec cette dernière région, les gains les plus marqués s'observent parmi les groupements de transition composés principalement de bouleau blanc, d'épinette noire, de tremble et de pin blanc. Ces espèces y étaient bien représentées dans respectivement 19, 8, 2 et 2 p. 100 des stations de drainage rapide à imparfait. Ces pourcentages sont maintenant de 47, 19, 10 et 10 p. 100 respectivement. L'importance relativement élevée des groupements de bouleau blanc et d'épinette noire par rapport à ceux des autres espèces de transition confère à la végétation régionale des traits boréaux plus marqués que dans les régions écologiques avoisinantes. Ces derniers, même s'ils résultent en grande partie des perturbations, pourraient aussi avoir été favorisés par les matériaux glaciaires (tills) qui sont souvent sableux, pierreux ou minces.

Les tills profonds modérément drainés sont en général plus ou moins sableux. Ils supportent en plus de l'érablière à bouleau jaune et sapin ou épinette blanche, la bétulaie jaune à sapin. Il n'est donc pas exclu que ce dernier groupement puisse aussi appartenir à la végétation climatique au même titre que l'érablière à bouleau jaune, même s'il semble préférer les tills sableux et pierreux et parfois les dépôts minces ou les sols imparfaitement drainés. Sur les sites modérément drainés, Blouin (1977) associe la bétulaie jaune aux sables profonds ou minces sur roc ou encore aux dépôts fins ou argileux dans le bas des pentes, réservant l'érablière à

bouleau jaune aux dépôts de till des pentes moyennes. D'autre part, Brown (1981), dans sa synthèse de la végétation du sous-domaine climacique septentrional de l'érablière à bouleau jaune, situe la bétulaie jaune à sapin sur till souvent délavé, moyennement à imparfaitement drainé, en plus de l'associer aux sables bien drainés. Quant à nous, bien que nous l'ayons observée sur du till sableux, bien et modérément drainé, il n'est pas évident qu'elle prospère aussi, de façon significative, les tills mésiques peu sableux ou rocheux. Une étude plus exhaustive des stations serait nécessaire pour élucider cette question. Dans l'affirmative, elle pourrait confirmer l'appartenance de la région à la zone de la forêt mixte.

Les tills profonds de texture moyenne sont généralement sableux à la base du solum ou dans la portion peu altérée de la roche-mère. Sur les sommets et les versants bien drainés ayant des pentes fortes à très abruptes exposées surtout au nord et à l'est, on trouve normalement un type d'érablière à bouleau jaune boréale où le sapin et l'épinette blanche sont des espèces compagnes assez constantes; l'érable à épis y est souvent abondant. Les positions topographiques n'étant pas toujours clairement établies, nous situons, à la lumière des travaux de Brown (1981) et de nos observations aériennes, celle de l'érablière à bouleau jaune et sapin ou épinette blanche à la moitié supérieure des versants. Sauf généralement pour les versants exposés au nord, les tills bien drainés supportent des tremblaies et des érablières à bouleau blanc ainsi que la peupleraie à grandes dents à érable à sucre, qui se dirigent vers des érablières relativement pures ou accompagnées de sapin ou encore vers des érablières à bouleau jaune apparentées à celles que nous avons vues précédemment, en passant parfois par des groupements d'érable à sucre et d'érable rouge. La bétulaie blanche à bouleau jaune et sapin est apparue, pour sa part, sur un versant exposé au nord. À l'occasion, le till bien drainé supporterait aussi la bétulaie jaune à sapin, ce qui est nouveau par rapport aux régions voisines (3k, 3j, 3i). Les stations modérément drainées ont été peu étudiées; sur les sommets de faible pente subsiste l'érablière à bouleau jaune et sapin ou épinette blanche que peut remplacer l'érablière à bouleau blanc après feu alors que sur le milieu des versants très abrupts, seule la bétulaie jaune à sapin a été observée.

Celle-ci persiste aussi lorsque le drainage devient imparfait, notamment au bas des versants abrupts. Finalement, sur les sites mal drainés des vallées, à régime nutritif mésotrophe à eutrophe, on trouve la frênaie noire à bouleau jaune et un groupement de transition, la tremblaie à bouleau blanc.

Les tills minces bien drainés des sommets à pentes faibles à modérées supportent encore l'érablière à bouleau jaune qui, plus haut sur les pentes, peut céder la place à une érablière à ostryer ou à chêne rouge. Sur pente abrupte exposée au nord, l'érablière à bouleau jaune et sapin ou d'épinette blanche a de nouveau été observée. Sur le milieu des versants à pente faible à abrupte et à drainage modéré, la bétulaie jaune à sapin ou à thuya côtoie l'érablière à bouleau jaune et sapin ou épinette blanche. Sur station mal drainée, on trouve encore la frênaie noire à bouleau jaune, observée cette fois dans la dépression d'un sommet.

Les tills profonds franchement sableux paraissent aussi fréquents sinon plus que ceux de texture moyenne à sableuse. Sur les sommets rapidement drainés à pente abrupte, ont été observées la peupleraie à grandes dents à bouleau blanc évoluant vers une érablière à ostryer sur un versant sud ainsi qu'une érablière à érable rouge ou à chêne rouge se dirigeant vers une érablière à sapin sur un versant exposé au nord. Sur les terrains ondulés à pentes irrégulières, le sommet des buttes et des monticules bien drainés est couvert de bétulaies blanches à tremble ou à érable rouge, d'érablières rouges à sapin et, comme groupement stable, de bétulaies jaunes à sapin; peut-être trouve-t-on aussi des sapinières à bouleau jaune. Dans ce cas, les matériaux trop sableux ne permettraient pas le développement des érablières. Les stations à drainage modéré, au milieu et au bas des versants, supportent sensiblement la même végétation que celle des tills profonds de texture moyenne à sableuse et de drainage équivalent, à savoir l'érablière à bouleau jaune et sapin ou épinette blanche et la bétulaie jaune à sapin. Les groupements d'érable à sucre et de bouleau jaune, auxquels peut s'ajouter le bouleau blanc en transition, colonisent les pentes modérées à fortes tandis que ceux de bouleau jaune et de sapin, pouvant être remplacés par la sapinière à érable rouge, apparaissent sur des pentes faibles dans des cuvettes ou sur

des terrains relativement plats dans la portion inférieure des versants. Au pied des pentes très abruptes, la cédrière à bouleau blanc et ultérieurement la cédrière à sapin profiteraient des apports minéraux dus au colluvionnement. L'érablière ne se rencontre pas sur les tills sableux imparfaitement drainés qui sont occupés par la sapinière à thuya ou la cédrière à bouleau jaune. Dans les cuvettes et dépressions en terrain plat mal drainé, le thuya s'associe notamment à cette dernière espèce.

Les tills sableux minces des sommets rapidement drainés, exposés au sud et à l'ouest, supportent entre autres des pinèdes blanches à pin rouge pouvant se diriger vers des érablières rouges à sapin qui se transformeraient ensuite en sapinière à érable rouge ou à épinette noire. L'érablière rouge à bouleau blanc va aussi, sur ces stations, vers un groupement mélangé d'érable rouge et de sapin qu'accompagne cette fois l'érable à sucre. Sur le haut des pentes bien drainées exposées au nord, le bouleau jaune semble plus fréquent et s'associerait surtout au bouleau blanc et au sapin. Enfin, lorsque le drainage est imparfait et qu'il y a aussi présence de seepage, ces matériaux supportent la sapinière à thuya notamment sur les replats.

Les tills sableux très minces ou superficiels des hauts de pentes très abruptes ou des "caps" rocheux à drainage rapide ou excessif supportent la pinède rouge à pin blanc ou à bouleau blanc de même que la pinède blanche. Dans ces cas, l'évolution pourrait se faire vers des sapinières à bouleau blanc ou à thuya accompagnées de pin blanc. Sur les pentes faibles à modérées des sommets, les pinèdes rouge ou blanche pourraient évoluer vers des pessières noires ou des érablières rouges et, finalement, vers des sapinières à épinette noire ou à bouleau blanc. Sur le milieu des versants abrupts bien drainés présentant du seepage, seule la pinède grise à épinette noire, évoluant vers une pessière noire à *Kalmia angustifolia*, a été reconnue. Sur les sommets plats à ondulés où le drainage varie de bon à imparfait, les tills très minces supportent des sapinières à bouleau jaune ou à thuya; cette dernière persiste d'ailleurs sur les pentes irrégulières, faibles à modérées, et où le drainage est surtout imparfait.

Les stations de drainage excessif à modéré constituées de tills sableux minces à très minces ou superficiels ne paraissent pas pouvoir supporter les érablières à sucre. Dans ces cas, les pinèdes, les sapinières et les érablières rouges constitueraient les principaux groupements d'essences.

Les tills excessivement pierreux sont également favorables aux résineux ou à des espèces feuillues comme le bouleau blanc et le bouleau jaune. Lorsque le drainage est modéré, par exemple sur pente forte au bas des versants, la bétulaie blanche à sapin peut évoluer vers une sapinière à bouleau jaune ou une bétulaie jaune à sapin; cette dernière prospère aussi sur les matériaux imparfaitement drainés pouvant être enrichis de colluvions au bas des versants. Enfin, les matériaux constituant de véritables dallages de pierres à proximité des lacs pourront être colonisés par la sapinière à bouleau jaune et thuya lorsque le drainage est imparfait.

Les sédiments fins d'origine glacio-lacustre sont généralement utilisés pour l'agriculture. Seuls de très minces dépôts bien drainés situés en terrain ridé-ondulé ont été étudiés; leur végétation comprend notamment la pinède grise à tremble évoluant vers une pessière noire à mousses hypnacées. En bordure des ruisseaux, dans les vallons ou sur des platières, les matériaux fins mal drainés, qui peuvent comprendre aussi des colluvions et des alluvions, supportent des groupements de frêne noir et bouleau blanc évoluant généralement vers la frênaie noire à bouleau jaune.

