



# Forêt modèle Crie de Waswanipi



## Cadre écologique de référence et stations forestières

par le

Service d'aide à la gestion écosystémique (SAGE)  
Direction du patrimoine écologique et du développement durable  
Ministère de l'Environnement du Québec

Mars 2000



Natural Resources  
Canada

Ressources naturelles  
Canada

Canadian Forest  
Service

Service canadien  
des forêts

Canada

Québec

Ministère de l'Environnement

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

Cartographie et photointerprétation

Denis Bellavance<sup>1</sup>  
Gérald Audet<sup>2</sup>  
Tingxian Li<sup>2</sup>  
Jean-Pierre Ducruc<sup>2</sup>

Rédaction et interprétations forestières :

Patrick Beauchesne<sup>1</sup>  
Vincent Gerardin<sup>2</sup>  
Jean-Pierre Ducruc<sup>2</sup>

Géomatique :

Jean Bissonnette<sup>2</sup>  
Vincent Gerardin<sup>2</sup>

Collaborateurs :

Steve Morel<sup>3</sup>  
Louis Bélanger<sup>4</sup>  
Pierre Dulude<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Consultant

<sup>2</sup>Service d'aide à la gestion écosystémique (SAGE), ministère de l'Environnement du Québec

<sup>3</sup>Forêt Modèle Crie de Waswanipi

<sup>4</sup>Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval

<sup>5</sup>Société de la faune et des parcs du Québec

## TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
<b>LISTE DES COLLABORATEURS</b>	<b>i</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	<b>ii</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>iv</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>v</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>vi</b>
<b>LISTE DES CARTES</b>	<b>vi</b>
<b>Résumé du projet</b>	<b>7</b>
<b>1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU TERRITOIRE</b>	
<b>1.1 Province naturelle</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Régions naturelles</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Climat</b>	<b>13</b>
<b>1.4 Géologie</b>	<b>14</b>
<b>1.5 Géomorphologie</b>	<b>14</b>
<b>1.6 Hydrologie</b>	<b>16</b>
<b>2. MÉTHODOLOGIE</b>	
<b>2.1 Cartographie et description des écosystèmes terrestres</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Cartographie et description des hydrosystèmes</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Interprétations des ensembles topographiques (niveau V)</b>	<b>21</b>
2.3.1 Potentiel de croissance forestière	<b>22</b>
2.3.2 Fragilité du milieu de support	<b>24</b>
2.3.3 Risques de compétition végétale	<b>25</b>
2.3.4 Séries évolutives	<b>26</b>
<b>2.4 Interprétations des segments de rivières</b>	<b>27</b>
2.4.1 Qualité d'habitat potentielle pour l'établissement du castor	<b>27</b>
2.4.2 Qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor	<b>28</b>
<b>2.5 Stations forestières</b>	<b>29</b>
2.5.1 Stations forestières typologiques	<b>29</b>
2.5.2 Stations forestières cartographiques	<b>29</b>

<b>3.</b>	<b>CADRE ÉCOLOGIQUE</b>	
<b>3.1</b>	<b>Unités écologiques</b>	<b>32</b>
3.1.1	Districts écologiques	32
3.1.2	Ensembles topographiques	38
3.1.3	Types géomorphologiques	38
3.1.3.1	Dépôts de surface	38
3.1.3.2	Classes de drainage du sol	43
3.1.4	Segments de rivière	46
<b>3.2</b>	<b>Résultats des interprétations</b>	<b>48</b>
3.2.1	Résultats des interprétations des ensembles topographiques	48
3.2.1.1	Potentiel de croissance forestière	48
3.2.1.2	Fragilité du milieu de support	49
3.2.1.3	Risques de compétition végétale	51
3.2.1.4	Séries évolutives	53
3.2.2	Interprétations des hydrosystèmes	55
3.2.2.1	Qualité d'habitat potentielle pour l'établissement du castor	55
3.2.2.2	Qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor	58
<b>3.3</b>	<b>Stations forestières</b>	<b>61</b>
3.3.1	Typologie des stations forestières	61
3.3.2	Typologie des stations forestières cartographiques	63
<b>4.</b>	<b>LE SYSTÈME D'INFORMATION SUR LE TERRITOIRE</b>	<b>66</b>

<b>Travaux consultés et références</b>	<b>98</b>
<b>ANNEXE 1 :</b>	
Fiches techniques des districts écologiques.	<b>67</b>
<b>ANNEXE 2 :</b>	
Légende des fichiers cartographiques des écosystèmes terrestres et illustrations des principales formes de terrain et des morphologies.	<b>82</b>
<b>ANNEXE 3 :</b>	
Légende du fichier cartographique des hydrosystèmes.	<b>88</b>
<b>ANNEXE 4 :</b>	
Légende du fichier des interprétations des hydrosystèmes.	<b>93</b>
<b>ANNEXE 5 :</b>	
Fichier descriptif des ensembles topographiques.	<b>96</b>
<b>ANNEXE 6</b>	
Proportion des stations forestières par ensemble cartographique.	<b>97</b>
<b>Cartes fournies</b>	
Carte des districts écologiques (niveau IV) et ensembles topographiques (niveau V)	
Carte des stations forestières cartographiques	
Carte des unités hydrographiques	
Cartes interprétatives	

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1. Principales caractéristiques climatiques du territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>13</b>
Tableau 2. Principaux paramètres des unités hydrographiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>18</b>
Tableau 3. Principes de base à l'évaluation du potentiel de croissance forestière.	<b>23</b>
Tableau 4. Classes de drainage utilisées à la Forêt modèle Crie de Waswanipi proposées par le SISCan.	<b>45</b>
Tableau 5. Types géomorphologiques cartographiés pour le territoire de la Forêt Modèle Crie de Waswanipi pour les districts écologiques (1 :250 000) et les ensembles topographiques (1 :50 000).	<b>45</b>
Tableau 6. Typologie des segments de rivières pour le territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>47</b>
Tableau 7. Classes de potentiel de croissance forestière pour les types géomorphologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi (combinaisons dépôt/drainage/pente).	<b>48</b>
Tableau 8. Classes de fragilité pour les types géomorphologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi (combinaisons dépôt/drainage/pente).	<b>50</b>
Tableau 9. Synthèse des risques de compétition végétale après coupe pour certaines espèces par type géomorphologique.	<b>52</b>
Tableau 10. Classes de risque de compétition végétale après coupe pour les types géomorphologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi (combinaisons dépôt/drainage/pente).	<b>53</b>
Tableau 11. Séries évolutives proposées par Gerardin (1980) en fonction des types géomorphologiques.	<b>54</b>
Tableau 12. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon l'ordre de Strahler.	<b>55</b>
Tableau 13. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon la déclivité longitudinale.	<b>56</b>
Tableau 14. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon le dépôt des rives.	<b>57</b>
Tableau 15. Principales caractéristiques des groupes de segments de rivières pour la qualité d'habitat potentielle pour l'établissement du castor sur le territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>58</b>

Tableau 16. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon le type de végétation riveraine.	<b>59</b>
Tableau 17. Ordination des regroupements d'essences forestières pour l'évaluation de la qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor.	<b>60</b>
Tableau 18. Les sept types de segments de rivières pour la qualité d'habitat du castor.	<b>60</b>
Tableau 19. Les stations forestières typologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>62</b>
Tableau 20. Les stations forestières cartographiques et leurs principales caractéristiques.	<b>64</b>

### **LISTE DES FIGURES**

Figure 1. Exemple simplifié d'une ordination de Strahler pour un bassin versant.	<b>20</b>
Figure 2. Démarche de classification des stations forestières.	<b>31</b>

### **LISTE DES CARTES**

Carte 1. Localisation du territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>10</b>
Carte 2. Régions naturelles et lignes de trappe pour la Forêt modèle Crie de Waswanipi	<b>12</b>
Carte 3. Géologie simplifiée de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>15</b>
Carte 4. Unités hydrographiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>17</b>
Carte 5. Districts écologiques et ensembles topographiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.	<b>33</b>

## RÉSUMÉ DU PROJET

Le cadre écologique de référence et la proposition de stations forestières cartographiques (SFC) basée sur les stations forestières typologiques ont été réalisés dans le cadre du *Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier - Volet II*. Ce projet a été initié à la demande des responsables de la Forêt modèle Crie de Waswanipi (FMCW) pour se doter d'outils concrets pouvant leur permettre :

- de mettre en valeur les ressources forestières sur une base écosystémique ;
- de faciliter l'harmonisation entre les activités forestières et le mode de vie Crie ;
- de prendre les décisions en matière d'aménagement forestier et de développement du territoire à partir des potentiels du milieu;
- d'assurer la protection des milieux fragiles.

Le territoire couvert par le cadre écologique de référence est d'une superficie de 2096 km<sup>2</sup>. Il est constitué de l'aire commune 26-06 (1484 km<sup>2</sup>), territoire d'approvisionnement et d'aménagement forestier sous contrat par Nabakatuk et de terres de catégorie I pour une superficie de 612 km<sup>2</sup>.

Le cadre écologique de référence (CER) développé par le ministère de l'Environnement du Québec sera réalisé jusqu'au niveau V — les ensembles topographiques — pour les écosystèmes terrestres et au niveau IV — les segments de rivières — pour les hydrosystèmes. Ces niveaux s'expriment à l'échelle du 1 : 50 000.

Des interprétations forestières réalisées à l'aide du CER proposent les stations forestières typologiques. Celles-ci proviennent d'un regroupement de types géomorphologiques (combinaisons dépôt/drainage/pente) ayant les mêmes capacités et contraintes à l'égard des activités d'aménagement et une même dynamique forestière. La représentation cartographique des combinaisons de stations forestières typologiques retrouvées dans les ensembles topographiques constitue la station forestière cartographique.

La réalisation du cadre écologique de référence pour le territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi s'est échelonnée de novembre 1998 à janvier 2000, soit une durée totale de 15 mois.

## 1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU TERRITOIRE

Le cadre écologique de référence aborde le territoire du général vers le particulier par une succession de niveaux de perception qui s'emboîtent les uns dans les autres. Les deux niveaux supérieurs sont trop généraux pour le territoire de la FMCW mais ils permettent, par contre, de le situer dans un contexte régional plus large.

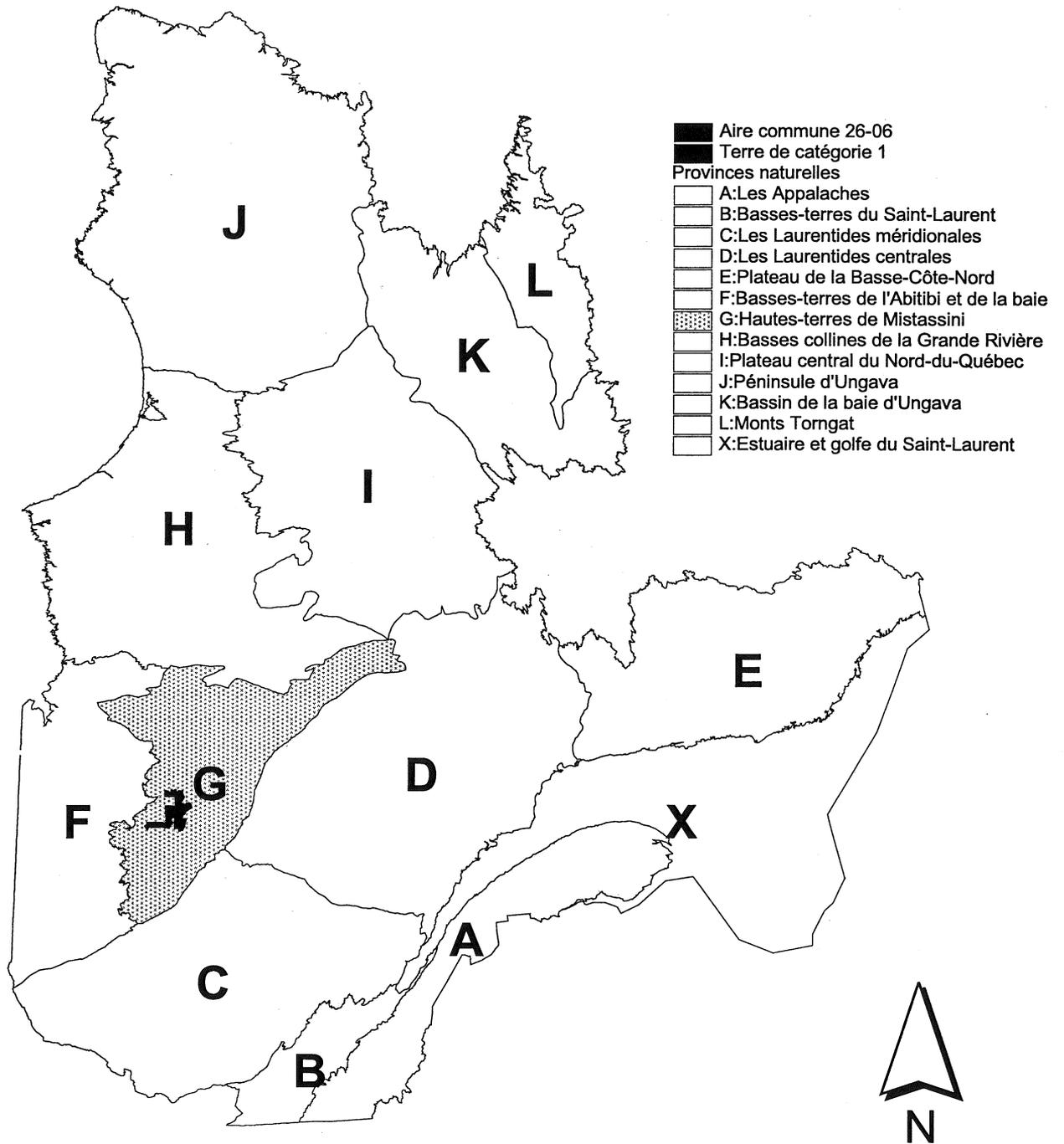
### 1.1 Province naturelle

"Le territoire de la FMCW appartient à la province naturelle des Hautes-Terres de Mistassini (G) (carte 1). Cette province naturelle couvre 91 000 km<sup>2</sup>. C'est un grand plateau parsemé de collines qui va des basses-terres de la Baie-James à l'ouest aux monts Otish à l'est.

L'altitude varie entre 300 et 450 m pour la majeure partie du territoire, mais atteint 800 m à l'extrémité est dans les monts Otish. Le socle consiste surtout en roches felsiques, mafiques et gneissiques de l'archéen et en roches sédimentaires du protérozoïque inférieur (il y a environ 2 milliards d'années) autour du lac Mistassini et des monts Otish. Les dépôts glaciaires, souvent épais, dominent. Ils sont accompagnés d'importants dépôts fluvio-glaciaires. Sur ces sols, un climat froid et modérément humide favorise l'installation généralisée de la pessière noire à mousses, accompagnée de pinèdes grises traduisant l'importance des feux sur les sols les plus secs.

Le réseau hydrographique est surtout constitué de rivières d'importance moyenne mais le fait marquant est la forte densité lacustre et surtout la présence du grand lac Mistassini qui couvre près de 2 200 km<sup>2</sup>. C'est un territoire très peu peuplé dans lequel Chibougamau fait figure de capitale régionale. L'essentiel de l'activité économique repose sur l'exploitation minière, forestière, de chasse et de pêche" (Li et Ducruc, 2000).

Carte 1. Localisation du territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi



Source: Direction du patrimoine écologique et du développement durable,  
 Ministère de l'Environnement du Québec

## 1.2 Régions naturelles

La plus grande partie du territoire (>90%) fait partie de la dépression de Chibougamau (région naturelle G02) (carte 2) qui est en position inférieure par rapport aux régions naturelles limitrophes (G01, les collines du lac Mégiscane, au sud et G03, le plateau de la haute-Rupert au nord). C'est une plaine ondulée parsemée de buttes et buttons, plus rarement de basses collines. L'altitude moyenne varie entre 300 et 400 mètres avec quelques sommets dépassant 500 mètres. La géologie est caractérisée par des bandes de roches métavolcaniques et métasédimentaires orientées est-ouest dans un socle de roches granitoïdes.

Le till épais et les sédiments glacio-lacustres représentent les dépôts de surface les plus abondants en compagnie des dépôts fluvio-glaciaires plus localisés.

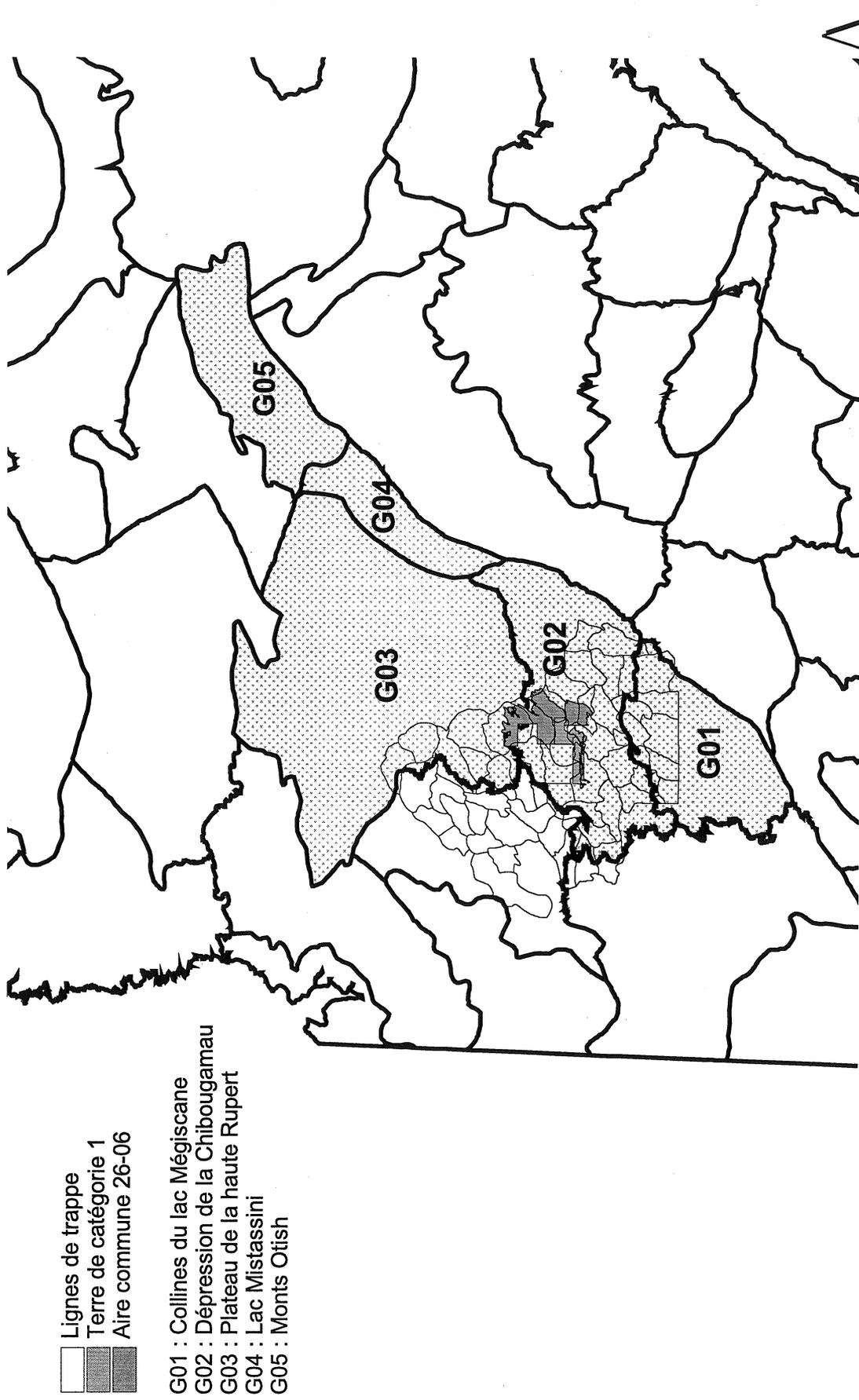
La rivière Chibougamau et ses affluents constituent l'essentiel du réseau hydrographique que complètent de nombreux lacs de superficie moyenne.

Une petite partie du territoire (<10%), au nord, appartient au plateau de la haute-Rupert (région naturelle G03) dont l'altitude passe de 200 mètres à l'ouest à 500 mètres à l'est. Ce plateau est parsemé de buttes et de buttons avec quelques basses collines plus fréquentes au sud et à l'est.

Le socle géologique est constitué de roches granitoïdes accompagnées de quelques bandes métavolcaniques (5%) et métasédimentaires (5%).

Le till, surtout épais et souvent drumlinisé, est le dépôt le plus abondant. Dans la partie sud, les dépôts fluvio-glaciaires sont aussi fréquents.

Carte 2. Régions naturelles et lignes de trappe pour la Forêt modèle Crie de Waswanipi



Source: Direction du patrimoine écologique et du développement durable  
Ministère de l'Environnement du Québec

Les rivières Rupert et Broadback et leurs affluents forment l'essentiel du réseau hydrographiques avec de nombreux lacs de taille moyenne.

### 1.3 Climat

Le climat de la Forêt modèle Crie de Waswanipi est froid et modérément humide. Le travail de McKenney (1998) permet d'attribuer des valeurs climatiques propres au territoire cartographié :

Tableau 1. Principales caractéristiques climatiques du territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.

Thème	Statistiques
Température moyenne annuelle	$- 0,5 \pm 0,3^{\circ} \text{C}$
Température des 3 mois les plus chauds	$14,5 \pm 0,3^{\circ} \text{C}$
Température des 3 mois les plus froids	$- 17,5 \pm 0,4^{\circ} \text{C}$
Précipitation totale annuelle	$928 \pm 10 \text{ mm}$
Précipitation des 3 mois les plus chauds	$331 \pm 3 \text{ mm}$
Précipitation des 3 mois les plus froids	$152 \pm 5 \text{ mm}$
Longueur de la saison de croissance	$165 \pm 2 \text{ jrs}$
Nombre de degrés-jours de croissance	$1072 \pm 44 \text{ degrés-jrs}$

À titre de comparaison pour la province naturelle des Basses-Terres du Saint-Laurent, la température moyenne annuelle varie de  $4,2$  à  $5,8^{\circ}\text{C}$ , la température des 3 mois les plus chauds se situe autour de  $18,5^{\circ}\text{C}$  et la saison de croissance est supérieure à 200 jours.

D'un point de vue bioclimatique, le territoire chevauche les régions écologiques 6a, 6b et 6d du MRN (Saucier *et al.*, 1998), appartenant au sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousse de l'ouest. Toutefois, si on se fie aux valeurs climatiques de McKenney (*op. cit.*), on est en droit de considérer tout le territoire de la Forêt modèle climatiquement homogène.

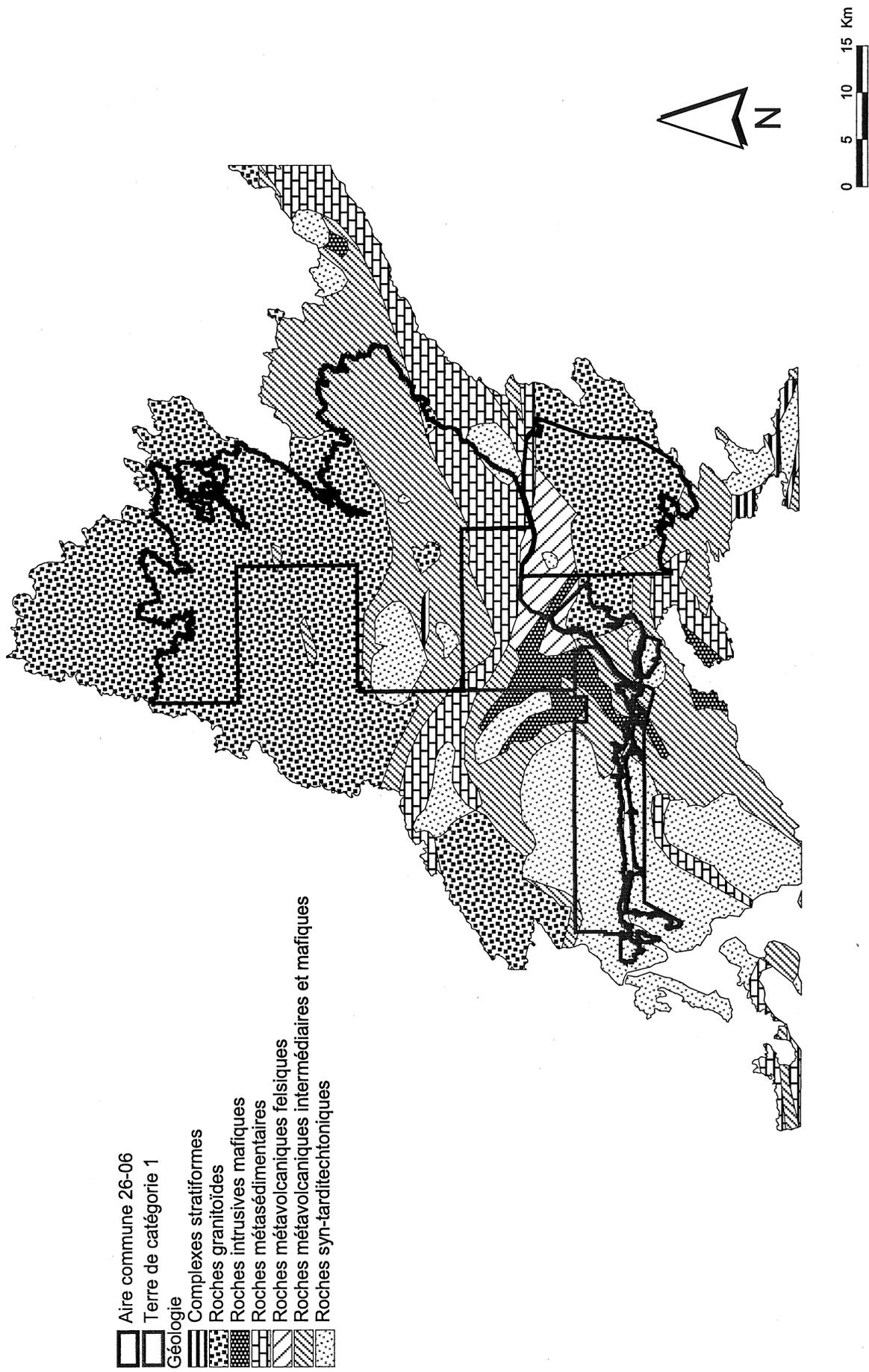
## 1.4 Géologie

Le territoire fait partie de la province géologique du Supérieur qui réunit les terrains les plus anciens du Québec. Les roches sont d'âge archéen (2,5 milliards d'années). La moitié nord du territoire de la FMCW est dominée par des roches granitoïdes (granite, gneiss, diorite). La moitié sud est surtout caractérisée par des roches métavolcaniques intermédiaires et mafiques (andésite, basalte). Associées à ces roches métavolcaniques, on retrouve une bande souvent étroite de roches métasédimentaires (conglomérat, siltstone, etc) (carte 3). Fait remarquable, les principaux lacs du territoire se concentrent dans cette zone. En effet, ces roches, plus tendres, ont subi une plus grande érosion formant aujourd'hui des zones en dépression où s'accumule l'eau pour former des lacs.

