
CONTRIBUTION DE LA DIVISION DE LA CARTOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE

N° 43

Jean-Pierre Ducruc

Division de la cartographie écologique
Direction de la conservation et du patrimoine écologique
Ministère de l'Environnement

Janvier 1992

La carte écologique de Saint-André-Avellin:
notice explicative

Dépôt légal - 3e trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 2-550-26475-4

Envirodoq EN920353
QEN/PECE00043

INTRODUCTION

La légende, qui accompagne la carte écologique de Saint-André-Avellin dans la pochette de ce rapport, permet d'en lire le contenu technique et de saisir la structure de l'information qu'elle contient. Par contre, elle est, à toutes fins pratiques, muette sur les méthodes de réalisation de la carte et l'information «explicative» est réduite au strict minimum. Ainsi, on ne sait rien de la nature et de l'envergure des travaux de terrain, ni de la façon dont se fait le découpage cartographique. L'information «descriptive» est aussi très succincte et, ainsi, la description des dépôts de surface est très brève. Cette notice détaillée vient compléter la légende et essayer de combler ses lacunes pour rendre tout lecteur le plus autonome possible dans la compréhension et l'utilisation du contenu de la carte écologique.

Cinq éléments d'information nous apparaissent essentiels pour la compréhension de la carte écologique de Saint-André-Avellin et ils feront l'objet des cinq chapitres de cette notice explicative:

- la description générale de la municipalité;
- les travaux de terrain (l'échantillonnage);
- la classification (les types géomorphologiques);
- la cartographie (les unités cartographiques);
- la nature de l'information.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Relevé de terrain:

Gérald Audet
Daniel Bérubé
Jean-Pierre Ducruc
Vincent Gerardin

Photo-interprétation:

Gérald Audet

Numérisation:

Aéro-Photo Inc.

Géomatique:

Vincent Gerardin

Illustration et mise en page:

Yves Lachance

Révision scientifique:

Joël Rouffignat, Dpt de géographie, Université Laval
Louis Bélanger, Dpt des Sciences forestières, Université Laval
Vincent Gerardin, Direction de la conservation et du patrimoine
écologique

Révision linguistique:

André Richard

Dactylographie:

Mona Lebel

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	I
TABLE DES MATIÈRES	III
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES TABLEAUX	VI
INTRODUCTION	1
1. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA MUNICIPALITÉ	3
1.1 Localisation et superficie	3
1.2 Climat et bioclimat	3
1.3 Géologie	5
1.4 Topographie	5
1.5 Réseau hydrographique	7
1.6 Géomorphologie	7
1.7 Utilisation du sol	9
2. TRAVAUX DE TERRAIN: L'ÉCHANTILLONNAGE	11
2.1 Objectifs de l'échantillonnage	11
2.2 Densité de l'échantillonnage	11
2.3 Nature de l'échantillonnage	11

3.	CLASSIFICATION: LES TYPES GÉOMORPHOLOGIQUES	15
3.1	Définition	15
3.2	Dépôts de surface	15
3.2.1	Dépôts glaciaires	17
3.2.2	Dépôts fluvio-glaciaires	17
3.2.3	Dépôts fluviatiles	18
3.2.3.1	Alluvions actuelles	18
3.2.3.2	Alluvions subactuelles (ou alluvions anciennes)	18
3.2.3.3	Deltas glacio-marins	18
3.2.3.4	Dépôts fluvio-lacustres	19
3.2.4	Dépôts marins	19
3.2.5	Dépôts de colluvionnement	19
3.2.6	Dépôts éoliens	20
3.2.7	Socle rocheux	20
3.2.8	Dépôts organiques	22
3.3	Drainage	22
3.3.1	Définition du drainage	22
3.3.2	Évaluation du drainage	23
3.4	Types géomorphologiques cartographiés	23
4.	CARTOGRAPHIE	27
4.1	Polygones cartographiques et unités cartographiques	27
4.2	Délimitation des polygones cartographiques	27
5.	NATURE DE L'INFORMATION DE LA CARTE ÉCOLOGIQUE	31
5.1	Clés et cartes interprétatives	31
5.2	Guides de terrain	31
	RÉFÉRENCES	34

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la municipalité de Saint-André-Avellin	4
Figure 2 : Municipalité de Saint-André-Avellin	6
Figure 3 : Carte d'ensemble des dépôts de surface	8
Figure 4 : Points d'échantillonnage	12
Figure 5 : Fiche descriptive du point d'observation	13
Figure 6 : Fiche descriptive de la station écologique de reconnaissance	14
Figure 7 : Cycle simplifié de l'eau de précipitation (tiré de Ducruc et Gerardin, 1988)	23
Figure 8 : Polygone cartographique	28
Figure 9 : Exemple de lecture de la carte écologique	29
Figure10 : Clés et cartes interprétatives : principe et illustration (adapté de Gerardin et Ducruc, 1990)	32
Figure11 : Exemple pour un guide de terrain (adapté de Gerardin et Ducruc, 1990)	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les données climatiques enregistrées à la station météorologique de Chénéville	3
Tableau 2 : Les dépôts de surface	16
Tableau 3 : Les principales caractéristiques physiques des dépôts de surface minéraux	21
Tableau 4 : Les classes de drainage (C.C.P., 1978)	24
Tableau 5 : Les types géomorphologiques cartographiés	25
Tableau 6 : La superficie et l'importance relative des types géomorphologiques cartographiés	26
Tableau 7 : Le fichier descriptif partiel	30

INTRODUCTION

La légende, qui accompagne la carte écologique de Saint-André-Avellin dans la pochette de ce rapport, permet d'en lire le contenu technique et de saisir la structure de l'information qu'elle contient. Par contre, elle est, à toutes fins pratiques, muette sur les méthodes de réalisation de la carte et l'information «explicative» est réduite au strict minimum. Ainsi, on ne sait rien de la nature et de l'envergure des travaux de terrain, ni de la façon dont se fait le découpage cartographique. L'information «descriptive» est aussi très succincte et, ainsi, la description des dépôts de surface est très brève. Cette notice détaillée vient compléter la légende et essayer de combler ses lacunes pour rendre tout lecteur le plus autonome possible dans la compréhension et l'utilisation du contenu de la carte écologique.

Cinq éléments d'information nous apparaissent essentiels pour la compréhension de la carte écologique de Saint-André-Avellin et ils feront l'objet des cinq chapitres de cette notice explicative:

- la description générale de la municipalité;
- les travaux de terrain (l'échantillonnage);
- la classification (les types géomorphologiques);
- la cartographie (les unités cartographiques);
- la nature de l'information.

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA MUNICIPALITÉ

1.1 Localisation et superficie

La municipalité de Saint-André-Avellin paroisse est située dans le sud-ouest du Québec entre les latitudes nord 45°40' et 45°50' et les longitudes ouest 75°07' et 74°59'. Le village de Saint-André-Avellin se retrouve à peu près au centre des 135 km² du territoire cartographié (figures 1 et 2).

1.2 Climat et bioclimat

Il n'existe pas de données climatiques pour la municipalité de Saint-André-Avellin; la station météorologique de Chénéville est située à quelques kilomètres au nord de la municipalité (tableau 1).

Tableau 1: Les données climatiques enregistrées à la station météorologique de Chénéville

Mois	Température moyenne (C°)	Température maximale (C°)	Température minimale (C°)	Précipitations totales (mm)	Précipitation de neige (cm)
Janvier	-12,9	-8,8	-19,0	83,2	61,6
Février	-11,8	-5,0	-18,5	73,1	61,6
Mars	-5,0	1,2	-11,2	82,4	40,2
Avril	3,4	8,3	-2,7	73,2	10,3
Mai	10,1	17,6	3,2	68,6	0,5
Juin	15,5	22,2	8,8	102,0	-
Juillet	17,8	24,6	10,9	87,0	-
Août	16,6	23,1	10,0	99,8	-
Septembre	11,8	18,0	5,5	101,3	-
Octobre	6,3	11,6	0,9	83,5	1,1
Novembre	-0,3	3,9	-4,5	95,5	25,6
Décembre	-9,1	-4,2	-14,0	96,5	70,2
Moyenne	3,5	9,8	-2,6		
TOTAL				1046,1	271,1

