Documents complémentaires / Additional files
Licence / License



Rapport sur les travaux de cartographie des formations superficielles réalisés dans la portion est du territoire municipalisé de l'Outaouais en 2011-2012

Robert-André Daigneault, Martin Roy, Michel Lamothe, Pierre-Marc Godbout, Sylvain Milette, Éric Leduc, Nancy Horth, Mélina Dubois-Verret, Marc-André Hurtubise et Olivier Lamarche

MB 2015-02

Énergie et Ressources naturelles
Québec

Avertissement

Ce document est une copie fidèle du manuscrit soumis par l'auteur, sauf pour une vérification sommaire destinée à assurer une qualité convenable de diffusion.

Rapport sur les travaux de cartographie des formations superficielles réalisés dans la portion est du territoire municipalisé de l'Outaouais en 2011-2012

Daigneault, R.A., géo *, Roy, M. **, Lamothe, M., géo **, Godbout, P.M. **, Milette, S.*, Leduc, É. *, Horth, N.*, Dubois-Verret, M.*, Hurtubise, M.A. *et Lamarche, O. **



Rapport présenté au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

13 avril 2012

* département de géographie; **département des Sciences de la Terre et de l'atmosphère

UQAM

Table des matières

Résumé vulgarisé **6**

Introduction et objectifs **8**

1.0 Description de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais **9**

1.1 Superficie et population 9

1.2 Physiographie et hydrographie 11

1.3 Géologie du substrat rocheux 15

1.4 L'état de la cartographie quaternaire en 2011 18

2.0 Méthodologie **20**

2.1 La photo-interprétation préliminaire 21

2.2 Les levés de terrain 21

2.3 La photo-interprétation finale et la réalisation des cartes 22

3.0 Les unités lithostratigraphiques de la région cartographiée **23**

3.1 Épaisseur des formations superficielles et sédiments anciens 23

3.2 Le roc (Rm, Rd, Ri, Rs) 24

3.3 Le till (Tc, Tm) 24

3.4 Les sédiments fluvioglaciaires (Gxt, Gx, Go, Gs) 31

3.5 Les sédiments glaciomarins (MGa, MGb, MGd) 37

3.6 Les sédiments glaciolacustres (LGa, LGb, LGb) 41

3.7 Les sédiments alluviaux (Ax, Ap) 45

3.8 Les sédiments éoliens (Ed) 46

3.9 Les sédiments organiques (O) 47

3.10 Les dépôts de glissement de terrain (Cg) 47

4.0 Conclusion **48**

Bibliographie **49**

Liste des figures

Figure 1. Territoire municipalisé de la région administrative de l'Outaouais et feuillets SNRC couverts par le présent projet de cartographie des formations superficielles

Figure 2 : La topographie de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais

Figure 3 : Les bassins versants de l'Outaouais

Figure 4 : La géologie du substrat rocheux de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais

Figure 5 : Coupe dans un till de fond (Tc); 2 km à l'ouest de Val-des-Bois (SM07110106, carte 31G13)

Figure 6 : Coupe dans un till d'ablation (Tc) dans la région de Ripon (MH0711PH0015A, carte 31G11)

Figure 7 : Couche de till d'ablation recouvrant un till de fond (Tc); 4,5 km à l'ouest du lac Saint-Joseph (MD08110003A, carte 31J05)

Figure 8 : Sable, gravier et blocs subarrondis observés dans un segment de la Moraine de Saint-Narcisse (GXt), région au sud du lac Simon (SM07110035D; carte 31G14)

Figure 9 : Diamicton observé dans un segment de la Moraine de Saint-Narcisse, sud du lac Simon (SM07110036A; carte 31G14)

Figure 10 : Sédiments juxtaglaciaires (Gx, esker) recouvert par des sédiments glaciomarins d'eau profonde (MGa), puis au sommet, par des sédiments glaciomarins littoraux (MGb), Saint-Sixte (MH07110024; carte 31G11)

Figure 11 : Cailloux et blocs en stratifications obliques planes, delta-kame (Gx) situé au sud-ouest de Saint-Sixte (MH07110030B; carte 31G11)

Figure 12 : Cailloux et blocs jointifs dans une plaine d'épandage (Go), région au sud de la Moraine de Saint-Narcisse, sud du lac Simon (SM07110040H, carte 31G14)

Figure 13 : Amas de sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs) dominant la plaine argileuse; 5 km au sud-est de Saint-Sixte (MH07110055E; carte 31H11)

Figure 14 : Sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs) disposés en stratifications obliques planes, reposant en contact franc sur des sédiments juxtaglaciaires (Gx), région de Saint-Sixte (MH07110055A; carte 31G11)

Figure 15 : Sédiments glaciomarins d'eau profonde (MGa, silt et argile) en contact franc sur les sédiments sableux d'un épandage proglaciaire subaquatique, région de Saint-Sixte (MH07110055D, carte 31G11).