## 1.5 Géomorphologie

Cette section résume les principaux événements quaternaires que le territoire de la FMCW a connu. Comme l'ensemble du Québec, il a d'abord été recouvert de glace par l'inlandsis wisconsinien. Mais, ce sont surtout les événements liés au retrait des glaces qui ont marqué sa géomorphologie quaternaire. Ainsi, une grande partie du territoire a été recouverte par les eaux du lac Ojibway entre 11 500 et 8 000 ans avant aujourd'hui (Vincent et Hardy, 1977). La limite supérieure de ce lac proglaciaire se situe à une altitude approximative de 425 m dans la région (Doiron, comm. pers). Ceci a permis la mise en place de dépôts argilo-limoneux qui ont comblé les parties les plus basses créant des terrains lourds et mal drainés qui se transforment parfois en tourbières. Dans les lieux où l'eau était peu profonde, en périphérie de l'étendue lacustre ou sur les hauts-fonds, on retrouve aujourd'hui des matériaux variables sur de courtes distances : mince couche de sable glacio-lacustre, cordons littoraux sablo-graveleux, till remanié (enrichi en particules sableuses), parfois délavé (augmentation de la charge en cailloux et blocs), moraine de De Geer (crête sableuse) avec une forte proportion de cailloux, blocs et gravier. Ces crêtes morainiques, généralement orientées NO-SE, dépassent rarement 500 m de longueur, 10 à 20 mètres de largeurs et quelques mètres de hauteur.

Carte 3. Géologie simplifiée de la Forêt modèle Crie de Waswanipi



Source : adaptée de Avramitchev, 1985. Carte géologique du Québec.

Dans la partie que les eaux du lac Ojibway n'ont pas atteint, le till régional domine; il est généralement mince et associé à de nombreux affleurements du socle rocheux. Cependant, en certains endroits, le till est plus épais et il est alors, le plus souvent, de forme drumlinoïde. Ces formes, orientées NE-SO, soulignent le sens de l'écoulement lors de l'avancée du front glaciaire.

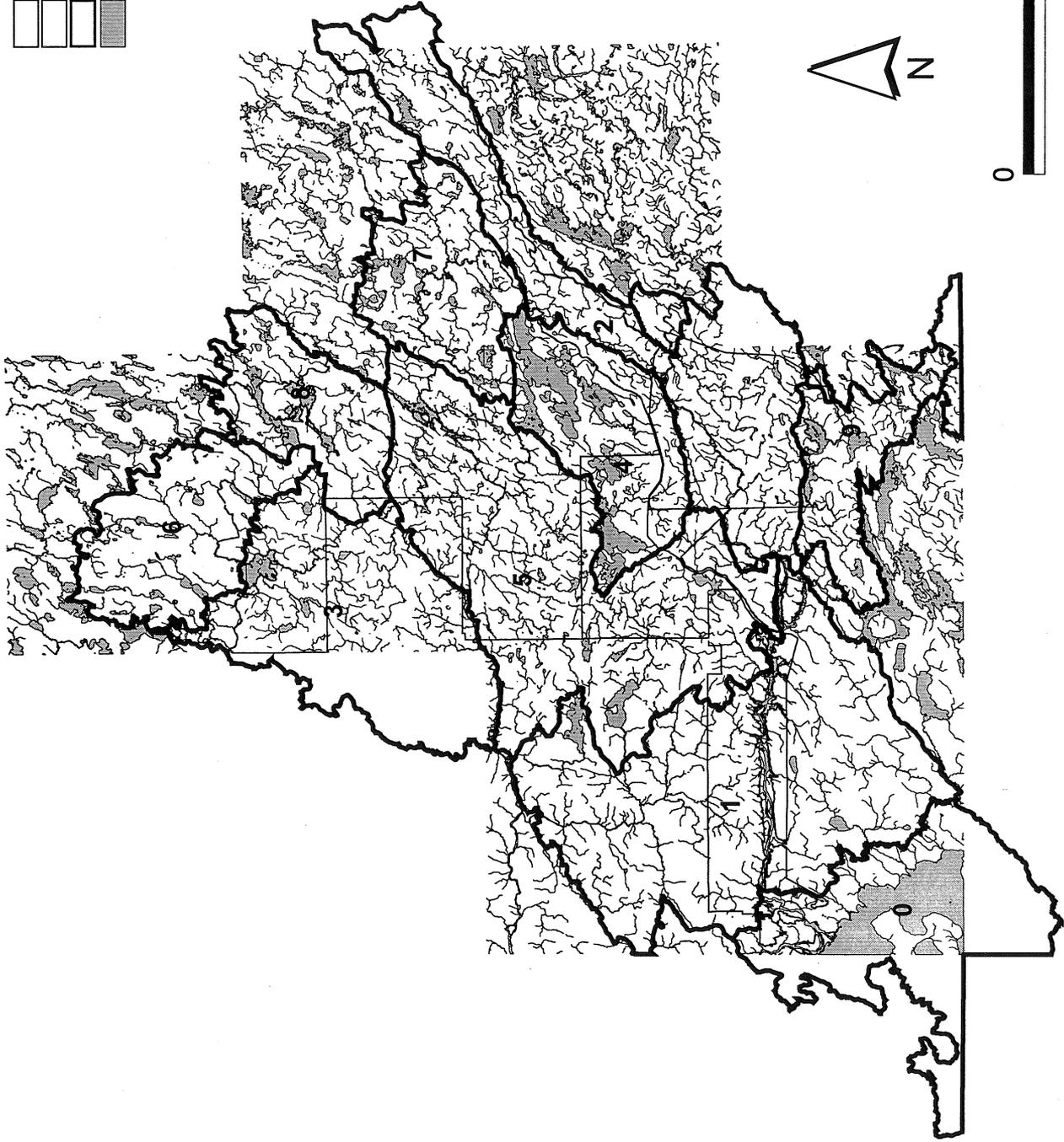
## **1.6 Hydrologie**

La Forêt modèle Crie de Waswanipi est située dans le bassin versant de la rivière Nottaway qui se jette dans la baie de Rupert. Traversée par la rivière Waswanipi — qui reçoit les eaux des rivières Chibougamau et Opinaca et se déverse dans le lac Matagami — elle est parcourue par un réseau dense de petits cours d'eau de tête. En effet, près de 75 % de son réseau hydrographique ne dépasse pas l'ordre 3 de Strahler — la rivière Waswanipi est d'ordre 7. Quant aux plans d'eau, ils sont représentés par deux grands lacs de l'ordre de quelques milliers d'hectares (lacs La Trêve et Inconnu) et de quelques uns de moindre envergure.

Cependant, l'organisation hydrographique est variable selon la topographie du territoire et les dépôts de surface. Une rapide analyse permet de proposer pour le territoire de la FMCW et de sa périphérie, 9 unités hydrographiques distinctes les unes des autres par la densité, la longueur et la superficie des plans d'eau (lacs et rivières) ainsi que par leur topographie et leur sol (carte 4, tableau 2).

Carte 4. Unités hydrographiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi

-  Aire commune 26-06
-  Terre de catégorie 1
-  Unité hydrographique
-  Lac ou grande rivière



Source: Direction du patrimoine écologique et du développement durable  
Ministère de l'Environnement

Tableau 2. Principaux paramètres des unités hydrographiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.

Unité hydrographique	Superficie km <sup>2</sup>	Plans d'eau		Rives, lacs et rivières		Dépôt de surface
		Superficie km <sup>2</sup>	%	Longueur en km dans l'unité hydrographique	Ratio longueur / superficie (km/km <sup>2</sup> )	
1	1159	30	2,6	1053	0,9	Limon et till
2	759	27	3,6	955	1,3	Limon et till
3	680	21	3,1	700	1,0	Till et tourbe
4	387	96	24,8	526	1,4	Limon et tourbe
5	1190	53	4,5	1340	1,2	Till, limon et tourbe
6	388	16	4,2	344	0,9	Till et roc
7	343	33	9,6	487	1,4	Tourbe et till
8	301	32	10,8	393	1,3	Till et roc
9	253	27	10,8	364	1,4	---

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1 Cartographie et description des écosystèmes terrestres

La cartographie des districts écologiques et des ensembles topographiques s'appuie sur un découpage de l'espace qui correspond respectivement aux niveaux de perception IV et V du CER du ministère de l'Environnement du Québec. Les niveaux IV et V sont compris à l'intérieur des limites de niveau supérieur des ensembles physiographiques (niveau III), des régions naturelles (niveau II) et de la Province naturelle (niveau I) qui recouvrent le territoire.

Le découpage des districts et des ensembles topographiques a été réalisé à partir d'une interprétation de photographies aériennes panchromatiques au 1 : 40 000 et des modèles numériques d'altitude 1 : 250 000 et 1 : 50 000. Les cartes expriment l'organisation spatiale des écosystèmes terrestres. Les limites s'appuient essentiellement

sur des changements de la géologie, du relief et des formes de terrain qui entraînent des agencements particuliers de dépôts de surface et de drainage du sol. Ces facteurs, dans un contexte climatique donné, sont à la base du fonctionnement des milieux naturels. Là où les critères morphologiques sont moins forts ou encore absents, les limites cartographiques expriment des discontinuités dans la répartition spatiale des dépôts de surface; comme par exemple, la limite d'invasion lacustre du lac Ojibway.

L'échelle de représentation cartographique pour les districts écologiques est le 1 : 250 000 et pour les ensembles topographiques le 1 :50 000.

Les polygones cartographiques des districts écologiques et des ensembles topographiques sont décrits par 3 à 6 types de milieux qui sont caractérisés par :

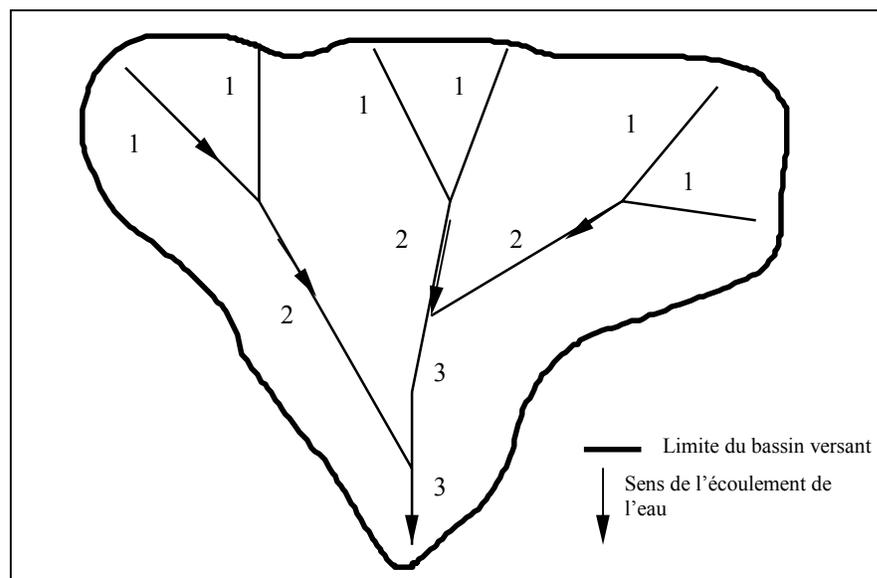
- une forme de terrain;
- une classe de déclivité;
- une combinaison dépôt/drainage;
- un pourcentage d'occupation.

Certains districts et ensembles topographiques s'étendent au-delà des limites territoriales de la Forêt modèle Crie de Waswanipi. Ils sont alors décrits par deux pourcentages d'occupation soit (1) : le % que le type de milieu occupe dans le district ou l'ensemble topographique et (2) : le % que le type de milieu occupe à l'intérieur des limites du territoire de la FMCW. Toutes ces informations sont présentées à l'aide d'un fichier descriptif (voir section 3.1.1.).

## 2.2 Cartographie et description des hydrosystèmes

La cartographie des hydrosystèmes nécessite plusieurs étapes préalables. La première consiste à délimiter les bassins versants. Ceci est nécessaire afin de faire l'ordination numérique de Strahler de tous les cours d'eau cartographiés. Cette méthode consiste à qualifier tous les cours d'eau de tête de bassin, jusqu'à la première confluence, de cours d'eau d'ordre 1 ; la rencontre de deux cours d'eau d'ordre 1, forme un cours d'eau d'ordre 2; la confluence de deux cours d'eau d'ordre 2, forme un ordre 3 et ainsi de suite (figure 3). L'ordination de Strahler s'est faite sur les feuillets topographiques au 1 :50 000.

Figure 1 . Exemple simplifié d'une ordination de Strahler pour un bassin versant.



La seconde étape est la cartographie des segments de rivières. Elle se divise en deux volets; le premier traite des cours d'eau d'ordre de Strahler 1 et 2. Ces cours d'eau de tête forment une partie très importante d'un réseau hydrographique bien développé — souvent qualifié comme étant le *chevelu* du réseau — mais qui coule rarement dans une vallée bien définie. Chaque cours d'eau de tête est caractérisé par les variables suivantes:

- ordre de Strahler;
- matériau de l'environnement d'écoulement;

- sinuosité du cours d'eau;
- largeur du cours d'eau;
- déclivité de l'axe d'écoulement;
- végétation actuelle riveraine.

Le second volet traite des cours d'eau d'ordre 3 et plus . Les segments sont découpés sur la base des paramètres physiques stables de l'environnement d'écoulement comme :

- forme de la vallée;
- dénivelé des versants;
- déclivité des versants;
- largeur du fond de la vallée;
- déclivité de l'axe d'écoulement;
- ordre de Strahler;
- largeur du cours d'eau;
- sinuosité du cours d'eau.

Un extrait du fichier descriptif ainsi qu'une description des en-têtes de champs sont présentés à l'annexe 4.

### **2.3 Interprétations des ensembles topographiques (niveau V)**

Le cadre écologique de référence du territoire de la FMCW est un outil qui peut, entre autres, répondre à des préoccupations d'aménagement forestier durable. Il permet des interprétations en termes de potentialités, d'aptitudes et de fragilité des écosystèmes. Les interprétations traduisent les données écologiques en informations finalisées pour la prise de décision.

Quatre thèmes interprétatifs ont été retenus pour les ensembles topographiques de la FMCW :

- 1) potentiel de croissance forestière;
- 2) fragilité du milieu de support (biotope);
- 3) compétition végétale après coupe;
- 4) série évolutive.

Les classes de productivité forestière potentielle, de fragilité, de compétition végétale après coupe n'ont pas de valeur quantitative ; elles servent de balises à la prise de décision. Par ailleurs, la description écologique des ensembles topographiques est basée sur l'expression de l'hétérogénéité des types géomorphologiques qui s'y trouvent conséquemment, les résultats de l'interprétation attribuée à un polygone pourra différer des réalités stationnelles prises une à une. Il faut donc user de prudence et ne jamais oublier le niveau de perception — de généralisation — que propose la cartographie et l'importance des validations de terrain.

### 2.3.1 Potentiel de croissance forestière

Cette interprétation est une évaluation empirique de la capacité d'un site à produire de la matière ligneuse. On la dit empirique puisque aucune étude quantitative d'accroissement n'a été utilisée dans le cadre de ce projet. Elle est basée sur l'expérience acquise sur des territoires comparables. L'évaluation a intégré les caractéristiques déterminantes de la croissance forestière retenues dans le cadre écologique de référence, soit :

1. le dépôt de surface (épaisseur, texture, pierrosité et minéralogie);
2. le drainage interne, vertical et oblique (quantité d'eau disponible et richesse nutritive);
3. le climat.

Concernant le dépôt de surface, règle générale, plus la texture d'un sol est fine, meilleures sont les conditions de croissance. Ainsi, une argile est meilleure qu'un sable grossier; alors que les tills (mélange textural composé de sable, de limon et d'argile) sont intermédiaires entre ces extrêmes.

Le drainage exprime la vitesse d'écoulement de l'eau dans le sol. Il peut être considéré comme un indicateur de la disponibilité en eau pour la plante. Un manque d'eau (drainage excessif à rapide) ou un excès (drainage imparfait à très mauvais) peut limiter la croissance.

Le climat affectant le territoire de la FMCW peut être considéré comme homogène (voir section 1.3). Par ailleurs, le relief peu prononcé n'est pas suffisant pour induire un gradient altitudinal pouvant modifier le climat et ainsi agir comme facteur limitant à l'égard de la productivité forestière. Le climat sera donc considéré comme une variable écologique similaire pour tous les types géomorphologiques sur l'ensemble du territoire. Le croisement des résultats d'ordination des variables du dépôt et du drainage fournira l'indice. Les principes de base à l'évaluation du potentiel de croissance forestière sont présentés au tableau 3.

Tableau 3. Principes de base à l'évaluation du potentiel de croissance forestière.

Variables écologiques actives issues du Cadre Écologique de Référence	Potentiel de croissance forestière	
	ÉLEVÉ	FAIBLE
Climat	Basse altitude → Haute altitude	
	Faible latitude → Haute latitude	
Épaisseur du dépôt	Épais → Mince	
Texture	Fine (argile) → Grossière (sable)	
Pierrosité	Faible → Élevée	
Drainage du sol	Bon à modéré → Excessif, mauvais	
Présence de drainage oblique	Présence → Absence	

L'évaluation du potentiel de croissance forestière pour les ensembles topographiques est basée sur la description des types géomorphologiques, c'est-à-dire les combinaisons dépôt/drainage/pente rencontrées dans les ensembles topographiques (1 : 50 000). Chaque type géomorphologique est caractérisé par une série de variables qui

influencent la productivité potentielle soit la minéralogie, l'épaisseur, la texture, la pierrosité du sol ainsi que le drainage interne. Les variables sont ordonnées de la meilleure vers la plus faible à l'égard du potentiel de croissance forestière. Les résultats seront présentés sous formes de classe pour chaque type. Ceci permet d'utiliser les résultats pour l'élaboration de la typologie des stations forestières.

Une des composantes du drainage pouvant modifier le potentiel de croissance forestière, et qui n'est pas décrite au niveau des districts écologiques, est le drainage oblique. Celui-ci favorise l'enrichissement des sols en éléments nutritifs par la circulation de l'eau ce qui amène une meilleure croissance forestière (Gerardin, 1983, Périé, 2000, en prép.). Pour le territoire de la FMCW, ce phénomène n'a pas été observé pour les sols minéraux toutefois le phénomène est présent dans les milieux organiques minérotrophes, c'est-à-dire les tourbières enrichies par la circulation d'eau.

Il faut garder à l'esprit que l'évaluation du potentiel de croissance forestière considère seulement les paramètres reliés au milieu physique (milieu de croissance). Bien qu'elles soient extrêmement importantes, les informations strictement forestières comme l'origine, la composition et la densité du peuplement ne sont pas prises en considération. Celles-ci auraient en effet demandé un échantillonnage particulier et intense, échantillonnage qui dépassait largement les limites du mandat reçu.

### 2.3.2 Fragilité du milieu de support

La notion de fragilité considère les risques d'altération des propriétés physiques des écosystèmes. La prise en compte de la fragilité des milieux prend tout son sens dans une perspective d'aménagement forestier durable.

Pour le territoire de la FMCW, trois types de milieux fragiles ont été retenus : les dépôts minces, les milieux humides et les pentes fortes. Ils sont identifiés dans la Stratégie de protection des forêt du Québec. En fonction de ces trois milieux, une classe

de fragilité a été allouée pour chaque type géomorphologique (combinaison dépôt/drainage/pente).

Les milieux fragiles sont exprimés à l'aide de trois critères, soit :

1. l'épaisseur du dépôt : mince (30 à 50 cm); très mince (0 à 30 cm);
2. l'humidité du sol : humide (drainage 45); très humide (drainage 6);
3. les pentes fortes (> 30 %).

La texture du dépôt de surface a été considérée comme quatrième critère; il fait référence à la capacité portante du sol.

De façon générale, les milieux à sol mince ainsi que les milieux humides (drainage 45) et les pentes >30 % sont de classe 2. Les milieux très humides organiques, (drainage 6) sont de classe 1 (très fragile). En absence de milieux fragiles, le type géomorphologique recevait la classe 3.

La nature de la contrainte est spécifiée à l'aide d'un ou plusieurs suffixes à la classe. Par exemple, le type géomorphologique « affleurement rocheux et placages de till très mince; excessivement à bien drainé; à pente > 30% (0GT/02/E) est de la classe 1MP soit très fragile (**1**) en raison du sol mince (**M**) et de la pente forte (**P**). Lorsque la fragilité est reliée à la texture du dépôt, le suffixe (**T**) est utilisée; par exemple : l'argile glacio-lacustre, bien à modérément bien drainée à pente douce (4BL/23/AB) est de la classe **2T**.

### 2.3.3 Risques de compétition végétale

Par compétition végétale, nous entendons la régénération d'espèces envahissantes, sans valeur commerciale, qui nuisent à la régénération ou à la croissance d'essences commerciales. La question de la compétition est complexe, mais récemment, quelques travaux ont portés sur ses causes (Jobidon, 1995). Pour le territoire de la FMCW, aucune étude particulière ne traite du sujet. C'est donc à partir des observations de terrain, de la consultations d'experts et des informations sur l'autécologie des espèces les plus

susceptibles de s'installer après coupe dans la zone de la pessière à épinette noire, qu'a été réalisée cette interprétation.

La règle empirique générale qui veut que le milieu le plus productif (riche) présente le plus grand risque à l'égard de la compétition végétale a été appliquée. Cette règle a cependant été adaptée en fonction des exigences écologiques de certaines espèces compétitives. Six espèces ont été retenues pour le territoire de la FMCW soit : l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*) et le saule (*Salix* spp.), le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*), le lédon du Groenland (*Ledum groenlandicum*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), le cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*) et le framboisier (*Rubus idaeus*). Le bouleau blanc (*Betula papyrifera*) n'a pas été considéré comme une espèce présentant des risques de compétition pour le territoire.

Une valeur (0, 1 ou 3) a été attribuée aux types géomorphologiques en fonction de chaque espèce compétitrice pouvant s'y établir. Ces valeurs ont été additionnées pour obtenir une valeur globale par type géomorphologique. Enfin, les valeurs globales ont été regroupées pour former trois classes. Le **classe 1** regroupe les types géomorphologiques qui présentent des risques de compétition végétale élevés, la **classe 2** regroupe les types géomorphologiques qui présentent des risques de compétition végétale moyens et la **classe 3** regroupe les types géomorphologiques qui présentent des risques de compétition végétale faibles ou nuls.

L'évaluation des risques de compétition végétale en fonction du type géomorphologique est empirique et ne tient pas compte de la composition du peuplement avant la coupe, du niveau de perturbation du sol, de la composition des peuplements voisins laissés sur pieds, de la méthode et de saison de coupe.

#### 2.3.4 Série évolutive

La dynamique forestière s'exprime par le biais des séries évolutives. Ces séries évolutives proposent une séquence, plus ou moins complexe, des groupements végétaux

se succédant les uns aux autres sur un même site suite à la disparition (feu, coupe, épidémie, etc.) d'une forêt. En théorie, cette transformation progressive passe par des stades pionniers dominés par des essences adaptées à la pleine lumière, progressivement envahis par des essences plus tolérantes à l'ombre pour aboutir à une composition forestière dite climacique, c'est-à-dire apte à se perpétuer dans un état de relative stabilité spécifique, sous le contrôle des facteurs climatiques et édaphiques.

Les séries évolutives proposées sont tirées des travaux de l'Inventaire du Capital-nature du territoire de la Baie-James, pour les régions écologiques du Lac Matagami et du Lac Chibougamau (Gerardin, 1980). Elles ont été choisies parce qu'elles offraient une meilleure correspondance avec les types géomorphologiques. Toutefois, une autre correspondance a été établie entre ces séries évolutives et celles proposées par le ministère des Ressources naturelles du Québec, qui sont plus générales, afin de lier cette informations aux outils de classification de la végétation disponibles pour le territoire.

## **2.4 Interprétation des segments de rivières**

Deux interprétations ont été réalisées à l'aide de la cartographie des segments de rivières (1) la qualité d'habitat potentielle et (2) la qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor.

### **2.4.1 Qualité d'habitat potentielle pour l'établissement du castor**

Un dénombrement des barrages de castor a été réalisé à l'aide d'un inventaire par photointerprétation de photographies aériennes au 1 : 40 000. L'interprétation est basée sur l'ordination des descripteurs de trois paramètres écologiques actifs considérés importants pour la qualité d'habitat potentielle du castor soit : l'ordre de Strahler, la déclivité longitudinale, c'est-à-dire la pente du cours d'eau dans le sens de l'écoulement et le matériau des rives. L'ordination des descripteurs a d'abord été basée sur l'analyse de la littérature (Bernier *et al.*, 1997). Puis, des analyses de fréquence mettant en relation l'abondance relative de barrage de castors pour chaque descripteur des segments ont été

réalisées. Ceci a permis de valider «régionalement» l'ordination des descripteurs choisis.