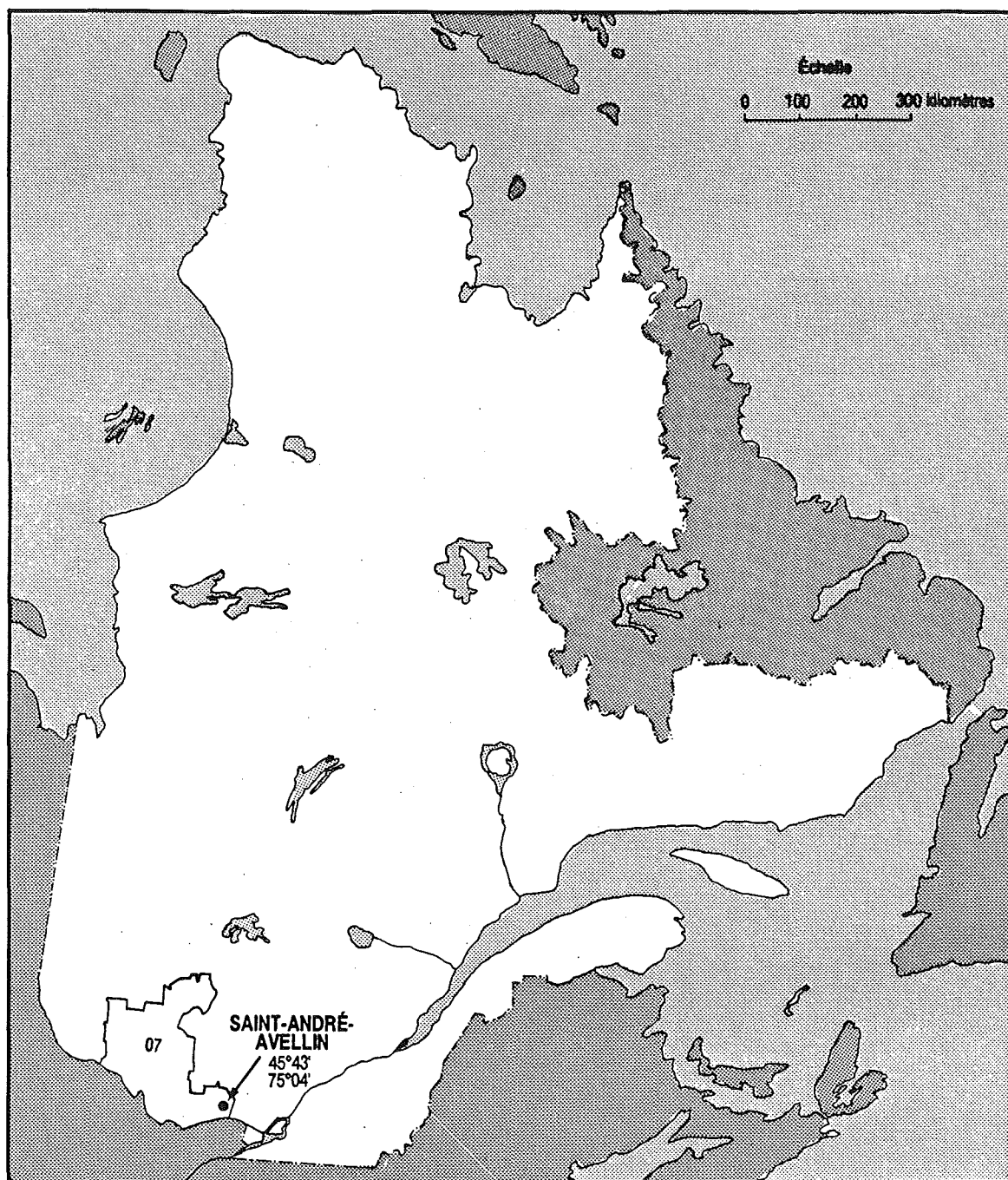


Figure 1: Localisation de la municipalité de Saint-André-Avellin

De façon générale, en écologie on fait appel à la notion de bioclimat qui traduit l'effet global du climat sur les êtres vivants et, plus particulièrement dans notre cas, sur le couvert végétal. Au Québec ceci se traduit par la définition de régions écologiques qui correspondent à "une portion de territoire caractérisée par un climat régional distinctif tel qu'exprimé par la végétation" (Jurdant et *al.*, 1977).

Ainsi, Thibault et Hotte (1985) reconnaissent deux régions écologiques dans la municipalité de Saint-André-Avellin (cf. carton des régions écologiques dans la légende de la carte en pochette):

- la région écologique 2a qui englobe la presque totalité de la municipalité et qui est caractérisée par l'érablière à tilleul; la période sans gel varie de 115 à 130 jours et la saison de croissance (température moyenne quotidienne $> 5,6^{\circ}\text{C}$) de 180 à 190 jours;
- la région écologique 3b qui touche l'extrémité nord de la municipalité et qui est caractérisée par l'érablière à bouleau jaune et tilleul; la période sans gel varie de 115 à 125 jours et la saison de croissance de 175 à 185 jours.

Cependant, pour les besoins ultérieurs de l'étude, nous avons considéré le bioclimat de la municipalité comme homogène et l'avons entièrement rattaché à la région écologique 2a.

Pour des informations plus complètes concernant la végétation régionale, le lecteur pourra se rapporter aux travaux de Gerardin et Chabot (à paraître) concernant l'ensemble de la MRC de Papineau et à ceux de Majcen (1979; 1984) et de Majcen et *al.* (1987) concernant la sylviculture des feuillus.

1.3 Géologie

Les assises géologiques du territoire sont d'âge précambrien et appartiennent à la série Grenville qui consiste principalement en roches métamorphiques surtout représentées par des gneiss, des quartzites et des granites.

1.4 Topographie

La municipalité de Saint-André-Avellin appartient aux contreforts du Bouclier canadien fortement pénéplané. Le relief, dans l'ensemble ondulé, est entrecoupé de collines rocheuses aux flancs parfois abrupts; dans la partie sud-ouest de la municipalité, il devient plus accidenté à cause des ravinements dans l'argile. L'altitude varie de 80 m à l'extrémité sud-ouest, à la confluence des rivières St-Sixte et Petite-Nation à 320 m au sommet de la montagne du Calvaire (figure 2).

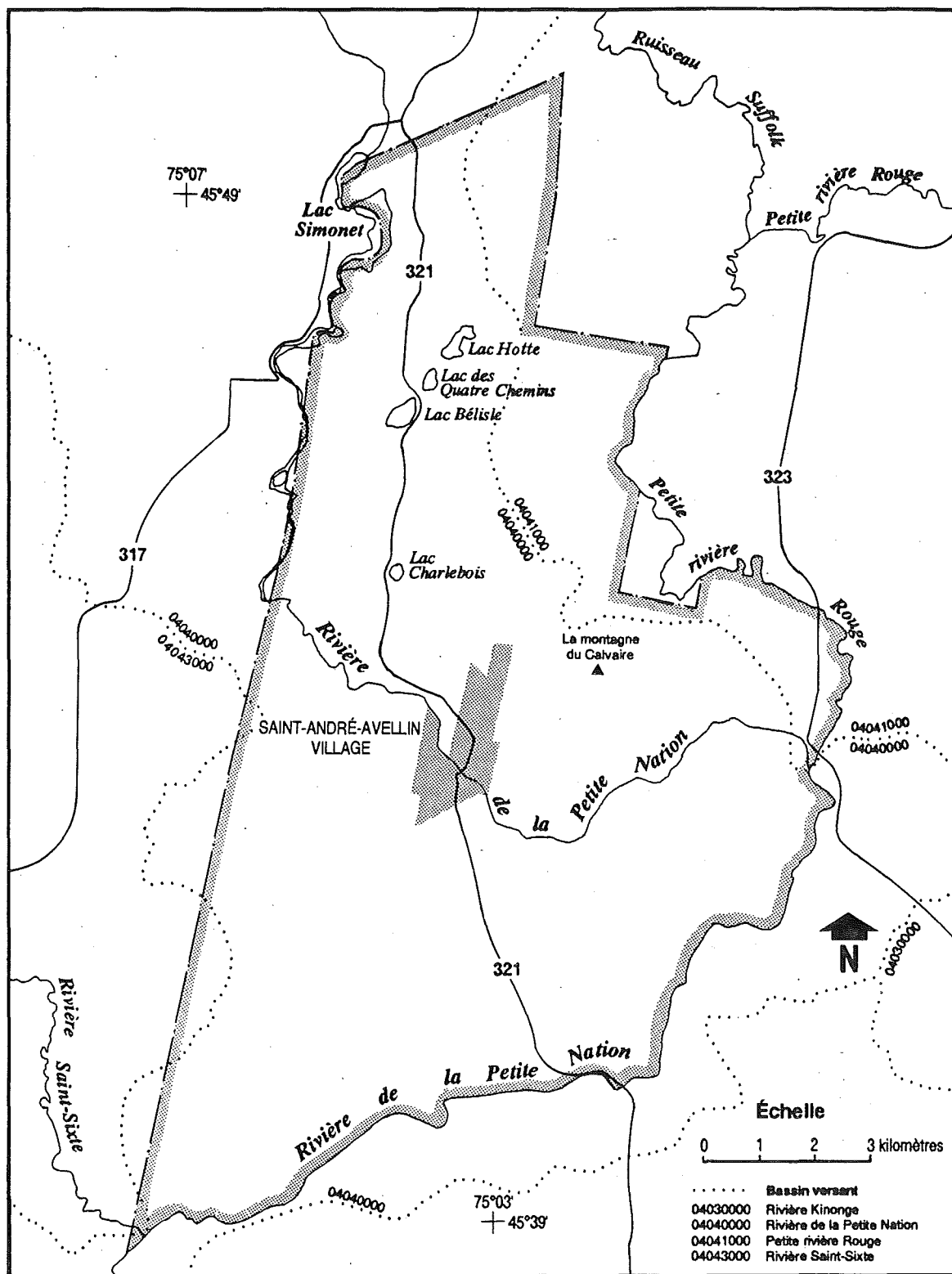


Figure 2: Municipalité de Saint-André-Avellin

1.5 Réseau hydrographique

Deux cours d'eau principaux caractérisent le réseau hydrographique de la municipalité (figure 2). La rivière de la Petite Nation, exutoire des lacs Gagnon et Simon situés plus au nord, traverse la municipalité dont elle constitue, en bonne partie, la limite occidentale au nord et la totalité de sa limite méridionale. La Petite rivière Rouge constitue la limite orientale de la municipalité jusqu'à sa confluence avec la rivière de la Petite Nation.

En cours de route, ces deux rivières reçoivent l'eau de tributaires secondaires dont le cours de la majorité d'entre eux a été modifié par des travaux de drainage agricole.

On retrouve également quatre lacs de dimensions modestes sur le territoire: les lacs Charlebois, Belisle, des Quatre Chemins et Hotte.

1.6 Géomorphologie

La mise en place des dépôts de surface de la municipalité (figure 3) est évidemment liée aux glaciations du Quaternaire mais, plus encore, aux différentes phases qui ont caractérisé la déglaciation.

Dans un premier temps, le territoire a été totalement englacé. Puis, lors de la déglaciation, au fur et à mesure que le glacier reculait, l'eau de fonte (la mer de Champlain) pénétrait dans les terres. Des deltas se sont alors édifiés à l'embouchure des cours d'eau dans la mer. Ce sont, aujourd'hui, des terrains plats et sablonneux d'épaisseur parfois considérable. Le terrain d'aviation de Saint-André-Avellin est construit sur le plus important d'entre eux.

À son apogée, la mer de Champlain atteignait 220 m d'altitude, ne laissant émerger que les plus hautes collines. Dans un premier temps, elle a permis la mise en place d'importants dépôts d'argile et de limon. Puis, lors de son retrait, elle a, à bien des endroits, étalé des sables de textures et d'épaisseurs variables selon la topographie et la force des courants et ainsi créé une très grande variabilité spatiale des sols.

On rencontre dans Saint-André-Avellin, à proximité des grandes étendues sableuses, un phénomène géomorphologique encore peu observé ailleurs au Québec. Il s'est produit après la déglaciation mais avant que les sols n'aient été colonisés par le couvert végétal. Le sol dénudé fut soumis à l'influence de vents violents qui, au front du glacier, balayèrent le sable et transportèrent sur les flancs des proches collines les particules les plus fines (limons et sables très fins). Déjà signalée par Lajoie en 1967, la présence de ces dépôts apparentés aux loess des plaines d'Europe centrale a été confirmée par nos travaux. On les retrouve surtout dans la partie nord de la municipalité.