Figure 16 : Argiles massives de l'unité glaciomarine d'eau profonde (MGa); 8 km au nord-ouest de Aylmer (EL0611021C, carte 31G05)

Figure 17 : Argiles glaciomarines avec interlits de sable très fin (MGa); 5 km à l'est du lac Britannique (MH07110009a, carte 31G11)

Figure 18 : Sable fin en stratifications horizontales mis en place dans un delta glaciomarin (MGd); 4,5 km à l'est de Saint-Germain (SM08119145D, carte 31G13)

Figure 19 : Rythmites proximales (LGa) au nord du lac des Îles (SM07110129B; carte 31J05)

Figure 20 : Sables moyens à fins stratifiés en stratifications horizontales associés aux sédiments glaciolacustres littoraux et sublittoraux (LGb); 1 km au sud du lac de l'Écluse (NH0711082, carte 31G12)

Figure 21 : Sables moyens à grossiers disposés en stratifications obliques associés à un delta glaciolacustre (LGd); 3 km au sud-ouest de Notre-Dame-de-Pontmain (SM07110140B; carte 31J05)

Figure 22 : Dunes paraboliques développées à l'est de Déléage (carte 31J05)

Liste des annexes

Carte de la géologie des formations superficielles de la région d'Ottawa (31G05 partie nord)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Hawksbury (31G10 partie nord)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Thurso (31G11 partie nord)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Wakefield (31G12)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Low (31G13)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Chénéville (31G14)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région d'Arundel (31G15)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Saint-Jovite (31J02)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Duhamel (31J03)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Bouchette (31J04)

Carte de la géologie des formations superficielles de la région de Maniwaki (31J05)

Résumé vulgarisé

L'objectif des travaux de cartographie réalisés dans la partie est de l'Outaouais visait à mettre à jour les données sur les formations superficielles pour le bénéfice du projet du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) initié en 2010 dans cette région. Dans ce rapport, on présente les principales caractéristiques sédimentologiques, cartographiques et stratigraphiques des formations superficielles de la région étudiée. Ce rapport est accompagné de 11 cartes des formations superficielles couvrant les feuillets topographiques (SNRC, échelle 1 :50 000) suivants : 31G05, 31G10, 31G11, 31G12, 31G13, 31G14, 31G15, 31J02, 31J03, 31J04 et 31J05. Ces travaux de cartographie ont été réalisés par la méthodologie suivante : photo-interprétation préliminaire, validation de la photo-interprétation préliminaire par des levés de terrain, photo-interprétation finale, numérisation de la photo-interprétation finale et mise en carte.

Les formations superficielles ont été distinguées selon leur environnement de mise en place et sont associées essentiellement à la dernière glaciation et à la période postglaciaire. Elles sont ici décrites en termes de répartition spatiale, texture, structure, couleur, épaisseur et contact stratigraphique. Le till en couverture mince et discontinue constitue l'unité cartographique la plus étendue; elle couvre 50 % de la région et notamment la majeure partie des hautes terres du Bouclier canadien. Le till en couverture continue couvre 17 % de la région étudiée, son épaisseur moyenne est d'environ 2 m mais elle peut atteindre 15 m. Cette unité est présente dans les dépressions du Bouclier canadien et dans les Basses-terres du Saint-Laurent, à l'est de Grenville. Les dépôts juxtaglaciaires et proglaciaires couvrent respectivement environ 1 et 4 % de la région. Ces unités constituent les plus importantes sources de matériel granulaire de la région. Sous l'altitude atteinte par la Mer de Champlain (entre 225 et 232 m), ces dépôts sont parfois enfouis sous les sédiments laissés par cette dernière. Les formations superficielles associées à cette mer postglaciaire occupent 16 % du territoire; il s'agit principalement de sédiments fins formant des plaines découpées par le ravinement et localement affectées par des glissements de terrain. Les dépôts organiques avec 3 % du territoire couvert et les dépôts associés à des niveaux plus élevés des rivières avec 2 %, constituent les seules

autres unités cartographiées occupant plus de 1% du territoire. Ils se localisent principalement le long de la rivière des Outaouais.

Introduction et objectifs

En 2008, le Gouvernement du Québec lançait le Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec (PACES). Ce programme s'inscrit dans la poursuite des engagements liés à la Politique nationale de l'eau et a pour objectif de dresser un portrait de la ressource en eaux souterraines des territoires municipalisés du Québec méridional dans le but de la protéger et d'assurer la pérennité de cette ressource (Gouvernement du Québec, 2010). En 2010, un projet PACES du territoire municipalisé de l'Outaouais, d'une durée de trois ans (2010-2013), a été octroyé par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) au Département de géologie et de génie géologique de l'Université Laval et à ses partenaires régionaux. En 2011, les départements de Géographie et des Sciences de la Terre et de l'Atmosphère de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) ont reçu le mandat du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) de réaliser la cartographie des formations géologiques superficielles de la partie est de ce territoire.

Ce rapport se subdivise en quatre parties : 1) la description des caractéristiques physiques de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais; 2) une présentation de la méthodologie; 3) les caractéristiques des principales formations superficielles; et 4) une conclusion sur le bilan des travaux réalisés.

1. Description de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais

1.1 Superficie et population

La région cartographiée s'étend sur environ 10 175 km^2 et correspond à la portion québécoise de 11 feuillets SNRC au 1 :50 000 soit les feuillets : 31G05, 31G10, 31G11, 31G12, 31G13, 31G14, 31G15, 31J02, 31J03, 31J04 et 31J05 (figure 1). Ce territoire englobe toute la partie sud-est de la région administrative de l'Outaouais, ainsi que les régions limitrophes de celle des Laurentides.