Les sédiments de sable moyen sont notamment d'origine fluvio-glaciaire, glacio-lacustre ou deltaïque. Sur les talus ou les terrasses d'origine fluvio-glaciaire, ces matériaux bien drainés sont colonisés par des tremblaies à sapin ou à épinette noire allant respectivement vers une sapinière à bouleau blanc et une pessière noire à sapin. Les sables d'origine glacio-lacustre apparaissent au bas des versants à drainage modéré et imparfait où prospèrent la sapinière à bouleau jaune et peut-être aussi la bétulaie jaune à sapin. Les sables moyens ou fins, mal drainés et localisés dans les vallées ou les cuvettes fermées, sont associés respectivement aux pessières noires à sapin et à mélèze. Peu étudiés, les sables fins bien drainés

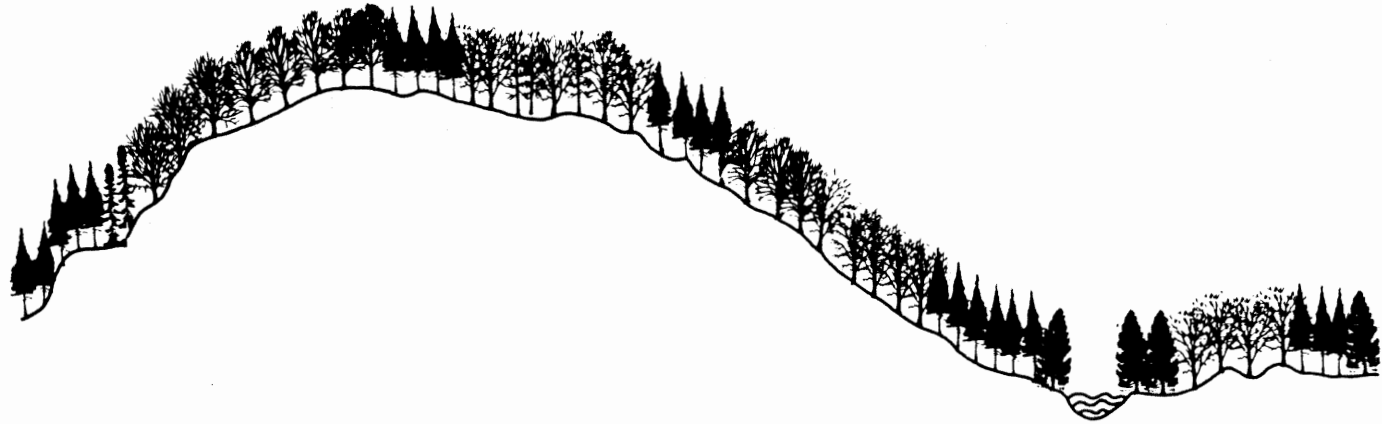
supportent la pinède blanche à sapin, la sapinière à érable rouge comme groupement intermédiaire et, comme groupement climacique, un type de sapinière où s'associent principalement le bouleau blanc et le bouleau jaune.

Les sables grossiers ou légèrement graveleux supportent la pessière noire à mousses hypnacées sur les platières bien drainées ou encore la peupleraie à grandes dents à tremble évoluant vers une sapinière à bouleau blanc sur les sites modérément drainés. Egalement, les matériaux plus grossiers de sable et gravier à drainage rapide ou excessif sont associés à la tremblaie à sapin, la pinède rouge à sapin et, vraisemblablement, à un stade climacique de sapinière à bouleau blanc ou à épinette noire accompagné de pin blanc.

Les tourbes mésotrophes très mal drainées sont occupées par la cédrière à sapin alors que la pessière noire à sphaignes prospère toujours sur les tourbes oligotrophes.

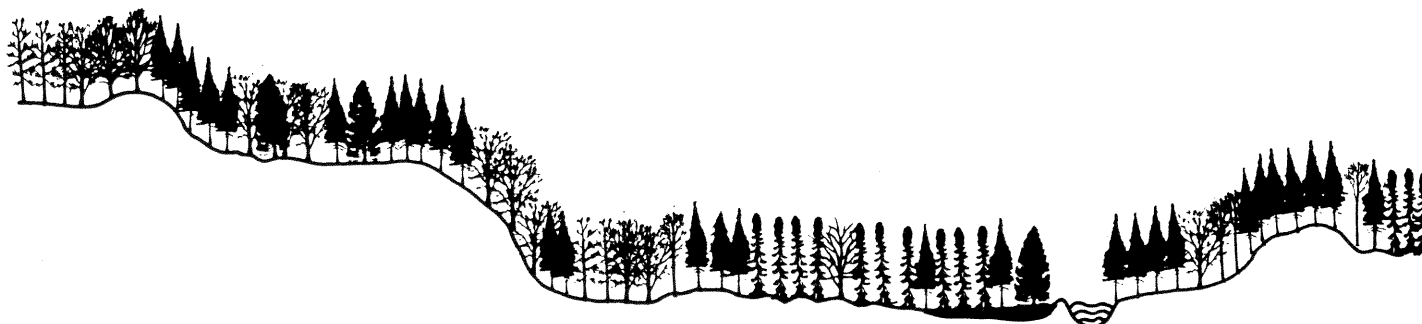
Certains groupements, notamment les bétulaies blanches et les pessières noires, auraient été sous-échantillonnés alors que les érablières ont été beaucoup plus étudiées si l'on considère leur importance régionale respective en termes de superficie occupée. La nature relativement sableuse des matériaux de surface pourrait expliquer, en partie, la faible représentativité des érablières à sucre dans les données des parcelles d'étude permanentes.

Figure 33. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du lac Kipawa (31) (début)



Groupement	Sab à Epn, Sab à Err ou à Bop	Err à Ers	Ers à Osv, Ers à Chr ou à Boj	Sab à Boj ou à Tho	Frn à Boj	Ers à Boj et Sab	Ers à Boj et Sab, Boj à Sab ou à Ers	Boj à Sab	Sab à Tho ou à Boj		Tho à Boj	Boj à Sab, Sab à Boj	Sab à Tho
Origine du dépôt meuble	G							G + P	G		G		
Matériau meuble	Ts/(R) à R	Ts/(R), Ts	Ts, T/(R)	Ts/R	T/(R)	T à Ts/(R)	T/(R), T, Ts	T à Ts, Tp	Ts, P		Ts	Ts, Ts/(R)	Ts/R
Drainage	1		1,2	2 à 4	5	2,3		4			4,5	2	4
Richesse relative de la station	P	M		R	M	R	M		R	M	R	M	

Figure 33. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du lac Kipawa (31) (suite)



Groupement	Frn à Boj	Ers à Sab	Sab à Boj ou à Tho, Boj à Sab	Sab à Tho	Sab à Boj	Boj à Sab	Frn à Boj	Sab à Bop ou à Boj	Epn à Moh	Epn à Sab ou à Mel	Epn à Sps	Tho à Sab		Sab à Boj, Boj à Sab	Sab à Bop	Sab à Bop ou à Epn	Epn à Sab ou à Moh
Origine du dépôt meuble	G+ A?	G					G + A ou P	?	GL		0			GL, T?	FG		
Matériau meuble	T	T à Ts	T à Ts, T/R	Ts/(R)	Tp-s	Tf	F/T, F	Sf, Sf/(R)	F/R, Sgr	S, Sf	0			S, S+T?	S	SG	S, Sgr
Drainage	5(*)	2	2,3	4*	3		5	2	1 à 4	5	6			3,4	2	1	2
Richesse relative de la station	R	M		R	M		R	M	P		p	m		R	M	P	

Figure 33. Sère physiographique schématique illustrant la végétation stable ou proche du climax de la région écologique du lac Kipawa (31) (fin)



Groupement	Sab à Bop	Sab à Epn	Epn à Kaa
	Origine du dépôt meuble	FG	G
Matériau meuble	Sg	Ts	Ts/R à R
Drainage	3	2	
Richesse relative de la station	M	P	

CONCLUSION

Certains facteurs ont forcément limité la portée de l'étude et ses possibilités d'interprétation. Ce sont les variations dans les sources d'information et les données disponibles, les relevés n'ayant pas été réalisés pour les mêmes fins. La couverture de l'information écologique n'était pas toujours bien répartie sur tout le territoire. Par exemple, dans les régions 3g et 3l, un meilleur échantillonnage aurait été nécessaire afin de mieux apprécier l'importance réelle des groupements mixtes comme la bétulaie jaune à sapin sur les stations mésiques. De même, une meilleure connaissance de l'environnement des stations, à des niveaux de perception intermédiaires comme ceux des systèmes ou districts écologiques, aurait facilité une meilleure compréhension des relations écologiques dans bien des cas. De ce fait, l'interprétation des séries physiographiques, reconstituant les principales stations observées dans une région, devra se faire avec une certaine prudence. Certaines stations pourraient avoir été mal situées par rapport à leur contexte environnemental.

Les données de base de même que les références utilisées n'ont pas été actualisées. Par exemple, il se pourrait que les groupements d'orme d'Amérique paraissent plus importants qu'ils ne le sont en réalité étant donné l'affectation de cette espèce par la maladie hollandaise. De même pour les autres groupements qui ont pu être significativement affectés par les perturbations naturelles ou anthropiques depuis la prise des données dont certaines peuvent même remonter au début des années soixante.

Malgré toutes ces réserves, cette étude permet quand même une meilleure compréhension des relations écologiques et du dynamisme de la végétation marquant les différents paysages de la zone feuillue. Bien qu'incomplètes, ces connaissances devraient quand même contribuer à un aménagement plus efficace et plus rationnel du milieu forestier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AVRAMTCHEV, L. et al., 1985. *Carte géologique du Québec*. Min. de l'Énergie et des Ressources du Québec, Dir. gén. de l'expl. géol. et min., carte n° 2000 du DV 84-02.
- BARIL, R.W., 1974. *Régions pédologiques du Québec*. Min. de l'Indust. et du Comm., Annuaire du Québec, p. 655-660.
- BÉLAIR, J.L., et al., 1977. *Centre agro-forestier de Belle-Rivière à Mirabel - Inventaire biophysique*. Environ. Canada, Gestion de l'Environ., 52 p.
- BERNARD, C., R. POMERLEAU, R. ALLEN, G. LE ROUZÈS, C. PARÉ et G. VACHON, S.D. *Les parcs québécois - 7 Les régions naturelles*. Min. du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Dir. gén. du plein air et des parcs, 257 p.
- BERNIER, B., 1968. *Vue d'ensemble de la classification des humus forestiers*. Compte rendu de la 7^e assemblée de la Comm. can. de la pédologie, Edmonton, in *Système d'informatique des sols au Canada, manuel de description des sols sur le terrain, révision 1982*, Dir. gén. de la rech., Agric. Canada, 3.1 - 3.19.
- BÉRUBÉ, D., J.-P. DUCRUC et G. AUDET, 1984. *Esquisse préliminaire des districts écologiques du Québec méridional (régions administratives 03 et 05)*. Environ. Québec, Serv. des inv. écol., Série de l'Inv. du capital-nature, n° 7, 67 p.
- BILODEAU, R., C. FORTIN et C. PAQUET, 1978. *Étude écologique et cartographique de la forêt Einstein*. Thèse B.Sc., Lab. d'écol. forest., Univ. Laval, Québec.
- BLOUIN, J.-L., 1977. *Régions écologiques (rive sud du Saint-Laurent)*. Min. des Ter. et For., Serv. de la rech., 22 p.
- BLOUIN, J.-L., 1977. *Régions écologiques (secteur du nord-ouest québécois)*. Min. des Ter. et For., Serv. de la rech., 33 p.