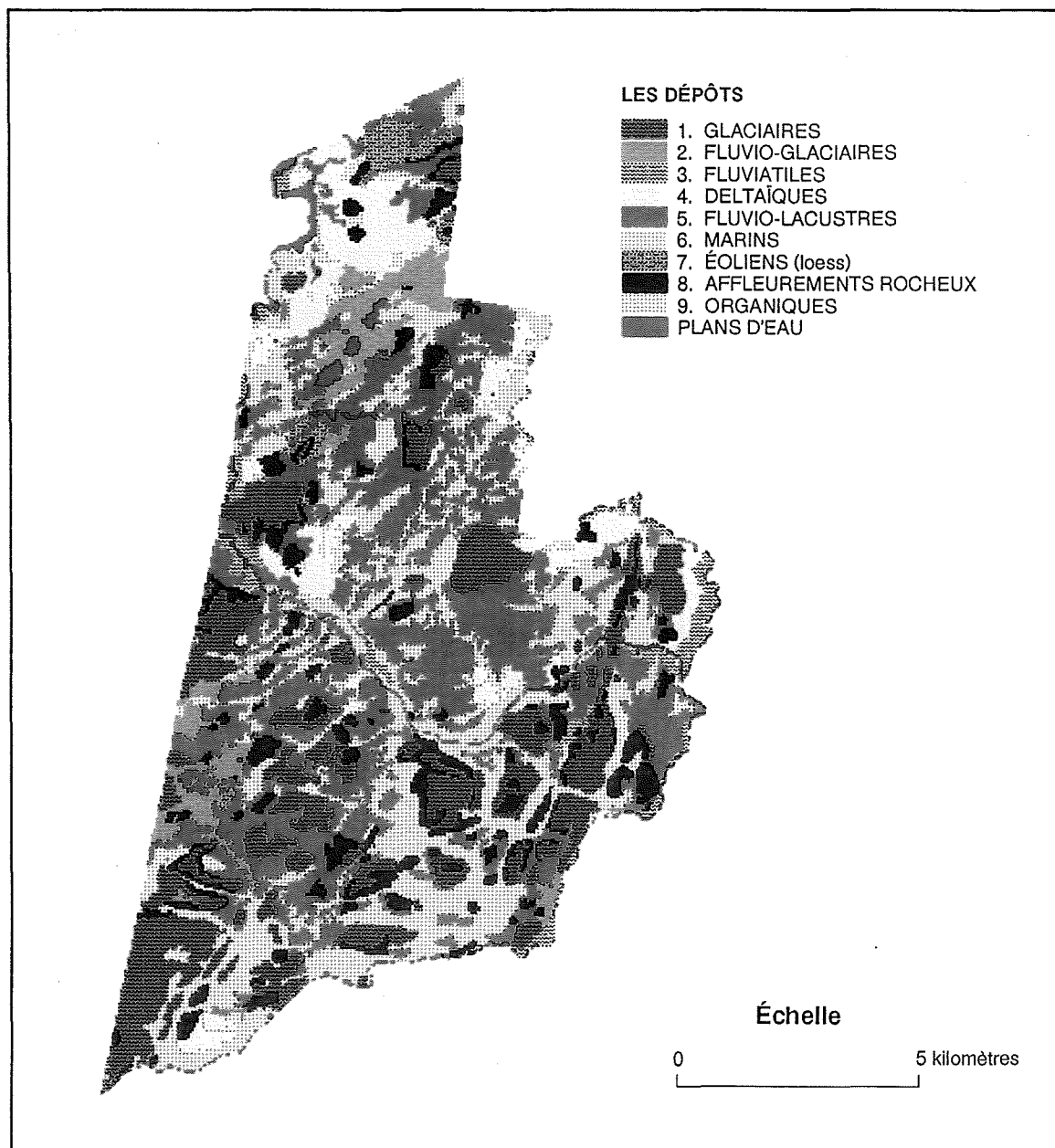


Figure 3: Carte d'ensemble des dépôts de surface

1.7 Utilisation du sol

L'agriculture est surtout représentée par la production laitière et donc la production fourragère. Cependant, de nombreuses parcelles autrefois cultivées sont aujourd'hui en friches à divers stades d'évolution. En 1982, on considérait déjà que 20 % des terres défrichées étaient devenues impropres à l'agriculture. Ce phénomène est particulièrement observé dans les parties les plus accidentées de la municipalité. Plusieurs d'entre elles ont déjà été reboisées en résineux, principalement en pin rouge.

La forêt occupe près de 60 % du territoire. Elle colonise principalement les buttes et collines dans lesquelles le socle rocheux affleure souvent. C'est une forêt essentiellement feuillue représentée par des stades de dégradation plus ou moins avancés de l'érablière à tilleul.

Au fil des ans, la villégiature a pris de l'ampleur et on compte, aujourd'hui, près de 400 chalets dans la municipalité. Ils sont principalement localisés le long de la rivière de la Petite Nation et autour des lacs dans la partie nord de la municipalité.

2. TRAVAUX DE TERRAIN: L'ÉCHANTILLONNAGE

La réalisation de toute carte écologique nécessite un échantillonnage du terrain.

2.1 Objectifs de l'échantillonnage

L'échantillonnage du terrain poursuit deux objectifs:

- fournir l'information nécessaire pour proposer une classification écologique des différents types de milieux du territoire;
- fournir l'information nécessaire pour proposer une cartographie reflétant l'organisation spatiale écologique des différents types de milieux issus de la classification.

2.2 Densité de l'échantillonnage

L'échantillonnage est d'autant plus intense que l'échelle cartographique est grande et que le milieu est complexe. La carte de Saint-André-Avellin a été dressée au 1:20 000 dans un milieu géomorphologiquement varié.

La littérature scientifique propose certaines balises normatives pour la réalisation de telles cartographies (Dent et Young, 1981; Valentine, 1986); ces auteurs suggèrent une densité variant de 5 à 50 observations au km².

Nous avons décrit 647 points d'observation (figure 4) pour une densité de 4,80 observations au km², nous situant ainsi près de la limite inférieure attendue.

2.3 Nature de l'échantillonnage

Les points à échantillonner n'ont pas été répartis au hasard sur le territoire. Ils ont été stratifiés selon la nature des dépôts de surface et la topographie (la position sur la pente, la forme de la pente, la déclivité). Cette stratification a été préparée après une première interprétation des photographies aériennes.

La majeure partie de l'échantillonnage a été réalisée au moyen de points d'observation décrits sur des fiches très simplifiées conçues à cet effet (figure 5). Un certain nombre de points d'échantillonnage a aussi été décrit plus en détail afin de valider les limites des régions écologiques proposées par Thibault et Hotte (1985) (figure 6).

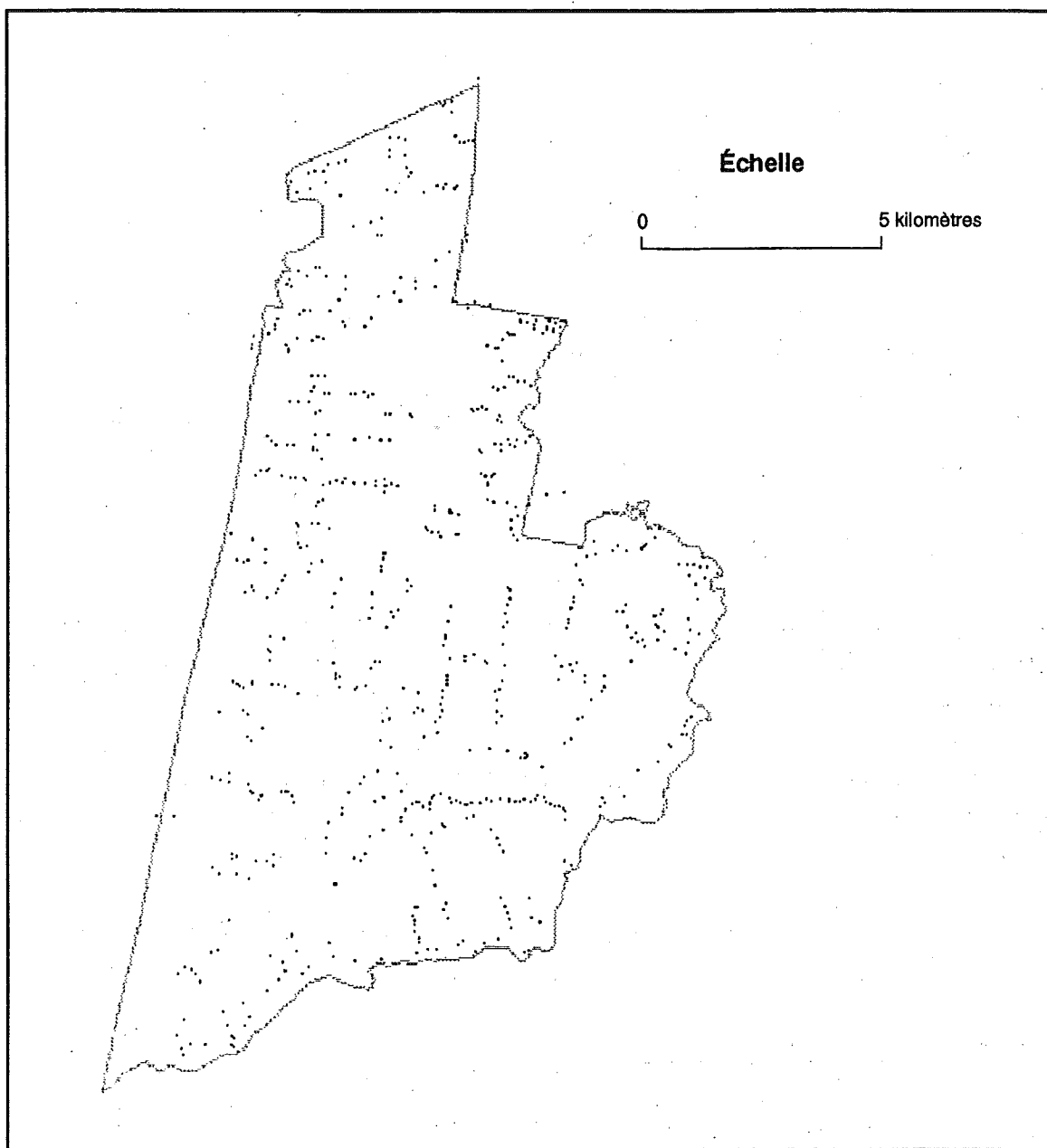


Figure 4: Points d'échantillonnage

L'ensemble de l'information provenant de l'échantillonnage est disponible sous la forme d'une base de données informatisée.