Les 955 segments de rivières sont donc caractérisés par trois rangs différents portant sur chaque facteur écologique actif. Un segment ayant reçu le rang 1 pour les trois facteurs constitue le meilleur segment pour la qualité d'habitat potentielle du castor. À l'inverse, le segment ayant reçu le dernier rang pour tous les facteurs constitue le moins propice. Entre ces deux extrêmes on trouve toute la panoplie de combinaisons possibles. Pour réduire cette complexité apparente, les segments ont été classifiés, en fonction de leurs similitudes de rang, en trois groupes.

Le **groupe I** est formé des segments qui possèdent deux ou trois facteurs écologiques actifs de rangs élevés (rang 1 ou 2) et aucun facteur de rang faible. Le **groupe II** est formé des segments qui possèdent un seul facteur écologique actif de rang faible, enfin le **groupe III** est formé des segments qui possèdent 2 facteurs écologiques actifs de rang faible.

#### 2.4.2 La qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor.

La qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor prend en considération les mêmes facteurs écologiques actifs que l'interprétation de la qualité d'habitat potentielle en y ajoutant cette fois la végétation riveraine actuelle. Celle-ci a été regroupée en trois classes. Les données de végétation étaient seulement disponibles pour les segments d'ordre de Strahler 1 et 2 ce qui a tout de même permis de faire porter cette interprétation sur 830 segments de rivières. Ceci permet d'aboutir à une typologie des segments de rivières en sept classes qui intègre à la fois les paramètres physiques permanents et les caractéristiques dynamiques de l'habitat du castor.

## 2.5 Stations forestières

### 2.5.1 Stations forestières typologiques

Si il y a, sur la base des seuls paramètres descriptifs, 35 types géomorphologiques différents (combinaison dépôt/drainage/pente), il n'est pas dit qu'à l'égard d'une ou plusieurs interprétations écologiques ces types géomorphologiques ne puissent être regroupés. C'est suivant cette hypothèse que la notion de station forestière est proposée.

La station forestière est définie comme un regroupement de types géomorphologiques ayant les mêmes valeurs interprétatives vis-à-vis de l'aménagement forestier et une même série évolutives (Beauchesne, 1995; Bélanger *et al.*, 1996; Gerardin *et al.*, 1997). Pour le territoire de la FMCW, la station forestière typologique présente le même potentiel de croissance forestière, la même fragilité, le même risque de compétition végétale après coupe et la même série évolutive (figure 4)

### 2.5.2 Stations forestières cartographiques

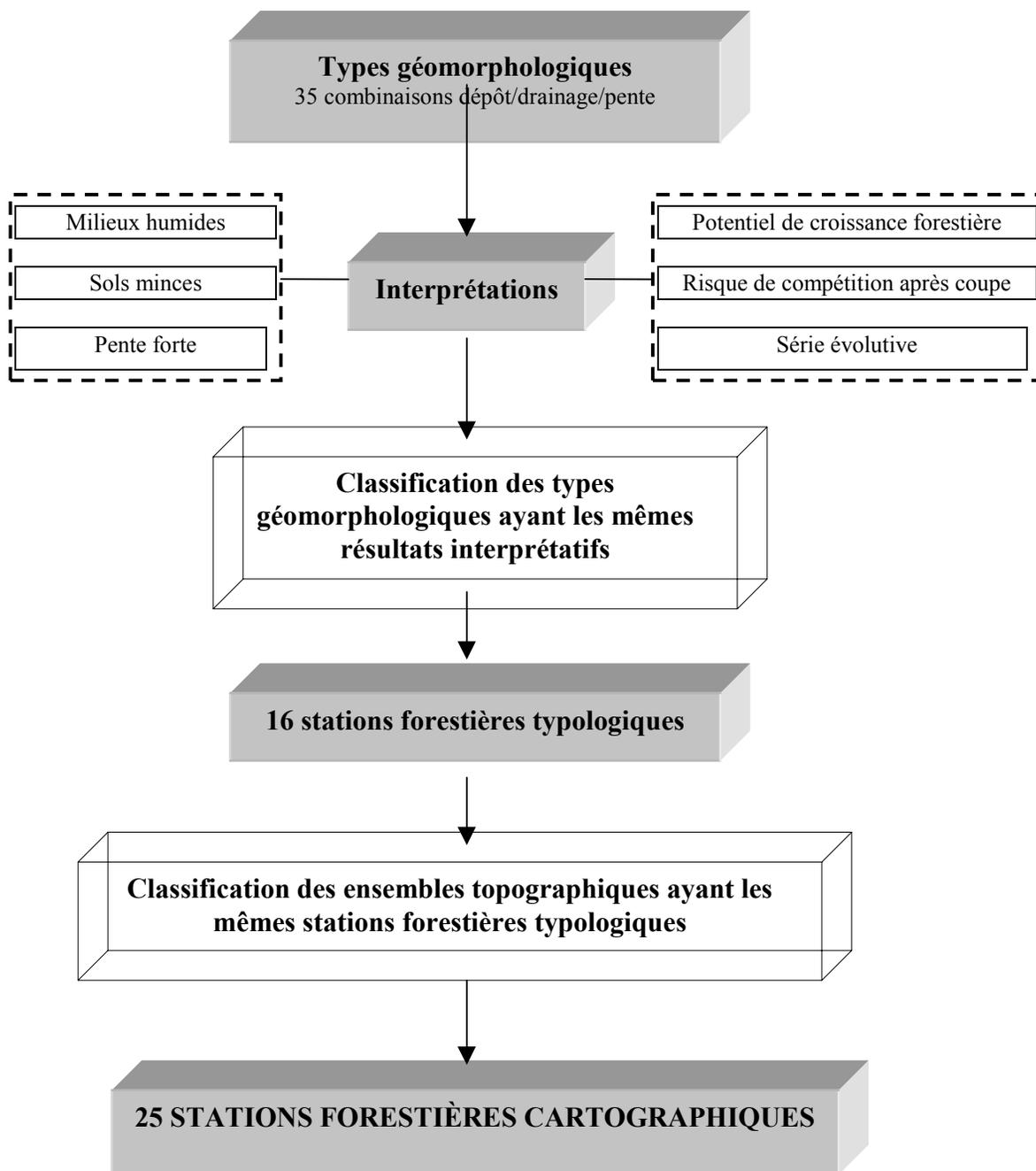
La station forestière (SF), par définition, est formée d'une série évolutive propre à des conditions écologiques étroites : un sol spécifique sous un climat régional propre. C'est une unité par essence typologique car son expression cartographique exigerait une échelle trop grande. La spatialisation des stations forestières part du fait qu'un ensemble topographique comportant plusieurs types géomorphologiques, regroupe ainsi plusieurs stations forestières. Il s'agit donc de classifier les ensembles topographiques sur la base des stations forestières (typologiques) qui les caractérisent.

Quelques règles ont été fixées pour procéder à cette classification des ensembles topographiques :

- 1) que les SF représentent au moins 66 % de la superficie de l'ensemble topographique;
- 2) minimiser le nombre de SF;
- 3) ne pas tenir compte de la prédominance d'une SF sur l'autre;

- 4) fusionner les stations forestières :
  - 4 et 5 sous le code 5 (1A/23/AD)
  - 9 et 13 sous le code 9 (0G1/03/AD)
  - 11 et 15 sous le code 11 (0G1/03/EF)

Figure 2. Démarche de classification des stations forestières.



### **3 CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE**

#### **3.1 Unités écologiques**

##### 3.1.1 Districts écologiques

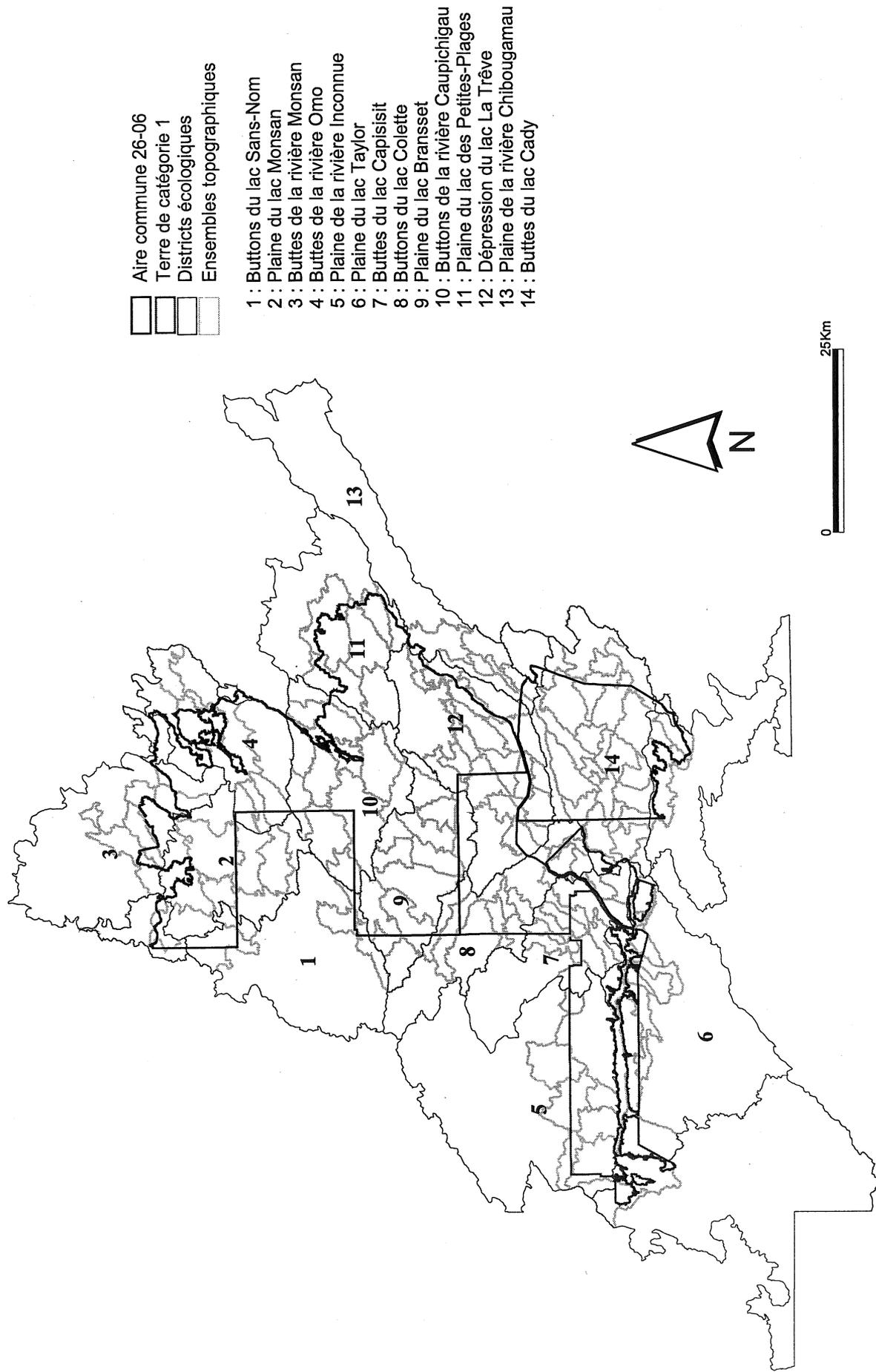
Le territoire de la Forêt Modèle Crie de Waswanipi compte 14 districts écologiques qui ont une superficie moyenne de l'ordre de 140 km<sup>2</sup> (carte 5). Chaque district est décrit dans un fichier informatisé de type Access (format mdb).

Le fichier présente d'abord une description générale du district qui porte sur les traits dominants de la forme de terrain, de la morphologie, de la déclivité, du dépôt de surface et de la géologie.

Puis le fichier présente une description détaillée du district qui reprend chaque type de milieu par une forme de terrain, une morphologie, une déclivité et un dépôt particulier. Le pourcentage d'occupation de chaque type de milieu au sein du district est indiqué. Le symbole % seul signifie le pourcentage d'occupation du type de milieu dans le district. Le symbole %(FM) signifie le pourcentage d'occupation du type de milieu dans la portion du district incluse dans les limites de la FMCW.

Enfin, le dépôt de chaque type de milieu est décrit par des types géomorphologiques (combinaison d'un dépôt de surface et d'un drainage). Le fichier descriptif des districts écologiques est présenté dans les pages suivantes.

Carte 5. Districts écologiques et ensembles topographiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi



# Les districts

Numéro	Type de milieu général				Type de milieu détaillé				Types géomorphologiques							
	Ensemble physiographique	District	Forme Morphologie	Déclivité	Dépot Domicode	Géologie	Forme Morphologie	Déclivité	Dépot	%(FM)	Tg1	%	Tg2	%		
G02-03	1	BNX	BO	CD	1A/7	F	MA	CD	1AR	35	5	1AR/23	35			
							PN	BO	1A/7P	30	10	1A/23	20	7P/6	10	
							BUX	MA	1AR	20	20	1AR/23	20			
							DE	AB	7P/1A	10	10	7P/6	6	1A/23	4	
							TR	BO	1AR	5	30	1AR/23	5			
							FV	AB	7P	0	25	7P/6	25			
G02-03	2	PN	AB	1A/7	F	RB	AB	1AR/7P	70	90	1AR/23	50	7P/6	20		
						TR	AB	1AR	20	0	1AR/23	20				
						LAC		EAU	5	5	EAU	5				
						BNX	MA	CD	1AR	5	5	1AR/23	5			
						BUX	MA	E	1AR/0GT	50	65	1AR/23	30	0GT/02	20	
						BCX	MO	E	0GT	20	20	0GT/02	20			
G03-02	3	BUX	MA	E	1AR/0GT	F	DE	BO	AB	7P/1AR	20	5	7P/6	12	1AR/23	8
							BNX	MA	CD	1AR	10	10	1AR/23	10		
							PN	RB	AB	1AR/7P	50	60	1AR/23	40	7P/6	10
							BNX	BO	CD	1AR	20	5	1AR/23	20		
							BUX	MA	E	1AR/0GT	10	25	1AR/23	7	0GT/02	3
							TR		AB	1A	10	5	1A/23	10		
G03-02	4	PN	AB	1AR/0GT	F	LAC		EAU	5	0	EAU	5				
						BCX	BO	E	0GT	5	5	0GT/02	5			

Numéro	Type de milieu général				Type de milieu détaillé				Types géomorphologiques							
	Ensemble physiographique	District	Forme Morphologie	Dépot vité	Dépot vité	Déclivité	Déclivité	Dépot vité	Forme Morphologie	Déclivité	Déclivité	Dépot vité	Forme Morphologie	Déclivité	Déclivité	Dépot vité
G02-02	5	PN	AB	4B/1A	F	PN	RB	AB	4BL/1A	50	75	4BL/45	30	1A/23	20	
						BNX	BO	CD	1AR	20	0	1AR/23	15		5	
						CT		CD	4BL/0GT	10	0	4BL/23	8	0G1/02	2	
						TR		AB	4BL	10	25	4BL/23	10			
						BUX	BO	CD	1AR/0GT	5	0	1AR/23	3	0GT/02	2	
						FV		AB	4BL/7PB	5	0	4BL/45	3	7PB/6	2	
G02-02	6	PN	AB	4B/1A	F	PN	RB	AB	4BL/1A	65	45	4BL/45	45	1A/23	20	
						TR		AB	4BL	10	25	4BL/23	10			
						FV		AB	4BL/7PB	10	10	4BL/45	7	7PB/6	3	
						DE		AB	7PB/4BL	10	10	7PB/6	6	4BL/45	4	
						BNX	BO	CD	1AR/0GT	5	10	1AR/23	3	0GT/02	2	
G02-03	7	BNX	BO	CD	1AR/4B	M	BNX	BO	CD	0GT	20	0GT/02	40			
						PN	RB	AB	4BL/1AR	30	30	4BL/45	20	1AR/23	10	
						TR	BO	CD	4BL	10	5	4BL/23	10			
						DE		AB	7P/4BL	5	10	7P/6	3	4BL/45	2	
						LAC			EAU	5	5	EAU	5			
						RP		AB	4BL/1AR	5	20	4BL/45	3	1AR/23	2	
						BUX			0GT/1AR	5	10	0GT/02	3	1AR/23	2	
G02-03	8	PN	BO	AB	4B/1AR	SG	PN	BO	AB	4BL/1AR	40	70	4BL/45	30	1AR/23	10
						BNX	BO	CD	1AR	30	10	1AR/23	30			
						BUX	MA	CD	1AR/0GT	20	5	1AR/23	15	0GT/02	5	
						TR		AB	1A	5	5	1A/23	5			
						DE		AB	4BL	5	10	4BL/23	3	4BL/45	2	

Numéro	Type de milieu général				Type de milieu détaillé				Types géomorphologiques						
	Ensemble physiogra- phique	District	Forme Morpho- logie	Décl- vité	Dépôt Domi/ codom	Géologie	Forme Morpho- logie	Décl- vité	Dépôt	%	%(FM)	Tg1	%	Tg2	%
G02-03	9	PN	AB	7/1AR	M		PN	RB	AB	7P/1AR	70	7/P	50	1AR/23	20
							BUX	BO	CD	1AR/0GT	10	1AR/23	6	0GT/02	4
							BNX	BO	CD	1AR	10	1AR/23	10		
							DE		AB	7P/4BL	5	7P/6	3	4BL/45	2
							TR		AB	4BL/1A	5	4BL/45	3	1A/23	2
G02-03	10	MX MA	CD	1AR/1A	F		MX	MA	CD	1AR/1A	50	1AR/23	40	1A/23	10
							PN	RB	AB	7P/1A	25	7P/6	15	1A/23	10
							BNX	BO	CD	1AR	10	1AR/23	10		
							LAC			EAU	10	EAU	10		
							DE		AB	7P	5	7P/6	5		
G02-03	11	PN	AB	7/1A	M		PN	RB	AB	7P/1A	60	7P/6	50	1A/23	10
							PN	RB	AB	1A/7P	25	1A/23	15	7P/6	10
							BNX	BO	CD	0GT/1AR	10	0GT/02	10	1AR/23	
							LAC			EAU	5	EAU	5		
G02-03	12	DE	AB	4B/7	SG		PN	RB	AB	4BL/7PB	50	4BL/45	40	7PB/6	10
							LAC			EAU	20	EAU	20		
							TR		AB	4BL/1A	15	4BL/23	10	1A/23	5
							MX	BO	CD	1AR/2A	10	1AR/23	8	2A/23	2
							BUX	MO	CD	1AR	5	1AR/23	5		

Numéro	Type de milieu général				Type de milieu détaillé				Types géomorphologiques							
	Ensemble physiographique	District	Forme Morphologie	Déclivité	Dépot	Domi/codom	Géologie	Forme Morphologie	Déclivité	Dépot	%(FM)	Tg1	%(FM)	Tg2	%	
G02-05	13	PN	AB	1A/4B	SG		PN	RB	AB	1A/4BL	50	60	1A/23	35	4BL/45	15
							PN	RB	AB	4BL/P7	25	10	4BL/45	20	7P/6	5
							BNX	MO	CD	1AR/0GT	10	0	1AR/23	8	0GT/02	2
							FV		AB	7P/4BL	5	20	7P/6	3	4BL/45	2
							MNX	MA	CD	1AR	5	5	1AR/23	5		0
							BU		CD	0GT	5	5	0GT/02	5		
G02-05	14	PN	AB	4B/1A	F		PN	RB	AB	4BL/1A	45	50	4BL/45	30	1A/23	15
							MNX	MA	CD	1AR	25	20	1AR/23	25		
							BNX	MO	CD	1AR/0GT	10	10	1AR/23	6	0GT/02	4
							DE		AB	7PB/4BL	10	10	7PB/6	5	4BL/45	5
							BUX	MO	CD	1AR/0GT	5	5	1AR/23	3	0GT/02	2
							FV		CD	7P/4BL	5	5	7P/6	3	4BL/45	2

### 3.1.2 Ensembles topographiques

Le territoire de la FMCW, compte 157 ensembles topographiques (carte 5) d'une superficie moyenne de 10 à 15 km<sup>2</sup>. La structure du fichier descriptif est en tout point semblable à celle des districts écologiques. Le fichier descriptif et les appellations utilisées dans le fichier sont présentées à l'annexe 4.

### 3.1.3 Types géomorphologiques

Le type géomorphologique est une combinaison d'un dépôt de surface, d'un drainage vertical naturel du sol et d'une classe de pente. Le type géomorphologique constitue le milieu physique élémentaire de la classification écologique et de la description des polygones cartographiques.

Les dépôts de surface et les classes de drainage sont présentés de façon distincte. Le tableau 5 présente les combinaisons dépôt/drainage/pente cartographiés trouvées sur le territoire de la FMCW.

#### 3.1.3.1 Les dépôts de surface

##### Dépôts glaciaires

Rappelons que l'on utilise le terme général de moraines pour désigner les dépôts glaciaires alors que le matériau constitutif des moraines est le till.

##### *Moraines de fond*

Les moraines de fond sont mises en place lors de la phase de progression glaciaire, sous la glace, au contact du socle rocheux. De façon générale, elles épousent la forme du socle sous-jacent qu'elles recouvrent d'une épaisseur de till variable. Le till est compact et hétérogène et ses éléments constitutifs sont de toutes dimensions (de l'argile aux blocs)

et sans organisation. La matrice est souvent un sable loameux avec une pierrosité variant de 15 à 50%; c'est le till régional.

**1AR** : épaisseur <50 cm au-dessus du socle rocheux.

**1A** : épaisseur >50 cm au-dessus du socle rocheux (souvent > 100 cm).

Localement, la moraine de fond a pris une forme particulière, très remarquable en buttes étroites et allongées un peu à l'image d'un dos de baleine : les drumlins. Ils sont regroupés en champ. Le grand axe des drumlins est grossièrement parallèle, soulignant l'ancien écoulement de la glace. La matrice de ce till est comparable à celle du till régional en étant parfois plus compacte.

**1D** : till drumlinisé; >1 m pouvant atteindre jusqu'à une dizaine de mètres.

À l'intérieur de la zone inondée par le lac glaciaire Ojibway, soit approximativement à une altitude inférieure à 425 mètres, le till régional a pu être remanié par les eaux du lac. Cela s'est traduit par une mince couche sableuse (20 à 30 cm) surmontant, en discordance texturale nette, le till sous-jacent.

**1AY** : till régional remanié; souvent > 1 m au-dessus du socle rocheux.

#### *Moraines de De Geer*

Les moraines de De Geer se retrouvent généralement aux limites supérieures du territoire ennoyé par les eaux du lac Ojibway. Elles se présentent comme une succession de rides de 2 à 3 mètres de haut, de 10 à 30 mètres de large et longues d'environ 500 mètres et distantes d'une trentaine de mètres. Certains auteurs considèrent que chaque ride souligne la position annuelle du front glaciaire (Lawrence et Elson, 1953).

**1G** : till des moraines de De Geer; épaisseur de quelques mètres.

### *Moraines de décrépitudes*

Les moraines de décrépitudes traduisent, localement, la fonte rapide sur place de la calotte glaciaire. Cela donne un paysage très tourmenté fait d'un complexe désordonné de boutons séparés par des dépressions dans lesquelles abondent les blocs. La matrice est lâche; le till est sableux et la pierrosité atteint jusqu'à 80%.

**1H** : till d'ablation; épaisseur de quelques mètres.

### Dépôts fluvio-glaciaires

Les dépôts fluvio-glaciaires sont peu importants dans le territoire. On les retrouve cependant sous deux formes.

Les kames qui sont mis en place par l'eau à proximité immédiate du glacier. Ils se présentent sous la forme de boutons aux pentes raides dont le matériel est à dominance sablo-gravelleuse avec bien des cailloux et des blocs. On peut y observer un début de stratification (couches de texture différente).

Les épandages qui sont mis en place par l'eau au-delà du front glaciaire (dépôts pro-glaciaires). Ce sont des terrains relativement plats dont le matériel est à dominance sableuse et fortement stratifié.

**2A** : matériel juxta-glaciaire; butte de kame en sable et gravier; plusieurs mètres d'épaisseur.

**2B** : matériel pro-glaciaire; plaine d'épandage en sable variable; plusieurs mètres d'épaisseur.

### Dépôts fluviaux

Les dépôts fluviaux tapissent le fond des vallées des principaux cours d'eau. À proximité immédiate du cours d'eau, dans la zone inondable, on retrouve les alluvions actuelles. Elles sont constituées de matériel limoneux. Les alluvions anciennes sont à l'extérieur de la zone inondable. Ce sont des petites terrasses constituées de matériel sableux dans lequel on retrouve quelques petits lits de graviers fins.

**3A** : alluvions fluviales actuelles limoneuses

**3B** : alluvions fluviales anciennes sableuses.

### Dépôts glacio-lacustres

Les dépôts glacio-lacustres ont été mis en place dans le lac glaciaire Ojibway. Dans les secteurs à eaux calmes, se sont déposés des matériaux à texture fine dominés par des limons et des argiles. Dans les secteurs à eaux peu profondes et agitées, on retrouve du matériel sableux (1 mètre ou moins), rarement graveleux, au-dessus des limons, parfois directement sur le roc. Ce type est beaucoup moins fréquent que le premier.

**4BL** : dépôt glacio-lacustre limono-argileux (faciès d'eaux profondes).

**4BS** : dépôt glacio-lacustre sableux (faciès d'eaux peu profondes).

Très localement et très rarement, on retrouve aussi des plages et des crêtes littorales, témoins du rivage du lac Ojibway. Le matériel est alors sableux ou sablo-graveleux. Cependant, ce dépôt n'a pas été cartographié en raison de sa superficie restreinte.