- BOSTOCK, H.S., 1972. *Subdivisions physiographiques du Canada*. Chap. II de *Géol. et Ress. minér. du Canada*, Série de la géologie économique, n° 1, 5 éd., Éner., Mines et Ress., Ottawa, 34 p.
- BOUCHARD, A., 1970. *The phytosociology of the northern conifer-hardwoods of the Appalachian foothills in southern Quebec*. M.Sc. thesis, Dept. of Botany, McGill Univ., Montréal, 111 p.
- BOUCHARD, A. et P.F. MAYCOCK, 1978. *Les forêts décidues et mixtes de la région appalachienne du sud québécois*. *Naturaliste can.* 105(5): 383-415.
- BOUCHARD, C., 1970. *Étude de la végétation de l'enclave de la Petite-Rivière Saint-François (Charlevoix)*. Thèse M.Sc., Univ. Laval, Québec, 160 p.
- BOULIANE, A., 1962. *Étude de la transformation de l'érablière à sucre en hêtraie*. Fac. for. et géod., Univ. Laval, Québec, 72 p.
- BOULIANE, P., 1971. *Réserve nationale de la faune, Cap Tourmente, Québec - Inventaire forestier*. Min. de l'Environ. du Canada, Serv. Can. de la Faune, 21 p.
- BROWN, J.L., 1977. *Projet de réserve écologique du lac Malakisis*. Min. des Ter. et For., Serv. de l'aménag. des ter., 17 p.
- BROWN, J.L., 1981. *Les forêts du Témiscamingue, Québec - Écologie et photo-interprétation*. Lab. d'éc. for., Univ. Laval, Québec, série Études écol. n° 5, 447 p.
- CANN, D.B. et J.F.G. MILLETTE, 1960. *Soils of the Appalachian region*. *Agricult. Inst. Review*, n° 15, 44-47.
- CARRIER, J.L., J.-LS BLOUIN, J.-LS BROWN, Z. MAJZEN et G. GAGNON, 1976. *Description et cartographie écologique de la station forestière de Lotbinière*. Serv. de la rech. for., min. des Ter. et For., Québec. Rapport interne n° 175, 161 p.
- CASTONGUAY, Y., 1982. *Contribution de la phénologie à l'amélioration du zonage bioclimatique du territoire agricole au Québec - Étude préliminaire des données phénologiques, période 1972-1977*. Thèse M.Sc., Départ. de phytol., Fac. des Sc. de l'agric. et de l'aliment., 121 p.
- CAUBOUE, M., 1973. *Étude écologique des forêts ripariennes du Saint-Laurent aux environs de Québec*. Thèse M.Sc., Fac. for. et géod., Univ. Laval, Québec.
- CHAPMAN, L.J. et D.M. BROWN, 1966. *Les climats du Canada et l'agriculture*. Min. des For. et du Dévelop. rural du Canada, Inv. can. des ter., rapport n° 3.

- CHARTRAND, N., 1976. *Étude phytosociologique du stade climacique des séries de végétation dans un secteur du parc national de la Gatineau*. Thèse M.Sc., Collège McDonald, Univ. McGill, Montréal, 109 p.
- CHAUVIN, L., 1979. *Géologie des dépôts meubles, région d'Asbestos-Disraéli*. Min. de l'Éner. et des Ress., Dir. gén. de la rech. géol. et min., rapport prélim. DPV-716, 13 p.
- CLÉMENT, P., 1974. *La géomorphologie au Québec*. Géogr. can., 18(1): 65-71.
- COMMISSION CANADIENNE DE PÉDOLOGIE, 1978. *Le système canadien de classification des sols*. Min. de l'Agric. du Canada, Dir. de la rech., publ. 1646, 170 p.
- COMMISSION DE GÉOGRAPHIE, 1971. *Toponymie des principaux reliefs du Québec*. Min. des Ter. et For., Québec. Étude toponymique n° 4, 72 p.
- DAMMAN, A.W.H., 1979. *The role of vegetation analysis in land classification*. The Forestry Chronicle, vol. 55, no. 5, p. 175-182.
- DANSEREAU, P., 1973. *La végétation naturelle du Québec*. Min. de l'Ind. et du Com., Annuaire du Québec, p. 44-50.
- DANSEREAU, P., P. CLIBBON et G. PARÉ, 1975. *Atlas ÉZAIM. Écologie de la zone de l'aéroport international de Montréal*. Presses de l'Univ. de Montréal.
- DESROCHERS, P., 1975. *Contribution à l'étude écologique d'un secteur riparien du lac Saint-François*. Thèse B.Sc., Fac. for. et géod., Univ. Laval, Québec.
- DOYON, D., 1975. *Étude éco-dynamique de la végétation du comté de Lévis*. Min. de l'Agric. du Québec, Serv. de la défense des cultures, Mémoire n° 1, 428 p.
- DUBOIS, J.-M.M., 1974. *Proposition de régions physiographiques pour les Cantons de l'Est: un apport à la classification de Bostock*. Ass. des Géogr. de l'Univ. d'Ottawa, Géoscope 5(2): 13-46.
- DUCRUC, J.-P. et A. LAFOND, 1977. *Les pinèdes à pin blanc de la vallée de la rivière de l'Aigle, Pontiac, Québec*. Naturaliste can. 104: 325-339.
- ELSON, J.A., 1969. *Late Quaternary marine submergence of Quebec*. Rev. géogr. Montr., 13(3): 247-258.
- FILION, L., 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de Coleraine*. Min. des Ter. et For., Conseil consultatif des réserves écol., 11 p.

- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de lac Saint-François*. Min. des Ter. et For., 19 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de la tourbière de Clareville*. Min. des Ter. et For., 15 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique du lac Saint-Paul*. Min. des Ter. et For., 14 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique des collines de Saint-Armand*. Min. des Ter. et For., 15 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de Grande Ile*. Min. des Ter. et For., 12 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de l'île Morris*. Min. des Ter. et For., 10 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de l'île aux Têtes*. Min. des Ter. et For., 10 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de la rivière Kinonge*. Min. des Ter. et For., 13 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de la rivière du Sud*. Min. des Ter. et For., 16 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique des îles Arthur et Bienville*. Min. des Ter. et For., 27 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de la Grande Baie d'Oka*. Min. des Ter. et For., 14 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique du mont Rigaud*. Min. des Ter. et For., 15 p.
- FILION, L. et J.-L. BLOUIN, 1977. *Rapport d'évaluation de la proposition de réserve écologique de l'île Perrot*. Min. des Ter. et For., 10 p.
- GADD, N.R., B.C. MCDONALD and W.W. SHILTS, 1972. *Deglaciation of Southern Quebec*. Geol. Surv. of Canada, Dept. of Ener., Mines and Res., Paper 71-47, 19 p.

- GAGNON, D., 1980. *Inventaire des ressources naturelles des boisés de la région de Hull*. Comm. de la Capitale nat., Ottawa, contrat S & M 79-140, 90 p.
- GAGNON, D. et A. BOUCHARD, 1978. *La végétation de l'escarpement d'Eardley, au parc de la Gatineau*. Bull. de la S.A.J.I.B. 3(4), 1978, 10 p.
- GAGNON, G. et Z. MAJCEN, 1976. *Réserve écologique de la rivière du Moulin. Description et cartographie écologique*. Min. des Ter. et For., Serv. de la rech. for., rapport interne n° 160, 11 p.
- GAUTHIER, B., 1980. *Les limites phytogéographiques du Saint-Laurent*. Fac. des Sc. de l'Agric. et de l'Aliment., Univ. Laval, Québec. Provencheria n° 11, 103 p.
- GAUVIN, C. et A. BOUCHARD, 1983. *La végétation forestière du parc du Mont-Orford, Québec*. Jour. can. de bot., 61(5): 1522-1547.
- GILBERT, G., J.-M. MONDOUX et M. QUIRION, 1981. *Les écodistricts du Québec*. Environ. Canada, Dir. rég. des ter., Québec, 50 p.
- GRANDTNER, M.M., 1966. *La végétation forestière du Québec méridional*. Les Presses de l'Univ. Laval, Québec, 216 p.
- ~~GRANDTNER, M.M., G. CAMIRÉ, C. ANSSEAU et L. LAMONTAGNE, 1985. Guide de l'excursion écologique du cours For-17237. Travaux pratiques en écologie forestière I. Dép. des Sc. for., Fac. de for. et géod., Univ. Laval, Québec.~~
- GRATTON, L., 1980. *Étude floristique et phyto-sociologique du mont Saint-Bruno*. Thèse M.Sc., Univ. du Québec, Montréal, 218 p.
- GRATTON, L. et al., 1981. *Projet de parc du Mont-Orford. Dossier écologique*. Min. du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Dir. des plans d'équip., 260 p.
- GRATTON, L. et G. CHABOT, 1983. *Potentiel des projets du ruisseau l'Espérance et de la rivière Huron pour la constitution de réserves écologiques*. Min. de l'environ., Dir. des réserves écol. et des sites naturels, R.E 29, 49 p.
- GRONDIN, P. et J.-L. BLOUIN, 1979. *Centre d'interprétation de la nature Lac la Blanche: inventaire écologique. Vol. 1, tomes 1 et 2, Cadre écologique et végétation*. Min. des Ter. et For., Serv. de l'éduc. en conserv.
- HALIMI, A., 1980. *L'Atlas Blidéen, climats et étages végétaux*. Office des publ. univ., Alger, 524 p.
- HOUDE, A., 1978. *Atlas agroclimatique du Québec. Température et précipitation*. Serv. de la météor., min. des Rich. nat. du Québec, M-36, 3 p. et 42 planches.

- HOULE, G., 1978. *La flore vasculaire de la région du lac Saint-Paul, Nicolet*. Thèse M.Sc., Fac. des arts et des sc., Univ. de Montréal, 82 p.
- HOUZARD, G., 1984. *Vers un classement des bioclimats des forêts caducifoliées françaises*. *Revue forest. française*, 5(1984): 362-374.
- HUFTY, A., 1968. *Les climats thermiques du Québec méridional*. *Cahiers de Géogr. de Québec*, 12^e an., n° 25: 25-47.
- JEAN, R., 1982. *Les érablières sucrières du comté de l'Islet. Étude phytocologique*. Lab. d'écol. for., Fac. for. et géod., Univ. Laval, Québec. *Études écologiques* n° 7, 1982, 185 p.
- JOSSART, D. et R. PLAISANCE, 1982. *Étude écologique de la végétation d'un secteur de la rivière l'Assomption*. Thèse B.Sc., Fac. for. et géod., Univ. Laval, Québec.
- JURDANT, M., J. BEAUBIEN, J.L. BÉLAIR, J.C. DIONNE et V. GÉRARDIN, 1972. *Carte écologique de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Volume 1: l'environnement et ses ressources: identification, analyse et évaluation*. Centre Rech. For. Laurentides, Québec, 93 pages + annexes.
- JURDANT, M. et M.R. ROBERGE, 1965. *Étude écologique de la forêt de Wato-péka*. Min. des For. du Canada, publ. n° 1051F, 95 p.
- JURDANT, M., J.-L. BÉLAIR, V. GÉRARDIN et J.-P. DUCRUC, 1977. *L'inventaire du Capital-Nature. Méthode de classification et cartographie écologique du territoire (3^e approx.)*. Serv. des études ecol. rég., Dir. rég. des ter., Pêches et Environ. Canada, Québec. *Série de la classif. ecol. du territoire*, n° 2, 202 p.
- LACOURSIÈRE, E., C. TESSIER, C. GENEST et L. MILLS, 1980. *Plan de zonage et carte préliminaire des groupements végétaux de la réserve du lac Saint-Paul*. Univ. du Québec, Trois-Rivières, 30 p.
- LAFOND, A. et G. LADOUCEUR, 1968. *Les forêts, les climax et les régions biogéographiques du bassin de la rivière Outaouais, Québec*. *Naturaliste can.*, n° 95: 317-366.
- LAGAREC, D., 1974. *Le relief du Québec*. Bur. de la statistique du Québec, min. de l'Ind. et du Comm. *Annuaire du Québec*, p. 7-15.
- LALUMIÈRE, R., 1979. *Contribution à l'étude phytosociologique des forêts du parc national de la Mauricie, Québec*. Thèse M.Sc., Lab. d'écol. for., Fac. de for. et géod., Univ. Laval, Québec.
- LAROCQUE, G., Q.J.H. GWYN et A. POULIN, 1983. *Évolution des lacs proglaciaires et déglaciation du haut Saint-François, sud du Québec*. *Géogr. phys. et Quat.*, 37(1), 1983: 85-92.