Numéro: 14.35		TG: 3DF/4	
Date: 04/10/89		Territoire: AV	
Texture:	4. SF		
Pierrosité:	5. 2%	6. G	
Épaisseur:	3. 101		
Mouchetures:	18. MA/G/D	19. 15cm	
Topographie:	7. 6	8. R	9. C 10. 1
Couvert vég.:	40. FRICHE HERBACÉE		
0-10 cm:	—		
Notes NAPPE PHRÉATIQUE À 50cm			

LÉGENDE

3- Épaisseur du matériel meuble (cm)	18- Abondance des mouchetures
4- Texture	19- Profondeur des mouchetures (cm)
5- Pierrosité	40- Type physiologique de végétation
6- Dimension des pierres	Numéro: numéro du point d'observation
7- Position sur la pente	Date: date du relevé
8- Forme de la pente	Territoire: territoire du projet
9- Longueur de la pente arrière	TG: type géomorphologique
10- Déclivité (%)	0-10 cm: nature de l'horizon pédologique de surface

Figure 5: Fiche descriptive du point d'observation

1. Numéro 87-AV-002		STATION ÉCOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE				12. 60		profil long. coul.		13. 2.5Y 6/4	
Géomorphologie		Topographie		NOTE: # 4 1.25 m DE SF → STF /A SÉRIE DE SOL : IVRY (I).		14. 3		Ae épais coul.		15. 7.5YR 7/2	
géol. socle	2. GRENVILLE	7. 6	Pos/pente			16. BF		B diagn. nom coul.		17. 5YR 4/4	
épais.	3. 101	8. R	forme pente			18. 100		mouchetures début abond.		19. PA/M/M	
text.	4. SF	9. C	long. arrière			20. 15		humus épais type		21. MOD	
pier. (%)	5. 0	10. 0	décliv.			22. -		ortstein prés. prof.		23. -	
dim. pierre	6. -	11. 0	subm.			24. -		fragipan prés. prof.		25. -	
Type géomorphologique				28. -		nappe phréat. prof.		coul. 10 cm/ Ae		29. 5YR 4/4	
dépôt		30. 3DF	31. 2	drain.		26. -		concrétions prés. abond.		27. -	

1. Numéro 87-AV-002		auteurs G.A. J.P.D.		32. G.A. J.P.D.				Végétation				Tourbières	
Date		33. 17/09/87		type physiologique				40. F0/ER, SB/A3/NJ				épais. tourbe	
lat.	34. 45°39'	35. 75°06'	long.	46. code	coef.	str.					41. -		
alt.	36. 148m	37. 31611	carte topo.	0.0.0.1	4	A	ACER RUBRUM				mat. minéral s-jacent		
photo. aérie.	38. 40	39. AT-4A	sol	0.0.0.1	2	A	ABIES BALSAMEA				42. -		
		SA	vég. peu.	1.8.2.0	2	A	OSTRYA VIRGINIANA				situa. river.		
				2.1.5.7	1	A	QUERCUS RUBRA				43. -		
				0.3.6.3	2	A	BETULA Papyrifera				struct.		
				0.0.0.5	1	A	ACER SACCHARUM				44. -		
				0.8.5.1	1	A	CORYLUS CORNUTA				couvert		
				1.6.4.5	2	h	LYCOPodium COMPLANATUM				45. -		
				1.0.2.2	1	h	DRYOPTERIS SPINULOSA						
dépôt	30. 3DF	31. 2	drain.	8.0.0.2	2	h	VIOIA sp						

LÉGENDE

- | | |
|---|--|
| 1- Numéro de la station de reconnaissance | 22- Présence d'ortstein |
| 2- Nature géologique du socle | 23- Profondeur de l'ortstein (cm) |
| 3- Épaisseur du matériel meuble | 24- Présence de fragipan |
| 4- Texture | 25- Profondeur du fragipan (cm) |
| 5- Pierrosité | 26- Présence de concrétions |
| 6- Dimension des pierres | 27- Abondance de concrétions |
| 7- Position sur la pente | 28- Profondeur de la nappe phréatique (cm) |
| 8- Forme de la pente | 29- Couleur de l'horizon pédologique 10 cm sous l'horizon Ae |
| 9- Longueur de la pente arrière | 30- Dépôt de surface |
| 10- Déclivité | 31- Drainage |
| 11- Submersion | 32- Auteurs du relevé |
| 12- Profondeur du pédon (cm) | 33- Date du relevé |
| 13- Couleur de l'horizon | 34- Latitude |
| 14- Épaisseur (cm) de l'horizon Ae | 35- Longitude |
| 15- Couleur de l'horizon Ae | 36- Altitude |
| 16- Nom de l'horizon diagnostique | 37- Identification de la carte topographique |
| 17- Couleur de l'horizon diagnostique | 38- Photographie aérienne |
| 18- Profondeur des mouchetures (cm) | 39- Photographies de terrains |
| 19- Abondance des mouchetures | 40- Type physiologique de végétation |
| 20- Épaisseur de l'humus (cm) | 46- Code d'identification |
| 21- Type d'humus | |

Figure 6 : Fiche descriptive de la station écologique de reconnaissance

3. CLASSIFICATION: LES TYPES GÉOMORPHOLOGIQUES

Le type géomorphologique constitue le milieu physique élémentaire de la classification écologique et de la description des polygones cartographiques. C'est au type géomorphologique que l'on se réfère lorsqu'on fait mention des différents types de milieux d'un territoire.

3.1 Définition

Le type géomorphologique correspond à une portion de territoire caractérisée par la même combinaison dépôt de surface - drainage interne du sol.

Le dépôt est défini par son origine minéralogique (géologie du socle rocheux), son origine génétique (agent de mise en place), son épaisseur, sa texture et sa pierrosité.

Le drainage est qualifié selon les classes proposées par la Commission canadienne de pédologie (C.C.P., 1978) et légèrement modifiées pour tenir compte des influences du drainage oblique.

3.2 Dépôts de surface

L'origine minéralogique est homogène et commune à tous les dépôts de surface: c'est l'assise précambrienne du Bouclier canadien constituée de roches métamorphiques (gneiss, granite, quartzite). L'origine génétique est liée à l'agent de mise en place du dépôt et ainsi nous avons reconnu les dépôts glaciaires, les dépôts fluvio-glaciaires, les dépôts fluviaux, les dépôts marins, les dépôts de colluvionnement, les dépôts éoliens et le roc. Dans ce contexte, chaque catégorie de dépôt de surface minéral est caractérisée par l'épaisseur, la pierrosité, le type de pierrosité et une texture globale dominante. Rappelons que la pierrosité correspond aux éléments physiques constitutifs d'un sol dont le diamètre est supérieur à 2mm. Elle est évaluée sur le terrain en pourcentage d'occupation du volume du sol lors de la description de chaque point d'échantillonnage.

La texture correspond aux éléments physiques constitutifs d'un sol dont le diamètre est inférieur à 2mm. Elle a été évaluée de façon tactile sur le terrain.

Le tableau 2 reproduit la liste des dépôts de surface de la légende de la carte écologique qui vont être décrits ci-après.

Tableau 2 : Les dépôts de surface

LES DÉPÔTS DE SURFACE	
1. GLACIAIRE	5. MARIN
1A: till de fond indifférencié épais (>0,5 m)	5A: argile, pierrosité «20%
1AR: till de fond indifférencié mince (>0,3 m et <0,5 m) sur le socle rocheux	5L: limon, pierrosité «20%
2. FLUVIO-GLACIAIRE	7. ORGANIQUE
2B: épandage	7P: tourbe épaisse (>1m)
2BF: sable fin, pierrosité «20%	7A: tourbe mince (>0,3m et <1m) sur argile ou limon
2BFR: sable fin mince (>0,3 m et <0,5m) sur le socle rocheux; pierrosité «20%	7R: tourbe mince (>0,3m et <1m) sur roc ou blocs
2BG: sable et gravier, pierrosité >20%	7T: tourbe mince (>0,3m et <1m) sur sable ou till
2BM: sable moyen, pierrosité «20%	
3. FLUVIATILE	Le suffixe B (exemple 7PB) traduit la capacité de supporter un couvert forestier.
3A: alluvions actuelles	8. COLLUVION
3AL: limon et sable très fin, pierrosité «20%	8CR: colluvion mince (>0,3m et <0,5m) sur le socle rocheux
3AS: sable, pierrosité «20%	
3B: alluvions subactuelles	9. ÉOLIEN
3BF: sable fin, pierrosité «20%	9C: loess épais (>0,5m) sur le till de fond ou sur le socle rocheux
3BL: limon et sable très fin, pierrosité «20%	9CR: loess mince (>0,3m et <0,5m) sur le socle rocheux
3C: delta glacio-marin	
3CF: sable très fin à moyen, pierrosité <20%	R. ROC
3CG: sable et gravier, pierrosité >20%	R: Affleurement du socle rocheux
3CM: sable moyen, pierrosité «20%	R1: Affleurement du socle rocheux avec un placage discontinu de till
3D: fluvio-lacustre	
3DF: sable fin mince (<1 m) sur argile ou limon, pierrosité «20%	
3DFR: sable fin mince (>0,3m et <0,5m) sur le socle rocheux; pierrosité «20%	

3.2.1 Dépôts glaciaires

Les dépôts glaciaires ont été mis en place lors de l'avancée de la calotte glaciaire au quaternaire. Ils sont représentés par un till provenant d'une moraine de fond indifférenciée de faible épaisseur, excédant rarement un mètre au-dessus de l'assise rocheuse. On les retrouve à peu près uniquement sur les collines rocheuses et surtout au-dessus de 220 m d'altitude.

La texture globale dominante du till est un loam sableux fin; la pierrosité est assez variable, mais la plupart du temps supérieure à 25 % et elle est dominée par des cailloux (10 à 30 cm) et des blocs (> 30 cm).

On a retenu deux catégories de till selon l'épaisseur au-dessus de l'assise rocheuse:

- 1A: till dont l'épaisseur est supérieure à 50 cm au-dessus de l'assise rocheuse, mais qui atteint rarement 1 m.
- 1AR: till dont l'épaisseur est inférieure à 50 cm au-dessus de l'assise rocheuse et qui se présente sous la forme d'une couche continue, c'est-à-dire avec peu ou pas d'affleurements rocheux. Le plus souvent, l'épaisseur varie de 30 à 50 cm.

3.2.2 Dépôts fluvio-glaciaires

Les dépôts fluvio-glaciaires sont uniquement représentés par des épandages fluvio-glaciaires dans lesquels on retrouve les principaux lacs de la municipalité. Ils ont été mis en place par des cours d'eau à l'avant du front du glacier. Dans l'ensemble, ce sont des dépôts épais (plusieurs mètres) de texture sableuse. La pierrosité est très variable allant de nulle à parfois 80 %, mais elle est alors surtout représentée par des graviers < 10 cm et des cailloux, les blocs y sont l'exception.

Selon la texture, la pierrosité et l'épaisseur nous avons distingué quatre classes:

- 2BF: sable fin; pierrosité nulle à faible; lorsque présente < 20 % et essentiellement sous forme de gravier, épaisseur supérieure à 1 m et pouvant atteindre plusieurs mètres.
- 2BFR: placages minces sur le roc (< 50 cm) de sable fin; rare dans le territoire.
- 2BM: hormis la texture dominante qui est ici un sable moyen, il présente les mêmes caractéristiques que le premier.
- 2BG: sable de texture variable, à dominance cependant de sable fin, et de pierrosité variable, mais toujours supérieure à 20 % et pouvant aller jusqu'à 80 %. La pierrosité est surtout sous forme de gravier et de cailloux. L'épaisseur du dépôt est supérieure à 1 m et peut atteindre plusieurs mètres.