Dans la région administrative de l'Outaouais (368 181 habitants en 2011, ou 4,6 % de la population totale du Québec; Gouvernement du Québec, 2012a) seule la portion sud du territoire est municipalisée (figure 1). La région cartographiée couvre la partie est de ce secteur et inclut en totalité la municipalité de Gatineau (262 023 habitants) et la municipalité régionale de comté (MRC) de Papineau (21 824 habitants) et en partie, les MRC des Collines-de-l'Outaouais (49 478 habitants) et de La-Vallée-de-la-Gatineau (20 511 habitants; Gouvernement du Québec, 2012a). La partie est de la région municipalisée est donc occupée par la très grande majorité de la population de la région administrative de l'Outaouais.

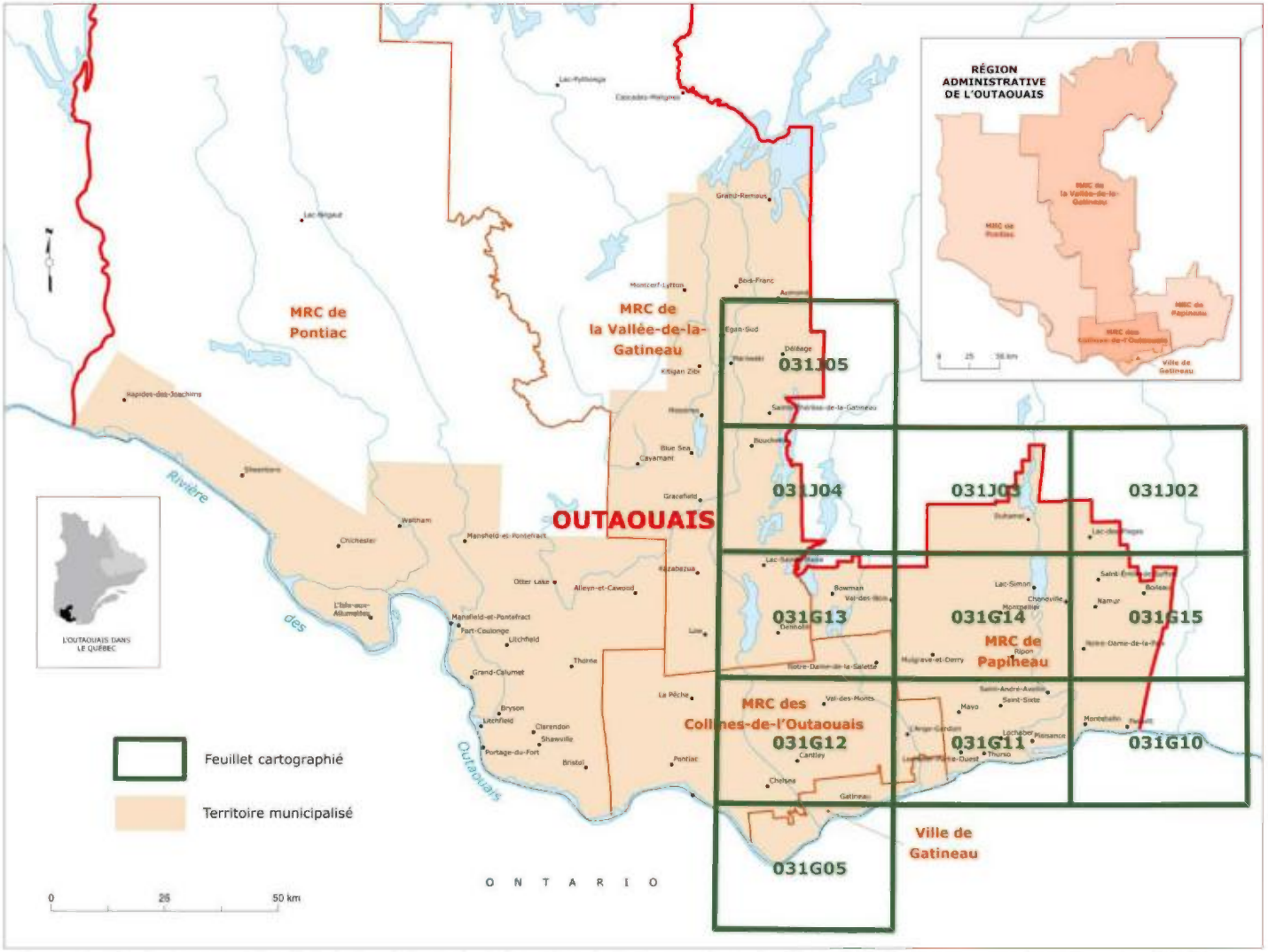


Figure 1. Territoire municipalisé de la région administrative de l'Outaouais et feuillets SNRC couverts par le présent projet de cartographie des formations superficielles

1.2 Physiographie et hydrographie

1.2.1 Physiographie

La région étudiée occupe deux subdivisions physiographiques: les basses-terres du Saint-Laurent au sud et le Bouclier canadien au nord (Bostock, 1972; figure 2). Les basses-terres du Saint-Laurent occupent une étroite bande de territoire et correspondent généralement au secteur où une couverture de roches paléozoïques est présente (province géologique de la plate-forme du Saint-Laurent; voir section 1.3). Dans cette région, l'altitude varie entre 32 et 100 m. Le relief y est plat mais souvent marqué par la présence de terrasses ou de chenaux fluviaux.