### Dépôts organiques

De façon générale, le terme « tourbière » s'applique à tout terrain dont la matière organique a une épaisseur d'au moins 40 cm. Les tourbières sont omniprésentes sur le territoire de la FMCW. Nous en proposons plusieurs catégories basées sur :

- a) le régime trophique qui distingue les tourbières pauvres (bogs) des tourbières riches (fens);
- b) l'épaisseur de la tourbe qui distingue les tourbières minces (40 à 100 cm) des tourbières profondes (> 100 cm); dans le cas des tourbières minces, on distingue le matériau sous-jacent (argile, sable, till).
- c) le couvert forestier qui distingue les tourbières forestières (>25 % d'arbres de plus de 3 m de hauteur) des tourbières non-forestières (<25 % d'arbres de plus de 3 m de hauteur).

La distinction entre les tourbières pauvres (oligotrophes; bogs) et les tourbières riches (minerotrophes; fens) se fait à l'aide de la classe de drainage. Par convention, les terrains tourbeux pauvres se voient attribuer la classe 6 (sols très mal drainés) ou 6\* (sols très mal drainés avec drainage oblique).

#### Fens (tourbières riches)

7TB/6\* : fens boisé mince (tourbe de 40 à 100 cm) sur till ou sable.

7PB/6\* : fens boisé profond (tourbe > 100 cm).

#### Bogs (tourbières pauvres)

7T/6 : bog mince (tourbe de 40 à 100 cm) sur till ou sable.

7P/6 : bog profond (tourbe > 100 cm).

7AB/6 : bog boisé mince (tourbe de 40 à 100 cm) sur argile ou limon.

7TB/6 : bog boisé mince (tourbe de 40 à 100 cm) sur sable ou till.

7PB/6 : bog boisé profond (tourbe > 100 cm).

### Affleurements rocheux

Disséminés ici et là sur le territoire, plus particulièrement sur les sommets de collines, buttes et buttons, le socle géologique affleure en surface. Il est alors régulièrement associé à de minces placages de till ou de roche en décomposition, parfois même à un peu de tourbe.

**OGT** : affleurements rocheux et placages de till mince.

#### 3.1.3.2 Classes de drainage du sol

Il est question ici de drainage interne naturel que l'on peut définir comme étant « un processus de diminution de l'humidité du sol par écoulement de son eau de surface et d'infiltration, en l'absence d'artifices anthropiques (drains ou fossés) » (adapté de Métro 1975). Le drainage est un phénomène gravitationnel complexe, influencé par plusieurs variables topographiques et édaphiques.

En schématisant quelque peu, on peut dire qu'en tout point de la surface du globe, l'eau de précipitation suit les cinq voies suivantes

- retour à l'atmosphère par évapotranspiration,
- ruissellement superficiel ou drainage externe,
- drainage interne vertical,
- drainage interne oblique,
- infiltration dans le socle rocheux

#### *L'évaluation du drainage*

L'évaluation du drainage interne naturel veut exprimer le régime hydrique du sol ou la quantité d'eau disponible pour les plantes. Cette démarche demande l'intégration de plusieurs variables écologiques comme le relief, la texture, la structure et l'épaisseur du sol, la position sur la pente, la pierrosité, la déclivité ainsi qu'une connaissance des

interactions entre ces différentes variables (Brais et Camiré, 1992). À la FMCW, les classes de drainage proposées par le Système Informatique des Sols au Canada (SISCan, 1983) ont été utilisées (tableau 4). Ces classes de drainage sont modifiées pour indiquer la présence de drainage oblique.

Plusieurs variables, regroupées sous deux grandes catégories, ont contribué à l'évaluation des classes de drainage :

**variables topographiques :**

- la situation topographique,
- les formes de terrain,
- la longueur de pente arrière effective,
- la déclivité.

**variables édaphiques :**

- l'abondance des mouchetures,
- la profondeur des mouchetures,
- la profondeur du solum (la partie de sol minéral affectée)
- par un processus pédogénétique, soit les horizons A et B),
- la profondeur de l'enracinement (profondeur maximale pour 95 % de la masse racinaire).

Tableau 4. Classes de drainage utilisées à la Forêt modèle Crie de Waswanipi proposées par le SISCan (Day, 1983).

<p><b>Classe 0 et Classe 1</b> <i>Drainage rapide à excessif</i></p> <p>L'eau du sol provient uniquement des précipitations et disparaît très rapidement; la nappe phréatique et les mouchetures sont absentes.</p> <p><b>Classe 2</b> <i>Drainage bon</i></p> <p>L'eau du sol provient uniquement des précipitations et parfois du drainage oblique; l'eau excédentaire se retire facilement; la nappe phréatique et les mouchetures sont absentes dans le premier mètre.</p> <p><b>Classe 3</b> <i>Drainage modéré</i></p> <p>L'eau du sol provient uniquement des précipitations et parfois du drainage oblique; l'eau excédentaire s'évacue lentement; la nappe phréatique n'est généralement pas présente dans le profil mais les mouchetures sont marquées à partir de 50 cm de profondeur.</p> <p><b>Classe 4</b> <i>Drainage imparfait</i></p> <p>L'eau du sol provient à la fois des précipitations, des eaux souterraines et parfois du drainage oblique; l'eau excédentaire s'évacue lentement et le sol reste humide pendant une partie importante de la saison de croissance; la nappe phréatique est souvent présente au-delà de 50 cm et les mouchetures apparaissent proches de la surface.</p> <p><b>Classe 5</b> <i>Drainage mauvais</i></p> <p>L'eau du sol provient à la fois des précipitations, des eaux souterraines et parfois du drainage oblique; l'eau est habituellement en excédent durant toute la saison de croissance et la nappe phréatique affleure fréquemment; les mouchetures sont marquées dès la surface.</p> <p><b>Classe 6</b> <i>Drainage très mauvais</i></p> <p>L'eau du sol vient de la nappe phréatique qui affleure ou est au-dessus de la surface du sol durant toute la saison de croissance.</p> <p>N.B. : Lorsqu'il y a présence de drainage oblique, on ajoute un astérisque à la classe de drainage vertical correspondante.</p> <p><b>Exemple :</b> 6* = drainage très mauvais avec présence de drainage oblique</p>
--

Tableau 5. Types géomorphologiques cartographiés pour le territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi pour les districts écologiques (1 : 250 000) et les ensembles topographiques (1 : 50 000).

	02	23	45	6	6*
0GT	AB/CD/E				
1AR		AB/CD/E/F			
1A		AB/CD			
1AY		AB/CD/E			
1D		CD			
1G		AB/CD			
1H		AB/CD			
2A		AB/CD			
2B		AB			
3A		AB			
3B		AB	AB		
4BS		AB/CD	AB		
4BL		AB/CD	AB		
7T				AB	
7P				AB	
7AB				AB	
7TB				AB	AB
7PB				AB	AB

### 3.1.4 Segments de rivières

La description des 955 segments est consignée dans le fichier descriptif (segment.mdb). À partir des descripteurs de trois variables descriptives soit l'ordre de Strahler; le matériau du lit du cours d'eau et la déclivité longitudinale (pente dans le sens de l'écoulement), les 955 segments ont été classifiés en 18 types (tableau 6).

Avant de procéder à la classification des segments nous avons regroupé certaines classes :

Ordre de Strahler :

groupe 1= ordres 1 et 2

groupe 2= ordres 3 et 4

groupe 3= ordres 5 à 7

Matériau du lit du cours d'eau :

groupe 1= argile et limon (4BL)

groupe 2= tills : (1AR, 1A, 1AY, 1D, 1G, 1H,)

groupe 3= sable et sable et gravier (2A, 2B, 3A, 3B, 4BS)

groupe 4= tourbe (7P, 7T, 7AB, 7PB, 7TB)

Déclivité longitudinale;

groupe 1= 0-1%

groupe 2= 1-3%

groupe 3= > 3%

Tableau 6. Typologie des segments de rivières pour le territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.

Classe	Appellation du fichier descriptif	Description	Fréquence sur la FMCW
1	1LA1	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 0-1%	80
2	1LA2	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 1-3%	31
3	1S1	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%	24
4	1S2	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%	25
5	1T1	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 0-1%	370
6	1T2	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 1-3%	286
7	1T3	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité >3%	8
8	1TB1	Segment d'ordre 1 ou 2, de tourbe, déclivité 0-1%	6
9	2LA1	Segment d'ordre 3 ou 4, de limon ou argile, déclivité 0-1%	9
10	2S1	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%	36
11	2S2	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%	1
12	2T1	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 0-1%	41
13	2T2	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 1-3%	10
14	3LA1	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de limon ou argile, déclivité 0-1%	8
15	3LA2	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de limon ou argile, déclivité 1-3%	1
16	3S1	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%	11
17	3T1	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 0-1%	2
18	3T2	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 1-3%	6

## 3.2 Résultats des interprétations

### 3.2.1 Résultats des interprétations des ensembles topographiques

#### 3.2.1.1 Potentiel de croissance forestière

Le tableau 7 présente les classes de potentiel de croissance forestière pour les types géomorphologiques (combinaison dépôt/drainage/pente) dominants rencontrés sur le territoire de la FMCW.

Tableau 7. Classes de potentiel de croissance forestière pour les types géomorphologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi (combinaisons dépôt/drainage/pente).

<b>Types géomorphologiques</b> (dépôt/drainage/pente)	<b>Potentiel de croissance forestière</b>
3B/23/AB 4BL/23/AB; 4BL/23/CD	<b>1</b> (élevée)
4BS/23/AB; 4BS/23/CD 1D/23/CD; 1G/23/AB; 1G/23/CD; 1H/23/AB 1A/23/AB; 1A/23/CD 3A/23/AB 4BL/45/AB	<b>2</b> (bonne)
2A/23/AB; 2A/23/CD; 2B/23/AB 1AY/23/AB; 1AY/23/CD; 1AY/23/E 1AR/23/AB; 1AR/23/CD; 1AR/23/E; 1AR/23/F 4BS/45/AB	<b>3</b> (moyenne)
0GT/02/AB; 0GT/02/CD; 0GT/02/E 7AB/6/AB 7PB/6*/AB; 7PB/6/AB 7TB/6*/AB; 7TB/6/AB	<b>4</b> (faible)
7P/6/AB; 7T/6/AB	<b>5</b> (nulle)

La classe 1 est composée de dépôts bien à modérément bien drainés, à texture fine comme l'argile (4BL/23) et le limon (3B/23) qui confèrent à ces milieux les meilleures conditions de croissance potentielle.

La classe 2 est composée des dépôts généralement épais (>100 cm) et de texture moyenne variant du loam sableux pour les tills (1A, 1D, 1G, 1H) jusqu'au sable fin pour les alluvions actuelles (3A). Le drainage est bon à modéré. On y trouve aussi quelques dépôts à texture fine (3B et 4BL) pour qui, c'est le drainage qui agit comme facteur limitant. Par exemple, le type géomorphologique 4BL/45/AB fait partie de cette classe puisque le drainage interne du sol, imparfait à mauvais, peu diminuer la productivité forestière en raison de l'excédent d'eau.

La classe 3 regroupe les types géomorphologiques qui possèdent un facteur limitant à l'égard de la productivité forestière. Il peut s'agir soit de l'épaisseur du dépôt comme dans le cas des tills minces (1AR), du mauvais drainage (45) ou encore de la texture grossière du dépôt (1AY, 2A, 2B).

La classe 4 regroupe les affleurements rocheux et placages de till à drainage excessif à rapide et les milieux organiques forestiers. Ces types géomorphologiques se distinguent par leurs conditions extrêmes de drainage (02, 6) ou encore par l'absence partielle ou complète de sol minéral. Enfin, la classe 5 réunit les tourbières non-forestières.

### 3.2.1.2 Fragilité du milieu de support

L'identification de la présence de milieux fragiles (sol mince, milieux humides, drainage oblique) est basée sur les caractéristiques écologiques des types géomorphologiques. Le tableau 8 indique à quelle classe appartient chaque type géomorphologique.

Tableau 8 : Classes de fragilité pour les types géomorphologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi (combinaisons dépôt/drainage/pente).

<b>Types géomorphologiques</b> (dépôt/drainage/pente)	<b>Fragilité</b>
4BS/23/AB; 4BS/23/CD 1D/23/CD; 1G/23/AB; 1G/23/CD; 1H/23/AB 1A/23/AB; 1A/23/CD 1AR/23/AB; 1AR/23/CD; 1AY/23/AB; 1AY/23/CD; 2A/23/AB; 2A/23/CD; 2B/23/AB	<b>1</b> (faible)
3A/23/AB; 3B/23/AB 4BL/23/AB; 4BL/23/CD	<b>2T</b> (moyenne)
4BS/45/AB 0GT/02/AB; 0GT/02/CD 1AY/23/E 1AR/23/E; 1AR/23/F	<b>2H</b> (moyenne; sol humide) <b>2M</b> (moyenne; sol mince) <b>2P</b> (moyenne; pente forte) <b>2MP</b> (moyenne; sol mince et pente forte)
3B/45/AB 4BL/45/AB 7P/6/AB; 7PB/6/AB; 7PB/6*/AB; 7T/6/AB; 7TB/6/AB; 7TB/6*/AB; 7AB/6/AB	<b>3H</b> (élevée; sol humide)
0GT/02/E	<b>3MP</b> (élevée; sol mince et pente forte)

La partie sud du territoire de la FMCW, qui correspond grosso modo aux terres de catégorie I, se caractérise par une fragilité dominante moyenne à élevée. Cela s'explique par l'omniprésence des dépôts d'argile et de limon d'origine glacio-lacustre, des drainages imparfait à mauvais et des milieux organiques. Ceux-ci sont aussi associés aux formes de terrains dominées par les plaines (PN), les terrains plats (TR) et les dépressions (DE).

Plus au nord, le territoire est surtout dominé par un relief composé de complexes de monticules, de buttes et de basses collines recouverts de dépôts d'origine glaciaire (tills). Leur fragilité est moins élevée en raison de la texture, de l'épaisseur et du drainage associés à ces dépôts. Là où les parties basses sont plus importantes on trouve, en

proportions variables, des dépôts organiques beaucoup plus fragiles. Cet agencement des formes de terrains et dépôts de surface, crée une mosaïque complexe où se juxtaposent milieux très fragiles et peu fragiles.

C'est aussi dans cette partie du territoire que l'on retrouve les quelques ensembles topographiques caractérisés par des pentes  $>30\%$ . Bien que n'étant jamais dominantes, il importe de bien reconnaître ces stations puisqu'elles sont souvent associées aux dépôts minces ou très minces.

### 3.2.1.3 Risques de compétition végétale

Le tableau 9 présente les résultats de la revue de littérature concernant les risques de compétition végétale après coupe en fonction de certaines espèces choisies. Ce tableau ne présente pas toute la diversité des types géomorphologiques retenus pour la cartographie du territoire de la FMCW. Pour pallier à cette situation, les types géomorphologiques manquants ont été associés à une classe en fonction de leur similitude. C'est la classe de risque qui constitue l'interprétation finale retenue pour la station forestière.



Tableau 10. Classes de risque de compétition végétale après coupe pour les types géomorphologiques (combinaisons dépôt/drainage/pente) de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.

<b>Types géomorphologiques</b> (dépôt/drainage/pente)	<b>Risques de compétition végétale après coupe</b>
1A/23/AB; 1A/23/CD 1AR/23/AB; 1AR/23/CD; 1AR/23/E; 1AR/23/F 3A/23/AB; 3B/45/AB 4BL/23/AB; 4BL/23/CD; 4BL/45/AB	<b>1</b> <b>(élevée)</b>
1D/23/CD; 1G/23/AB; 1G/23/CD; 1H/23/AB 1AY/23/AB; 1AY/23/CD; 1AY/23/E 2A/23/AB; 2A/23/CD; 2B/23/AB 3B/23/AB 4BS/23/AB; 4BS/23/CD; 4BS/45/AB	<b>2</b> <b>(moyen)</b>
0GT/02/AB; 0GT/02/CD; 0GT/02/E 7AB/6/AB 7PB/6*/AB; 7PB/6/AB; 7P/6/AB 7TB/6*/AB; 7TB/6/AB; 7T/6/AB	<b>3</b> <b>(faible)</b>

Le risque de compétition végétale après coupe est surtout associé aux milieux productifs. Pour le territoire de la FMCW, il s'agit des milieux d'argiles ou de limons bien à modérément bien drainés (4BL/23) ou imparfaitement à mal drainés (4BL/45; 3B/45), et des tills épais ou minces bien à modérément bien drainés (1A-1AR/23). Selon la distribution de ces dépôts sur le territoire, on constate que la partie sud du territoire, dominée par les dépôts argileux, est davantage associée à la compétition par l'aulne rugueux, le saule, le kalmia à feuilles étroites et le ledon du Groenland. La partie située plus au nord, dominée par les tills, serait plus sujette à la compétition par le kalmia à feuilles étroites.

#### 3.2.1.4 Séries évolutives

Le tableau 11 présente les séries évolutives proposées par Gerardin (1980) en fonction des types géomorphologiques. Une correspondance avec les séries évolutives du

ministère des Ressources naturelles est également proposée. Il faut être prudent dans l'utilisation de cette correspondance qui gagnerait sûrement à être validée. En effet, l'intensité d'échantillonnage est insuffisante pour assurer à chaque type géomorphologique une série évolutive précise.

Tableau 11. Séries évolutives proposées par Gerardin (1980) en fonction des types géomorphologiques.

Types géomorphologiques (dépôt/drainage/pente)	Série évolutive (Gerardin 1980)	Série évolutive (MRN)
0GT/02/AB; 0GT/02/CD; 0GT/02/E	<b>EN-m-lg</b> : pessière noire à mousses et ledon du Groenland	<b>RE4</b> : pessière à épinette noire et éricacées
3B/45/AB; 4BL/45/AB;4BS/45/AB	EN-m-s → <b>EN-s-lg</b> : pessière noire à mousses et sphaignes/ pessière noire à sphaignes et ledon du Groenland	<b>RE4</b> : pessière à épinette noire et éricacées
7AB/6/AB; 7PB/6*/AB; 7PB/6/AB; 7TB/6*/AB; 7TB/6/AB	<b>EN-s</b> : pessière noire à sphaignes	<b>RE3</b> : pessière à épinette noire et sphaignes
3A/23/AB	<b>EN-sb</b> : pessière noire à sapin baumier	<b>RE5</b> : pessière à épinette noire et sapin
4BL/23/AB; 4BL/23/CD	(PG-alr/TR-en/BB) → ( <b>EN-m/EN-sb</b> ) : (pinède grise à aulne rugueux/tremblaie à épinettes noires/bétulaie blanche) → (pessière noire à mousses/pessière noire à sapin baumier)	<b>RE4</b> : pessière noire à éricacées
1A/23/AB; 1A/23/CD; 1AR/23/AB; 1AR/23/CD; 1AR/23/E; 1AR/23/F; 1AY/23/AB; 1AY/23/CD 1AY/23/E; 1D/23/CD; 1G/23/AB; 1G/23/CD 1H/23/AB; 2A/23/AB; 2A/23/CD; 2B/23/AB; 4BS/23/AB 4BS/23/CD;	(PG-m/TR-en) → <b>EN-m</b> (pinède grise à mousses/tremblaie à épinettes noires) → (pessière noire à mousses)	<b>RE5</b> : pessière à épinette noire et sapin  <b>RS5</b> : sapinière à épinette noire
3B/23/AB; 3B/23/AB	TR-alr → <b>SB-m</b> (tremblaie à aulne rugueux → sapinière à mousses)	<b>RS5</b> : sapinière à épinette noire
7P/6/AB; 7T/6/AB	<b>T-s-erc</b> tourbière à sphaignes et éricacées	<b>RE3</b> : pessière à épinette noire et sphaignes

Les séries évolutives suggérées par Gerardin (1980) se lisent de gauche à droite. La première appellation représente le premier stade reconnu après perturbation. Les flèches séparent chacun de ces stades. Lorsque deux ou trois appellations sont assignées au premier stade, l'ordre d'inscription correspond à leur importance en terme de fréquence d'observation. Ainsi, on peut résumer la série évolutive à sa plus simple expression en retenant la première appellation. Le stade final est inscrit en **caractères gras**.

### 3.2.2 Interprétation des hydrosystèmes

#### 3.2.2.1 Qualité d'habitat potentielle pour l'établissement du castor

La série de tableaux qui suit présente la fréquence absolue des barrages observés sur photoaériennes pour chaque paramètre écologique retenu pour l'interprétation du potentiel d'établissement pour le castor. C'est à partir de ces résultats qu'a été établie l'ordination des segments de rivières.

#### *Ordre de Strahler*

Tableau 12. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon l'ordre de Strahler

		Ordre de Strahler							Total
Nb de barrages		2	1	3	4	5	6	7	
1	Nb de barrages	65	425	47	24	4	15	9	589
	Nb de segments	65	425	47	24	4	15	9	589
2	Nb de barrages	156	338	52					546
	Nb de segments	78	169	26					273
3	Nb de barrages	63	96						159
	Nb de segments	21	32						53
4	Nb de barrages	60	100						160
	Nb de segments	15	25						40
Nombre total de barrages		344	959	99	24	4	15	9	1454
Nombre total de segments		179	651	73	24	4	15	9	955
ratio barrage/segment		<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	1,3	1	1	1	1	

Les segments de rivière d'ordre de Strahler 2 ressortent clairement avec un ratio de 1,9 barrages par segment. Ces segments sont situés en tête du bassin versant (ou sous-bassin) mais sont déjà le résultat d'une confluence d'au moins 2 segments d'ordre 1. À ce niveau, on ne parle pas de cours d'eau important en terme de largeur et de débit. Cependant comme collecteurs primaires, les segments d'ordre de Strahler 2 suffisent, dans le contexte climatique du territoire de la FMCW à maintenir un apport et une profondeur d'eau constants et suffisants pour répondre aux besoins du castor.

Le ratio est moins élevé pour les segments d'ordre de Strahler 1. Situés en tête des bassins versants, ces cours d'eau présentent des débits peu élevés et même dans certains cas, un assèchement en période estivale.

Au fur et à mesure que l'ordre de Strahler augmente, le ratio diminue. Il faut retenir qu'il y a une correspondance entre l'ordre de Strahler et l'importance de la rivière. Ainsi, plus l'ordre est élevé, plus la rivière est large et plus les débits sont importants. La construction de barrage devient alors très difficile voir impossible.

### *Déclivité longitudinale*

Tableau 13. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon la déclivité longitudinale.

		<b>Déclivité longitudinale</b>			
<b>Nb de barrages</b>		0-1%	1-3%	>3%	Total
1	Nb de barrages	341	243	5	589
	Nb de segments	341	243	5	589
2	Nb de barrages	364	176	6	546
	Nb de segments	182	88	3	273
3	Nb de barrages	111	48		159
	Nb de segments	37	16		53
4	Nb de barrages	108	52		160
	Nb de segments	27	13		40
Nombre total de barrages		924	519	11	1454
Nombre total de segments		587	360	8	955
Ratio barrage/segment		<b>1,6</b>	1,4	1,3	

Ce tableau indique un ratio plus élevé pour les segments de rivière qui ont une faible déclivité longitudinale. Ceci implique que la vitesse du courant n'est pas très forte facilitant ainsi la construction des barrages.

*Matériau des rives*

Tableau 14. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon le dépôt des rives.

		Matériau des rives										
Nb de barrage		7A	4BL	7T	3AL	1A	2B	3AS	2A	7P	3B	Total
1	Nb de barrages	6	60	132	9	303	26	39	4	5	5	589
	Nb de segments	6	60	132	9	303	26	39	4	5	5	589
2	Nb de barrages	14	44	174	10	268	12	20	2	2		546
	Nb de segments	7	22	87	5	134	6	10	1	1		273
3	Nb de barrages	3	30	33		81	3	9				159
	Nb de segments	1	10	11		27	1	3				53
4	Nb de barrages	4	28	48	4	68	4	4				160
	Nb de segments	1	7	12	1	17	1	1				40
Nombre total de barrage		27	162	387	23	720	45	72	6	7	5	1454
Nombre total de segments		15	99	242	15	481	34	53	5	6	5	955
ratio barrage/segment		<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	1,3	1,3	1,2	1,1	1	

Ce tableau fait ressortir des ratios plus élevés pour les dépôts à texture fine comme l'argile, le limon (3AL/4BL) ou encore la tourbe sur argile (7A). Les dépôts à texture moyenne comme le till (1A) ou la tourbe sur till (7T) viennent au second rang. Les dépôts sableux (2A, 2B, 3AS, 3B) ou entièrement organique, montrent les plus faibles ratios. On peut poser l'hypothèse que la qualité du matériau peut jouer un rôle lors du colmatage du barrage. L'argile et le limon, contrairement au sable, sont des matériaux cohésifs, étanches et relativement faciles à creuser lorsqu'en contact avec l'eau.

L'étude de ces résultats permet de ranger les modalités des paramètres écologiques actifs retenus pour le potentiel d'habitat du castor. L'attribution de ces rangs aux segments de rivières nous mène à proposer trois groupes qui tiennent compte de l'ordre de Strahler, de la déclivité longitudinale et du matériau du lit du cours d'eau (tableau 15). En faisant l'hypothèse que les segments d'ordre de Strahler  $\geq 3$  sont trop larges pour que le castor puisse s'y établir, ils ont été systématiquement classés dans le groupe III peu importe le rang des autres facteurs.

Tableau 15. Principales caractéristiques des groupes de segments de rivières pour la qualité d'habitat potentielle du castor sur le territoire de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.