3.2.3 Dépôts fluviatiles

Les dépôts fluviatiles ont été mis en place par les cours d'eau après la fonte des glaciers. Nous avons reconnu quatre catégories: les alluvions actuelles, les alluvions subactuelles, les deltas glacio-marins et les dépôts fluvio-lacustres.

3.2.3.1 Alluvions actuelles

Elles sont peu étendues et localisées dans la plaine inondable de la rivière de la Petite Nation et de la Petite rivière Rouge. Ce sont des dépôts épais (> 1 m) généralement sans pierrosité; selon la dominance texturale, nous avons distingué:

3AL: alluvions actuelles à dominance de limon mélangé avec du sable très fin;

3AS: alluvions actuelles faites de sable à texture variable.

3.2.3.2 Alluvions subactuelles (ou alluvions anciennes)

On les retrouve un peu surélevées par rapport aux précédentes et elles ne sont plus aujourd'hui soumises aux inondations périodiques.

Elles ne couvrent pas non plus de grandes étendues. Elles présentent les mêmes caractéristiques physiques que les précédentes (dépôt épais généralement sans pierrosité). Selon la dominance texturale, nous avons proposé la même distinction que pour les alluvions actuelles:

3BL: alluvions subactuelles à dominance de limon mélangé avec du sable très fin;

3BF: alluvions subactuelles faites de sable à texture variable; le sable fin est dominant et le plus fréquent.

3.2.3.3 Deltas glacio-marins

Leur importance a déjà été signalée dans la présentation générale du cadre géomorphologique (figure 3). Ce sont des dépôts généralement épais, surmontant de plusieurs mètres l'argile d'origine marine. Ils sont surtout sableux, parfois graveleux. Nous avons distingué trois catégories:

3CF: dépôt deltaïque de sable fin à sable très fin; la pierrosité est nulle à faible et alors représentée par des graviers;

3CM: mêmes caractéristiques que le précédent, hormis la texture qui est alors dominée par du sable moyen à grossier;

3CG: dépôt deltaïque dont la texture est variable, mais dominée par du sable fin. La pierrosité est variable, mais toujours supérieure à 20 % et surtout représentée par des graviers et des cailloux; les blocs y sont rares.

3.2.3.4 Dépôts fluvio-lacustres

Ces dépôts pourraient aussi bien être qualifiés de fluvio-marins car ils ont été mis en place lors de la phase finale du retrait de la mer de Champlain. En effet, au fur et à mesure que la mer se retirait, des plans d'eau temporaires se formaient et se vidangeaient rapidement sous l'effet combiné du relèvement isostasique du continent et de la baisse continue du niveau de la mer. Cet épisode a laissé, ici et là, des dépôts sableux plus ou moins épais (mais souvent inférieurs à un mètre) sur l'argile sous-jacente ou, plus rarement, directement sur le roc. Ce sont généralement des dépôts de sable fin avec une pierrosité nulle ou très faible. Nous avons reconnu deux catégories:

3DF: sable fin sans pierrosité; épaisseur souvent inférieure à un mètre au-dessus des argiles ou limons marins;

3DFR: sable fin sans pierrosité; moins de 50 cm sur le roc.

3.2.4 Dépôts marins

Les dépôts marins ont été mis en place par la mer de Champlain; nous les retrouvons donc à une altitude inférieure à 220 m. Ce sont des dépôts généralement épais et dépourvus de toute pierrosité; les argiles dominent dans les parties basses, les limons dans les parties hautes. Nous avons reconnu deux types de dépôts selon leur texture:

5A: dépôt marin épais (généralement plusieurs mètres) de texture argileuse et dépourvu de pierrosité;

5L: dépôt marin surtout épais de texture limoneuse à proximité de la surface (surtout dans les premiers 50 cm du sol) et dépourvu de pierrosité.

Note: Le suffixe E (5E) a été utilisé pour qualifier les unités cartographiques dominées par des dépôts marins érodés.

3.2.5 Dépôts de colluvionnement

Les dépôts de colluvionnement sont mis en place, dans les pentes fortes, à partir des dépôts morainiques. Ils ont tendance, surtout lorsque saturés en eau, à être instables et à subir les phénomènes de gravité. Cela se traduit par des sols perturbés avec une certaine hétérogénéité texturale et de la matière organique enfouie.

Dans le territoire de Saint-André-Avellin, les colluvions présentent les mêmes caractéristiques générales que le till mince; en effet, nous n'avons reconnu qu'un seul type de dépôt:

8CR: colluvions dont l'épaisseur est inférieure à 50 cm au-dessus de l'assise rocheuse; la texture est surtout un loam sableux, mais avec une certaine diversité pouvant aller localement jusqu'à du sable fin. La pierrosité est aussi variable mais toujours supérieure à 25 % et surtout représentée par des cailloux et des blocs.

3.2.6 Dépôts éoliens

Les dépôts éoliens sont représentés par des loess déposés sur les flancs des collines à proximité d'importantes étendues sableuses (ici, surtout à proximité des dépôts deltaïques). La mise en place s'est faite avant que le couvert végétal ne s'installe sur les territoires libérés par les glaces. Ces loess recouvrent d'une faible épaisseur (généralement inférieure à 1 m) soit le till, soit directement le socle rocheux. Ils présentent une texture dominée par les limons et sont exempts de pierrosité. En fonction de l'épaisseur, nous avons reconnu deux catégories:

9C: loess épais ($> 0,5$ m) sur le till de fond ou le roc; généralement l'épaisseur du loess sera cependant inférieure à 1 m;

9CR: loess mince ($< 0,5$ m) directement sur le roc; on peut parfois retrouver une mince couche de till entre les deux.

3.2.7 Socle rocheux

Le socle rocheux affleure en plusieurs endroits et plus particulièrement sur le sommet ou les versants abrupts des collines qui parsèment le territoire de la municipalité. Le plus souvent, on observe un complexe d'affleurements rocheux et de placages de till dans les anfractuosités ou les dépressions du socle; l'épaisseur de ces placages de till dépasse rarement 30 à 50 cm. On a donc retenu deux catégories:

R: affleurement du socle rocheux;

R1: complexe d'affleurements rocheux et de placages discontinus de till.

Le tableau 3 récapitule et illustre les principales propriétés physiques des dépôts de surface minéraux.

Tableau 3 : Les principales caractéristiques physiques des dépôts de surface minéraux

Dépôt de surface 1	Épaisseur totale	Épaisseur du dépôt superficiel *	Texture du dépôt superficiel 3	Pierrosité du dépôt superficiel 4	Texture du dépôt en profondeur *	Pierrosité du dépôt en profondeur
1A	> 50cm (rarement > 1,00m)		LSF (SFL)	10 à 40%; CBG		
1AR	>0,30m et <0,50m	>0,30 et <0,50	LSF	10 à 50%; CBG	Roc	
2BF	> 1,00m (peut atteindre 6,00m) 2		SF (SM en profondeur)	0 (rarement 10%;G)		0
2BFR	>0,30m et <0,50m	> 0,30m et 0,50	SF	0 (rarement 10%;G)	Roc	
2BM	> 1,00m (peut atteindre 3,00m)		SM	<15%; G		
2BG	> 1,00m (peut atteindre 3,00m)		Sable variable (SF-SG)	25 à 50%; G		
3AL	> 1,00m		ALi	0		
3AS	> 1,00m		SF	0		
3BL	> 1,00m	>0,50m et <1,00m	LLi	0	A	0
3BF	> 1,00m		SF	0		
3CF	> 1,00m (peut atteindre 4,00m)	> 1,00m	SF	< 5%; G	A	0
3CM	> 1,00m (peut atteindre 5,00m)	> 1,00m	SM	< 15%; G	A	0
3CG	> 1,00m (peut atteindre 2,00m)	> 1,00m	Sable variable (SF-SG)	25 à 60%; GC	A	0
3DF	> 1,00m (peut atteindre 2,50m)	>0,40m et <1,25m	SF (SFL)	0 (< 5%; G)	A (LLi)	0
3DFR	>0,3m et <0,5m	> 0,3m et < 0,5m	SF	0	Roc	
5A	> 1,00m		A (ALi)			
5L	> 1,00m	>0,30m et <0,75m	LLi (Li)	0	A (ALi)	0
8CR	>0,30m et <0,50m	>0,30m et <0,50m	LS	25 à 80%;CBG	Roc	
9C	> 0,50m (rarement > 1,00m)		LLi	0	Till (LSF) ou Roc	10 à 40%; CBG
9CR	>0,30m et <0,50m	>0,30m et <0,50m	LLi	0	Roc	

1 Les symboles utilisés sont les mêmes que ceux de la légende de la carte et que ceux présentés dans le texte (3.2).

2 Épaisseur observée sur le terrain.

3 A : argile; ALi: argile limoneuse; Li: limon; LLi: loam-limoneux; LSF: loam-sableux fin; SF: sable fin; SFL: sable fin loameux; SG: sable grossier; SM: sable moyen. La texture entre parenthèse exprime la texture sous-dominante.

4 B: blocs (> 30cm); C: cailloux (10 à 30cm); G: graviers (0,2 à 10cm).

* Termes utilisés lorsqu'il y a superposition de deux dépôts de surface différents et contrastants.

3.2.8 Dépôts organiques

Les dépôts organiques correspondent aux terrains souvent qualifiés de terres noires, de tourbières ou de savanes. Généralement, la couche de matière organique fera au moins 30 cm mais pourra aussi dépasser un mètre.

Dans le cas des dépôts organiques minces, c'est-à-dire lorsque la couche de matière organique est inférieure à un mètre, on identifie le matériel minéral sous-jacent; ainsi, nous avons reconnu:

- 7A: terrain organique dont l'épaisseur de la tourbe est mince ($> 0,3$ m, mais $< 1,0$ m) sur de l'argile ou du limon;
- 7T: terrain organique dont l'épaisseur de la tourbe est mince ($> 0,3$ m, mais $< 1,0$ m) sur du sable ou du till;
- 7R: terrain organique dont l'épaisseur de la tourbe est mince ($> 0,3$ m, mais $< 1,0$ m) sur le roc ou des blocs.

Dès que l'épaisseur de la matière organique excède un mètre, nous avons une seule classe:

- 7P: terrain organique dont l'épaisseur de la tourbe est supérieure à 1 mètre.

On distingue aussi les terrains organiques naturellement boisés ou ceux susceptibles de l'être (coupes, feux) des terrains organiques naturellement dépourvus d'un couvert boisé. Les premiers se verront attribuer le suffixe B (7AB, 7TB, 7RB ou 7PB par rapport à 7A, 7T, 7R ou 7P).