Au nord des basses-terres du Saint-Laurent, la région Laurentienne du Bouclier canadien occupe tout le reste de la région d'étude. Elle correspond à la zone où les roches précambriennes affleurent. Des failles délimitent ces deux grandes régions physiographiques (voir section 1.3). On peut subdiviser cette vaste région en deux sous-ensembles : les vallées tributaires de l'Outaouais et les hautes terres. Les vallées tributaires de l'Outaouais englobent les dépressions généralement d'orientation nord-sud qui découpent le Bouclier canadien. De façon générale, l'altitude de ces vallées varie entre 100 et 250 m. Le relief est celui d'une plaine, étroite dans sa partie nord et s'élargissant vers le sud, ponctuée par des collines rocheuses. D'ouest en est, les principales vallées sont celles drainées par les rivières Gatineau, du Lièvre, de la Petite Nation et Rouge. Les hautes terres du Bouclier canadien couvrent la majeure partie de la région d'étude. Ce sous-ensemble physiographique est caractérisé par un relief fortement disséqué qui isole des reliefs montueux aux sommets aplanis par l'érosion. L'altitude moyenne de ces reliefs varie entre 250 et 450 mètres d'altitude. Le point le plus élevé du territoire est le mont Tremblant qui culmine à 926 mètres d'altitude, à l'extrémité nord-est de la zone étudiée.

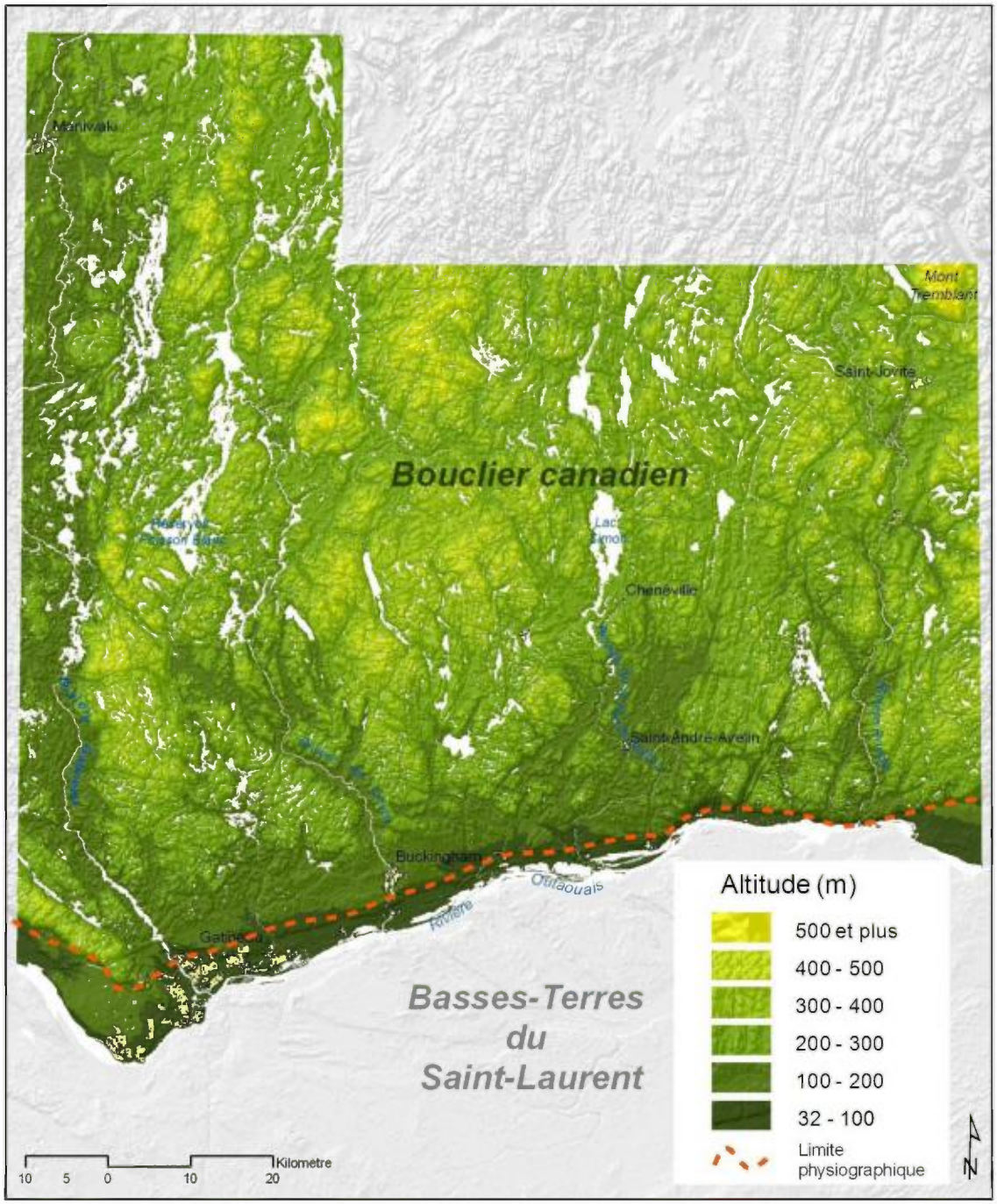


Figure 2 : La topographie de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais

1.2.2 Hydrographie

Le réseau hydrographique de la région est tributaire de la rivière Outaouais qui traverse la région d'ouest en est, pour s'écouler vers le fleuve Saint-Laurent. Cette rivière constitue le principal affluent du fleuve Saint Laurent; le débit annuel moyen de cette rivière est considérable : il atteint près de 2000m^3 à son embouchure (Gouvernement du Québec, 2012b). La superficie totale de son bassin versant est de 146 334 km^2 dont 92 203km^2 se trouve au Québec (Gouvernement du Québec, 2012b).