- LAROCQUE, A., Q.J.H. QWYN et A. POULIN, 1983. *Développement des lacs pro-glaciaires et déglaciation des hauts bassins des rivières au Saumon et Chaudière, sud de Québec*. Géogr. phys. et Quat., 37(1), 1983: 93-106.
- LAVERDIÈRE, C., 1976. *Les régions naturelles du Québec*. Min. de l'Ind. et du Comm., Annuaire du Québec 1975-76: 48-74.
- LEMIEUX, G.J., 1963. *Ecology and productivity of the northern hardwood forests of Quebec*. Ph.D. Thesis, Univ. of Michigan, 1963, 144 p.
- LONG, H.D., 1955. *The plant communities of the Morgan's Woods*. M.Sc. thesis, Fac. of Grad. Studies and Research, McGill Univ., Montréal, 82 p.
- MAIRE, A., 1977. *Identification des biotopes à larves de moustiques des tourbières de la Basse-Mauricie (Québec méridional)*. Naturaliste can. 104: 429-440.
- MAIRE, A., J.-P. BOURASSA et A. AUBIN, 1976. *Cartographie écologique des milieux à larves de moustiques de la région de Trois-Rivières, Québec*. Doc. de cartographie écol., vol. XVII, 49-71, 1976, Grenoble.
- MAJCEN, Z., 1971. *Sères physiographiques et description de quelques groupements forestiers de la section Timagami (Rowe, 1959)*. Thèse présentée à la Corp. des ing. for. du Québec, 72 p.
- MAJCEN, Z., C. DESLOGES, 1972. *Sères physiographiques du nord-ouest du Québec et de la région de la Tuque*. Gauthier, Poulin et Thériault & Ass., Québec, rapport non publié, 73 p.
- MAJCEN, Z., 1977. *Description préliminaire des forêts du lac La Blanche*. Serv. de la rech. for., min. des Ter. et For., Québec, 13 p.
- MAJCEN, Z., 1979. *Relations entre la végétation, les caractères d'habitat et le rendement dans la station forestière d'Argenteuil, Québec*. Serv. de la rech. for., min. des Ter. et For., Québec. Rapport interne n° 293, 290 p.
- MAJCEN, Z., M. MÉNARD et Y. RICHARD, 1980. *Description écologique et cartographie des groupements forestiers des secteurs du lac Usborne, du lac Findlay et du lac Doyley, dans la région administrative de l'Outaouais*. Serv. de la rech. for., min. de l'Énergie et des Ress., Québec. Rapport interne n° 199, 194 p.
- MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD, 1983. *Étude écologique et dendrométrique dans douze secteurs forestiers du sud-ouest québécois*. Serv. de la rech. (Ter. et For.), min. de l'Éner. et des Ress., Québec, mémoire n° 85, 333 p.




































- MARCOTTE, G. et M.M. GRANDTNER, 1974. *Étude écologique de la végétation forestière du mont Mégantic*. Serv. de la rech. for., min. des Ter. et For., Québec, mémoire n° 19, 156 p.
- MASSIN, B., 1971. *Zones agroclimatiques du Québec méridional*. Serv. de la météorol., min. des Rich. nat., Québec, publ. M-35, 23 p.
- MASSIN, B., 1971a. *Les déficits hydriques au Québec*. Serv. de la météorol., min. des Rich. nat., Québec, publ. MP-34, 284 p.
- MORISSONNEAU, C., 1979. *Le Québec, synthèse géographique*. Bur. de la Stat. du Québec, min. de l'Ind. et du Comm. Annuaire du Québec, 1979-80: 34-41.
- MOUSSEAU, P., J.P. BEAUMONT, N. DAVID et L. ROY-VENNE, 1977. *Étude du milieu biophysique terrestre des centrales à réserve pompée des secteurs: lac Proulx, lac à la Truite et lac aux Provisions*. Hydro-Québec, Dir. environ., 337 p.
- NUYT, C., 1979. *Végétation et sols d'un secteur du versant sud du Mont Orford. Réflexions sur la loi des parcs et recommandations*. Mémoire présenté au ministre du Tour., de la Chasse et de la Pêche lors des audiences publiques en vue de la classification et de la délimitation du parc du Mont Orford, tenus à Sherbrooke les 30 et 31 mars 1979.
- OP DE BEECK, J., 1972. *The phytosociology of the northern-conifer hardwoods forests of the central Saint-Lawrence lowlands of Quebec and Ontario*. M.Sc. Thesis, Dept. of Biol., McGill Univ., 142 p.
- PILON, C., J. CHAMPAGNE et P. CHEVALIER, 1981. *Environnement biophysique des îles de Berthier-Sorel*. Centre de rech. écol. de Montréal, Univ. Montréal, 203 p.
- PILON, C., J.-P. BOIVERT, D. CARRIÈRE, J. CHAMPAGNE, P. CHEVALIER, D. LE QUÉRÉ, V. SICARD et G. SYLVAIN, 1980. *Les Îles du Saint-Laurent de Boucherville à Contrecoeur: environnement biophysique*. Centre de rech. écol. de Montréal, Univ. de Montréal, 292 p.
- POIRIER, A., C. GIGNAC, 1978. *Étude écologique des forêts de l'île aux Têtes*. Thèse B.Sc., Fac. For. et Géod., Univ. Laval, Québec, 156 p.
- PREST, V.K., D.R. GRANT et V.N. RAMPTON, 1966. *Carte glaciaire du Canada*. Comm. géol. du Canada, Éner., Mines et Ress., carte no 1253A.
- REY-LESCURE, É. et al., 1976. *Centre agro-forestier de Belle-Rivière, Mirabel. Schéma d'aménagement*. Environ. Canada, Gestion de l'environ., 121 p.

- RICHARD, P., 1977. *Histoire de la végétation du Québec*. Bull. de la S.A.J.I.B. 2(2): 34-40.
- RITCHOT, G., 1972. *Aperçu géomorphologique de l'espace québécois*. Centre d'inform. stat., min. de l'Ind. et du Comm. Annuaire du Québec, 1972: 12-17.
- ROUSSEAU, C., 1974. *Géographie floristique du Québec-Labrador*. Presses de l'Univ. Laval, Québec. Travaux et doc. du Centre d'études nordiques, n° 7, 799 p.
- SÉGUIN, M.K. et A. CAILLEUX, 1976. *L'Est du Canada. Basses-Terres centrales du Saint-Laurent, Appalaches, Bouclier précambrien dans le Nord-Ouest du Québec et le Nord-Est de l'Ontario (Provinces de Grenville et du Lac Supérieur)*. Masson, Paris, Guides géol. régionaux, 169 p.
- SIMARD, J.C., 1965. *La caténa de la côte de Beaupré. Étude phytosociologique*. Thèse B.Sc., Fac. For. et Géod., Univ. Laval, Québec.
- TARDIF, L. et G. GILBERT, 1977. *Carte des grands-groupes de sols dominants du Québec méridional*. Serv. des sols, min. de l'Agric. du Québec, carte 1: 1 250 000.
- TESSIER, C., A. MAIRE et A. AUBIN, 1981. *Étude de la végétation des zones riveraines de l'Archipel des Cent-Iles du fleuve Saint-Laurent, Québec*. Can. Jour. of Bot., vol. 59, p. 1526-1536.
- THIBAUT, M., 1979. *Étude phytosociologique des forêts du tiers inférieur du parc national de la Mauricie, Québec*. Thèse M.Sc., Fac. For. et Géod., Univ. Laval, Québec, 202 p.
- THIBAUT, M., 1985. *Carte des régions écologiques du Québec méridional (2^e approximation)*. Serv. de la rech. for. et Serv. de la carto., MER. Carte couleurs au 1: 1,250,000.
- TOMLINSON, J., 1965. *Le bois de Champigny, étude phytosociologique*. Thèse B.Sc., Fac. For. et Géod., Univ. Laval, Québec.
- VEILLETTE, J., 1983. *Déglaciation de la vallée supérieure de l'Outaouais, le lac Barlow et le sud du lac Ojibway, Québec*. Géogr. Phys. et Quat., 37(1): 67-84.
- VILLENEUVE, G.O., 1946. *Climatic conditions of the Province of Quebec and their relationship to the forests*. Ph.D. thesis, Yale Univ., 123 p.
- WALTHER, A., 1963. *Forest ecological studies of the Monteregian Hills of southern Quebec*. M.Sc. thesis, Dept. of Bot., McGill Univ., Montreal, 234 p.

- WALTZ, D., J.-P. BEAUMONT et N. CHARTRAND, 1976. *Zonage écologique de la région du parc de la Gatineau. La végétation, étude écologique (données de base et listes floristiques)*. Comm. de la Capitale nat., rapport final, cahier no 3, vol. 2, 243 p.
- WARDER, M.P., 1970. *The phytosociology of the boreal forest inclusions in the southern Ontario and Quebec*. M.Sc. thesis, Dept. of Bot., McGill Univ., 154 p.
- WILLIAMS, H., F.J. TURNER et C.M. GILBERT, 1955. *Petrography, an introduction to the study of rocks in thin sections*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- WILSON, C.V., 1971. *Le Climat du Québec, partie I - Atlas climatique*. Serv. météor. du Canada, Étude climatol. n° 11, 8 p., 44 fig.