3.3 Drainage

3.3.1 Définition du drainage

Au sens strict, le drainage naturel d'un sol correspond au «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). C'est donc, avant tout, un phénomène gravitationnel contrôlé par la topographie, la texture, la pierrosité et l'épaisseur du sol. En schématisant quelque peu un bilan beaucoup plus complexe, on peut écrire qu'en tout point de la surface du globe, l'eau de précipitation suit les cinq voies suivantes (figure 7):

-retour à l'atmosphère par évapotranspiration;

- ruissellement superficiel ou drainage externe;
- drainage interne vertical;
- drainage interne oblique;
- infiltration dans le socle rocheux.

Nous sommes plus particulièrement concernés, ici, par le drainage interne vertical et le drainage interne oblique.

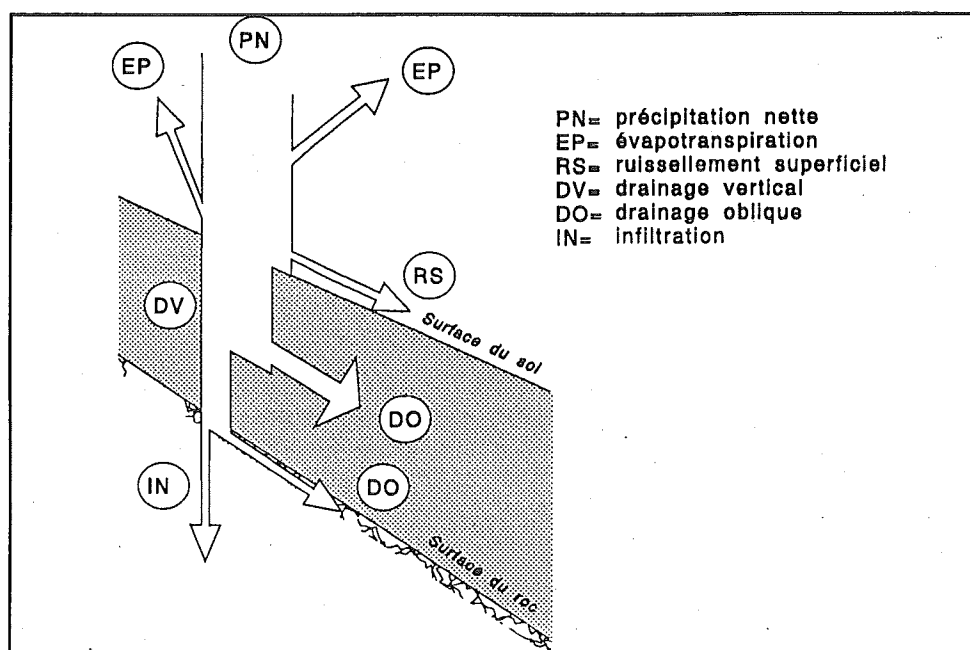


Figure 7: Cycle simplifié de l'eau de précipitation (tiré de Ducruc et Gerardin, 1988)

3.3.2 Évaluation du drainage

L'évaluation du drainage naturel veut exprimer le régime hydrique du sol ou la quantité d'eau disponible pour les plantes. Cette évaluation est faite selon les six classes proposées par la Commission canadienne de pédologie (C.C.P., 1978) auxquelles nous avons ajouté un modificateur pour souligner la présence de drainage oblique (tableau 4).

3.4 Types géomorphologiques cartographiés

Toutes les combinaisons «dépôt-drainage» possibles ne se rencontrent pas nécessairement sur le territoire. Le tableau 5 présente les types géomorphologiques réellement présents et le tableau 6 souligne leur importance relative et les superficies qu'ils occupent.

Tableau 4: Les classes de drainage (C.C.P., 1978)

Classe 1 Drainage rapide à excessif (sol sec à très sec)

L'eau du sol provient uniquement des précipitations et disparaît très rapidement; la nappe phréatique et les mouchetures sont absentes.

Classe 2 Drainage bon (sol sec)

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.

Classe 3 Drainage modéré (sol frais)

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.

Classe 4 Drainage imparfait (sol humide)

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; les mouchetures apparaissent proches de la surface.

Classe 5 Drainage mauvais (sol très humide)

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.

Classe 6 Drainage très mauvais (sol saturé)

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.

(adapté de Cauboue et al., 1988)

Le drainage oblique s'évalue seulement selon des critères de présence-absence. Lorsqu'il est présent, on ajoute un astérisque à la classe de drainage vertical correspondante.

Exemple: 2* drainage vertical bon avec influence du drainage oblique
3* drainage vertical modérément bon avec influence du drainage oblique

Tableau 5: Les types géomorphologiques cartographiés

Dépôt	Drainage										
	1	2	2*	3	3*	4	4*	5	5*	6	6*
1AR											
1A											
2BFR											
2BF											
2BG											
2BM											
3AL											
3AS											
3BF											
3BL											
3CF											
3CG											
3CM											
3DFR											
3DF											
5A											
5L											
7AB											
7PB											
7P											
7RB											
7TB											
8CR											
9CR											
9C											
R											
R1											



Types géomorphologiques cartographiés

Tableau 6: La superficie et l'importance relative des types géomorphologiques cartographiés

TG	FREQT	SURFT HA	OCCUP
1A/2	5	62.3	0.45
1A/3	3	10.4	0.07
1AR/2	278	1302.6	9.36
1AR/2*	2	3.5	0.02
1AR/3	82	105.8	0.77
1AR/3*	1	1.7	0.01
1AR/45	4	3.3	0.02
2BF/1	13	26.9	0.20
2BF/2	22	326.5	2.37
2BF/3	5	40.0	0.29
2BF/45	5	16.5	0.11
2BFR/2	2	14.5	0.11
2BG/1	26	50.1	0.36
2BG/2	25	103.2	0.74
2BM/1	5	15.4	0.11
2BM/2	10	121.8	0.87
2BM/3	3	6.5	0.05
3AL/45*	19	29.2	0.22
3AS/45*	21	11.3	0.09
3BF/2	15	102.8	0.74
3BF/3	26	64.2	0.45
3BF/45	23	107.6	0.77
3BL/45	5	2.5	0.02
3CF/1	11	34.7	0.26
3CF/2	38	686.2	4.94
3CF/3	27	169.4	1.22
3CF/45	2	21.5	0.15
3CG/2	12	72.0	0.52
3CM/2	12	40.0	0.29
3CM/3	1	8.2	0.06
3CM/45	1	4.1	0.03
3DF/1	38	201.1	1.46
3DF/2	278	2962.2	21.32
3DF/3	175	472.4	3.40
3DF/45	46	132.5	0.95
3DFR/2	59	132.5	0.95
5A/23	118	1974.7	14.22
5A/23*	14	74.2	0.54
5A/45	186	911.4	6.53
5A/45*	21	54.0	0.39
5L/23	32	365.9	2.63
5L/23*	2	5.6	0.04
7AB/6	28	50.5	0.36
7AB/6*	5	10.8	0.08
7P/6*	4	6.4	0.04
7PB/6	56	261.9	1.89
7PB/6*	54	314.2	2.25
7RB/6*	2	0.6	trace
7TB/6	20	63.5	0.46
7TB/6*	5	3.8	0.03
8CR/2*	62	217.0	1.57
8CR/3*	6	170.8	1.23
9C/1	1	4.0	0.03
9C/2	27	162.3	1.17
9C/3	2	3.1	0.02
9CR/2	27	91.1	0.66
9CR/3	2	4.3	0.03
R/1	55	122.6	0.87
R1/12	327	1291.2	9.32
ÎLETS	-	71.9	0.52
LACS	-	85.8	0.62
RIVIÈRES	-	100.5	0.72

TG : Types géomorphologiques
FREQT : Nombre de polygones cartographiques dans lesquels on retrouve le TG dans le territoire
SURFT HA : Superficie totale du TG dans le territoire (ha)
OCCUP : %d'occupation du TG dans le territoire

4. **CARTOGRAPHIE**

4.1 **Polygones cartographiques et unités cartographiques**

La carte écologique de la municipalité de Saint-André-Avellin présente 955 polygones cartographiques qui correspondent à 155 unités cartographiques différentes. En effet, on réunit sous le vocable d'unités cartographiques tous les polygones cartographiques ayant la même dénomination et la même description. Ainsi, si on se rapporte au fichier descriptif de la légende de la carte écologique, l'unité cartographique 001 est présente deux fois dans le territoire et correspond à deux polygones cartographiques de même dénomination et de même description alors que l'unité cartographique 005 est présente 29 fois et correspond donc à 29 polygones cartographiques dispersés sur le territoire. Chacun des polygones a évidemment une forme et une superficie propres.

4.2 **Délimitation des polygones cartographiques**

La délimitation des polygones cartographiques se fait par photo-interprétation; elle s'appuie sur des éléments du milieu naturel visibles ou interprétables sur les photographies aériennes. Ce sont, avant tout, des éléments topographiques et morphologiques. La topographie et la morphologie reflètent fidèlement la géologie et la géomorphologie qui sont à la base de l'organisation et de la compréhension du paysage. Ainsi, pour délimiter les polygones cartographiques de la municipalité, nous avons principalement fait appel aux éléments suivants:

- des entités topographiques (colline, terrasse, versant, etc.);
- la morphologie (convexe, concave, plane, etc.);
- la déclivité;
- la situation topographique (sommet, haut-de-versant, etc.);
- la pente longitudinale du polygone (longueur et forme);
- la pente transversale du polygone (forme);
- le type de pente (uniforme ou complexe).

La figure 8 illustre la délimitation et le contenu d'un polygone cartographique. Chaque unité cartographique correspond, de fait, à un modèle particulier d'organisation spatiale des types géomorphologiques qui se traduit par une combinaison particulière de ces mêmes types géomorphologiques. L'unité est alors décrite en pourcentage d'occupation des principaux types géomorphologiques qui la composent: c'est le fichier descriptif (tableau 7). La figure 9 récapitule la structure de l'information contenue dans la carte écologique et illustre la façon de lire la carte.