La partie québécoise du bassin versant de la rivière des Outaouais est subdivisée en 44 sous-bassins versants (figure 3). La région cartographiée couvre 8 de ces bassins versants soit d'ouest en est, les bassins versants de la rivière Gatineau, du Lièvre, de la Blanche ouest, de la Blanche est, de la Petite Nation, de la Rouge, du Saumon et du Nord. Tous ces bassins versants se drainent en direction du sud vers la rivière des Outaouais. Le sous bassin le plus vaste touché par la présente étude est celui de la rivière Gatineau avec une superficie de 23 724 km^2 (Beauchamp, 2008); il s'étend sur près de 300 km de longueur entre le secteur de Parent au nord, et la rivière Gatineau, au sud.

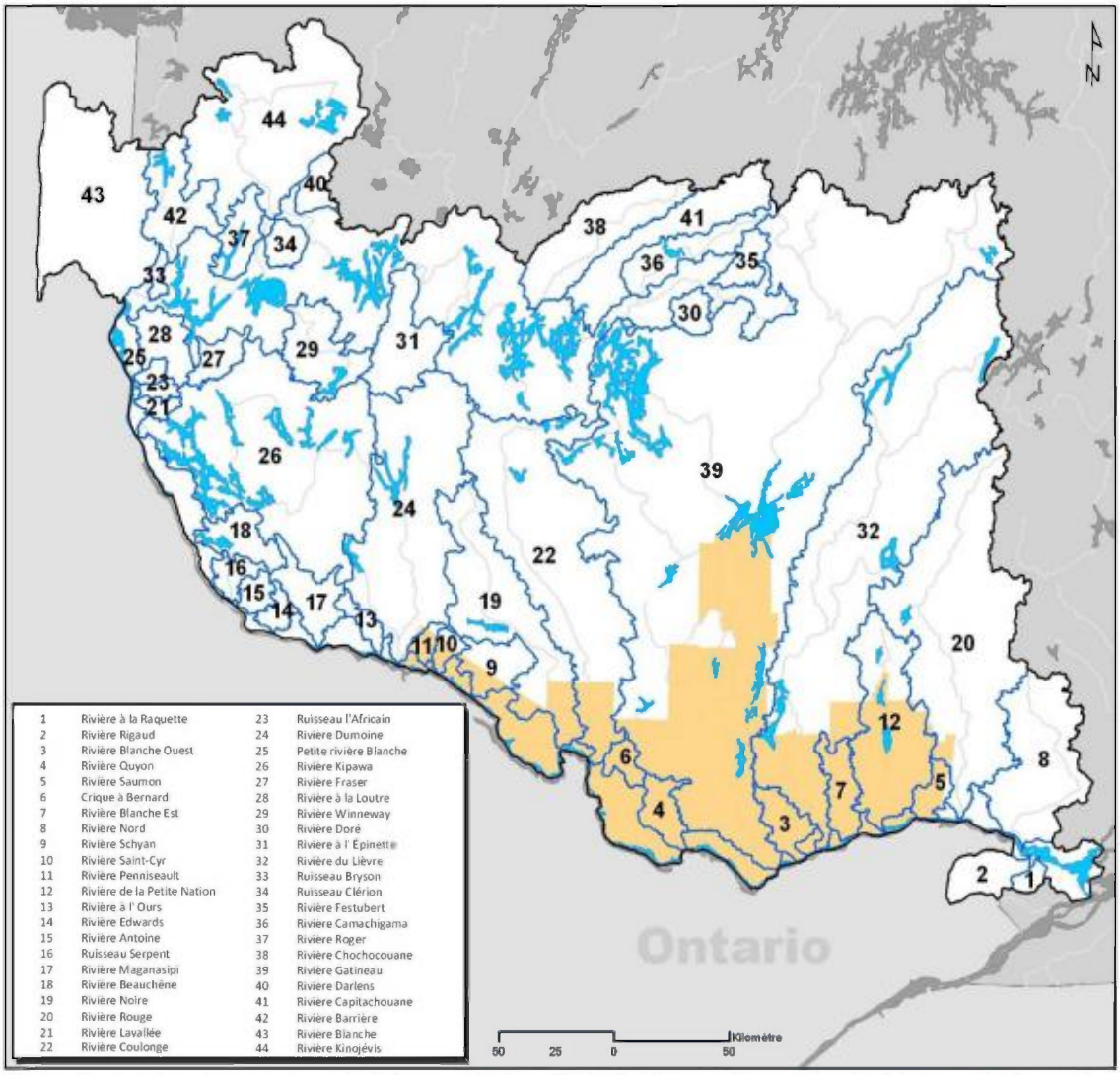


Figure 3 : Les bassins versants de l'Outaouais (modifiée de Centre d'expertise hydrique et de la gestion des barrages publics du Québec, 2005)

1.3 Géologie du substrat rocheux

La région étudiée occupe deux ensembles géologiques : la plate-forme du Saint-Laurent au sud et le Bouclier canadien au nord (figure 4).