Groupe	Caractéristiques principales	
<b>I</b>	Ordre de Strahler : Déclivité longitudinale : Dépôt :	2 > 1 0-1% > 1-3% argile et limon > till
<b>II</b>	Ordre de Strahler : Déclivité longitudinale : Dépôt :	1 > 2 1-3% > 0-1% till >> argile et limon > tourbe
<b>III</b>	Ordre de Strahler : Déclivité longitudinale : Dépôt :	≥3 0-1% > 1-3% sable > sable et gravier > tourbe

### 3.2.2.2 Qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor

Le type de végétation riveraine est sans doute le critère le plus important pour le castor puisqu'il constitue sa principale source de nourriture et de matériau de construction. Même si le castor s'adapte bien à différents milieux, il préfère les essences feuillues comme le peuplier faux-tremble, le saule, le bouleau et l'aulne (*Alnus sp.*). En absence de ces essences, il peut se contenter d'épinette noire (Traversy, 1976). En période estivale, il s'alimente aussi de plantes vertes ainsi que de racines de nénuphars (Bernier *et al.*, 1998).

La qualité d'habitat actuelle pour le castor sera donc le résultat de l'intégration de l'état de la végétation riveraine et de la qualité d'habitat potentielle.

Le tableau 16 corrobore ces affirmations. On trouve les ratios les plus élevés du nombre de barrages par type de végétation pour les arbustives basses (AB), l'aulne et saule (AS). Suivent les types de végétation ayant une composante feuillue importante soit la régénération en feuillus intolérants (RgFi), les peuplements feuillus intolérants (FI) composés essentiellement de peupliers faux-tremble et de bouleaux blancs, la prairie riparienne (PR) où l'on trouve ici et là quelques tiges feuillues et enfin les peuplements résineux accompagnés de feuillus (RFI).

Tableau 16. Nombre de barrages et ratio barrage par segment selon le type de végétation riveraine.

		Types de végétation riveraine								
Nb de barrage		AB	AS	RgFI	PR	FI	RFI	R	CT	Total
1	Nb de barrages	3	8	15	8	5	26	411	14	589
	Nb de segments	3	8	15	8	5	26	411	14	490
2	Nb de barrages	14	18	36	2	4	18	390	12	546
	Nb de segments	7	9	18	1	2	9	195	6	247
3	Nb de barrages	9	12	9	6		12	111		159
	Nb de segments	3	4	3	2		4	37		53
4	Nb de barrages	16	8	4	4	4	12	108	4	160
	Nb de segments	4	2	1	1	1	3	27	1	40
Nombre total de barrage		42	46	64	20	13	68	1020	30	1454
Nombre total de segments		17	23	37	12	8	42	670	21	830
Ratio barrage/segment		2,47	2,00	1,73	1,67	1,63	1,62	1,52	1,43	

**AB** : arbustaie basse; **AS** : aulnaie-saulaie; **RgFI** : régénération en feuillus intolérants; **FI** : feuillus intolérants en peuplement; **PR** : prairie et feuillus intolérants; **RFi** : résineux et feuillus intolérant en peuplement; **R** : résineux en peuplement; **CT** : coupe totale.

Bien qu'on trouve le plus grand nombre de barrages (1020) pour les peuplements résineux, le ratio pour ces peuplements est un des plus faibles (1,52). Ce nombre élevé de barrages s'explique par le fait que la forêt du territoire de la FMCW est largement dominée par les essences résineuses et que finalement, le castor exploite toutes les conditions d'habitat possibles. Mais les chiffres montrent clairement la préférence du castor pour les rives feuillues.

Le tableau 17 présente le rang attribué à chaque regroupement d'essences. Le rang 1 est composé exclusivement des arbustaises basses et de l'aulnaie-saulaie. Le rang 2 est composé de tous les peuplements ayant une composante en feuillus intolérants et le rang 3 est composé de peuplements résineux ou des coupes totales récentes ou mal régénérées.

Tableau 17. Ordination des regroupements d'essences forestières pour l'évaluation de la qualité d'habitat actuelle pour l'établissement du castor.

Paramètres écologiques actifs	Descripteurs	Rang
Type de végétation riveraine	AB, AS,	1
	RFi RgFI, FI, PR	2
	R, CT	3

Le croisement des groupes de qualité d'habitat potentielle et des groupes de végétation riveraine actuelle fournit une nouvelle typologie en 7 types. Le type 7 est constitué de tous les segments de rivière d'ordre de Strahler  $\geq$  à 3 et sont jugés peu propices à l'établissement du castor.

Tableau 18. Les sept types de segments de rivières pour la qualité d'habitat du castor.

	Groupe de végétation		
Qualité d'habitat potentielle	AB, AS	RFI, RgFI, FI, PR	R; CT
<b>I</b>	<b>Type 1</b> qualité potentielle : <b>bonne</b> végétation actuelle : <b>bonne</b>	<b>Type 2</b> qualité potentielle : <b>bonne</b> végétation actuelle : <b>moyenne</b>	<b>Type 3</b> qualité potentielle : <b>bonne</b> végétation actuelle : <b>pauvre</b>
<b>II</b>	<b>Type 4</b> qualité potentielle : <b>moyenne</b> végétation actuelle : <b>bonne</b>	<b>Type 5</b> qualité potentielle : <b>moyenne</b> végétation actuelle : <b>moyenne</b>	<b>Type 6</b> qualité potentielle : <b>moyenne</b> végétation actuelle : <b>pauvre</b>
<b>III</b>	<b>Type 7</b>	<b>Type 7</b>	<b>Type 7</b>

Le type 1 est celui qui présente actuellement la meilleure qualité d'habitat en raison de ses caractéristiques physiques et de végétation riveraine. À l'autre extrémité, le type 6 possède des caractéristiques moyennes quant au milieu physique et une végétation riveraine pauvre.

Les classes intermédiaires apportent des indications intéressantes quant aux possibilités d'aménagement pour améliorer la qualité d'habitat du castor. Par exemple, le type 3 possède de bonnes caractéristiques physiques par contre la végétation actuelle est

pauvre (résineuse). On peut alors prendre les décisions d'aménagement qui s'imposent afin d'améliorer les caractéristiques de la végétation actuelle.

### **3.3 Les stations forestières**

#### 3.3.1 Typologie des stations forestières

La typologie des stations forestières a été réalisée sur la matrice des 35 types géomorphologiques dans laquelle les types géomorphologiques étaient remplacés par leurs valeurs interprétatives. Cet exercice a permis d'aboutir à 16 types de stations forestières (tableau 19). Ces stations forestières devraient constituer l'unité de base des interventions sylvicoles puisqu'elles sont facilement reconnaissables sur le terrain par leurs caractéristiques de dépôt de surface, de drainage et de déclivité.

L'annexe 6 présente la proportion qu'occupe chaque station forestière au sein des ensembles topographiques.

Tableau 19. Les stations forestières typologiques de la Forêt modèle Crie de Waswanipi.

Station forestière typologique	Type géomorphologique	Productivité	Fragilité	Risque de compétition	Série évolutive
<b>Station 1</b> Alluvions anciennes fraîches, pente faible	3B/23/AB	1(très bonne)	2(moyenne)T	2(moyenne)	TR-alr/SB-m
<b>Station 2</b> Limons ou argiles lacustres frais, pente faible	4BL/23/AB 4BL/23/CD	1(très bonne) 1(très bonne)	2(moyenne)T 2(moyenne)T	1(élevée) 1(élevée)	PG-alr/TR-en/BB/EN-m/EN-sb
<b>Station 3</b> Sables lacustres frais, pente faible à modérée	4BS/23/AB 4BS/23/CD	2(bonne) 2(bonne)	3(faible) 3(faible)	3(faible) 3(faible)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 4</b> Tills remaniés épais, frais, pente faible à modérée	1G/23/AB 1G/23/CD 1H/23/AB	2(bonne) 2(bonne) 2(bonne)	3(faible) 3(faible) 3(faible)	2(moyenne) 2(moyenne) 2(moyenne)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 5</b> Till de fond épais frais, pente faible à modérée	1A/23/AB 1A/23/CD 1D/23/CD	2(bonne) 2(bonne) 2(bonne)	3(faible) 3(faible) 3(faible)	1(élevée) 1(élevée) 1(élevée)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 6</b> Alluvions actuelles fraîches, pente faible	3A/23/AB	2(bonne)	2(moyenne)T	1(élevée)	EN-sb
<b>Station 7</b> Alluvions anciennes ou limons /argiles humides, pente faible	3B/45/AB 4BL/45/AB	2(bonne) 2(bonne)	1(élevée)H 1(élevée)H	1(élevée) 1(élevée)	EN-m-s/EN-s-lg
<b>Station 8</b> Sables fluvio-glaciaires ou till remanié frais, pente faible à modérée	2A/23/CD 2B/23/AB 1AY/23/AB 1AY/23/CD 2A/23/AB	3(moyenne) 3(moyenne) 3(moyenne) 3(moyenne) 3(moyenne)	3(faible) 3(faible) 3(faible) 3(faible) 3(faible)	2(moyenne) 2(moyenne) 2(moyenne) 2(moyenne) 2(moyenne)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 9</b> Till mince frais, pente faible à modérée	1AR/23/AB 1AR/23/CD	3(moyenne) 3(moyenne)	3(faible) 3(faible)	1(élevée) 1(élevée)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 10</b> Sables lacustres humides, pente faible	4BS/45/AB	3(moyenne)	2(moyenne)H	2(moyenne)	EN-m-s/EN-s-lg
<b>Station 11</b> Till mince frais, pente forte à abrupte	1AR/23/E 1AR/23/F	3(moyenne) 3(moyenne)	2(moyenne)MP 2(moyenne)MP	1(élevée) 1(élevée)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 12</b> Till remanié frais, pente forte	1AY/23/E	3(moyenne)	2(moyenne)P	2(moyenne)	PG-m/TR-en/EN-m
<b>Station 13</b> Affleurements rocheux et placages de till secs , pente faible à modérée	0GT/02/AB 0GT/02/CD	4(faible) 4(faible)	2(moyenne)M 2(moyenne)M	3(faible) 3(faible)	EN-m-lg
<b>Station 14</b> Tourbes boisées très humides, pente faible	7AB/6/AB 7PB/6*/AB 7PB/6/AB 7TB/6*/AB 7TB/6/AB	4(faible) 4(faible) 4(faible) 4(faible) 4(faible)	1(élevée)H 1(élevée)H 1(élevée)H 1(élevée)H 1(élevée)H	3(faible) 3(faible) 3(faible) 3(faible) 3(faible)	EN-s
<b>Station 15</b> Affleurements rocheux et placages de till secs , pente forte	0GT/02/E	4(faible)	1(élevée)MP	3(faible)	EN-m-lg
<b>Station 16</b> Tourbes non-boisées, pente faible	7P/6/AB 7T/6/AB	5(nulle) 5(nulle)	1(élevée)H 1(élevée)H	3(faible) 3(faible)	T-s-erc

### 3.3.2 Typologie des stations forestières cartographiques

La station forestière typologique, telle que définie précédemment, est une entité concrète de travail sur le terrain. Sa reconnaissance s'appuie sur l'interprétation du type géomorphologique (dépôt/drainage/pente). Son échelle spatiale est toutefois trop grande pour être représentée au 1 : 100 000, échelle cartographique retenue dans cette étude. La planification de l'aménagement forestier intégré en milieu boréal doit passer par une compréhension générale et globale des potentialités, fragilités et contraintes, donc par une spatialisation des stations forestières à l'échelle cartographique choisie. Nous proposons pour cela le concept de station forestière cartographique (SFc) pouvant se définir comme un patron propre de stations forestières caractérisé par des classes de productivité et de contraintes spécifiques de telle sorte qu'elles commanderont des prescriptions d'aménagement propres et engendreront des résultats attendus. Elle se distingue du type de station forestière (SF) par deux points : elles sont souvent hétérogènes — mais la nature de l'hétérogénéité est connue — et occupent généralement de grandes superficies.

Le processus décrit en 2.5.2 nous a conduit à proposer 25 stations forestières cartographiques (tableau 20) dont neuf d'entre elles couvrent 87 % du territoire (SFc 4, 9, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 24) et quatre d'entre elles en couvrent 52 % (SFc 11, 15, 20, 24).

Tableau 20. Les stations forestières cartographiques et leurs principales caractéristiques.

Station forestière cartographique	Types de stations forestières dominantes	Topographie dominante	Type de sol	Productivité forestière	Fragilité du milieu	Risque de compétition	Superficie (km <sup>2</sup> )
SFc 1	2	Coteaux, terrains ou fonds de vallées à pente faible	Limons bien drainés	Très bonne	Modérée	Elevé	32
SFc 2	2+5	Terrain bosselé à pente faible	Limons et tills bien drainés	Très bonne	Modérée	Elevé	56
SFc 3	2+8	Complexes de buttons à pente modérée	Limons et sables bien drainés	Bonne	Modérée	Elevé	36
SFc 4	2+14	Plaine	Limons bien drainés et tourbes forestières très mal drainées	Bonne	Elevée	Modéré	146
SFc 5	5+14	Plaine	Tills épais bien drainés et tourbes forestières très mal drainées	Bonne	Modérée	Modéré	19
SFc 6	7	Fonds de vallées ou dépressions à pente faible	Limons mal drainés	Bonne	Elevée	Elevé	25
SFc 7	7+1	Dépression	Limons mal drainés et sables bien drainés	Bonne	Elevée	Elevé	7
SFc 8	7+2	Dépression ou plaine	Limons mal drainés et mal drainés	Bonne	Elevée	Elevé	23
SFc 9	7+5 et 5+7	Plaine	Limons mal drainés et tills bien drainés	Bonne	Modérée	Elevé	182
SFc 10	7+8 et 8+7	Terrain bosselé à pente modérée	Limons mal drainés et sables bien drainés	Bonne	Modérée	Elevé	38
SFc 11	7+9 et 9+7	Terrain bosselé à pente modérée	Limons mal drainés et tills minces et affluements bien à excessivement drainés	Bonne	Modérée	Elevé	230
SFc 12	7+14 et 9+14	Fond de vallée ou dépression à pente faible	Limons mal drainés et tourbes forestières très mal drainées	Bonne	Elevée	Modéré	17
SFc 13	7+16	Plaine	Limons mal drainés et tourbes non-forestières très mal drainées	Bonne	Elevée	Modéré	136
SFc 14	8	Complexe de buttons à pentes modérées	Sables bien drainés	Bonne	Faible	Modéré	2
SFc 15	9	Complexe de buttons à pentes modérées	Tills minces et affluements bien à excessivement drainés	Bonne	Faible	Elevé	345

Station forestière cartographique	Types de stations forestières dominantes	Topographie dominante	Type de sol	Productivité forestière	Fragilité du milieu	Risque de compétition	Superficie (km <sup>2</sup> )
SFc 16	9+2 et 2+9	Terrain bosselé à pente modérée	Tills minces et affleurements bien à excessivement drainés et limons bien drainés	Bonne	Faible	Elevé	106
SFc 17	9+5 et 5+9	Terrain bosselé à pente modérée	Tills minces et affleurements et tills épais bien à excessivement drainés	Bonne	Faible	Elevé	83
SFc 18	9+11	Complexe de buttes à pentes modérées à forte	Tills minces et affleurements bien à excessivement drainés	Faible	Modérée	Modéré	117
SFc 19	9+14	Terrain bosselé à pente faible	Tills minces et affleurements bien à excessivement drainés et tourbes forestières très mal drainées	Faible	Modérée	Modéré	15
SFc 20	9+16 et 16+9	Terrain bosselé à pente modérée	Tills minces et affleurements bien à excessivement drainés et tourbes non-forestières très mal drainées	Faible	Modérée	Modéré	222
SFc 21	11+16	Complexe de basses collines à pentes fortes	Tills minces et affleurements bien à excessivement drainés et tourbes non-forestières très mal drainées	Faible	Elevée	Elevé	52
SFc 22	14+16	Dépression	Tourbes forestières et non-forestières très mal drainées	Faible	Elevée	Faible	7
SFc 23	16+2	Plaine	Tourbes non-forestières très mal drainées et limons bien drainés	Elevée	Modéré	Faible	37
SFc 24	16+5 et 5+16	Plaine	Tourbes non-forestières très mal drainées et tills bien drainés	Faible	Modérée	Modéré	233
SFc 25	16	Terrain bosselé	Tourbes non-forestières très mal drainées	Quasi nulle	Elevée	Faible	11

#### **4 LE SYSTÈME D'INFORMATION SUR LE TERRITOIRE**

La cadre écologique de référence de la FMCW est livré dans un système d'information sur le territoire (SIT) présenté sur cédérom.

Le système d'information sur le territoire contient toute les données et cartes réalisées en format numérique. On y trouve les bases de données en format Access (mdb), les découpages cartographiques (limites territoriales, écologiques) et les couches d'informations supplémentaires (hydrographie, topographie, réseau routier forestier, etc) en format shapefile (shp).

## ANNEXE 1

### Fiches techniques des districts écologiques

*Ces fiches ont été réalisées lors du rapport d'étape du mois de mars 1999. Aucune corrélation n'a été faite en fonction des informations maintenant disponibles par les ensembles topographiques. Les informations contenues dans ces fiches est donc issue de la cartographie préliminaire.*

*La description mise à jour des districts écologiques est fourni en section 3 de ce document.*

Chaque district écologique est présenté à l'aide d'une fiche technique. Chaque fiche est constituée de quatre blocs.

Le premier bloc présente une **identification générale du district**. Le second bloc présente **les types de milieux** qui constituent le district.

Le second bloc présente l'évaluation du **potentiel de croissance forestière**.

Le troisième bloc présente la classe **d'aptitude forestière générale** du district. Il s'agit d'une ordination des districts écologiques qui combine les valeurs globales obtenues pour les **contraintes à l'aménagement** et le **potentiel de croissance forestière**.

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

<b>Numéro</b>	1
<b>Nom (préliminaire)</b>	Buttons du lac Sans-Nom
<b>Topographie</b>	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttons (<50 m) de pente modérée (5 à 15%)
<b>Dépôts de surface</b>	Till mince et épais (30 à 100 cm)
<b>Plan d'eau</b>	<5% (2 lacs)
<b>Cours d'eau</b>	rivière majeure (Maicasagi) et ruisseaux abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
4	40	Dépression de tourbe très mal drainée et till épais (50 à 100cm) bien drainé
5	25	Terrain bosselé (10 à 40%) de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé
3	20	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30%) de till mince (30 à 50 cm) bien drainé
2	10	Plaine raboteuse de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé
1	5	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttons (<50 m) de till mince à épais (30 à 100 cm) bien drainé

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
4	40	--	très humide	tourbe	très faible
5	25	Mince	--	--	bon
3	20	Mince	--	pente forte	bon
2	10	Mince	--	--	bon
1	5	Mince	--	--	bon

### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

III

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

Numéro	2
Nom (préliminaire)	Plaine du Lac Monsan
Topographie	Plaine
Dépôts de surface	Till épais (50 à 100 cm) et tourbe
Plan d'eau	<5% (4 lacs)
Cours d'eau	ruisseaux abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	60	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe mal drainée
2	40	Dépression tourbeuse très mal drainée
3	0	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttons (<50 m) de till mince (30 à 50 cm) bien drainé

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	60	--	(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
2	40	--	très humide	tourbe	très faible
3	0	Mince	--	--	bon

### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

V

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

<b>Numéro</b>	3
<b>Nom (préliminaire)</b>	Buttes de la rivière Monsan
<b>Topographie</b>	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30%)
<b>Dépôts de surface</b>	Till mince à épais (30 à 100 cm)
<b>Plan d'eau</b>	<5% (14 lacs)

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	80	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30%) de till mince à épais (30 à 100 cm) bien drainé
2	20	Complexe moutonné (70 à 90%) de basses collines (100 à 200 m) à pente forte (15 à 30 %) de roc et de till mince (30 à 50 cm) excessivement à bien drainés
3	0	Dépression bosselée (10 à 40%) de tourbe très mal drainée et de till mince (30 à 50 cm) bien drainé

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	80	Mince	--	pente forte	bon
2	20	très mince	--	pente forte et sol très mince	faible
3	0	--	très humide	tourbe	très faible

### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

IV

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

<b>Numéro</b>	4
<b>Nom (préliminaire)</b>	Buttes de la rivière Omo
<b>Topographie</b>	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30%).
<b>Dépôts de surface</b>	Till mince à épais (30 à 100 cm)
<b>Plan d'eau</b>	>5% (5 lacs)
<b>Cours d'eau</b>	rivière mineure et ruisseaux peu abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	60	Complexe mamelonné (40 à 70%) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30%) de till mince à épais (30 à 100 cm) bien drainé
2	20	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe très mal drainée
3	10	Terrain de till épais (50 à 100 cm) bien drainé
4	5	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttes (<50 m) de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé
5	5	Lac Omo

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	60	mince	--	pente forte	bon
2	20	--	(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
3	10	--	--	--	bon
4	5	mince	--	--	bon
5	5	--	--	--	--

### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

III

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

Numéro	5
Nom (préliminaire)	Plaine de la rivière Inconnue
Topographie	Plaine
Dépôts de surface	Sable et limon glacio-lacustres et tourbe
Plan d'eau	<5% (1 lac)
Cours d'eau	rivière mineure et ruisseaux abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	95	Plaine raboteuse de limon glacio-lacustre mal drainé et de tourbe très mal drainée
2	5	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttes (<50 m) de till mince (30 à 50 cm) bien drainé et de sable glacio-lacustre bien drainé
3	0	Coteau de sable glacio-lacustre bien drainé et de roc et till mince (0 à 50 cm) excessivement à bien drainés
4	0	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttes (50 à 100 m) de sable glacio-lacustre bien drainé et de roc et till mince (0 à 50 cm) excessivement à bien drainés
5	0	Fond de vallée d'alluvions subactuelles mal drainées et de tourbe très mal drainée

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	95	--	humide (très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
2	5	mince	--	--	bon
3	0	(très mince)	--	--	bon
4	0	(très mince)	--	--	bon
5	0	--	humide (très humide)	(tourbe)	modéré (très faible)

### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

V

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

Numéro	6
Nom (préliminaire)	Plaine du lac Taylor
Topographie	Plaine
Dépôts de surface	Sable et limon glacio-lacustres et tourbe
Plan d'eau	<5% (2 lacs)
Cours d'eau	rivière majeure (Waswanipi) et ruisseaux abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
3	70	Fond de vallée d'alluvions subactuelles bien drainées et d'alluvions actuelles mal drainées
1	30	Plaine ondulée de limon glacio-lacustre mal drainé et de tourbe très mal drainée
2	0	Plaine raboteuse de limon glacio-lacustre mal drainé et de sable glacio-lacustre bien drainé
4	0	Dépression de tourbe très mal drainée et de limon glacio-lacustre mal drainé
5	0	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttons (<50 m) de sable glacio-lacustre bien drainé et de roc et de till mince excessivement à bien drainés

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
3	70	--	(humide)	--	bon
1	30	--	humide(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
2	0	--	humide	--	bon
4	0	--	très humide (humide)	tourbe	très faible (bon)
5	0	(très mince)	--	(sol très mince)	bon (faible)

### Aptitude forestière globale (groupe de district écologique)

**II**

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

Numéro	7
Nom (préliminaire)	Buttes du lac Capisisit
Topographie	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30 %)
Dépôts de surface	Till mince (30 à 50 cm) et sable et limon glacio-lacustres.
Plan d'eau	>5% (3 lacs)
Cours d'eau	ruisseaux abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	50	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30 %) de till mince à roc (50 à 0 cm) bien à excessivement bien drainé
2	45	Terrain bosselé (10 à 40 %) de limon glacio-lacustre mal drainé et de till mince (30 à 50 cm) bien drainé
5	5	Lacs
3	0	Basse colline (100 à 200 m) à pente forte (15 à 30 %) de roc et de till mince ( 0 à 50 cm) excessivement à bien drainés
4	0	Dépression de sable glacio-lacustre bien drainé et de limon glacio-lacustre mal drainé

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	50	très mince	--	pente forte et sol très mince	faible
2	45	(mince)	humide	--	bon
5	5	--	--	--	--
3	0	très mince	--	pente forte et sol très mince	faible
4	0	--	(humide)	--	bon

### Aptitude forestière globale (groupe de district écologique)

IV

### Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

#### **Identification générale**

<b>Numéro</b>	8
<b>Nom (préliminaire)</b>	Buttons du lac Colette
<b>Topographie</b>	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttons (<50 m)
<b>Dépôts de surface</b>	Till mince (30 à 50 cm) et sable et limon glacio-lacustres.
<b>Plan d'eau</b>	<5% (1 lac)
<b>Cours d'eau</b>	ruisseaux abondants

#### **Les types de milieux**

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	50	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttons (<50 m) de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé
2	30	Plaine raboteuse de limon glacio-lacustre mal drainé et de tourbe très mal drainée
3	10	Complexe mamelonné de buttes (50 à 100 m) à pente forte (15 à 30 %) de till mince et roc (50 à 0 cm) bien à excessivement drainés
4	10	Terrain de till épais (50 à 100 cm) bien drainé

#### **Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière**

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	50	mince	--	--	bon
2	30	--	humide (très humide)	(tourbe)	bon (nul)
3	10	très mince	--	pente forte et sol très mince	faible
4	10	--	--	--	bon
	0	--	--	--	

#### **Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)**

**III**

### Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

<b>Identification générale</b>	
<b>Numéro</b>	9
<b>Nom (préliminaire)</b>	Plaine du lac Bransset
<b>Topographie</b>	Plaine
<b>Dépôts de surface</b>	Till épais(50 à 100 cm) et tourbe
<b>Plan d'eau</b>	<5% (6 lacs)
<b>Cours d'eau</b>	ruisseaux abondants

<b>Les types de milieux</b>		
Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	70	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe très mal drainée
2	20	Complexe bosselé (10 à 40%) de buttes (50 à 100 m) de till mince et roc (50 à 0 cm) bien à excessivement drainés
3	10	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttons (<50 m) de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé

<b>Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière</b>					
Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	70	--	(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
2	20	très mince	--	sol très mince	faible
3	10	mince	--	--	bon
		--	--	--	--
		--	--	--	--