ANNEXE 1

Symboles représentant les espèces des figures 14 à 33

Aulne rugueux		Érable argenté		Orme rouge	
Bouleau jaune		Érable noir		Ostryer de Virginie	
Bouleau blanc		Érable rouge		Pin blanc	
Caryer cordiforme		Érable à sucre		Pin rouge	
Caryer ovata		Frêne d'Amérique		Pruche de l'est	
Chêne blanc		Frêne noir		Sapin baumier	
Chêne bicolore		Frêne de Pennsylvanie		Saule noir	
Chêne à gros fruits		Hêtre à grandes feuilles		Saule indifférencié	
Chêne rouge		Mélèze laricin		Thuja occidental	
Épinette blanche		Micocoulier occidental		Tilleul d'Amérique	
Épinette noire		Noyer cendré		Tourbière	
Épinette rouge		Orme d'Amérique			

ANNEXE 2

Codifications utilisées aux figures 14 à 33 et comprenant:

- Espèces des groupements végétaux
- Origine des dépôts
- Nature des matériaux meubles y compris
leurs qualificatifs et l'expression de leur profondeur
- Richesse relative de la station
- Classes de drainage
- *Seepage*

Espèces formant les groupements végétaux

Aur : aulne rugueux
Boj : bouleau jaune
Bop : bouleau blanc
Cac : caryer cordiforme
Cao : caryer ovata
Cha : chêne blanc
Chb : chêne bicolore
Chg : chêne à gros fruits
Chr : chêne rouge
Epb : épinette blanche
Epn : épinette noire
Epn-r : épinette noire-rouge
Epr : épinette rouge
Era : érable argenté
Eri : éricacées
Ern : érable noir
Err : érable rouge
Ers : érable à sucre
Fra : frêne d'Amérique
Frn : frêne noir
Frp : frêne de Pennsylvanie
Heg : hêtre à grandes feuilles
Kaa : *Kalmia augustifolia*
Mel : mélèze laricin
Mio : micocoulier occidental
Moh : mousses hypnacées
Noc : noyer cendré
Ora : orme d'Amérique
Orr : orme rouge
Osv : ostryer de Virginie
Pib : pin blanc
Pir : pin rouge
Pru : pruche de l'Est
Saa : saule arbustif indifférencié
Sab : sapin baumier
San : saule noir
Sas : saule indifférencié
Sps : sphaigne indifférenciée
Tho : thuya occidental
Til : tilleul d'Amérique

Classes de drainage

- 1- rapide
- 2- bon
- 3- modéré
- 4- imparfait
- 5- mauvais
- 6- très mauvais

Richesse relative de la station

	Sols minéraux	Sols organiques
Pauvre (oligotrophe)	P	p
Modérément riche (mésotrophe)	M	m
Riche (eutrophe)	R	r

Origine des dépôts

A - alluviale (sédiments récents)
E - éolienne
FL - fluviatile
FG - fluvio-glaciaire ou pro-glaciaire
G - glaciaire
GL - glacio-lacustre
I - indifférenciée
L - lacustre
M - marine
O - organique
P - dépôt de pente
R - matériel résiduel (altération sur place)

Nature des matériaux meubles

F - sédiments fins, limoneux à loameux
G - graviers (sédiments arrondis)
I - sédiments indifférenciés
L - argile
LF - argile et sédiments fins (limons)
O - tourbe
OF - tourbe et sédiments fins
P - pierres et cailloux (interstices non remplis de matériaux < 2 mm)
R - assise rocheuse
S - sable
SF - sable et sédiments fins limoneux à loameux
SG - sable et graviers stratifiés
T - till, moraine ou colluvion de till, en général de texture loameuse

Qualificatifs des matériaux

a - argileux	m - moyen
c - carbonaté	p - excessivement pierreux (50 à 80% de la surface)
f - fin	s - sableux
g - grossier	sc - schisteux
gr - graveleux	v - variable
l - limoneux	

Expression de la profondeur des matériaux

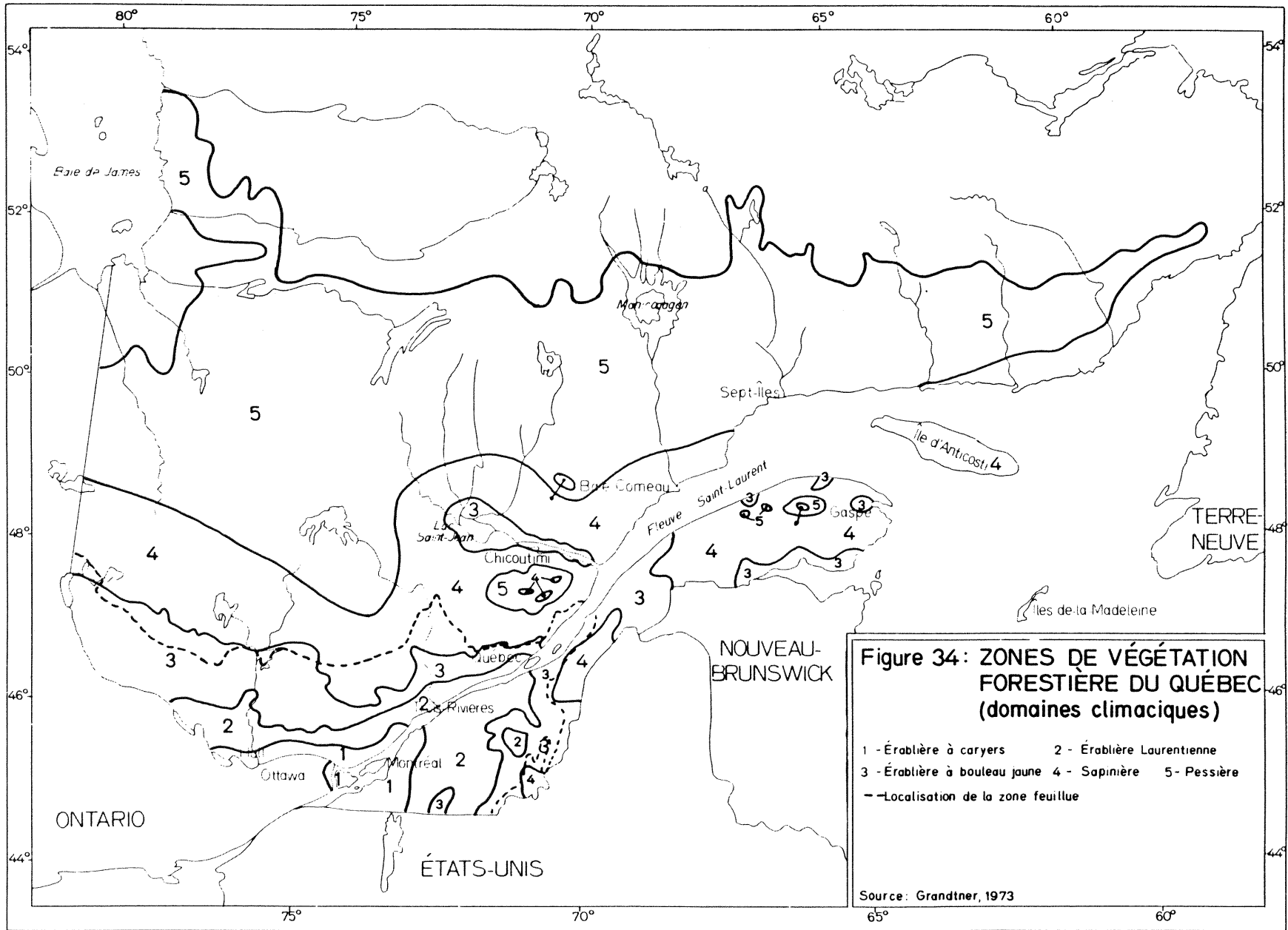
Ts/R - till sableux très mince (< 30 cm)
Ta/(R) - till argileux mince (30 cm à 1 m)
O/F - tourbe très mince (< 30 cm) sur sédiments fins

* Indique la présence de seepage
(*) Présence occasionnelle de seepage

ANNEXE 3

Elle comprend les figures suivantes:

- 34 - Domaines climaciques
- 35 - Régions de végétation
- 36 - Régions et sections forestières
- 37 - Zones bioclimatiques du Québec
- 38 - Zones bioclimatiques du Québec méridional
- 39 - Régions naturelles



LÉGENDE DE LA FIGURE 35

FACIES	FORMATION	ESSENCE(S) CARACTERISTIQUE(S) PREDOMINANTE(S)	FACIES	FORMATION	ESSENCES CARACTERISTIQUES PREDOMINANTES	FACIES	FORMATION	ESSENCES CARACTERISTIQUES PREDOMINANTES	
Forêt mixte du sud-est			Marécages-tourbières			Toundra-forêt ouverte			
Arbres feuillus avec conifères	1	Érable à sucre, hêtre, chêne, pruche, pin blanc	Petits lacs, sols avec couverture de mousses et lichens, lignées de conifères	7	Sphaigne, carex, épinette noire, mélèze	Terrains avec lichens, arbustes, îlots de conifères	11	Lichens (<i>Cladonia</i>), bouleau et saules nains, épinette noire, mélèze	
	2	Érable à sucre, bouleau jaune, pruche, épinette, pin blanc							
	3	Érable à sucre, bouleau jaune, épinette, sapin							
Forêt boréale			Forêt ouverte			Toundra			
Conifères avec essences conifériennes et feuillues méridionales	4	Sapin, épinette, bouleau, pin blanc	Sols avec couverture de lichens et conifères disséminés	8	Lichen, épinette noire	Désert de roc ou champs de pierres	12	Bouleau et saules rabougris, carex, airelle, camarine, thé du Labrador	
	5	Épinette, sapin		9					Thé du Labrador, épinette noire
	6	Épinette noire		10					Épinette, sapin, kalmia à feuilles étroites