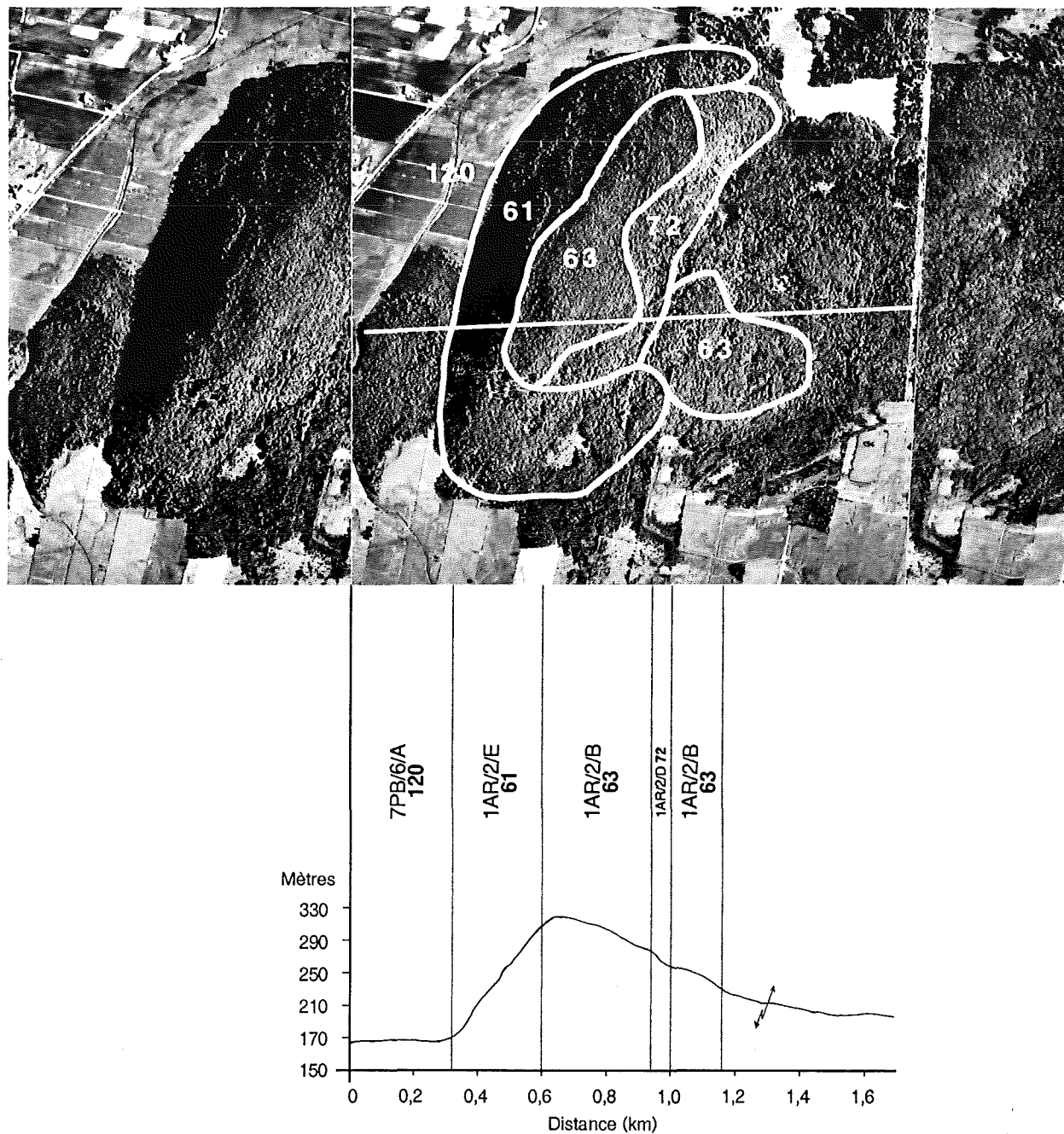


Figure 8 : Polygone cartographique

1 : 20 000

LE FICHIER DESCRIPTIF

Région écologique	Unité cartographique			Types géomorphologiques					
	Numero	Nom	Fréquence	TG1	TG2	TG3	Recouvrement (%)		
	P1	P2	P3						
Basse Gatineau: 2A	021	3CF/2/a	7	3CF/2	3CF/1	3CM/2	60	20	20
	043	1AR/2/b	37	1AR/2	R/1,2	1AR/3	60	30	10
	104	5A/2,3/b	14	5A/2,3	5A/4,5		70	30	
	128	1AR/2/e	1	1AR/2	R/1,2	8CR/2*	50	30	20
	135	3BF/4,5/A	4	3BF/4,5	3BF/3	3AS/4,5	60	30	10

LES DÉPÔTS DE SURFACE	LE DRAINAGE DU SOL	LES PENTES																		
1AR : dépôt glaciaire : till de fond indifférencié mince ($>0,3m$ et $<0,5m$) sur le socle rocheux 3BF : dépôt fluviatile subactuel, sable fin, pierrosité $<20\%$ 3CF : dépôt de delta glacio-marin : sable très fin à moyen, pierrosité $<20\%$ 5A : dépôt marin : argile, pierrosité $<20\%$	1 : excessif (sol très sec) 2 : bon (sol sec) 3 : modéré (sol frais) 4 : imparfait (sol très frais) 5 : mauvais (sol humide) 6 : très mauvais (sol saturé)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pentes simples (surface régulière)</th> <th>Pentes multiples (surface irrégulière)</th> <th>Déclivité (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A- pente nulle</td> <td>a- unité faiblement ondulée</td> <td>de 0 à 5</td> </tr> <tr> <td>B- pente faible</td> <td>b- unité fortement ondulée</td> <td>de 5 à 10</td> </tr> <tr> <td>C- pente modérée</td> <td>c- unité faiblement vallonnée</td> <td>de 10 à 15</td> </tr> <tr> <td>D- pente forte</td> <td>d- unité fortement vallonnée</td> <td>de 15 à 30</td> </tr> <tr> <td>E- pente abrupte</td> <td>e- unité accidentée</td> <td>de 30 à 60</td> </tr> </tbody> </table>	Pentes simples (surface régulière)	Pentes multiples (surface irrégulière)	Déclivité (%)	A- pente nulle	a- unité faiblement ondulée	de 0 à 5	B- pente faible	b- unité fortement ondulée	de 5 à 10	C- pente modérée	c- unité faiblement vallonnée	de 10 à 15	D- pente forte	d- unité fortement vallonnée	de 15 à 30	E- pente abrupte	e- unité accidentée	de 30 à 60
Pentes simples (surface régulière)	Pentes multiples (surface irrégulière)	Déclivité (%)																		
A- pente nulle	a- unité faiblement ondulée	de 0 à 5																		
B- pente faible	b- unité fortement ondulée	de 5 à 10																		
C- pente modérée	c- unité faiblement vallonnée	de 10 à 15																		
D- pente forte	d- unité fortement vallonnée	de 15 à 30																		
E- pente abrupte	e- unité accidentée	de 30 à 60																		

29

Tableau 7: Le fichier descriptif partiel

UNITÉ	NOM	FREQU.	TG1	TG2	TG3	TG4	P1	P2	P3	P4	SURFTHA
001	9C/2/a	2	9C/2	9CR/2	9CR/3	R/1	60	20	10	10	043.4
002	9C/2/E	1	9C/2	9CR/2			80	20			027.3
003	9C/2/d	1	9C/2	9CR/2	R/1		80	10	10		026.8
004	7PB/6/A	8	7PB/6				100				049.6
005	7PB/6*/A	29	7PB/6*	7PB/6			80	20			252.2
006	3DF/45/A	6	3DF/45	3DF/3	7TB/6		60	30	10		048.9
007	3AL/45*/A	1	3AL/45*	3DF/2			60	40			006.4
008	3CF/2/a	1	3CF/2	3CF/3	3CM/3	3CM/45	50	20	20	10	041.2
009	5E/23/d	7	5A/23	5A/23*			80	20			116.5
010	3CF/2/A	13	3CF/2	3CF/3			80	20			194.8
011	3DF/2/a	14	3DF/2	3DFR/2			80	20			071.8
012	3DF/2/a	37	3DF/2	3DF/3	5A/45		70	20	10		936.3
013	3DF/2/a	10	3DF/2	3DF/3	R1/12		80	10	10		201.4
014	7PB/6*/A	3	7PB/6*	7P/6*			80	20			015.9
015	3CF/2/a	5	3CF/2	3CF/3	3CG/2		60	20	20		162.6
016	3DF/2/c	1	3DF/2	3DF/1			80	20			004.3
017	3CF/2/b	3	3CF/2	3CF/1	3CG/2		80	10	10		022.0
018	3CF/2/A	4	3CF/2	3CF/3	3CG/2		70	20	10		373.3
019	3CF/45/A	2	3CF/45	3CF/3			70	30			030.7
020	3CF/2/A	2	3CF/2	3CF/3	3CM/2	7PB/6*	60	20	10	10	028.9
021	3CF/2/a	7	3CF/2	3CF/1	3CM/2		60	20	20		144.7
022	3CF/2/A	2	3CF/2	3CM/2			80	20			028.9
023	2BF/2/a	2	2BF/2	2BF/1			80	20			042.2
024	2BF/2/A	2	2BF/2	2BF/45	2BF/3	2BM/2	60	20	10	10	057.1
025	2BM/2/a	4	2BM/2	2BG/2	2BM/1	2BG/1	60	20	10	10	102.3
026	2BM/2/A	3	2BM/2	2BG/2	2BM/3	2BG/1	60	20	10	10	065.3
027	2BG/2/D	4	2BG/2	2BG/1			80	20			016.8
029	2BF/2/B	1	2BF/2	2BM/2	2BM/1	2BG/1	50	30	10	10	051.7
030	2BF/3/A	1	2BF/3	2BF/45			80	20			016.7
031	5A/45/A	4	5A/45	7PB/6			70	30			006.6
032	2BF/2/a	2	2BF/2	2BF/3	2BF/1		70	20	10		104.3
033	2BF/2/c	1	2BFR/2	2BF/2	R/1		60	20	20		013.2
034	2BF/2/b	6	2BF/2	2BG/2	2BF/1	2BG/1	60	20	10	10	008.8
035	2BF/2/a	3	2BF/2	2BG/2	2BF/1	2BG/1	50	30	10	10	071.7
036	2BF/2/a	1	2BF/2	2BG/2	2BG/1		70	20	10		136.2
037	2BF/2/C	2	2BF/2	2BG/2	2BG/1		60	30	10		013.0
038	2BF/2/b	2	2BF/2	2BG/2	2BG/1	2BF/45	70	10	10	10	018.0
039	9C/2/c	1	9C/2	R1/12			80	20			059.3
040	1AR/2/a	10	1AR/2	1AR/3	R1/12		70	20	10		005.2
041	R1/12/D	8	R1/12	8CR/2*			60	40			131.4
042	R1/12/D	10	R1/12	1AR/2			80	20			130.5
043	1AR/2/b	37	1AR/2	R1/12	1AR/3		60	30	10		082.0

Pour la légende consulter la carte écologique en pochette

5. NATURE DE L'INFORMATION

L'information véhiculée par la classification et la cartographie écologiques est d'abord une information de nature scientifique qui est bien hermétique pour un non-spécialiste. Or, une carte écologique est avant tout dressée pour être utilisée, à diverses fins, dans le domaine de la gestion de l'environnement et des ressources. Les utilisateurs seront, presque toujours, des non-spécialistes de la cartographie écologique. Les données de la classification et de la carte écologiques doivent donc être traduites en des termes compréhensibles par les utilisateurs. Aussi, la carte écologique ne doit pas être livrée seule aux utilisateurs mais accompagnée de documents interprétés. Deux types de documents sont produits: d'une part, des clés et des cartes interprétatives, d'autre part, des guides de terrain.