### **Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)**

V

## Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

### Identification générale

Numéro	10
Nom (préliminaire)	Buttons de la rivière Caupichigau
Topographie	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttons (<50 m)
Dépôts de surface	Till épais à mince (100 à 30 cm)
Plan d'eau	>5% (4 lacs)
Cours d'eau	rivière mineure et ruisseaux peu abondants

### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	50	Complexe mamelonné (40 à 70 %) de buttons (50 à 100 m) de till épais (50 à 100 cm) bien drainé
2	30	Complexe mamelonné (40 à 70 %) de buttons (50 à 100 m) de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé
3	20	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe très mal drainée
4	0	Lac

### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	50	--	--	--	bon
2	30	mince	--	--	bon
3	20	--	(très humide)	(tourbe)	bon (nul)
4	0	--	--	--	--
		--	--	--	--

### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

**II**

### Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

<b>Identification générale</b>	
<b>Numéro</b>	11
<b>Nom (préliminaire)</b>	Plaine du lac des Petites-plages
<b>Topographie</b>	Plaine
<b>Dépôts de surface</b>	Till épais (100 à 50 cm) et tourbe
<b>Plan d'eau</b>	>5% (4 lacs)
<b>Cours d'eau</b>	ruisseaux peu abondants

<b>Les types de milieux</b>		
Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	80	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe très mal drainée
3	10	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttons (<50 m) de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé
2	5	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe très mal drainée
4	5	Lac

<b>Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière</b>					
Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	80	--	(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
3	10	mince	--	--	bon
2	5	--	(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
4	5	--	--	--	--
		--	--	--	--

<b>Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)</b>
V

### Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

#### Identification générale

Numéro	12
Nom (préliminaire)	Dépression du lac La Trêve
Topographie	Dépression
Dépôts de surface	Till épais (100 à 50 cm) et sable et limon glacio-lacustres
Plan d'eau	>40% (4 lacs)
Cours d'eau	ruisseaux peu abondants

#### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	55	Lac
2	30	Plaine raboteuse de sable glacio-lacustre et de till épais (50 à 100 cm) bien drainés
3	10	Terrain de till épais (50 à 100 cm) bien drainé
4	5	Butte de till épais à mince (100 à 30 cm) bien drainé

#### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	55	--	--	--	--
2	30	--	--	--	bon
3	10	--	--	--	bon
4	5	mince	--	--	bon
		--	--	--	--

#### Aptitude forestière globale (groupe de districts écologiques)

I

### Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

#### Identification générale

Numéro	13
Nom (préliminaire)	Plaine de la rivière Chibougamau
Topographie	Plaine
Dépôts de surface	Till épais (100 à 50 cm) et tourbe
Plan d'eau	<5%( 2 lacs)
Cours d'eau	rivière majeure (Chibougamau) et ruisseaux moyennement abondants

#### Les types de milieux

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	50	Plaine raboteuse de till épais (50 à 100 cm) bien drainé et de tourbe très mal drainée
4	30	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttes (<50 m) de till mince à épais (30 à 100 cm) bien drainé
3	20	Fond de vallée de limon glacio-lacustre mal drainé et de tourbe très mal drainée
2	0	Plaine raboteuse de tourbe très mal drainée et de till épais (50 à 100 cm) bien drainé
5	0	Butte (50 à 100 m) de till mince et roc bien à excessivement drainés

#### Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	50	--	(très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
4	30	mince	--	--	bon
3	20	--	humide (très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
2	0	--	très humide	tourbe	très faible (bon)
5	0	très mince	--	sol très mince	faible

#### Aptitude forestière générale (groupe de districts écologiques)

III

### Fiche technique des districts écologiques de Waswanipi

#### *Identification générale*

<b>Numéro</b>	14
<b>Nom (préliminaire)</b>	Buttes du lac Cady
<b>Topographie</b>	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttes (50 à 100 m)
<b>Dépôts de surface</b>	Till mince
<b>Plan d'eau</b>	<5%( 6 lacs)
<b>Cours d'eau</b>	rivière majeure (Chibougamau) ruisseaux moyennement abondants

#### *Les types de milieux*

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Description
1	70	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttes (50 à 100 m) de till mince (30 à 50 cm) bien drainé
3	15	Plaine raboteuse de limon glacio-lacustre mal drainé et de tourbe très mal drainée
2	10	Complexe bosselé (10 à 40 %) de buttes (<50 m) de till mince à épais (30 à 100 cm) bien drainé
4	5	Fond de vallée de tourbe très mal drainée et de limon glacio-lacustre mal drainé
	--	

#### *Les contraintes d'aménagement et le potentiel de croissance forestière*

Type de milieu	% d'occupation dans la Forêt Modèle	Épaisseur du dépôt	Humidité du sol	Traficabilité	Croissance forestière
1	70	mince	--	--	bon
3	15	--	humide (très humide)	(tourbe)	bon (très faible)
2	10	mince	--	--	bon
4	5	--	très humide (humide)	tourbe	très faible (bon)
	--	--	--	--	--

#### *Aptitude forestière générale (groupe de districts écologiques)*

**III**

## ANNEXE 2 :

Légende des fichiers cartographiques des écosystèmes terrestres et illustrationsdes formes de terrain.

ENSTD.mdb et DISTG.mdb

## Champs des variables

CHAMP	Description
District	Numéro du district écologique.
Ensemble	Numéro de l'ensemble topographique.
Forme	Forme de terrain.
Morphologie	Morphologie secondaire de la forme de terrain.
Déclivité	Classe de pente dominante.
Dépôt	Dépôt de surface dominant.
Type géomorphologique	Combinaison dépôt-drainage associée à la forme de terrain.
% d'occupation	Proportion (%) du dépôt dans le district ou du type géomorphologique dans l'ensemble topographique.
% d'appartenance FM	Proportion (%) du type milieu compris à l'intérieur des limites du territoire de la FMCW.

Formes de terrain (les codes grisés sont illustrés)

Code	Description
BC	Basse colline : dénivelé compris entre 100 et 200 m.
BCX	Complexe dominé par des basses collines.
BN	Butte : dénivelé entre 25 et 50 m.
BNX	Complexe dominé par des buttes.
BRX	Complexe de bourrelets de 5 à 10 mètres de dénivelé.
BU	Butte : dénivelé entre 50 et 100 m.
BUX	Complexe dominé par des buttes.
CR	Crête : relief très allongé comportant une partie sommitale étroite de grande convexité et des versants raides. Elles sont issues de l'érosion différentielle des roches au pendage supérieurs à 45%.
DE	Dépression : surface concave en plaine inférieure engendrant un écoulement diffus.
EN	Ensellement : abaissement du relief entre deux hauteurs (genre de col).
FV	Fond de vallée : partie de la vallée de part et d'autre du cours d'eau excluant les versants.
MC	Moyenne colline : dénivelé compris entre 200 et 300 m.
MCX	Complexe dominé par des moyennes collines.

Code	Description
MNX	Complexe de monticules dont le dénivelé est de 10 à 25 m.
PR	Platière : surface faiblement déclive sans réseau d'écoulement faisant la transition entre un relief marqué, une dépression ou un plan d'eau.
RP	Replat : surface horizontale à subhorizontale en position intermédiaire dans un versant.
SO	Sommet : partie supérieure d'une colline ou d'une butte.
TE	Terrasse : surface formée d'un talus et d'une plate-forme hors d'atteinte des crues.
TI	Terrasse inondable : terrasse soumise aux inondations périodiques.
TL	Terrasse alluviale : terrasse soumise aux inondations périodiques avec alluvionnement.
TP	Terrain plat.
TR	Terrain : surface horizontale à subhorizontale irrégulière.
VA	Comprend le fond de vallée et les deux versants.
VE	Versant : surface comprise entre la partie sommitale des reliefs marqués (collines, buttes) et la partie inférieure (fond de vallée, dépression).
VEL	Versant long : plus de 500 m de longueur.
VEM	Versant moyen entre 200 et 500 mètres de longueur.

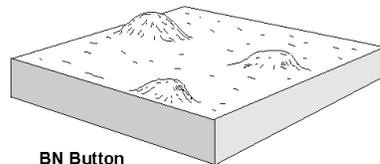
Morphologies (les codes grisés sont illustrés)

Code	Description
BO	Bosselée : les bosses (relief convexe) occupent de 10 à 40 % de la superficie du polygone cartographique.
FR	Fracturée.
MA	Mamelonnée : les bosses (relief convexe) occupent de 40 à 70 % de la superficie du polygone cartographique.
MO	Moutonnée : les bosses (relief convexe) occupent de 70 à 90 % de la superficie du polygone cartographique.
RA	Ravinée.
SI	Sinueuse. Qualifie le profil transversal d'un versant offrant une séquence régulière de faibles convexités et de concavités.

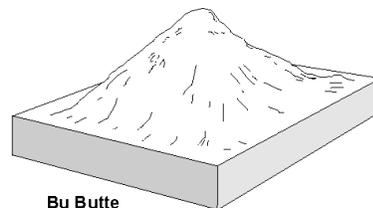
Déclivité

Code	Description
AB	0 - 5 %
CD	6 - 15 %
E	16 - 30 %
F	>30%

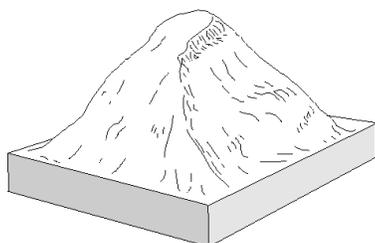
## Illustrations des principales formes de terrain



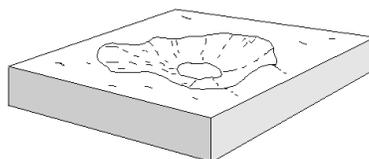
**BN Butte**  
Dénivellé 25-50 m



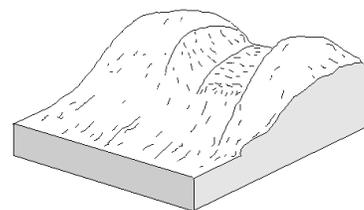
**Bu Butte**  
Dénivellé 50-100 m



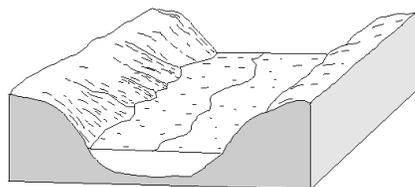
**Mc moyenne colline**  
Dénivellé 200-300 m



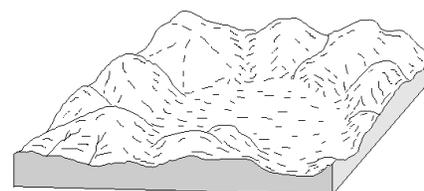
**DE Dépression**



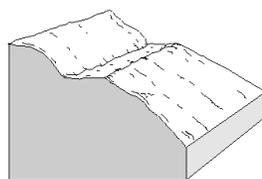
**En Ensellement**



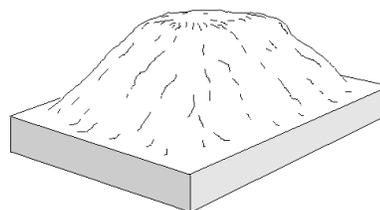
**Fv Fond de vallée**



**PR Platière**

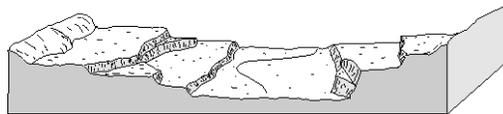
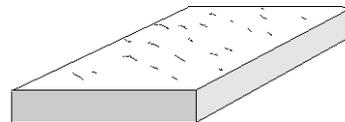
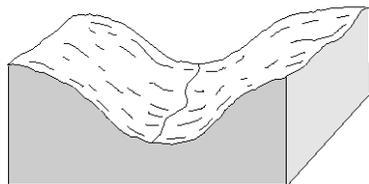
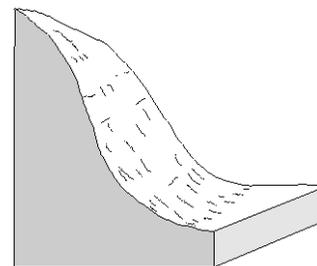


**RP Replat**

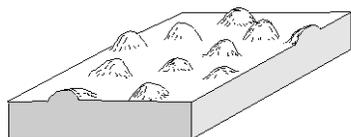


**So Sommet**

## Illustrations des principales formes de terrain

**Te Terrasse****TP Terrain plat****Va Vallée****Ve Versant**

## Illustrations des principales morphologies



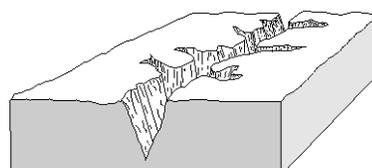
**Bo Bosselé**



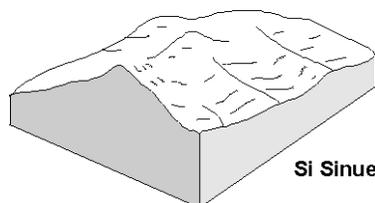
**Mo Moutonnée**



**Ma Mamelonné**



**Ra Raviné**



**Si Sinueux**

## Dépôt

<b>Code</b>	<b>Description</b>
<b>0GT</b>	Affleurement rocheux et placage de till
<b>1AR</b>	Till mince (25 à 50 cm) : moraine de fond
<b>1A</b>	Till épais (>50 cm) : moraine de fond
<b>1AY</b>	Till remanié régional : moraine de fond
<b>1D</b>	Till drumlinisé ou drumlin
<b>1G</b>	Till sableux et pierreux : Moraine de De Geer
<b>1H</b>	Till sableux et très pierreux : Moraine de décrépitude
<b>2A</b>	Sable et gravier juxta-glaciaire; terrasse de kame
<b>2B</b>	Sable proglaciaire: épandage fluvio-glaciaire
<b>3A</b>	Sable : fluviatile actuel
<b>3B</b>	Sable : fluviatile subactuel
<b>4BS</b>	Sable glacio-lacustre : sable mince sur limon (faciès d'eau peu profonde).
<b>4BL</b>	Limon et argile glacio-lacustres (faciès d'eau profonde).
<b>7T</b>	Tourbe mince de 40 à 100 cm sur till ou sable.
<b>7P</b>	Tourbe épaisse (> 100 cm).
<b>7AB</b>	Tourbe mince forestière (40 à 100 cm) sur argile ou limon.
<b>7TB</b>	Tourbe mince forestière (40 à 100 cm) sur sable ou till.
<b>7PB</b>	Tourbe épaisse forestière (> 100 cm).

## Drainage

<b>Code</b>	<b>Description</b>
02	Excessif à bon
23	Bon à modéré
45	Imparfait à mauvais
6	Très mauvais
*	Drainage oblique

## ANNEXE 3 :

Légende du fichier cartographique des hydrosystèmes

## SEGMENT.mdb

Champs des variables

Code	Description
Numero	Numéro du segment
Strahler	Ordre de Strahler
Materiau	Appellation regroupée des dépôts
Depot	Dépôt dominant du fond de la vallée
Dec_long	Pente du cours dans le sens de l'écoulement
Sinuosité	Sinuosité du cours d'eau
Bar_cas	Nombre de barrages de castor dans le segment
Veg_riv	Végétation riveraine
Veg_envi	Végétation de l'environnement d'écoulement
Forme	Forme de la vallée (ordre de Strahler > 3)
Classforme	Regroupement de formes
Deniv_D	Dénivelé en mètres du versant droit de la vallée
Deniv_G	Dénivelé en mètres du versant gauche de la vallée
classdeniv	Regroupement de dénivelé
d_D_min	Déclivité minimum du versant droit de la vallée
d_D_max	Déclivité maximum du versant droit de la vallée
d_G_min	Déclivité minimum du versant gauche de la vallée
d_G_max	Déclivité maximum du versant gauche de la vallée
Classdecli	Regroupement de déclivité
ClassL_fd	Classes des largeurs de fond
L_fd_min	Largeur du fond de la vallée minimum
L_fd_max	Largeur du fond de la vallée maximum
Larg_riv	Largeur de la rivière mesurée en mètres sur les photos aériennes 1 : 40 000.
Photo	Numéro de la photo aérienne

## Matériau

Code	Description
1	Till
2	Sable et gravier
3	Sable variable (alluvions récentes ou anciennes)
4	Argile et limon
5	Tourbe mince sur argile ou limon
6	Tourbe épaisse
7	Tourbe mince sur till ou sable

## Dépôt

Code	Description
0GT	Affleurement rocheux et placage de till
1AR	Till mince (25 à 50 cm) : moraine de fond
1A	Till épais (>50 cm) : moraine de fond
1AY	Till remanié régional : moraine de fond
1D	Till drumlinisé ou drumlin
1G	Till sableux et pierreux : Moraine de De Geer
1H	Till sableux et très pierreux : Moraine de décrépitude
2A	Sable et gravier juxta-glaciaire; terrasse de kame
2B	Sable proglaciaire: épandage fluvio-glaciaire
3A	Sable : fluvatile actuel
3B	Sable : fluvatile subactuel
4BS	Sable glacio-lacustre : sable mince sur limon (faciès d'eau peu profonde).
4BL	Limon et argile glacio-lacustres (faciès d'eau profonde).
7T	Tourbe mince de 40 à 100 cm sur till ou sable.
7P	Tourbe épaisse (> 100 cm).
7AB	Tourbe mince forestière (40 à 100 cm) sur argile ou limon.
7TB	Tourbe mince forestière (40 à 100 cm) sur sable ou till.
7PB	Tourbe épaisse forestière (> 100 cm).

## Déclivité longitudinale

Code	Description
1	Pente entre 0-1%
2	Pente entre 1-3%
3	Pente > 3%

## Sinuosité

Code	Description
1	Rectiligne à sinueuse
2	Méandres réguliers ou irréguliers
3	Tortueuse

## Nombre de barrage de castor

Code	Description
1	Un barrage
2	Deux barrages
3	Trois barrages
4	Quatre barrages

## Végétation riveraine et végétation environnante

Code	Description
AB	Arbustaie basse
AS	Aulnaie ou saulaie
RgFi	Régénération en feuillus intolérants
FI	Peuplement de feuillus intolérants
PR	Prairie et feuillus intolérants
RFi	Peuplement de résineux et feuillus intolérants
R	Peuplement de résineux
CT	Coupe totale

Forme de la vallée (ordre de Strahler > 3)

Code	Description
L	Vallée à un seul versant bien définit
PB	Environnement d'écoulement en plaine bosselée
PIR	Environnement d'écoulement en plaine irrégulière
U	Vallée en auge
UA	Vallée en auge asymétrique (qui présente des versants ayant une différence de dénivelé > à 150 m.
UIR	Vallée en auge à fond irrégulier
V	Vallée en « V »

Dénivelé du versant droit et gauche

Code	Description
Pour forme de vallée PB	1 : < 10 m (faible) 2 : 10-20 m (moyen) 3 : > 20 m (élevé)
Pour formes de vallées L/U/UA/UIR/V	1 : < 50 m (faible) 2 : 50-100 m (moyen) 3 : > 100 m (élevé)

Déclivité minimum et maximum des versants (droit ou gauche)

Code	Description
A	0-5 % (faible)
B	6-15 % (modérée)
C	16-30 % (forte)
D	> 30 % (très forte)

Largeur du fond minimum ou maximum de la vallée

<b>Code</b>	<b>Description</b>
Pour forme de vallée V	1 : < 100 m (étroit) 2 : 101-500 m (moyen) 3 : > 500 m (large)
Pour formes de vallées L/PB/U/UIR	1 : < 500 m (étroit) 2 : 500-1000 m (moyen) 3 : > 1000 m (large)

Largeur de la rivière

Largeur effective mesurée en mètres sur les photos aériennes au 1 :40 000.

## Annexe 4

### Légende du fichier des interprétations des hydrosystèmes

#### SEG\_TYPO.mdb

#### Champs des variables

CHAMP	Description
Numero	Numéro du segment
Typoseg_36cl	Typologie des segments en 36 classes
Typoseg_18cl	Typologie des segments en 18 classes
Typo_cast_pot	Typologie des segments pour la qualité potentielle de l'habitat pour le castor
Gr_cast_pot	Groupes de qualité d'habitat potentielle
Typo_cast_actu	Typologie des segments pour la qualité actuelle de l'habitat pour le castor
Gr_cast_actu	Groupes de qualité d'habitat actuelle

#### Typologie des segments en 18 classes

Classe	Appellation du fichier descriptif	Description	Fréquence sur la FMCW
1	1LA1	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 0-1%	80
2	1LA2	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 1-3%	31
3	1S1	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%	24
4	1S2	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%	25
5	1T1	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 0-1%	370
6	1T2	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 1-3%	286
7	1T3	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité >3%	8
8	1TB1	Segment d'ordre 1 ou 2, de tourbe, déclivité 0-1%	6
9	2LA1	Segment d'ordre 3 ou 4, de limon ou argile, déclivité 0-1%	9
10	2S1	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%	36
11	2S2	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%	1
12	2T1	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 0-1%	41
13	2T2	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 1-3%	10
14	3LA1	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de limon ou argile, déclivité 0-1%	8
15	3LA2	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de limon ou argile, déclivité 1-3%	1
16	3S1	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%	11
17	3T1	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 0-1%	2
18	3T2	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 1-3%	6

## Typologie des segments en 36 classes

Classe	Appellation du fichier descriptif	Description	Fréquence sur la FMCW
1	1LA11	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 0-1%, rectiligne	43
2	1LA12	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 0-1%, sinueux	32
3	1LA13	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 0-1%, à méandres	5
4	1LA21	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 1-3%, rectiligne	28
5	1LA22	Segment d'ordre 1 ou 2, de limon ou argile, déclivité 1-3%, sinueux	3
6	1S11	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, rectiligne	13
7	1S12	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, sinueux	8
8	1S13	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, à méandres	3
9	1S21	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%, rectiligne	18
10	1S22	Segment d'ordre 1 ou 2, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%, sinueux	7
11	1T11	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 0-1%, rectiligne	227
12	1T12	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 0-1%, sinueux	133
13	1T13	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 0-1%, à méandres	10
14	1T21	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 1-3%, rectiligne	239
15	1T22	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité 1-3%, sinueux	47
16	1T31	Segment d'ordre 1 ou 2, de till, déclivité >3%, rectiligne	8
17	1TB11	Segment d'ordre 1 ou 2, de tourbe, déclivité 0-1%, rectiligne	4
18	1TB12	Segment d'ordre 1 ou 2, de tourbe, déclivité 0-1%, sinueux	2
19	2LA12	Segment d'ordre 3 ou 4, de limon ou argile, déclivité 0-1%, sinueux	8
20	2LA13	Segment d'ordre 3 ou 4, de limon ou argile, déclivité 0-1%, à méandres	1
21	2S11	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, rectiligne	2
22	2S12	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, sinueux	20
23	2S13	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, à méandres	14
24	2S22	Segment d'ordre 3 ou 4, de sable ou sable et gravier, déclivité 1-3%, sinueux	1
25	2T11	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 0-1%, rectiligne	8
26	2T12	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 0-1%, sinueux	29
27	2T13	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 0-1%, à méandres	4
28	2T21	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 1-3%, rectiligne	2
29	2T22	Segment d'ordre 3 ou 4, de till, déclivité 1-3%, sinueux	8
30	3LA11	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de limon ou argile, déclivité 0-1%, rectiligne	8
31	3LA21	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de limon ou argile, déclivité 1-3%, rectiligne	1
32	3S11	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, rectiligne	8
33	3S12	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de sable ou sable et gravier, déclivité 0-1%, sinueux	3
34	3T11	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 0-1%, rectiligne	2
35	3T21	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 1-3%, rectiligne	5
36	3T22	Segment d'ordre 5, 6 ou 7, de till, déclivité 1-3%, sinueux	1

**Ordre de Strahler :** 1= ordres 1 et 2; 2= ordres 3 et 4; 3= ordres 5 à 7

**Matériau où coule le cours d'eau :**

- 1= matériau argilo-limoneux (4BL)
- 2= matériau till : (1AR, 1A, 1AY, 1D, 1G, 1H,)
- 3= matériau sable ou sable et gravier (2A, 2B, 3A, 3B, 4BS)
- 4= matériau organique (7P, 7T, 7AB, 7PB, 7TB)

**Déclivité longitudinale;**

- 1= déclivité longitudinale 0-1%
- 2= déclivité longitudinale 1-3%
- 3= déclivité longitudinale > 3%

**Sinuosité;**

- 1=rectiligne
- 2=sinueux
- 3=à méandres

## ANNEXE 5

*Fichier descriptif des ensembles topographiques***ENSTD.mdb**

# ENSTG

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	Ordre
1	MN	MA	AB							
				BRX	BO	CD	1A/23	10	10	4
				TP		AB	7PB/6	15	20	3
				BRX	MA	CD	1G/23	25	5	2
				BNX	BO	CD	0GT/02	5	10	5
				MNX	MA	AB	1AR/23	45	55	1
2	BU	MA	CD							
				BUX	MA	E	0GT/02	40	50	1
				BNX	BO	CD	1AR/23	25	25	2
				TR		CD	1AR/23	15	10	4
				DE		AB	1AR/23	20	15	3
3	BN	MO	CD							
				MNX	MO	CD	1G/23	10	10	3
				MNX	MO	CD	2A/23	10	5	4
				BNX	MA	CD	1AR/23	50	50	1
				BU		CD	1AR/23	20	25	2
				DE		AB	7P/6	5	5	5
				DE		AB	7PB/6	5	5	6
4	PN	RB	AB							
				TP		AB	7PB/6	0	15	4
				TP		AB	7P/6	75	80	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	20	5	2
				MNX	BO	CD	2A/23	5	0	3
5	PN	RB	AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	6
				TR		AB	1A/23	20	20	3
				BRX	BO	AB	1G/23	5	5	4
				LAC			EAU	5	5	5
				TR		AB	1AR/23	40	40	1