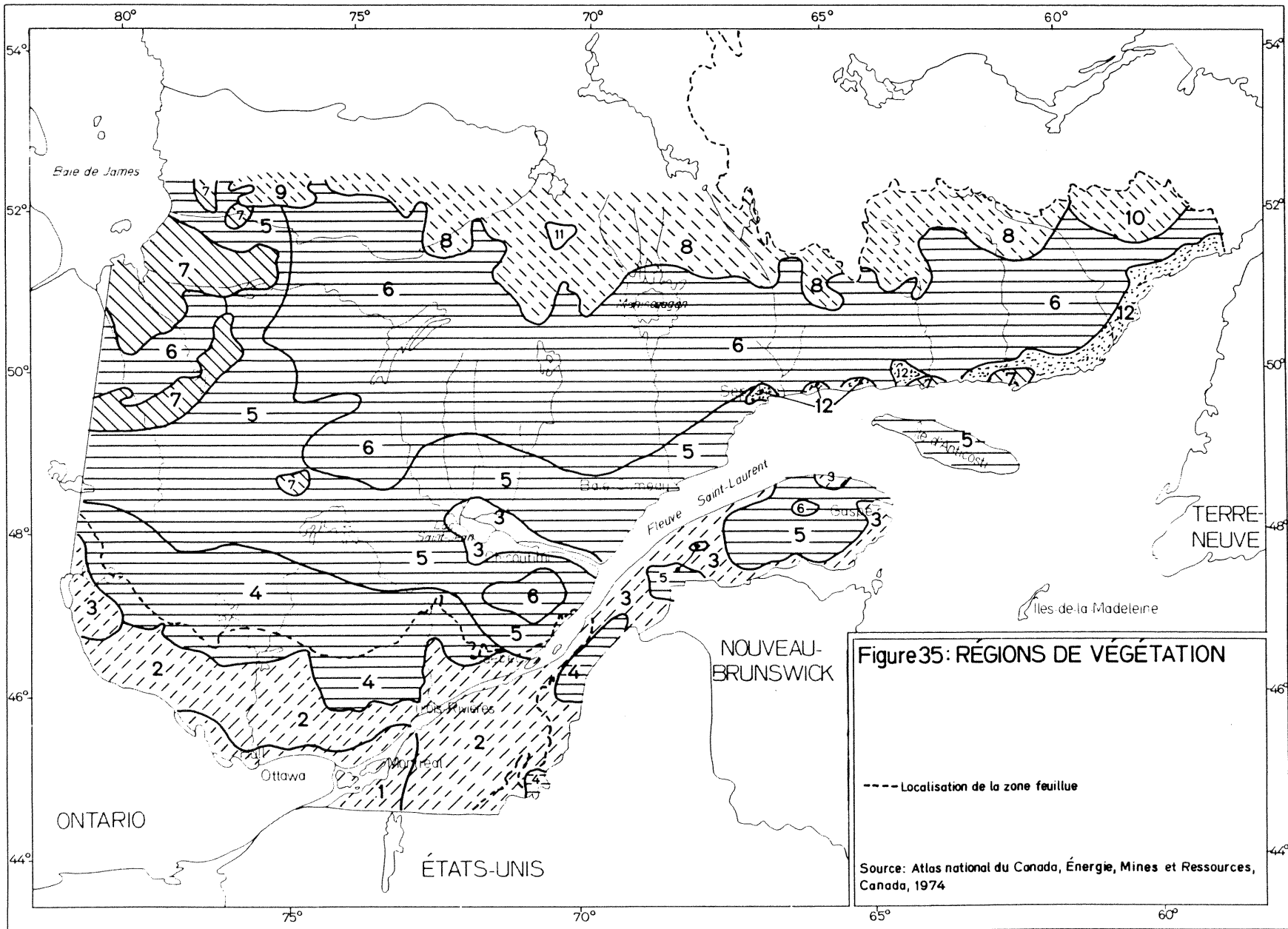



Figure 35: RÉGIONS DE VÉGÉTATION

--- Localisation de la zone feuillue

Source: Atlas national du Canada, Énergie, Mines et Ressources, Canada, 1974


LÉGENDE DE LA FIGURE 36

RÉGION FORESTIÈRE BORÉALE (B)

TOUNDRA ET FORÊT 


Sections

- 5 - Basses terres de la baie d'Hudson
- 13a - Transition du Nord-Est
- 13b - Fort George
- 31 - Pays nus de Terre-Neuve et du Labrador
- 32 - Forêt-toundra

FORÊT 

Sections

- 1a - Laurentides-Onatchiway
- 1b - Chibougamau-Natashquan
- 2 - Gaspésie
- 3 - Gouin
- 4 - Argiles du Nord
- 6 - Est de la Baie-James
- 7 - Missinaibi - Cabonga
- 28c - Anticosti

RÉGION FORESTIÈRE DES GRANDS LACS ET DU SAINT-LAURENT (L) 

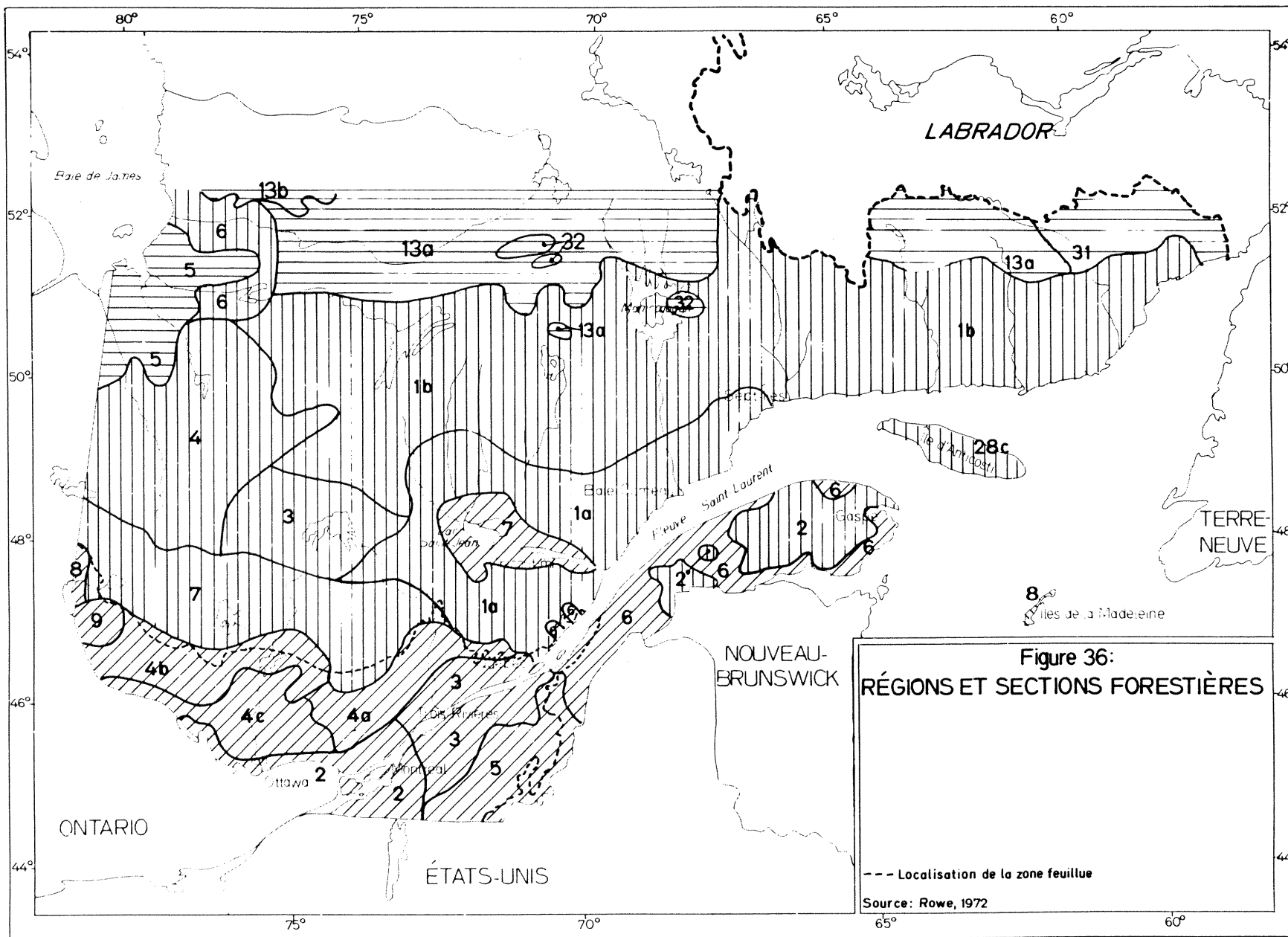
Sections

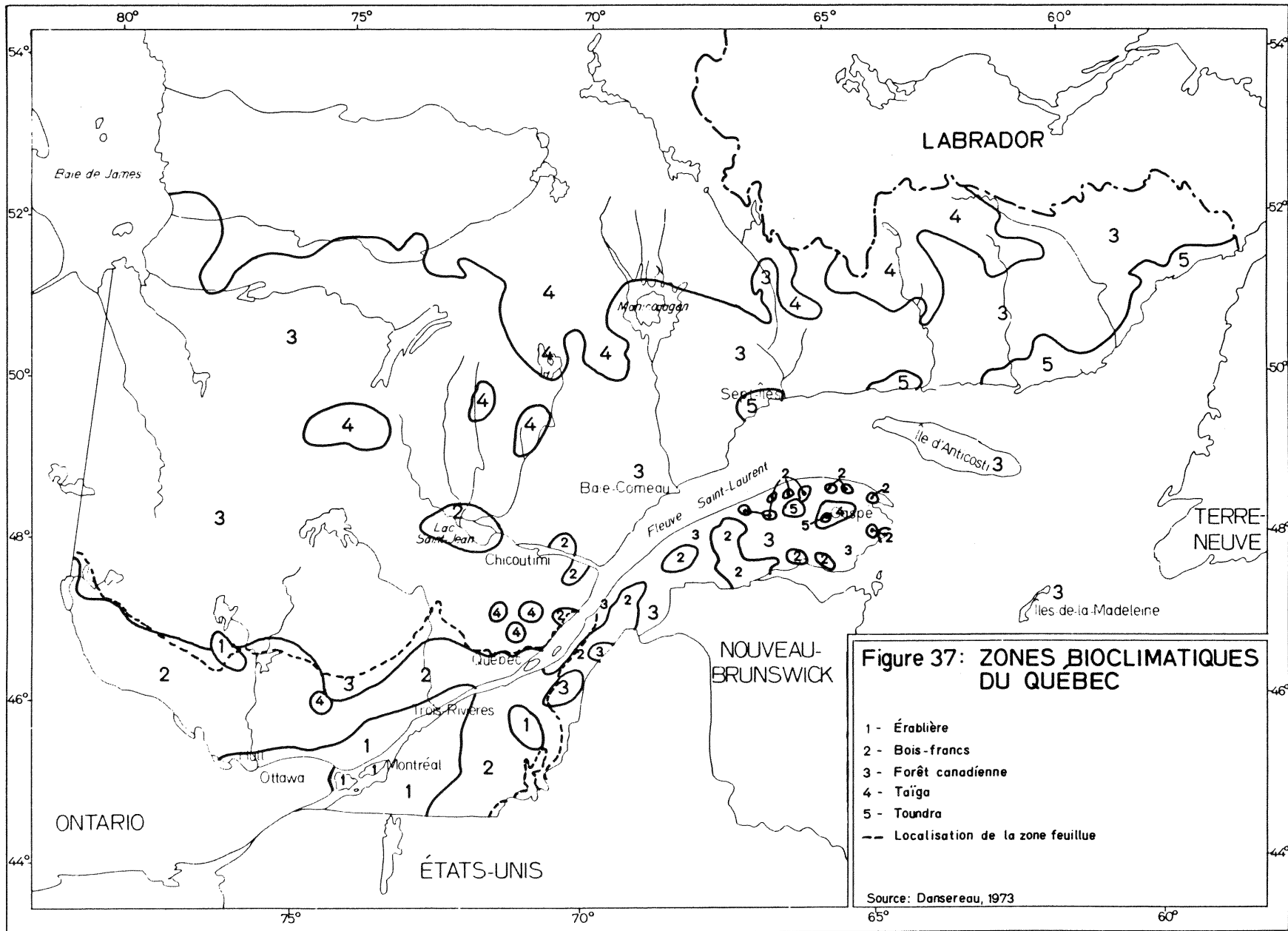
- 2 - Haut Saint-Laurent
- 3 - Moyen Saint-Laurent
- 4a - Laurentienne
- 4b - Algonquin-Pontiac
- 4c - Centre de l'Outaouais
- 5 - Cantons de l'Est
- 6 - Témiscouata-Ristigouche
- 7 - Saguenay
- 8 - Argiles d'Haileybury
- 9 - Timagami