Dans la portion sud de la région cartographiée on observe des roches sédimentaires ordoviciennes non plissées de la plate-forme du Saint-Laurent. Ces dernières reposent en discordance sur les roches ignées et métamorphiques du Bouclier canadien. Ces strates rocheuses généralement subhorizontales appartiennent à quatre groupes distincts soit du plus ancien au plus récent : le Groupe de Beekmantown, le Groupe de Chazy, le Groupe de Black River et le Groupe de Trenton (Ministère des Ressources naturelles, 2002). Les dolomies et les grès du Groupe de Beekmanton (Ordovicien inférieur) affleurent de manière discontinue le long de la rivière des Outaouais, à l'est de Gatineau. À l'ouest de Gatineau, les calcaires, shales et grès du Groupe de Chazy; les dolomies, calcaires et grès du Groupe de Black River et les calcaires et shales du Groupe de Trenton (Ordovicien moyen) sont présents (Ministère des Ressources naturelles, 2002; figure 4); ils complètent la séquence marine transgressive mise en place sur le plateau continental laurentien. Un système de failles normales associé à la présence du bouclier précambrien traverse les roches de la plate-forme du Saint-Laurent dans le secteur étudié (Globensky, 1985). Ce système s'est développé de la fin de Précambrien jusqu'à la fin de l'Ordovicien sous l'effet de forces d'extension NO-SE (Rocher et Tremblay, 2001) associées à la dislocation de supercontinent de Rodinia, lors de l'ouverture de l'océan Iapetus (Kumarapeli, 1976, 1985; Malka *et al.*, 2000; Li *et al.*, 2008; Hynes et Rivers, 2010). Dans sa partie méridionale, la rivière des Outaouais emprunte d'ailleurs une dépression structurale identifiée comme le graben d'Ottawa-Bonnechere, également connu sous le nom de graben d'Ottawa, dont le flanc nord forme l'escarpement d'Eardley. La formation de ce dernier est également attribuée à ce système de rifts avortés présents dans la vallée du Saint-Laurent. Ce système de failles normales aurait été réactivé par dislocation du supercontinent de Pangée au Mésozoïque (Rocher et Tremblay, 2001; Faure *et al.*, 2006).

Sur le Bouclier canadien, les roches précambriennes sont associées à la Province de Grenville (Hynes et Rivers, 2010; Li et al., 2008). Les roches précambriennes de la zone d'étude se divisent en trois ensembles distincts : les roches d'âge archéen et/ou

protérozoiques, les roches d'âge protérozoique d'origine sédimentaires et les roches protérozoiques d'origine ignée (Ministère des Ressources naturelles, 2002; figure 4). Les roches d'âge archéen et/ou protérozoïque, de moyen à haut grade métamorphique, sont constituées par des gneiss granodioritiques et granitiques, des granitoïdes foliés et migmatisés, des gneiss charnockitiques et des granitoïdes à orthopyroxène ainsi que des migmatites. Ces roches sont présentes principalement dans la partie est, sud et nord-ouest de la région étudiée (figure 4). Les roches protérozoiques d'origine sédimentaire se subdivise en deux unités distinctes, l'une contenant les paragneiss, quartzites et amphibolites, observables principalement dans la partie centrale de la région étudiée, l'autre les roches calcosilicatées, les marbres, les dolomies, les schistes et les quartzites localisées principalement dans la partie ouest du secteur cartographié (figure 4). Les roches protérozoiques d'origine intrusive sont représentées par des batholites composés principalement par des granitoïdes à orthopyroxène (est de la région), des syénites (est et sud-ouest de la région), et des granites (sud-ouest de la région).