5.1 Clés et cartes interprétatives

La figure 10 illustre les principes à la base des clés et des cartes interprétatives. Tout d'abord, les données de la classification sont confrontées aux exigences d'une utilisation particulière, ce qui permet d'allouer une valeur propre à chaque type géomorphologique. On passe ensuite à la carte interprétative en remplaçant, dans le fichier descriptif de la carte écologique, le type géomorphologique par sa valeur interprétative. On obtient ainsi des cartes de contrainte, de potentiel, de risque, etc..., qui traduisent les propriétés intrinsèques du milieu.

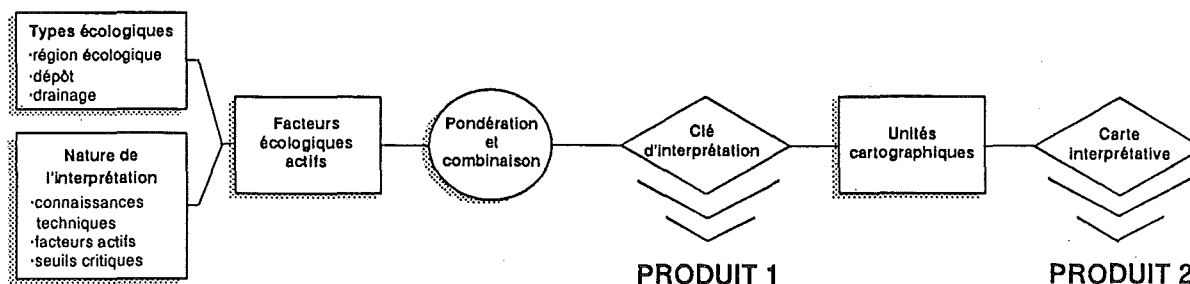
C'est alors que l'on fait intervenir l'information sur l'utilisation actuelle du territoire et les dimensions socio-économique et politique pour prendre les décisions d'aménagement et de gestion du territoire.

5.2 Guides de terrain

Les guides de terrain s'adressent aux intervenants sur le terrain. Ce sont habituellement des documents simplifiés sous forme de clés ou de grilles qui permettent de reconnaître les types géomorphologiques et suggèrent les techniques d'aménagement les plus appropriées, (figure 11).

CLÉS ET CARTES

PRINCIPE



ILLUSTRATION

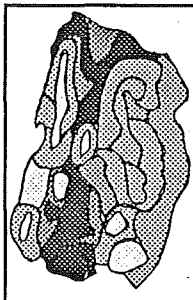
Potentiel forestier*

Facteurs actifs: climat régional, drainage épaisseur, texture du sol...

Produit 1

Produit 2 (1:20 000)

Type géomorpho.	Classes
RO1	Très faible
RT12	Faible
TM23	Modéré
.	.
TA23	Élevé
.	.
SM23	Très élevé
.	.
MA23	Très élevé



Potentiel agricole (fourrage et céréales)*

Facteurs actifs: climat régional, texture, drainage, pierrosité du sol....

Produit 1

Produit 2 (1:20 000)

Type géomorpho.	Classes
RO1	Très faible
RT12	Très faible
TM23	Très faible
.	.
TA23	Faible
.	.
SM23	Élevé
.	.
MA23	Très élevé



Vulnérabilité de la nappe phréatique à la pollution

Facteurs actifs: texture, profondeur de la nappe, topographie....

Produit 1

Produit 2 (1:50 000)

Type géomorpho.	Classes
RO1	Très faible
RT12	Très faible
TM23	Modéré
TM23*	Modéré
CV23*	Modéré
.	.
SM1	Très élevé
SM23	Très élevé
.	.
MA23	Faible



* le territoire illustré est entièrement contenu dans la région écologique de Basse-Gatineau (2a).

Très élevé Élevé Modéré Faible Très faible

Figure 10 : Clés et cartes interprétatives: principe et illustration (adapté de Gerardin et Ducruc, 1990).

GUIDES DE TERRAIN

Géomorphologie: clé d'identification des dépôts	
1. Pierrosité de nulle à faible (de 0 à 20 pour cent)	2
1. Pierrosité de modérée à forte (de 20 à 80 pour cent)	12
12. Cailloux et graviers arrondis; dépôt stratifié; eskers, kame épanchages; sable fin à très grossier	2 bg
12. Cailloux, blocs et graviers subangulaires; dépôt hétérogène dans les trois dimensions	13
13. Sable loameux	14
14. Horizons des sols généralement non perturbés; pente du terrain inférieure à 25 pour cent till	15
15. Épaisseur du dépôt: de 30 à 50 cm au-dessus du roc	1aR
15. Épaisseur du dépôt: >50cm au-dessus du roc	16
16	i

Drainage du sol: clé pour les tills de plus de 30 cm d'épaisseur (d'après Brais et Camiré, 1989)	
1. Début des mouchetures = de 0 à 20 cm	2
2. Épaisseur de l'humus = de 0 à 15 cm	3
3. Position topographique = plat, replat, bas de pente	
dépression fermée drainage	4
3. Position topographique = autre drainage	5
1. Début des mouchetures = de 20 à 50 cm drainage	3
1. Début des mouchetures >50 cm	2
2. Profondeur du solum de 0 à 15 cm drainage	1
2. Profondeur du solum >15 cm drainage	2

Interprétations des types géomorphologiques										
DÉPÔTS			Drainage interne	Type géomorphologique	Potentiel forestier	Essences à reboiser	Risque de déchaussement des plants	Potentiel pour fondation de routes	Potentiel agricole	Vulnérabilité de la nappe phréatique
Nature	Épaisseur	Matériau								
Granitique	Très mince (de 0 à 30cm)	Roc: R	1	RO1		-	-			
		Roc et till: R1	1, 2	RT12		EN				
	Mince (de 30 à 50cm)	Till:1aR	2, 3	TM23		CR-ES				
			2*, 3*	TM23*		ES-BJ				
		Colluvion: 8cR	2*, 3*	CV23*		ES-PC				
		Sable: 2bR, 3cR...	2, 3	SR23		PB				
	Épais (> 1 mètre)	Till:1a	2, 3	TA23		ES-BJ				
		Sable fin à moyen 2b, 3c	1	SM1		PR				
			2, 3	SM23		PB-PR				
			4*, 5*	SM45*		EB-ER				
		Sable et gravier	1	SG1		ER				
			2, 3	SG23		ER				
		Sable variable	4*,5*	AV45*		BJ-FA				
		Argile et limon	2,3	MA23		ES-EB				
			2*, 3*	MA23*		ES-EB				
			4,5	MA45		FA-ER				
			2,3	ME23		BJ				
		Tourbe ombrotrophe	6	BT6		-	-			
			6	BA6		-	-			
		Tourbe oligotrophe	6*	FB6*		EN-ML	?			

LÉGENDE	BJ Betula lutea		Très élevé
	CR Quercus rubra		Élevé
	EB Picea glauca		Modéré
	EN Picea mariana		Faible
	ER Picea rubens		Très faible
	ES Acer saccharum		
	FA Fraxinus americana		
	ML Larix laricina		
	PB Pinus strobus		
	PC Tsuga canadensis		
	PR Pinus resinosa		

Figure 11 : Exemple pour un guide de terrain (adapté de Gerardin et Ducruc, 1990).

RÉFÉRENCES

ANONYME. *Normales climatiques au Canada: températures et précipitations, Québec, 1951 à 1980*. Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique, 1981.

CAUBOUE, M., D. MALENFANT, J. TREMBLAY, G. GUIMOND et PINEAULT. *Le reboisement au Québec. Guide-terrain pour le choix des essences résineuses*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de la régénération forestière, 1988, 32p.

COMMISSION CANADIENNE DE PÉDOLOGIE. *Le système canadien de classification des sols*. Gouvernement du Canada, ministère de l'Agriculture, Direction de la recherche, publication 1646, 1978, 170 p.

DENT, D. et A. YOUNG. *Soil survey and land evaluation*. George Allen et Unwin, Londres, 1981. 278 p.

DUCRUC, J.-P. et V. GERARDIN. *Essai sur la caractérisation et l'évaluation du drainage naturel des sols: cas de l'Abitibi-Témiscamingue*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, collection de la planification écologique, série de l'inventaire du capital-nature, n°9, 1988, 105 p.

GERARDIN, V. et J.-P. DUCRUC. *The ecological reference framework for Quebec: a useful tool for forest sites evaluation*. Vegetatio, n°87, 1990, p. 19-27.

GERARDIN, V. et G. CHABOT. *Les types forestiers de la MRC de Papineau: description sommaire*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, contribution de la cartographie écologique, n°45, 1992, à paraître.

JURDANT, M., J.L. BÉLAIR, V. GERARDIN et J.-P. DUCRUC. *L'inventaire du capital-nature. Méthode de classification et de cartographie écologique du territoire (3^e approximation)*. Ottawa, Pêches et Environnement Canada, série de la classification écologique du territoire, n°2, 1977, 202p.

LAFOND, R., CAUCHON, C. et J.-P. DUCRUC. *Pédologie forestière*. Modulo, Montréal, 1992, 146p.

LAJOIE, P.-G. *Étude pédologique des comtés de Hull, Labelle, Papineau (Québec)*. Gouvernement du Canada, ministère de l'Agriculture, Direction de la recherche, 1967, 105 p. + 3 cartes h.t.

MAJCEN, Z. *Relations entre la végétation, les caractères d'habitat et le rendement dans la station forestière d'Argenteuil, Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Terres et Forêts, Service de la recherche, Rapport interne n°193, 1979, 290p.

MAJCEN, Z. *Projet expérimental d'aménagement inéquieune dans les forêts de Sainte-Véronique, de Gatineau, de la réserve de Papineau-Labelle et du lac Gagnon*. Gouvernement du Québec, ministère des Terres et Forêts, Service de la recherche, Rapport interne n°270, 1987.

MAJCEN, Z., Y. RICHARD et M. MÉNARD. *Écologie et dendrométrie dans le Sud-Ouest du Québec. Étude de douze secteurs forestiers*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de la recherche, Mémoire n°85, 1984, 334p.

MÉTRO, A. *Dictionnaire forestier multilingue*. Conseil international de la langue française, 1975, 432 p.

THIBAUT, M. et D. HOTTE. *Les régions écologiques du Québec méridional, deuxième approximation*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, 1985, carte couleur.

VALENTINE, K.W.G. *Soil resources surveys for forestry*. Clarendon Press, Oxford, 1986, 147 p.