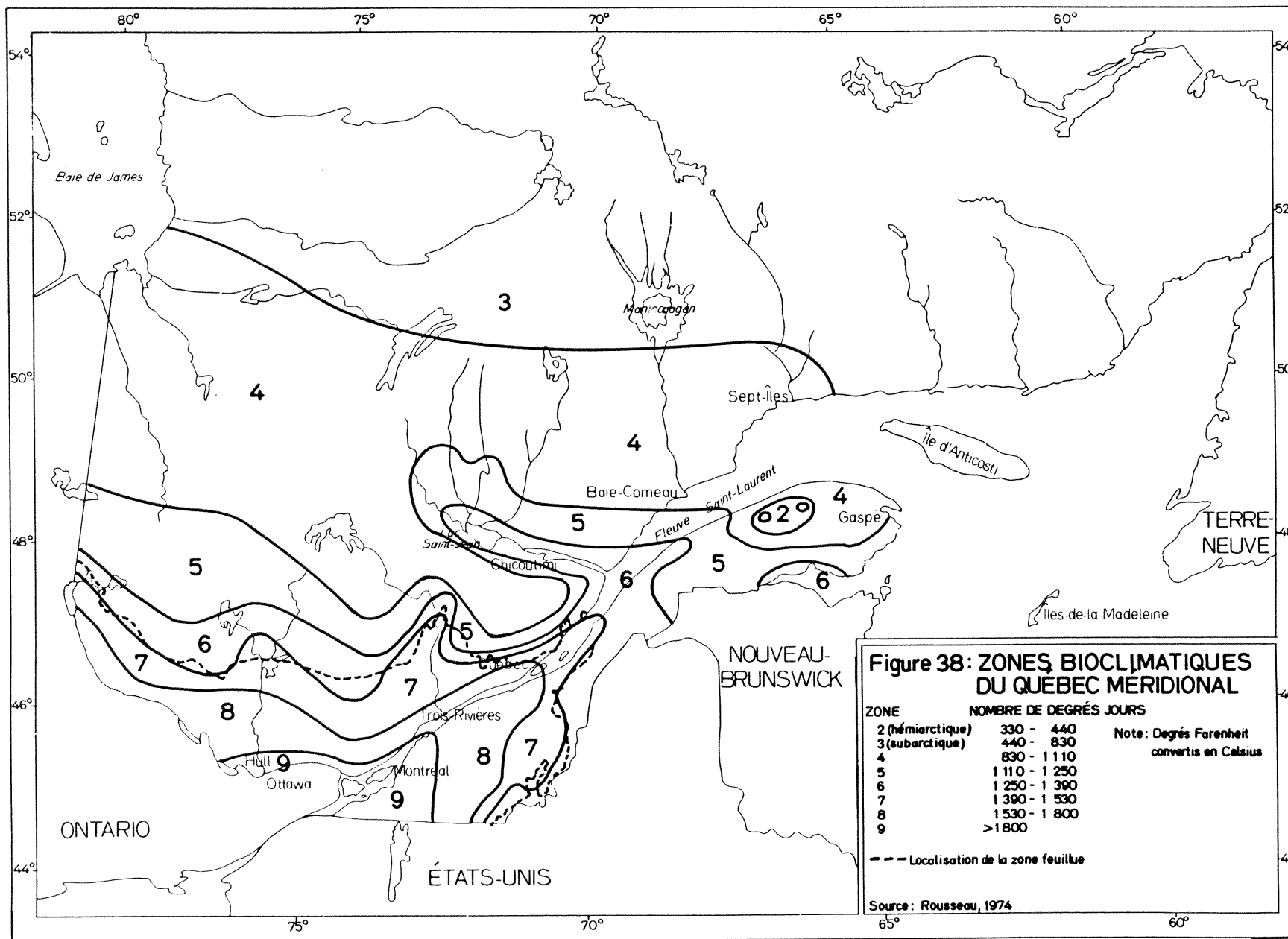
RÉGION ACADIENNE (A) 

Section

- 8 - île du Prince-Édouard







LÉGENDE DE LA FIGURE 39

APPALACHES (A)

- A1 - Iles-de-la-Madeleine
- A2 - Versant de la Baie des Chaleurs
- A3 - Massif gaspésien
- A4 - Monts Notre-Dame
- A5 - Chainons de l'Estrie de la Beauce
et de Bellechasse
- A6 - Montagnes frontalières
- A7 - Monts Sutton

BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT
ET RÉGIONS CÔTIÈRES ASSOCIÉES (L)

- L8 - Basses-Terres appalachiennes
- L9 - Collines montérégiennes
- L10 - Basses-Terres du Saint-Laurent
- L11 - Littoral sud de l'estuaire
- L12 - Plaine côtière de la Haute-Côte-Nord
et de la Moyenne-Côte-Nord
- L13 - Cuestas de la Côte-Nord
- L14 - Anticosti
- L15 - Côte rocheuse de la Basse-Côte-Nord

BOUCLIER (B)

- B16 - Plateau du Petit Mécatina
- B17 - Laurentides boréales
- B18 - Massif du mont Valin
- B19 - Basses-Terres du Saguenay - Lac-Saint-Jean
- B20 - Fjord du Saguenay
- B21 - Côte de Charlevoix
- B22 - Massif des Laurentides du nord de Québec
- B23 - Laurentides méridionales
- B24 - Vallée de la Gatineau
- B25 - Basses-Terres du Témiscamingue
- B26 - Ceinture argileuse de l'Abitibi
- B27 - Basses-Terres de la Baie James
- B28 - îles et marais de la Baie James
- B29 - Plateau de la Rupert
- B30 - Lac Mistassini
- B31 - Monts Otish
- B32 - Plateau lacustre central
- B37 - Plateau hudsonien

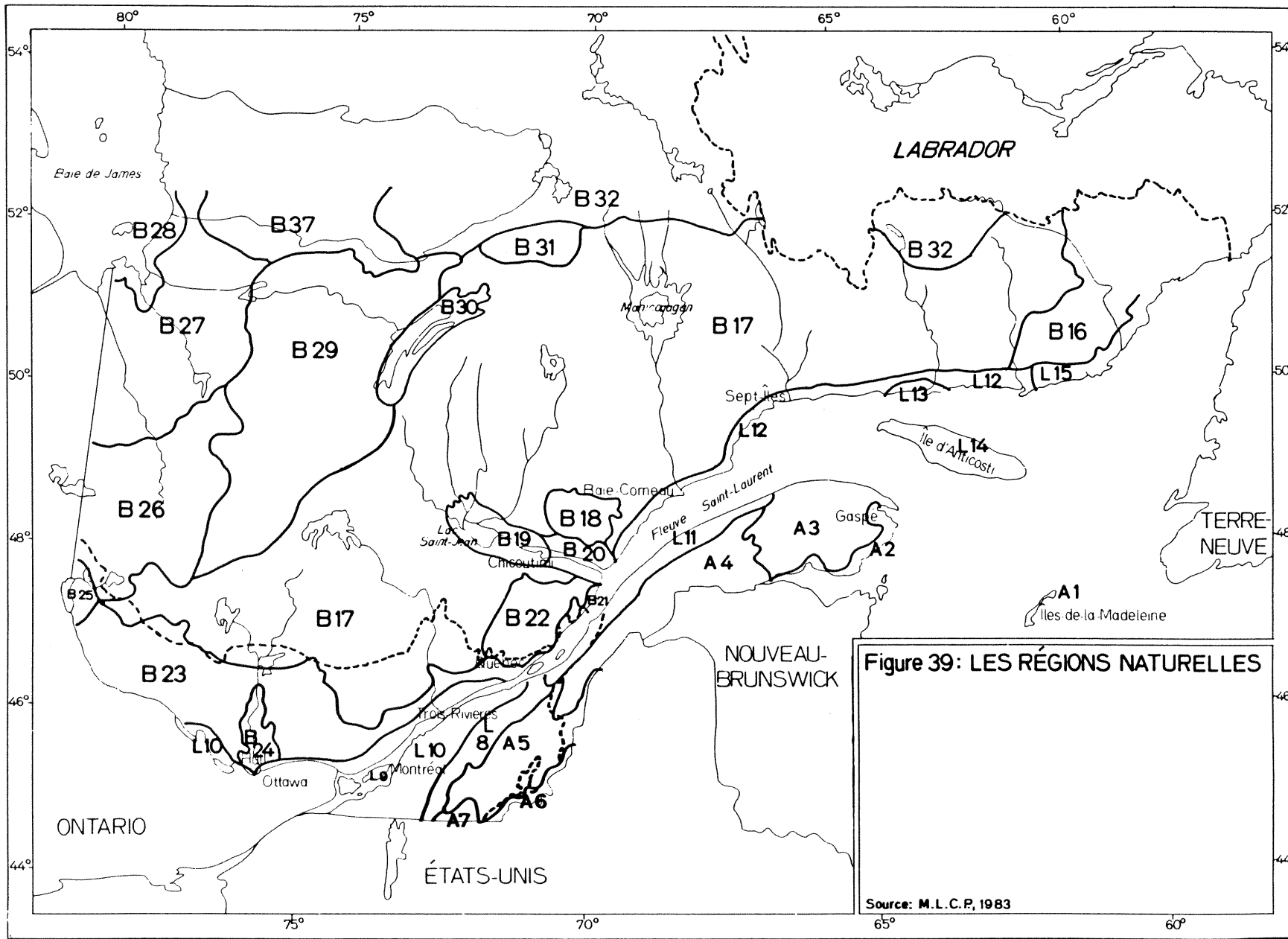


Figure 39: LES RÉGIONS NATURELLES

Source: M.L.C.P, 1983

ANNEXE 4

Formations rocheuses (vue détaillée), figure 40

LÉGENDE DE LA FIGURE 40

PROVINCE STRUCTURALE DES BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT

Mésozoïque

21 - Roches intrusives alcalines (Montréalaises) [84]

Paléozoïque

20 - Calcaire, dolomie (grès, schiste argileux) [75-76-79-80]

19 - Conglomérat, grès (arkose) [74-81]

18 - Schiste argileux, grès (calcaire, marbre, calcarenite) [77-78]

PROVINCE STRUCTURALE DES APPALACHES

Mésozoïque

17 - Roches intrusives alcalines (Montréalaises) [73]

Paléozoïque

Roches sédimentaires et métamorphiques associées

16 - Grès, ardoise, schiste argileux [52-56-58-63]

15 - Schiste argileux, ardoise, grès (calcaire, conglomérat, roches volcaniques et ignées) [53-53a-57-60-61-62-66-67]

Roches ignées et métamorphiques associées

14 - Granits [59a-71]

13 - Diorite, gabbro, metabasites (roches volcaniques basiques) [56a-63a]

12 - Roches volcaniques calco-alcalines [59]

11 - Mélange ophiolitique et roches intrusives ultramafiques: serpentinite, gabbro, basalte... [54-54a-55]

PROVINCE STRUCTURALE DE GRENVILLE

Protérozoïque

Roches ignées et métamorphiques associées

10 - Syénite, monzonite, granits, roches granitoïdes à pyroxène ou hornblende (granodiorite, diorite, pegmatites, charnockite...) [47-48-49]

9 - Anorthosite, anorthosite gabbroïque, gabbro, amphibolites dérivées de métagabbro et roches ultrabasiques: pyroxénite [45-46-46a]