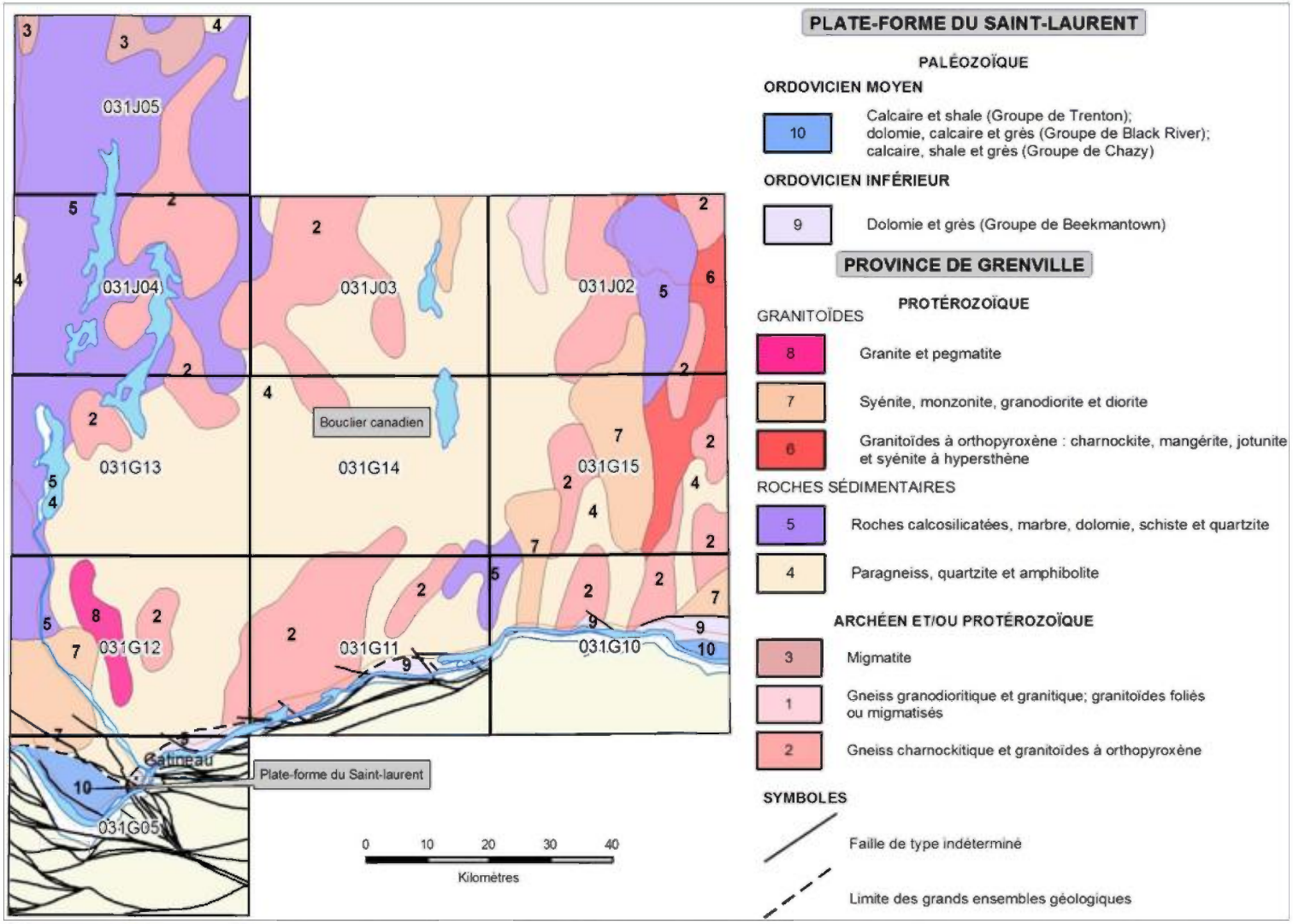


Figure 4 : La géologie du substrat rocheux de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais (modifiée de Ministère des Ressources naturelles, 2002)

1.4 L'état de la cartographie quaternaire en 2011

La nature des formations superficielles dans la région étudiée provient de l'assemblage des travaux de cartographie effectués par divers auteurs, à des moments, des échelles et selon des légendes différentes.

Buckley (1970) propose une cartographie des formations superficielles du parc de la Gatineau à l'échelle du 1 :50 000. On y présente des données sur la genèse, la texture, la forme et le drainage des principales unités lithostratigraphiques distinguées (roc, dépôts glaciaires, dépôts fluvioglaciaires, dépôts fluvioglaciaires remaniés par les eaux marines, dépôts marins, alluvions récentes et tourbières). Allard (1977 et 1980) présente, à l'aide de cartes morpho-sédimentaires (1 :20 000 et 1 :50 000) des données sur les formations superficielles d'un territoire correspondant approximativement aux feuillets SNRC 31G/12, 31G/13 partie sud et 31G/05 partie nord. On y distingue les formations et formes glaciaires (couverture, moraine), fluvioglaciaire de contact (esker, kame) et proglaciaire (traînée fluvioglaciaire, delta), les types de dépôts marins (facies d'eau profonde, littoral et sublittoral) et fluviatiles. Il définit notamment l'altitude de la limite marine à 223 m et note la présence de quelques segments morainiques d'orientation généralement est-ouest dans la région de Farrelton (Allard, 1980).

Lamothe (1977) réalise une carte des dépôts meubles de la région de Saint-Faustin-Saint-Jovite à l'échelle 1 :20 000 (31J/01 partie ouest et 31J/02 partie est). Ce mémoire de maîtrise se penche également sur l'étude d'une section du système morainique de Saint-Narcisse, lequel se situe à quelques kilomètres au sud de Saint-Jovite.

La Commission géologique du Canada a également publié quelques cartes des formations superficielles dans la région étudiée : Richard (1976, 31G12; 1 : 50 000), et Richard *et al.* (1977; 31G05; 1 :125 000), Richard (1982; 31G05, 1 : 50 000) et Richard (1984; 31G10 et 31G15; 1 :100 000) et Richard (1991; 31G11, 31G12, 31G13 et 31G14; 1 :100 000). Ces deux dernières cartes couvrent toute la partie sud du secteur étudié. On y remarque que les unités cartographiées dans le secteur des basses terres de l'Outaouais sont très détaillées. Celles des hautes terres demeurent cependant imprécises, les dépôts glaciaires de moins d'un mètre d'épaisseur n'étant pas représentés. De plus, on ne distingue pas les dépôts juxtaglaciaires des dépôts proglaciaires, sauf dans le cas des épandages sous-

aquatiques. L'essentiel des informations de ces cartes sont reprises dans les compilations numériques de Bélanger *et al.* (1995, 1997a,b,c,d,e et 1998) et de St-Onge (2009).

Le Gouvernement du Québec, à travers son système d'inventaires forestiers (Gouvernement du Québec, 1992), propose également une cartographie sommaire des formations superficielles à l'échelle du 1 : 50 000. Cependant, il s'agit de cartes effectuées avec peu ou pas de vérifications de terrain et où la géomorphologie des terrains est peu détaillée ou absente. On y trouve toutefois une estimation de la limite marine sur certaines cartes (31G05, 200 m; 31G10, 198 m; 31G11, 229 m; 31G12, 210 m; 31G13, 198 m; 31G14, 229 m; 31G15, 229 m), ainsi que la limite glacio-lacustre pour les cartes 31J04 (229 m) et 31J05 (229 m).