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				TP		AB	7P/6	25	25	2
6	PN	RB	AB							
				TR	ON	CD	1AR/23	5	0	5
				TP		AB	7P/6	30	30	2
				PR		AB	7P/6	5	5	4
				MNX	BO	CD	1AR/23	25	20	3
				LAC			EAU	35	45	1
7	MN	MA	CD							
				TR		AB	1AR/23	10	10	4
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	50	1
				LAC			EAU	15	15	3
				TP		AB	7P/6	20	20	2
				BU		E	1AR/23	5	5	5
8	MN	MA	CD							
				MNX	MA	CD	1AR/23	45	45	1
				BNX	BO	CD	1AR/23	10	10	3
				TP		AB	7P/6	30	30	2
				TP		AB	7PB/6	5	5	5
				TR		AB	1A/23	10	10	4
9	DE		AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	10	4
				BRX	BO	CD	1G/23	10	10	3
				TP		AB	7P/6	50	50	1
				TP		AB	2B/23	10	10	5
				TR		AB	1AR/23	20	20	2
10	DE	BO	AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	20	5	2
				TP		AB	7P/6	60	90	1
				BNX	BO	CD	1D/23	5	0	5
				BUX	BO	E	1AR/23	5	0	4
				BNX	BO	E	1AR/23	10	5	3

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

11 BU MA E

TR			AB	1A/23				5	5	6
BNX	BO		CD	1AR/23				5	0	4
LAC				EAU				10	15	3
MNX	BO		CD	1AR/23				5	5	5
BUX	MA		E	1AR/23				55	55	1
DE			AB	7P/6				20	20	2

12 BC E

DE			AB	1AR/23				15	20	3
BUX	BO		E	0GT/02				25	70	2
BC			E	0GT/02				45	0	1
VA			AB	1A/23				5	0	5
TR	BO		AB	1A/23				10	10	4

13 BC MO E

BCX	MO		E	0GT/02				45	30	1
BUX	BO		CD	0GT/02				35	40	2
VA			AB	1A/23				10	20	3
VEL	SI		CD	1G/23				10	10	4

14 BN MA CD

BNX	MA		CD	1AR/23				50	65	1
BUX	BO		E	0GT/02				5	5	5
DE			AB	7P/6				25	10	2
LAC				EAU				10	10	4
MNX	MO		CD	1AR/23				10	10	3

15 DE AB

TR			AB	1A/23				10	20	4
MNX	MO		CD	2A/23				5	5	5
TP			AB	7P/6				15	25	3
MNX	BO		CD	1AR/23				25	40	2
LAC				EAU				40	0	1
BNX	BO		CD	1G/23				5	10	6

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

16 PN BO AB

TP		AB	7P/6				20	10	3
BRX	MO	CD	1G/23				5	5	6
BN		AB	1A/23				25	30	2
LAC			EAU				30	40	1
TP		AB	7PB/6				10	5	5
MNX	BO	CD	1AR/23				10	10	4

17 BU MO CD

MNX	BO	CD	1AR/23				20	10	2
TR		AB	1AR/23				5	5	3
DE		AB	1AR/23				5	5	4
BUX	MO	CD	1AR/23				70	80	1

18 BC MA E

BC	MA	E	0GT/02				70	95	1
DE		AB	1A/23				5	5	3
MNX	MA	AB	1AR/23				15	0	2
BU		CD	1AR/23				5	0	5
BNX	MA	E	1AR/23				5	0	4

19 MN MO CD

MNX	MO	CD	1AR/23				55	55	1
TR		AB	1A/23				10	10	4
TP		AB	7P/6				10	10	3
BN		CD	1AR/23				5	5	6
BRX	BO	CD	1G/23				5	5	5
MNX	BO	CD	1AY/23				15	15	2

20 BU MO CD

DE		AB	7P/6				5	5	5
BUX	MO	CD	0GT/02				45	45	1
BCX	MO	E	0GT/02				35	35	2
DE		AB	1A/23				10	10	3
VA		AB	1AR/23				5	5	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

21 PN RB AB

TP		AB	7PB/6	5	0	4
BRX	BO	CD	1A/23	5	5	3
LAC			EAU	5	0	5
MNX	MA	CD	1AR/23	25	10	2
TP		AB	7P/6	60	85	1

22 CT CD

TR	FR	CD	0GT/02	50	70	1
TR		AB	1AR/23	10	10	4
BNX	BO	E	1AR/23	10	0	3
MNX	MA	CD	1AR/23	20	10	2
VA		AB	7T/6	5	5	5
DE		AB	7TB/6	5	5	6

23 MN MO CD

TR	BO	AB	1A/23	20	50	2
BRX	BO	CD	1G/23	5	0	6
BNX	BO	CD	1AR/23	5	0	4
TP		AB	7P/6	10	30	3
MNX	MO	CD	1AR/23	55	20	1
DE		AB	7P/6	5	0	5

24 MN MA AB

MNX	MA	AB	0GT/02	40	40	1
BUX	BO	CD	0GT/02	15	15	3
TR		AB	1AR/23	25	25	2
TP		AB	7P/6	10	10	4
TR		AB	1AY/23	5	5	5
LAC			EAU	5	5	6

25 MN MA CD

MNX	BO	CD	1AR/23	20	15	2
DE		AB	7AB/6	5	5	5
TP		AB	7P/6	15	10	3
LAC			EAU	5	5	6

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	l'occupation	appartenance	ordre
				MNX	MA	CD	1A/23	50	60	1
				DE		AB	7PB/6	5	5	4
26	MN	MA	CD							
				BRX	BO	CD	1AR/23	10	35	3
				LAC			EAU	55	0	1
				BRX	BO	CD	1D/23	5	5	5
				TP		AB	7P/6	5	5	4
				MNX	MA	CD	1AR/23	25	55	2
27	MN	MA	AB							
				TR		AB	4BL/23	5	5	6
				TR		AB	1AY/23	5	5	5
				TP		AB	4BS/23	10	10	4
				DE		AB	7TB/6	15	15	3
				MNX	MA	AB	1A/23	40	40	1
				BNX	BO	CD	1AR/23	25	25	2
28	PN	RB	AB							
				BRX	BO	CD	1G/23	5	5	4
				MNX	MA	CD	1A/23	30	30	2
				TP		AB	7P/6	55	60	1
				BRX	BO	CD	2A/23	5	0	3
				TP		AB	4BL/45	5	5	5
29	PN	RB	AB							
				MNX	BO	CD	1A/23	30	35	2
				LAC			EAU	15	5	3
				TP		AB	7P/6	45	50	1
				BRX	BO	CD	2A/23	5	5	5
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	4
30	PN	RB	AB							
				MNX	BO	CD	1A/23	35	35	2
				TP		AB	7P/6	45	45	1
				LAC			EAU	10	10	3
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	rdre
				TP		AB	4BL/45	5	5	4
31	PN	RB	AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	4
				TP		AB	7P/6	15	15	3
				BRX	MA	AB	1A/23	45	45	1
				TP		AB	4BL/45	35	35	2
32	TR	BO	AB							
				BN	MA	CD	0GT/02	25	60	2
				MNX	BO	AB	1AR/23	20	10	3
				BNX	BO	E	0GT/02	10	5	4
				TP		AB	7T/6	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	40	20	1
33	PN	BO	AB							
				TR		AB	1A/23	30	30	1
				TP		AB	7P/6	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	20	20	2
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	6
				LAC			EAU	20	20	3
				BNX	BO	CD	1AR/23	20	20	4
34	PN	BO	AB							
				TP		AB	7P/6	40	40	1
				LAC			EAU	5	5	5
				MNX	MA	AB	1A/23	30	30	2
				TR		AB	4BL/23	15	15	3
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	10	4
35	MN	MA	CD							
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	55	1
				BRX	BO	AB	1A/23	10	10	4
				TP		AB	7P/6	20	20	2
				TP		AB	7PB/6	5	5	5
				TR		AB	0GT/02	15	10	3

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

36 BU MO CD

BUX	MO	CD	1AR/23					45	45	1
BCX	BO	E	0GT/02					5	5	6
DE		AB	7P/6					5	5	3
BNX	MA	CD	1AR/23					35	35	2
MNX	BO	CD	1AY/23					5	5	5
TR		AB	1A/23					5	5	4

37 PN RB AB

MNX	BO	CD	1AR/23					15	10	3
TP		AB	7P/6					5	20	5
TP		AB	7PB/6					20	5	2
MNX	MA	CD	2A/23					10	5	4
TR		AB	1A/23					50	60	1

38 FV AB

TP		AB	7P/6					70	60	1
RIV			EAU					20	30	2
TL		AB	3A/23					5	5	3
BRX	BO	CD	1A/23					5	5	4

39 PN RB AB

TP		AB	4BL/45					5	5	5
TP		AB	7P/6					55	45	1
MNX	MA	CD	1A/23					25	35	2
BRX	BO	CD	1G/23					10	10	3
TP		AB	4BS/23					5	5	4

40 PN RB AB

MNX	BO	CD	1AR/23					5	5	7
DE		AB	4BL/45					15	15	3
TP		AB	7PB/6					5	5	5
BRX	BO	CD	1G/23					20	20	2
TP		AB	7P/6					40	40	1
BNX	BO	CD	1AR/23					5	5	6
MNX	MA	AB	1A/23					10	10	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

41 MN MA CD

MNX	MA	CD	1AR/23	50	50	1
TP		AB	4BL/45	20	20	2
BRX	BO	CD	1G/23	5	5	6
TP		AB	7PB/6	10	10	4
DE		AB	7P/6	5	5	5
TR		AB	1A/23	10	10	3

42 TR BO AB

BNX	BO	CD	0GT/02	20	10	4
TR		AB	4BS/23	5	5	6
TP		AB	7PB/6	10	20	3
TR		AB	1A/23	20	20	2
TP		AB	4BL/45	40	40	1
MNX	BO	AB	1A/23	5	5	5

43 BC MO CD

BC	MA	CD	1AR/23	70	70	1
BN		CD	1AR/23	10	10	2
MNX	MA	CD	1AR/23	5	5	3
VA		AB	4BL/23	5	5	4
BU		E	0GT/02	5	5	5
RP		AB	1AY/23	5	5	6

44 PN RB AB

TR		AB	4BL/23	35	35	1
TP		AB	7PB/6	5	5	5
TR		AB	4BS/45	5	5	7
TP		AB	7P/6	20	20	2
BRX	MA	AB	1A/23	20	20	3
TP		AB	4BL/45	10	10	4
LAC			EAU	5	5	6

45 MN MA CD

MNX	MA	CD	0GT/02	35	35	1
TP		AB	4BL/45	30	30	2

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
							7P/6	5	5	5
							1A/23	20	20	3
				MNX	BO		2A/23	5	5	4
				DE			7PB/6	5	5	6
46	PN	BO	AB							
				BRX	BO		1G/23	5	5	5
				TR			4BL/23	20	20	3
				MNX	MA		1AR/23	25	25	2
				TP			4BL/45	45	45	1
				DE			7PB/6	5	5	4
47	BN	MO	CD							
				BN	MA		0GT/02	40	40	1
				BU			0GT/02	20	20	3
				BNX	BO		1AR/23	30	30	2
				TR			1AY/23	10	10	4
48	MN	MA	AB							
				MNX	MA		1AR/23	40	40	1
				TR			4BL/23	35	35	2
				TP			7PB/6	5	5	4
				BRX	BO		1A/23	15	15	3
				BRX	BO		2A/23	5	5	5
49	BU	MO	CD							
				BNX	BO		1AR/23	5	0	5
				EN			1AY/23	5	5	4
				DE			1AY/23	10	5	3
				BUX	MO		1AR/23	60	70	1
				RP			1AY/23	20	20	2
50	RP		CD							
				TR	BO		1AY/23	40	40	1
				VA			4BL/23	10	20	4
				DE			7TB/6	5	5	5
				BNX	BO		1AR/23	15	10	3

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				VEL		AB	4BL/23	25	20	2
				TR		AB	4BS/23	5	5	6
51	PN	RB	AB							
				BRX	MA	AB	1A/23	20	20	3
				TP		AB	7PB/6	5	20	5
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	5	4
				LAC			EAU	5	5	6
				TR		AB	4BL/23	35	40	1
				TP		AB	7P/6	25	10	2
52	DE		AB							
				DE		AB	7PB/6*	5	5	6
				TR		AB	4BL/23	40	40	1
				TP		AB	4BL/45	10	10	4
				MNX	BO	CD	1A/23	20	20	2
				BRX	BO	CD	1G/23	10	10	5
				MNX	BO	CD	1AR/23	15	15	3
53	MN	MA	CD							
				TP		AB	4BL/45	30	30	2
				BNX	BO	E	1AR/23	5	5	4
				DE		AB	7PB/6	10	10	3
				TR		AB	4BS/23	5	5	5
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	50	1
54	MN	MA	CD							
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	5	6
				DE		AB	7PB/6	10	10	4
				BRX	BO	CD	1A/23	10	10	3
				MNX	MA	CD	1AR/23	10	10	5
				TP		AB	4BL/45	25	25	2
				MNX	MA	CD	2A/23	40	40	1
55	BN	MA	CD							
				TP		AB	4BL/45	20	0	3
				DE		AB	4BL/45	5	0	5

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	l'occupation	appartenance	ordre
				BNX	MA	CD	1AR/23	40	5	1
				BRX	MA	CD	0GT/02	25	0	2
				BNX	BO	CD	2A/23	10	95	4
56	DE		AB							
				TP		AB	7P/6	10	10	4
				MNX	BO	CD	1A/23	5	5	5
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	6
				TR		AB	4BL/23	15	15	3
				LAC			EAU	45	45	1
				TP		AB	7PB/6	20	20	2
57	PN		AB							
				BRX	BO	CD	1G/23	5	5	4
				TP		AB	7PB/6	25	25	2
				TP		AB	4BL/45	65	65	1
				BRX	BO	AB	1A/23	5	5	3
58	BN	BO	CD							
				TP		AB	7PB/6	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	30	40	2
				BNX	MA	CD	2A/23	45	30	1
				BNX	BO	CD	0GT/02	10	10	4
				MNX	BO	AB	1AR/23	10	15	3
59	MN	MA	CD							
				TR		AB	4BL/23	25	25	2
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
				TP		AB	7PB/6	5	5	4
				TR		AB	1A/23	10	10	3
				TR		AB	4BS/23	5	5	6
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	50	1
60	PN	RB	AB							
				TP		AB	4BL/45	60	50	1
				TP		AB	7PB/6	5	5	4
				BRX	MA	AB	1G/23	10	20	3

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	rdre
				MNX	BO	E	1AR/23	5	5	5
				MNX	BO	CD	1D/23	20	20	2
61	PN	BO	AB							
				MNX	MA	CD	1A/23	25	60	2
				TP		AB	4BL/45	40	20	1
				TP		AB	7P/6	10	0	4
				DE		AB	7PB/6*	5	10	7
				BRX	BO	CD	1G/23	5	0	5
				MNX	BO	CD	1D/23	5	0	6
				TR		AB	4BL/23	10	10	3
62	BU	MO	CD							
				TR		AB	1A/23	10	10	3
				DE		AB	7PB/6*	5	5	6
				RP		AB	1AR/23	5	0	5
				MNX	BO	CD	1AR/23	20	25	2
				BUX	MO	CD	1AR/23	50	50	1
				TP		AB	4BL/45	10	10	4
63	DE		AB							
				TP		AB	7P/6	5	5	5
				LAC			EAU	60	60	1
				MNX	BO	E	0GT/02	5	5	6
				MNX	BO	AB	1A/23	5	5	4
				TP		AB	7PB/6	10	10	3
				TR		AB	4BL/23	15	15	2
64	BU	MO	CD							
				BNX	BO	E	1AR/23	10	5	2
				TR		AB	1A/23	5	10	4
				DE		AB	7PB/6	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	10	5	3
				BUX	MO	CD	1AR/23	70	75	1
65	PN	BO	AB							
				TP		AB	7PB/6	5	10	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				BRX	BO	CD	1A/23	10	15	3
				MNX	BO	AB	1AR/23	20	10	2
				TP		AB	4BL/45	60	65	1
				BN		CD	1AR/23	5	0	5
66	PN	RB	AB							
				TP		AB	7PB/6	5	15	5
				TP		AB	4BL/45	50	15	1
				TP		AB	7P/6	20	25	2
				MNX	BO	CD	1AR/23	15	10	3
				BRX	BO	CD	1A/23	10	35	4
67	PN	BO	AB							
				BRX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	55	50	1
				DE		AB	7PB/6*	10	10	4
				MNX	MA	AB	0GT/02	20	10	2
				MNX	BO	CD	0GT/02	10	25	3
68	PN	RB	AB							
				TP		AB	7PB/6	15	10	3
				BRX	MA	AB	1A/23	20	20	2
				TP		AB	7P/6	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	45	50	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	10	4
				TR		AB	4BL/23	5	5	6
69	PN		AB							
				BRX	BO	CD	1AR/23	5	5	6
				TR		AB	4BL/23	10	10	3
				BRX	MA	AB	1A/23	30	30	2
				DE		AB	7PB/6*	5	5	4
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	45	45	1
70	PN	RB	AB							
				DE		AB	7PB/6*	5	5	5

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	apppartenance	ordre
				MNX	MA	AB	1A/23	25	30	2
				TP		AB	7P/6	20	5	3
				TR		AB	4BL/23	5	20	4
				TP		AB	4BL/45	45	40	1
71	TR	BO	AB							
				TP		AB	4BL/45	10	10	3
				TP		AB	7AB/6	10	10	4
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	50	50	1
				DE		AB	7PB/6*	5	5	6
				MNX	BO	CD	1A/23	20	20	2
72	PN	RB	AB							
				TP		AB	4BL/45	40	60	1
				TP		AB	7P/6	20	5	2
				TP		AB	7PB/6	15	15	4
				BRX	MA	AB	1A/23	20	15	3
				MNX	BO	CD	1A/23	5	5	5
73	PN	RB	AB							
				TR		AB	4BL/23	20	20	3
				TP		AB	7P/6	20	20	2
				MNX	MA	CD	1AR/23	15	15	4
				TP		AB	4BL/45	30	30	1
				TP		AB	7PB/6	5	5	6
				MNX	MA	AB	1A/23	10	10	5
74	PN	RB	AB							
				TP		AB	4BL/45	10	10	4
				TR		AB	4BL/23	50	50	1
				BRX	BO	CD	2A/23	10	10	3
				BN		CD	1AR/23	5	5	6
				TP		AB	7P/6	10	10	5
				MNX	BO	CD	1AR/23	15	15	2
75	FV		AB							

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				TE		AB	4BL/45	25	90	2
				TI		AB	3B/45	20	10	3
				TL		AB	3A/23	5	0	4
				RIV			EAU	50	0	1
76	DE	BO	AB							
				TP		AB	4BL/45	40	35	1
				TL		AB	3A/23	5	0	6
				RIV			EAU	10	0	5
				BU		CD	1AR/23	10	20	4
				TR		AB	4BL/23	15	25	3
				TP		AB	7PB/6	20	20	2
77	CT		AB							
				TR		AB	4BL/23	50	50	1
				TP		AB	4BL/45	5	5	4
				SO		AB	0GT/02	5	5	5
				VE		CD	1AR/23	20	20	2
				BRX	BO	CD	1AR/23	5	5	6
				VEL		AB	4BL/23	15	15	3
78	TR		AB							
				TR		AB	4BL/23	40	40	1
				MNX	MA	AB	1AR/23	20	20	2
				TR		AB	1A/23	20	20	3
				TP	SI	AB	7PB/6	10	10	5
				TP		AB	7P/6	10	10	4
79	PN		AB							
				MNX	MA	AB	1A/23	10	5	5
				TP		AB	7PB/6	10	10	4
				BRX	BO	CD	1AR/23	15	10	3
				FV		AB	4BL/45	5	0	6
				TP		AB	4BL/45	40	45	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	20	30	2
80	DE		AB							

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	Occupation	Appartenance	Ordre
				MNX	BO	AB	1AR/23	20	20	2
				TE		AB	3B/23	10	20	3
				FV		AB	7PB/6	10	0	5
				BNX	MO	CD	2A/23	5	5	6
				TP		AB	4BL/45	40	45	1
				RIV			EAU	10	0	4
				TP		AB	7PB/6	5	10	7
81	FV		AB							
				DE		AB	7PB/6*	10	10	2
				TR		AB	1AR/23	5	5	5
				MNX	BO	AB	1A/23	10	5	3
				TP		AB	4BL/45	70	75	1
				TP		AB	7PB/6	5	5	4
82	DE		AB							
				TR		AB	4BS/23	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	55	10	1
				DE		AB	7PB/6*	10	5	4
				BNX	BO	CD	2A/23	10	80	3
				BNX	MA	AB	1A/23	20	0	2
83	DE		AB							
				RIV			EAU	20	0	2
				TP		AB	7P/6	10	25	4
				DE		AB	7PB/6*	5	5	6
				TP		AB	4BL/45	10	10	3
				TP		AB	7PB/6	45	50	1
				TE		AB	3B/23	10	10	5
84	CT		AB							
				VEM		AB	4BL/23	40	15	1
				BRX	BO	CD	1G/23	5	5	6
				TR		AB	4BL/23	20	10	3
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	5
				VE	RA	CD	4BL/23	20	45	2
				SO		AB	4BL/23	10	20	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	rdre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	------

85 FV

AB

RIV							EAU	30	0	2
TR					CD		1A/23	10	5	3
TR					AB		4BL/23	40	75	1
TP					AB		7PB/6	5	20	5
TL					AB		3A/23	10	0	4
TE					AB		2B/23	5	0	6

86 TR BO

AB

BN					CD		1AR/23	10	10	4
MNX	MO				CD		2A/23	5	0	7
TR					AB		4BS/23	10	10	5
MNX	MA				CD		1AR/23	10	20	2
TP					AB		4BL/45	50	55	1
RIV							EAU	10	0	3
TP					AB		7PB/6	5	5	6

87 TR MA

CD

DE					AB		7T/6	5	5	5
RP					AB		1AR/23	15	10	3
BUX	BO				CD		0GT/02	40	25	1
BN					CD		1AR/23	5	5	6
MNX	BO				CD		1AR/23	10	15	4
TR					AB		0GT/02	25	40	2

88 DE BO

AB

MNX	BO				CD		1AR/23	15	0	3
BNX	BO				CD		1AR/23	5	0	4
DE					AB		7PB/6*	5	5	5
TP					AB		4BL/45	30	15	2
TP					AB		7P/6	45	80	1

89 TR BO

AB

MNX	MA				CD		2A/23	15	10	2
TR					AB		4BL/23	50	55	1
TP					AB		4BL/45	10	10	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre	
					LAC		EAU	10	10	3	
					TP	AB	7P/6	5	5	5	
					DE	AB	7PB/6*	5	5	6	
					BN	CD	1AR/23	5	5	6	
90	DE		AB								
					DE	AB	7PB/6*	5	5	4	
					TP	AB	7P/6	5	5	5	
					TP	AB	4BL/45	70	70	1	
					LAC		EAU	5	5	3	
					TR	AB	4BL/23	10	10	2	
					BRX	BO	CD	2A/23	5	5	6
91	MN	MA	CD								
					MNX	BO	CD	2A/23	20	15	3
					TP		AB	4BL/45	25	20	2
					MNX	MA	CD	1AR/23	40	35	1
					DE		AB	4BL/45	5	10	5
					MNX	MA	AB	1A/23	10	20	4
92	RP		AB								
					BRX	BO	CD	1A/23	5	5	5
					MNX	MO	CD	2A/23	20	20	2
					TP		AB	4BL/45	55	55	1
					DE		AB	7PB/6*	10	10	4
					TR		AB	4BL/23	10	10	3
93	BU	MA	CD								
					LAC		EAU	25	25	2	
					DE		AB	4BL/45	5	5	5
					MNX	BO	CD	1AY/23	10	10	4
					BC		E	0GT/02	5	5	6
					BUX	MA	CD	1AR/23	35	35	1
					BNX	BO	E	1AR/23	20	20	3
94	BN	BO	CD								
					FV		AB	4BL/45	10	10	5

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				BRX	BO	CD	1A/23	10	10	3
				RP		AB	4BL/45	5	5	6
				BNX	BO	CD	1AR/23	45	45	1
				TR		AB	4BL/23	20	20	2
				DE		AB	4BL/45	10	10	4
95	TR		AB							
				VEL		AB	4BL/23	30	30	2
				MNX	MA	AB	0GT/02	50	50	1
				BRX	BO	CD	1A/23	5	5	4
				DE		AB	4BL/45	10	10	3
				DE		AB	7T/6	5	5	5
96	BC	MO	E							
				DE		AB	4BL/45	5	5	5
				BN		E	0GT/02	5	5	4
				BN		CD	2A/23	10	10	3
				BCX	MO	E	0GT/02	55	55	1
				BU		CD	1AR/23	25	25	2
97	BU	MO	CD							
				RIV			EAU	10	10	5
				BNX	MA	CD	2A/23	20	0	2
				DE		AB	7PB/6*	5	5	7
				MNX	MA	CD	1A/23	15	20	3
				BUX	MA	CD	1AR/23	35	40	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	20	6
				DE		AB	4BL/45	10	5	4
98	MN	MA	CD							
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	4
				MNX	MA	CD	1AR/23	60	60	1
				DE		AB	4BL/45	10	10	3
				TR		AB	1A/23	25	25	2
99	FV		AB							
				DE		AB	7PB/6*	5	5	5