Roches métamorphiques dérivées de roches sédimentaires

8 - Paragneiss mixtes riches en hornblende, quartzo-feldspathiques, amphibolites d'origine sédimentaire, quartzite [39-43]

7 - Roches calcosilicatées, marbre, dolomie (schiste, quartzite) [40]

Archéen ou protérozoïque

6 - Migmatites, gneiss charnockitiques, gneiss granodioritiques, granitiques... [36-37-38]

Archéen

5 - Gneiss à quartz-plagioclase-biotite ou hornblende, gneiss riches en hornblende ou biotite, amphibolites [35]

PROVINCE STRUCTURALE DU LAC SUPÉRIEUR

Protérozoïque

4 - Quartzite, arkose, conglomérat [12]

Archéen

3 - Granodiorite, granit, diorite, trondhjémite, tonolite, granit gneissique, gneiss... [3-5-6-9-11]

2 - Conglomérat, grauwacke, argilite, ardoise [4]

1 - Basalte, andésite, amphibolites; roches métavolcaniques felsiques; roches métasédimentaires et intrusions mafiques par endroits... [2]

NOTE: Les numéros entre crochets correspondent aux unités de la carte géologique du ministère de l'Énergie et des Ressources (1985), telles qu'elles ont été regroupées dans une première étape

ANNEXE 5

Paramètres et indices climatiques des régions écologiques
(tableau 22)

TABLEAU 22 - PARAMÈTRES ET INDICES CLIMATIQUES DES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES

	1A	1B	2A
<u>Température °C</u>			
- Moyenne annuelle	6	5 à 6	4 à 5
- Moyenne de juillet	21 à 22	20 à 21	19 à 20
- Moyenne de janvier	-10	-10 à -11	-11,5 à -13
- Amplitude annuelle moyenne	30 à 31	30 à 32	32
- Moyenne des températures maximales quotidiennes de juillet	26 à 27	24,5 à 27	25 à 27
- Moyenne des températures minimales quotidiennes de janvier	-16 à -12	-17 à -14,5	-19,5 à 15,5
<u>Période sans gel</u> (température minimale quotidienne > 0°C)			
- Durée annuelle moyenne en jours	145 à 175	130 à 145	115 à 130
- Dernière gelée du printemps, date moyenne	25-04 au 10-05	10-05 au 15-05	15-05 au 25-05
- Première gelée à l'automne, date moyenne	30-09 au 20-10	20-09 au 30-09	15-09 au 20-09
<u>Saison de croissance</u> (température moyenne quotidienne > 5,6°C)			
- Durée annuelle moyenne en jours	195 à 200	190 à 200	180 à 190
- Date moyenne du début de la saison	15-04	15-04 au 18-04	18-04 au 23-04
- Date moyenne de la fin de la saison	27-10 au 31-10	25-10 au 31-10	18-10 au 26-10
<u>Précipitations</u>			
- Moyenne de mai à septembre (mm)	375 à 420	375 à 430	375 à 450
- Totales, moyenne annuelle (mm)	900 à 1000	900 à 1000	800 à 1000
- Fraction nivale (%)	25 à 29	25 à 29	25 à 29
<u>Évapotranspiration</u>			
- Potentielle, moyenne annuelle (mm)	590 à 600	575 à 600	550 à 580
- Réelle, moyenne annuelle (mm)	540 à 575	535 à 575	520 à 560
- Déficit, moyenne annuelle (mm) (rétention d'eau dans le sol: 300 mm)	25	25	25 à 50
- Excédents d'eau, moyenne annuelle (mm) (rétention d'eau dans le sol: 300 mm)	275 à 410	275 à 450	275 à 500
<u>Indices climatiques</u>			
- Degrés-jours de croissance, nombre annuel (probabilité 50%, température 5,6°C)	2000	1830 à 2000	1550 à 1780
- Indice d'aridité ² , correspondant à 100 fois le nombre annuel moyen de mois déficitaires (rétention: 6,3 cm)	250	225 à 250	175 à 225

¹ Sauf pour l'indice d'aridité, les valeurs ont été estimées à partir des cartes climatiques de Wilson (1971).

² Selon une carte de Massin (1971) où les bilans hydriques font appel à l'évapotranspiration potentielle (Thorntwaite) et une réserve d'eau facilement utilisable de 6,3 cm.

2B	2C	2D	3A	3B	3C
5 18,5 à 21 -10 à -13 31 à 32 25 à 27 -18,5 à -14,5	3,5 17,5 à 20 -11,5 à -12,5 30 à 32 24 à 26 -18,5 à 14,5	4,5 17,5 à 19,5 -10 à -12,5 30 à 31 24,5 à 26 -17 à -14	4 à 4,5 18,5 à 20,5 -12 à -13,5 31 à 32 - -	4 18,5 à 19,5 -11,5 à -13,5 31 à 32 25,5 -18,5	3,5 17,5 à 19 -11,5 à -14,5 31 25 à 26 -21 à -16
115 à 145 10-05 au 28-05 18-09 au 30-09	110 à 140 16-05 au 02-06 11-09 au 30-09	105 à 140 13-05 au 31-05 14-09 au 30-09	105 à 125 20-05 au 31-05 10-09 au 20-09	115 à 125 20-05 au 24-05 17-09 au 20-09	90 à 120 22-05 au 10-06 05-09 au 19-09
180 à 195 15-04 au 23-04 20-10 au 26-10	175 à 190 19-04 au 26-04 18-10 au 23-10	180 à 195 17-04 au 26-04 20-10 au 27-10	170 à 185 20-04 au 30-04 16-10 au 21-10	175 à 185 20-04 au 26-04 15-10 au 22-10	165 à 185 22-04 au 30-04 11-10 au 21-10
400 à 500 900 à 1000 25 à 29	450 à 550 900 à 1100 25 à 29	475 à 560 900 à 1100 25 à 29	400 à 470 800 à 940 < 25	475 à 500 925 à 1050 30 à 39	475 à 500 1000 à 1100 25 à 29
550 à 590 530 à 575 0	525 à 565 525 à 560 0	520 à 560 520 à 555 0	540 à 570 520 à 525 25	545 à 565 535 à 555 0	500 à 555 500 à 545 0
300 à 550	300 à 600	475 à 600	300 à 425	400 à 500	375 à 525
1660 à 1890 150 à 225	1660 à 1780 100 à 175	1550 à 1780 100 à 175	1440 à 1660 150 à 225	1550 à 1660 150 à 200	1440 à 1550 125 à 175

TABLEAU 22 - PARAMÈTRES ET INDICES CLIMATIQUES DES RÉGIONS ÉCOLOGIQUES (SUITE)

	3D	3E	3F
<u>Température °C</u>			
- Moyenne annuelle	3,5	3,5	3
- Moyenne de juillet	17,5 à 19	17,5 à 18	17,5 à 19,5
- Moyenne de janvier	-13,5 à -14,5	-11,5 à -12,5	-11 à -14
- Amplitude annuelle moyenne	31 à 32	29 à 30	31 à 32
- Moyenne des températures maximales quotidiennes de juillet	24,5 à 25,5	23,5 à 25	23,5 à 26,5
- Moyenne des températures minimales quotidiennes de janvier	-22 à -19	-17 à -15	-20 à -15,5
<u>Période sans gel</u> (température minimale quotidienne > 0°C)			
- Durée annuelle moyenne en jours	95 à 120	90 à 125	95 à 125
- Dernière gelée du printemps, date moyenne	24-05 au 04-06	17-05 au 10-06	20-05 au 05-06
- Première gelée à l'automne, date moyenne	07-09 au 20-09	06-09 au 20-09	10-09 au 20-09
<u>Saison de croissance</u> (température moyenne quotidienne > 5,6°C)			
- Durée annuelle moyenne en jours	170 à 180	170 à 185	165 à 180
- Date moyenne du début de la saison	20-04 au 30-04	22-04 au 30-04	20-04 au 30-04
- Date moyenne de la fin de la saison	15-10 au 21-10	16-10 au 22-10	13-10 au 21-10
<u>Précipitations</u>			
- Moyenne de mai à septembre (mm)	425 à 500	450 à 600	400 à 550
- Totales, moyenne annuelle (mm)	900 à 1000	1000 à 1100	900 à 1100
- Fraction nivale (%)	25 à 29	25 à 39	25 à 39
<u>Évapotranspiration</u>			
- Potentielle, moyenne annuelle (mm)	525 à 550	500 à 540	480 à 555
- Réelle, moyenne annuelle (mm)	515 à 535	500 à 530	500 à 550
- Déficit, moyenne annuelle (mm) (rétention d'eau dans le sol: 300 mm)	0	0	0
- Excédents d'eau, moyenne annuelle (mm) (rétention d'eau dans le sol: 300 mm)	300 à 400	400 à 600	300 à 700
<u>Indices climatiques</u>			
- Degrés-jours de croissance, nombre annuel (probabilité 50%, température 5,6°C)	1440 à 1550	1390 à 1550	1550 à 1660
- Indice d'aridité ² , correspondant à 100 fois le nombre annuel moyen de mois déficitaires (rétention: 6,3 cm)	125 à 175	100 à 125	100 à 200

3G	3H	3I	3J	3K	3L
2 à 3 17 à 18 -12,5 à -15,5 31 à 32,5 24 à 25,5 -20,5 à -18	3,5 à 4 18,5 à 19,5 -12 à -14 31 - -	3 18 à 18,5 -12,5 à -14,5 31,5 - -	3 18,5 -12 à -14 31,5 25 -18,5	2,5 18 à 18,5 -13 à -16 32 à 33 24 à 24,5 -22	2,5 17,5 à 18 -13,5 à -15,5 31 à 32,5 - -
85 à 125 20-05 au 10-06 05-09 au 20-09	100 à 115 24-05 au 31-05 09-09 au 16-09	95 à 115 25-05 au 04-06 07-09 au 15-09	100 à 115 24-05 au 01-06 10-09 au 14-09	100 à 110 28-05 au 01-06 08-09 au 12-09	90 à 110 28-05 au 05-06 04-09 au 12-09
160 à 180 25-04 au 05-05 11-10 au 21-10	170 à 180 23-04 au 01-05 16-10 au 21-10	170 à 180 25-04 au 01-05 15-10 au 20-10	170 à 180 25-04 au 01-05 16-10 au 20-10	165 à 175 26-04 au 02-05 15-10 au 18-10	165 à 175 26-04 au 02-05 14-10 au 18-10
400 à 600 900 à 1300 25 à 29	400 à 475 850 à 950 -	450 à 500 900 à 1000 -	400 à 500 850 à 950 < 25	375 à 500 800 à 920 25 à 39	400 à 510 800 à 1000 -
475 à 540 475 à 540 0	535 à 560 520 à 530 0 à 25	525 à 545 515 à 525 0	535 à 555 520 à 530 0	530 à 540 525 25	525 à 540 515 à 530 0
300 à 700	375 à 475	400 à 500	350 à 450	300 à 425	325 à 500
1220 à 1550 75 à 175	1330 à 1550 150 à 225	1330 à 1440 100 à 200	1330 à 1550 175 à 225	1440 150 à 200	1330 à 1440 125 à 175