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre			
							TP	AB	7P/6	40	40	1	
				BRX	BO		CD		2A/23	10	10	4	
							TL		AB	3A/23	5	5	6
				BRX	BO		CD		1A/23	15	15	3	
							TP		AB	4BL/45	25	25	2
100	PN	RB							AB				
							RIV		EAU	5	5	6	
							TP		AB	4BL/45	45	45	1
				MNX	MA		AB		1AR/23	20	20	2	
				MNX	MO		CD		2A/23	5	5	5	
							TP		AB	7PB/6	10	10	3
				BRX	BO		CD		1A/23	10	10	4	
				DE			AB		7P/6	5	5	7	
101	BN	MO							CD				
				BNX	MO		CD		1AR/23	70	70	1	
				MNX	MA		CD		1AR/23	15	15	2	
				DE			AB		4BL/45	5	5	4	
				TR			AB		4BL/23	10	10	3	
102	BU	MO							CD				
				MNX	MA		CD		1AR/23	10	10	3	
				DE			AB		7TB/6	5	5	4	
				BUX	MO		CD		0GT/02	50	50	1	
				TR			AB		1AY/23	5	5	5	
				BNX	MO		CD		0GT/02	30	30	2	
103	DE	BO							AB				
				MNX	MA		CD		1AR/23	25	25	2	
				DE			AB		7PB/6*	5	5	4	
				TP			AB		4BL/45	55	40	1	
				BRX	BO		AB		0GT/02	15	30	3	
104	MN	MA							CD				
				MNX	MA		CD		0GT/02	45	20	1	
				TP			AB		4BL/45	20	10	3	

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	Occupation	Appartenance	Ordre
				TR	BO	AB	0GT/02	25	60	2
				BN		CD	0GT/02	5	0	5
				DE		AB	7PB/6*	5	10	4
105	CT	BO	AB							
				DE	BO	AB	4BL/45	10	10	4
				TR		AB	4BL/23	5	5	5
				BNX	BO	CD	0GT/02	25	25	2
				VEL		AB	1AR/23	40	40	1
				SO		AB	1AR/23	20	20	3
106	DE		AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	4
				DE		AB	7PB/6*	10	10	2
				BRX	BO	AB	1A/23	15	15	3
				TP		AB	4BL/45	70	70	1
107	PN	RB	AB							
				TP		AB	7P/6	35	35	1
				MNX	MA	CD	1AR/23	20	20	3
				TP		AB	7PB/6	10	10	5
				BRX	BO	AB	1A/23	15	15	4
				TR		AB	4BL/23	20	20	2
108	BN	MO	CD							
				DE		AB	4BL/45	5	10	6
				BRX	BO	AB	1A/23	10	5	4
				TR		AB	1AR/23	5	5	5
				BNX	MO	CD	1AR/23	50	45	1
				MNX	MA	CD	1AR/23	20	30	2
				TR		AB	1AY/23	10	5	3
109	PN	RB	AB							
				TP		AB	7PB/6	15	15	3
				BRX	BO	CD	0GT/02	5	5	5
				MNX	MA	CD	1AR/23	20	20	2
				DE		AB	7PB/6*	5	5	6



Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
								20	20	2
								5	5	6
								10	10	3
				BNX	BO			5	0	4
				MNX	MA			50	60	1
115	PN	RB	AB							
								10	10	4
								20	20	2
				BRX	MA			50	50	1
				RIV				5	5	5
				MNX	BO			15	15	3
116	FV		AB							
								5	5	5
								0	10	7
				BRX	BO			10	0	3
				TL				5	5	6
				TP				10	20	4
				TP				50	60	1
				MNX	MA			20	0	2
117	PN	BO	AB							
								5	10	4
								15	5	3
								45	50	1
				MNX	BO			25	25	2
				DE				5	5	6
				MNX	BO			5	5	5
118	TR	MA	AB							
								25	10	2
								0	10	6
				DE				10	5	4
				BNX	BO			10	40	3
				TR				50	20	1
				MNX	BO			5	15	5

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre	
119	DE	BO	AB								
						TP	AB	4BL/45	10	20	3
					MNX	MA	CD	1AR/23	40	30	1
						TR	AB	1A/23	30	35	2
						TP	AB	7P/6	5	5	5
						DE	AB	7PB/6*	10	10	4
					BRX	BO	CD	1G/23	5	0	6
120	PN		AB								
						DE	AB	7TB/6*	5	5	6
					BRX	MA	CD	1A/23	10	10	3
					MNX	BO	CD	1AR/23	5	10	5
					MNX	BO	CD	2A/23	10	0	4
						TR	CD	4BL/23	40	25	1
						TP	AB	4BL/45	30	50	2
121	PN		AB								
					MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	4
						DE	AB	7PB/6*	5	5	5
						TP	AB	4BL/45	60	55	1
						TR	AB	1A/23	20	35	2
						RIV		EÀU	10	0	3
122	DE		AB								
						PR	AB	7PB/6	5	20	5
					MNX	BO	CD	1AR/23	10	5	3
					MNX	BO	CD	2A/23	5	5	6
						TP	AB	7P/6	10	20	4
						LAC		EAU	30	0	2
						TP	AB	4BL/45	40	50	1
123	PN	RB	AB								
					BRX	BO	CD	1G/23	20	5	2
						TR	CD	0GT/02	5	0	6
						TP	AB	4BL/45	50	60	1
					MNX	BO	CD	1AR/23	10	15	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	Occupation	Appartenance	Ordre
							7PB/6	5	10	5
				MNX	BO		2A/23	10	10	3
124	PN	BO	AB							
				MNX	BO		1A/23	15	30	2
				MNX	BO		2A/23	10	0	3
				TP			4BL/45	50	20	1
				TP			7PB/6	10	5	4
				MNX	BO		1AR/23	10	40	5
				RIV			EAU	5	5	6
125	BN	MA	CD							
				TR			4BL/23	10	10	4
				TR			1AY/23	5	5	5
				BUX	BO		0GT/02	20	20	2
				DE			7PB/6*	5	5	6
				BNX	MA		1AR/23	40	40	1
				TP			7P/6	20	20	3
126	DE	BO	AB							
				MNX	BO		1AR/23	20	20	3
				DE			7PB/6*	5	5	4
				TR			4BL/23	20	20	2
				TP			4BL/45	50	50	1
				BRX	BO		2A/23	5	5	5
127	PN	BO	AB							
				TP			7P/6	5	5	5
				MNX	BO		1AR/23	20	20	2
				TP			7PB/6	5	5	6
				TR			4BL/23	45	45	1
				MNX	BO		2A/23	10	10	4
				BRX	BO		1G/23	15	15	3
128	TR	BO	AB							
				TP			7PB/6	5	5	5
				BRX	BO		0GT/02	10	10	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	Occupation	Appartenance	Ordre
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	10	3
				TR		AB	1A/23	5	5	6
				TR		AB	4BL/23	50	50	1
				BN		CD	2A/23	20	20	2
129	BN		CD							
				BN		CD	0GT/02	50	50	1
				BU		E	0GT/02	25	25	2
				MNX	BO	CD	1AR/23	15	15	3
				TR		CD	1AY/23	10	10	4
130	PN	RB	AB							
				TP		AB	7PB/6	10	5	4
				MNX	MA	CD	1AR/23	20	70	3
				TP		AB	7P/6	30	20	2
				TR		AB	1AR/23	40	5	1
131	BU	MO	CD							
				DE		AB	7P/6	10	10	3
				EN		AB	7T/6	5	0	6
				BU		E	0GT/02	5	0	4
				BNX	MA	CD	1AR/23	35	30	2
				BUX	MO	CD	1AR/23	40	55	1
				VA		AB	1A/23	5	5	5
132	BN	MA	CD							
				BNX	MA	CD	1AR/23	50	50	1
				LAC			EAU	25	25	2
				MNX	MA	CD	1AR/23	10	10	3
				DE		AB	7P/6	10	10	4
				BRX	BO	CD	1G/23	5	5	5
133	BN	MO	CD							
				BNX	MO	CD	1AR/23	50	50	1
				LAC			EAU	15	15	3
				MNX	BO	CD	1AR/23	20	20	2
				TR		AB	1A/23	10	10	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				DE		AB	7P/6	5	5	5
134	BN	MO	CD							
				EN		CD	1A/23	5	5	3
				DE		AB	4BL/45	10	10	2
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	4
				BNX	MO	CD	1AR/23	80	80	1
135	TR	BO	AB							
				DE		AB	7PB/6*	5	10	6
				MNX	MA	CD	1AR/23	25	10	2
				BNX	BO	CD	1AR/23	10	0	3
				TP		AB	7P/6	10	60	4
				BRX	BO	CD	1D/23	5	5	5
				TR		AB	1A/23	45	15	1
136	FV		AB							
				TI		AB	3A/23	5	0	5
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	3
				RIV			EAU	10	5	2
				TP		AB	7P/6	75	85	1
				TL		AB	3B/23	5	5	4
137	PN	RB	AB							
				TP		AB	7P/6	10	10	4
				BRX	BO	CD	1G/23	5	5	6
				BRX	MA	AB	1A/23	20	20	2
				TP		AB	7PB/6	20	20	3
				TP		AB	4BL/45	40	40	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
138	PN	RB	AB							
				DE		AB	7PB/6	5	5	5
				TP		AB	4BL/45	60	60	1
				BRX	BO	CD	1A/23	20	20	2
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	10	3
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

139 TR BO AB

BRX	BO	CD	1A/23				10	10	3
BRX	BO	CD	2A/23				5	5	4
TR		AB	4BS/23				5	5	5
TP		AB	4BL/45				55	55	1
TP		AB	7PB/6				5	5	6
MNX	BO	CD	1AR/23				20	20	2

140 DE BO AB

DE		AB	7PB/6*				5	10	4
BRX	BO	CD	1A/23				5	15	5
MNX	BO	CD	1AR/23				20	25	3
TP		AB	4BL/45				40	40	1
MNX	MA	CD	2A/23				30	10	2

141 PN RB AB

TR		AB	4BL/23				35	35	1
TP		AB	7P/6				15	15	3
LAC			EAU				5	5	7
BRX	BO	CD	1A/23				10	10	6
MNX	BO	CD	1AR/23				15	15	2
TP		AB	7PB/6				10	10	5
MNX	BO	CD	2A/23				10	10	4

142 TR BO CD

BRX	MA	CD	0GT/02				15	15	3
BNX	BO	CD	1AR/23				5	20	5
TR		AB	4BL/23				20	30	2
TR		AB	1AY/23				10	10	4
MNX	MA	CD	1AR/23				45	20	1
DE		AB	7AB/6				5	5	6

143 DE AB

TR		AB	1AR/23				5	5	6
LAC			EAU				20	0	2
TP		AB	4BL/45				10	10	3

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				DE		AB	7PB/6*	5	20	5
				MNX	BO	AB	1A/23	10	5	4
				TR		AB	4BL/23	50	60	1
144	CT		AB							
				VE		E	1AY/23	5	10	5
				MNX	BO	CD	2A/23	20	5	3
				TR		AB	4BL/23	40	10	1
				VEL		AB	4BL/23	25	50	2
				SO		AB	4BL/23	10	25	4
145	BN	MA	CD							
				BNX	MA	CD	2A/23	60	0	1
				BRX	BO	CD	2A/23	5	85	5
				DE		AB	7P/6	5	5	4
				MNX	BO	CD	1A/23	5	5	3
				TR		AB	4BL/23	25	5	2
146	BU	MO	CD							
				BRX	BO	CD	2A/23	5	5	4
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	6
				BUX	MO	CD	1AR/23	65	80	1
				BU		E	0GT/02	10	0	2
				DE		CD	1AR/23	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	10	5	3
147	BN	MA	CD							
				DE		AB	7PB/6*	5	5	4
				BU		CD	1AR/23	5	5	3
				BNX	MA	CD	1AR/23	65	65	1
				TP		AB	7P/6	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	20	20	2
148	MN	MA	AB							
				TP		AB	7P/6	5	5	5
				DE		AB	7PB/6*	10	10	4
				BRX	BO	CD	1G/23	5	5	6

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				BRX	MA	CD	1A/23	15	15	3
				TR		AB	4BL/23	30	30	2
				MNX	MA	AB	1AR/23	35	35	1
149	BN	MO	CD							
				BNX	MO	CD	0GT/02	70	75	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
				TR		AB	1AY/23	10	10	3
				EN		AB	7PB/6	5	10	4
				DE		AB	7PB/6*	10	0	2
150	PN	RB	AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	10	4
				DE		AB	7PB/6*	5	5	5
				TP		AB	7PB/6	5	5	6
				TP		AB	4BL/45	50	50	1
				TP		AB	7P/6	10	10	3
				MNX	MA	CD	1G/23	20	20	2
151	DE		AB							
				BN		CD	1AR/23	5	5	5
				LAC			EAU	60	60	1
				TP		AB	4BL/45	20	20	2
				PR		AB	7PB/6	10	10	3
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	4
152	DE		AB							
				TP		AB	7PB/6	10	20	4
				DE		AB	7PB/6*	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	25	25	2
				TP		AB	7P/6	40	30	1
				MNX	BO	CD	1AR/23	20	20	3
153	DE		AB							
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
				LAC			EAU	40	40	1
				TP		AB	7PB/6	10	10	4

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	6
				TP		AB	4BL/45	25	25	2
				PR		AB	7P/6	15	15	3
154	TR	BO	AB							
				BNX	BO	CD	1AR/23	20	60	2
				MNX	BO	CD	2A/23	15	5	3
				TR		AB	1AR/23	10	5	4
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	5	5
				TR		AB	4BL/23	45	20	1
				TP		AB	4BL/45	5	5	6
155	TR	BO	AB							
				TR		AB	1A/23	15	5	3
				TP		AB	7P/6	20	20	2
				TP		AB	7PB/6	10	10	5
				BRX	MA	CD	1G/23	15	25	4
				MNX	BO	CD	1AR/23	40	40	1
156	DE		AB							
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	60	1
				TR		AB	1AR/23	20	10	2
				TP		AB	7TB/6	5	5	6
				BRX	BO	CD	1G/23	10	5	4
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	10	5
				TR		AB	0GT/02	10	10	3
157	DE	BO	AB							
				CR		F	1AR/23	5	5	4
				MNX	BO	CD	2A/23	5	5	6
				TP		AB	7P/6	10	10	3
				TP		AB	4BL/45	25	25	2
				TP		AB	7PB/6	50	50	1
				TR		AB	4BS/23	5	5	5
300	PN	RB	AB							
				TP		AB	7P/6	50	0	1

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
				BRX	MA	CD	1G/23	10	0	3
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	0	4
				TR		AB	1A/23	5	0	5
				TR	BO	CD	2A/23	5	0	6
				LAC			EAU	20	0	2
301	PN	RB	AB							
				TP		AB	7P/6	60	0	1
				TP		AB	4BL/45	20	0	2
				RIV			EAU	10	0	3
				MNX	BO	CD	1AR/23	5	0	5
				TE		AB	3B/23	5	0	4
302	MN	MA	CD							
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	0	1
				BU		CD	0GT/02	30	0	2
				TP		AB	4BL/45	15	0	3
				TP		AB	7PB/6	5	0	4
303	MN	MO	E							
				TR		AB	2A/23	10	0	3
				TR		AB	1A/23	20	0	2
				MNX	MO	E	1AR/23	70	0	1
304	BU	MA	CD							
				LAC			EAU	10	0	4
				TR	BO	AB	7P/6	25	0	2
				MNX	BO	CD	1AR/23	15	0	3
				BUX	BO	CD	1AR/23	45	0	1
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	0	5
305	MN	MA	AB							
				MNX	MO	CD	1AR/23	65	0	1
				TP		AB	7PB/6	5	0	4
				TR		AB	1A/23	5	0	5
				TP		AB	7P/6	5	0	3
				TR		AB	4BL/23	20	0	2

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	Ordre
----------	------	---------	--------	-----	---------	--------	---------------	-------------	--------------	-------

306 PN RB AB

BRX	BO	AB	0GT/02	5	0	5
LAC			EAU	10	0	3
TR		AB	1A/23	50	0	1
TP		AB	7P/6	10	0	4
MNX	BO	AB	1AR/23	25	0	2

307 MN MA CD

MNX	BO	CD	0GT/02	5	0	5
BRX	BO	AB	1A/23	5	0	6
BUX	BO	CD	1AR/23	5	0	4
TP		AB	4BL/45	20	0	2
MNX	MA	CD	1AR/23	55	0	1
BNX	BO	CD	1AR/23	10	0	3

308 DE MA AB

TR	BO	AB	2A/23	10	0	5
BRX	BO	AB	0GT/02	20	0	3
TR		AB	4BL/23	30	0	1
DE		AB	7PB/6*	5	0	6
BNX	BO	CD	1AR/23	10	0	4
MNX	BO	CD	1AR/23	25	0	2

309 BU MO CD

TP		AB	4BL/45	5	0	4
DE		AB	4BL/45	15	0	2
BN		CD	1AR/23	10	0	3
BUX	MO	CD	1AR/23	70	0	1

310 PN RB AB

TP		AB	7PB/6	5	0	4
BRX	BO	AB	0GT/02	10	0	3
MNX	BO	CD	1AR/23	10	0	2
TR		AB	4BL/23	75	0	1

311 BN MO CD

Ensemble	Form	Morphol	Décliv	For	Morphol	Décliv	Type géomorph	'occupation	appartenance	ordre
					TR	AB	1A/23	5	0	4
				MNX	BO	CD	1AR/23	10	0	3
					TP	AB	7P/6	10	0	2
				BNX	MO	CD	1AR/23	65	0	1
				DE		AB	7P/6	5	0	5
				LAC			EAU	5	0	6
312	MN	MA				CD				
					TR	AB	0GT/02	10	0	4
				DE		AB	7PB/6*	5	0	6
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	0	5
				BRX	MA	AB	1A/23	10	0	3
				MNX	MA	CD	1AR/23	50	0	1
				TP		AB	7P/6	20	0	2
313	FV					AB				
				DE		AB	7PB/6*	5	0	5
				TP		AB	7P/6	80	0	1
				BRX	BO	CD	1AR/23	5	0	2
				RIV			EAU	5	0	3
				BNX	BO	CD	1AR/23	5	0	4

**ANNEXE 6****Proportion des stations forestières par ensemble topographique**

## Proportion des stations forestières par ensemble topographique

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1				5	10				55				10	20		
2									50							50
3				10				5	75					5		5
4								0	5					15		80
5				5	20				45							25
6									20							35
7									60		5					20
8					10				55					5		30
9				10			10	30								50
10				0				5	5		5					90
11					5				5		55					20
12					10				20							70
13				10	20								40			30
14									75						5	10
15				10	20			5	40							25
16				5	30				10					5		10
17									100							
18					5				0		0					95
19				5	10			15	60							10
20					10				5				45		35	5

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21					5				10					0		85
22									20		0		70	5		5
23				0	50				20							30
24								5	25				55			10
25					60				15					10		10
26				5					90							5
27		5	10		40			5	25					15		
28				5	30		5	0								60
29					35			5	5							50
30					35		5		5							45
31					45		35		5							15
32							20		10				60		5	5
33					30		20		25							5
34		15			30				10							40
35					10				55				10	5		20
36					5			5	80						5	5
37					60			5	10					5		20
38					5		5									60
39			5	10	35		5									45
40				20	10		15		10					5		40
41				5	10		20		50					10		5
42					25		40						10	20		

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
43		5						5	85							5
44		35			20		10			5				5		20
45					20		30	5					35	5		5
46		20		5		45			25					5		
47								10	30				40		20	
48		35			15			5	40					5		
49								30	70							
50		40	5				40	10						5		
51		40		10	20				5					20		10
52		40		10	20		10	15						5		
53			5			30		50		5				10		
54					10	25	40	15						10		
55						0	95	5					0			
56		15			5			5						20		10
57				5	5	65								25		
58		40					30	15					10	5		
59		25	5		10			55						5		
60				40			50			5				5		
61		10		0	60	20								10		0
62					10	10		75						5		
63		15			5									10	5	5
64		5			10			75		5				5		

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
65					15		65		10					10		
66					35		15		10					15		25
67							50		5				35	10		
68		5			20		50		10					10		5
69		10			30		45		5					5		
70		20			30		40							5		5
71		50			20		10		5					15		
72					20		60							15		5
73		20			10		30		15					5		20
74		50					10		10							10
75							0		100							
76		25					0		35							20
77		65					5		25				5			
78		40			20				20					10		10
79					5		45		40					10		
80	40						45		5					10		
81					5		75		5					15		
82			5		0		10		80					5		
83	20						10							55		25
84		90		5					5							
85		75			5	0			0					20		
86			10				55		0	30						5

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
87									30				65			5
88						15			0					5		80
89	55					10	10	5						5		5
90	10					70	5							5		5
91					20	30	15	35								
92	10				5	55	20							10		
93						5	10	35	20							5
94	20				10	25	45									
95	30				5	10							50			5
96						5	10	25								60
97					20	5	0	60						5		
98					25	10	5	60								
99					15	5	10							5		40
100					10	45	5	20						10		5
101	10					5		85								
102							5	10					80			5
103						40	25						30			5
104						10							80			10
105		5				10	60						25			
106					15	70	5							10		
107	20				15		20							10		35
108					5	10	5	80								

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
109				10			45		20				5	20		
110		10							80					10		
111				5	10	45		20								10
112				5	10	45		10						5		25
113		20		5	0	35	10	5						25		
114					5	20		70				0		5		
115					50	10	15							20		
116	10		10			60	0	0						25		
117					25	50		5						5		5
118					20		15	50						5		
119				0	35	20		30						10		5
120		25			10	50	0	10						5		
121					35	55		5						5		
122						50	5	5						20		20
123				5		60	10	15				0		10		
124					30	20	0	40						5		
125		10					5	40						5	20	20
126		20				50	5	20						5		
127		45		15			10	20						5		5
128		50			5		20	10				10		5		
129							10	15				50		25		
130								75						5		20

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
131					5				85						0	10
132				5					60							10
133					10				70							5
134					5		10		85							
135				5	15				10					10		60
136	10					0			5							85
137				5	20		40		5					20		10
138					20		60	5	10					5		
139			5		10		55	5	20					5		
140					15		40	10	25					10		
141		35			10			10	15					10		15
142		30						10	40			15		5		
143		60			5		10		5					20		
144		85						5			10					
145		5			5			85								5
146		5						5	90						0	
147		20							70					5		5
148		30		5	15				35					10		5
149								10	5			75		10		
150				20			50		10					10		10
151							20		10					10		
152		25							20					25		30

ENSTOPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
153							25	5	5	5				10		15
154		20					5	5	70							
155				25	5			40						10		20
156				5				80					10	5		
157			5			25		5		5				50		10
300				0	0			0	0							0
301	0						0		0							0
302							0		0				0	0		0
303					0			0			0					
304									0							0
305		0			0				0					0		0
306					0				0				0			0
307					0		0		0				0			
308		0						0	0				0	0		
309							0		0							
310		0							0				0	0		
311					0				0							0
312					0				0				0	0		0
313									0					0		0

### Travaux consultés et références

- Avramtchev, L., 1985. *La carte géologique du Québec*. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction de l'exploration géologique et minière. Carte no. 2000 du DV-84-023, échelle 1 : 1 500 000.
- Beauchesne, P., 1995. *La carte des stations forestières de la Forêt Montmorency*. Notice explicative, contribution du service de la cartographie écologique no 47, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 54 pages.
- Bélangier, L., Paquette, S., Beauchesne, P., Bissonnette, J., Lemay, S., Bouliane, P. et Carrier, R., 1996. *La cartographie écoforestière ou le défi d'intégrer le milieu physique et le couvert forestier*. *Écoscience*, 3(2) :229-238.
- Bernier, S., Gauvreau, M. et Dulude, P. 1998. *Le castor et l'omble de fontaine : modalités de gestion interactive*. Association des gestionnaires de territoires fauniques de Charlevoix/Bas-Saguenay, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 45 pages.
- Brais, S. et C. Camiré. 1992. *Keys for soils moisture regime evaluation for northwestern Quebec*. *Can. J. For. Res.* 22 : 718-724.
- Bissonnette, J., Gerardin, V., Essadaoui, M. et Pâquet, J. 1997. *Application de la cartographie écologique à quelques éléments de la gestion forestière*. Contribution du service de la cartographie écologique no. 50, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 74 pages.
- Day, J. H. et J. McMennamin. 1983. *Système d'informatique des sols au Canada (SISCan). Manuel de description des sols sur le terrain, révision 1982*, Comité d'experts sur la prospection pédologique. Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Ottawa (Ontario), 109 p.

- Gerardin, V. 1980. *L'inventaire du Capital-nature du territoire de la Baie-James. Les régions écologiques et la végétation des sols minéraux. Tome 1 : méthodologie et description.* Services des études écologiques régionales. Environnement Canada. Direction générale des terres et la Société de développement de la Baie –James.
- Lawrence, D., Elson, J.A., 1953. *Periodicity of deglaciation in North America since the late Wisconsin maximum.* Geografiska Annaler, no 35, 83-105.
- Li, T. et Ducruc, J.-P., 2000. *Les Provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec.* Ministère de l'Environnement du Québec, 81 pages (à paraître).
- MacKey, B.G., D.W., McKenney, Y.Q. Yang, J.-P. McMahon et M.F. Hutchinson, 1996. *Site regions revisited : a climatic analysis of Hill's site regions for the Province of Ontario using parametric method.* Can. J. For. Research, 26 :333-354.
- McKenney, D.W., 1998. *Classification climatique du Québec.* (travaux inédits; cf MacKey *et al.* 1996).
- Métro, A. 1975. *Dictionnaire forestier multilingue,* Conseil international de la langue française, 432 p.
- Saucier, J.-P., J.-F. Bergeron, P. Grondin et A. Robitaille, 1998. *Les régions écologiques du Québec méridional (3<sup>e</sup> version) : un des éléments du système de classification écologique du territoire.* Supplément de L'Aubelle, fév-mars 98. 12 pages.
- Traversy, N. 1976. *Étude de l'habitat du castor à la Baie-James II.* Les ruisseaux. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, 24 pages.

Vincent, J. S. et L. Hardy, 1977. *L'évolution et l'extension des lacs glaciaires Barlow et Ojibway en territoire québécois*. Geogr. Phys. Quat., 31(3-4) :357-372.