2.0 Méthodologie

Les travaux effectués entre juin 2011 et mars 2012 visaient à produire des cartes des formations superficielles à l'échelle du 1 :50 000 pour les 11 cartes couvrant le territoire municipalisé de la partie est de l'Outaouais soit les feuillets SNRC (système national de référence cartographique) suivants : 31G05, 31G10, 31G11, 31G12, 31G13, 31G14, 31G15, 31J02, 31J03, 31J04 et 31 J05 (figure 1). Les cartes devaient être produites en utilisant la légende des formations superficielles définie par la Commission géologique du Canada (version février 2010).

Afin de réaliser cette cartographie, une équipe de 7 étudiants à la maîtrise en géographie (Mélina Dubois-Verret, Marc-André Hurtubise, Nancy Horth, Éric Leduc et Sylvain Milette) et en Sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'UQAM (Pierre-Marc Godbout et Olivier Lamarche) et un étudiant au baccalauréat en Sciences de la Terre de l'UQAM (Alex Brodeur-Grenier) a été recrutée. Dès le début du projet, chaque étudiant à la maîtrise s'est vu confier la responsabilité de la cartographie d'un secteur de l'ensemble du territoire, laquelle a été réalisée sous la supervision des professeurs responsables de l'UQAM, soit Robert-André Daigneault, Martin Roy et Michel Lamothe. Les feuillets SNRC assignés à chacun des étudiants étaient les suivants :

Pierre-Marc Godbout (senior): 31J02, 31J03, 31J04 est, 31G10;

Sylvain Milette (senior): 31G11 ouest, 31G14, 31G13, 31J05 est;

Éric Leduc: 31G05, 31G12

Nancy Horth: 31G15

Marc-André Hurtubise (maîtrise initiée dans le cadre du projet): 31G11 est

Mélina Dubois-Verret (maîtrise initiée dans le cadre du projet): 31J05 ouest

Olivier Lamarche (maîtrise initiée dans le cadre du projet): 31J04 ouest

La méthodologie utilisée afin de couvrir ce vaste territoire a comporté les étapes suivantes : 1) la photo-interprétation préliminaire, 2) les levés de terrain, 3) la photo-interprétation finale et la mise en carte.

2.1 La photo-interprétation préliminaire

La photo-interprétation préliminaire a été effectuée du 6 au 23 juin 2011 (3 semaines). Cette photo-interprétation préliminaire visait à identifier les principales formations superficielles, à cibler les zones où la nature des formations est inconnue et à localiser les accès aux routes, gravières, sablières et coupes naturelles. Ces dernières permettent de valider l'interprétation initiale des formations superficielles et de déterminer leur nature dans le cas des zones litigieuses. La couverture de photographies aériennes utilisée était à l'échelle du 1 :40 000 et datait de 1974 ou de 2000.

2.1 Les levés de terrain

Les levés de terrain ont été effectués du 27 juin au 12 août 2011 (7 semaines). Du 27 juin au 15 juillet, les levés de terrain se sont déroulés dans la partie est de la région étudiée (31G10, 31G11, 31G14, 31G15, 31J02, 31J03), à partir d'un camp de base établi à Saint-André-Avellin. Du 18 juillet au 12 août, les travaux ont été effectués dans la partie ouest (31G12, 31G13, 31J04, 31J05) à partir d'un camp à Lac Sainte-Marie. Durant les travaux de terrain, toutes les routes accessibles en camion ainsi que la grande majorité des gravières et sablières identifiées par photo-interprétation ont été investiguées par l'une des quatre équipes de terrain.

Deux types de relevés ont été effectués lors de nos visites : des relevés détaillés et des relevés sommaires. Les relevés détaillés ont été effectués pour les sites représentatifs des différentes unités lithostratigraphiques ou lorsqu'un phénomène particulier était observé (marques d'érosion glaciaire, coupe présentant plus d'une unité lithostratigraphique notamment). Les relevés détaillés ont été effectués en utilisant les géofiches du MRNFQ. Ces fiches rassemblent les informations sur la nature des unités présentes, la nature des contacts entre les unités, leur épaisseur, leur texture, leur structure, leur couleur, leur réaction au HCl ainsi que des informations sur les marques d'érosion glaciaires (type et orientation). Les relevés sommaires consistaient en des observations qui ont été reportées directement sur les photographies aériennes (nature et épaisseur des dépôts superficiels) ou dans un GPS (affleurements rocheux). Au total plus de 700 relevés détaillés ont été

compilés sous forme de géofiches et quelques milliers de relevés sommaires ont été effectués.

2.3 La photo-interprétation finale et la réalisation des cartes

Deux méthodes ont été utilisées pour la photo-interprétation finale : conventionnelle à l'aide de stéréoscope à miroirs et numérique à partir du logiciel *Summit Evolution*. La photo-interprétation conventionnelle a été utilisée pour tous les feuillets à l'exception de ceux où des projets de maîtrise ont été entrepris (31G11 est, 31J04 ouest, 31J05 ouest). La photo-interprétation a été effectuée sur des acétates. Par la suite, les photos aériennes et les acétates ont été numérisées et géoréférencées, puis les différents symboles et polygones ont été retracés dans ArcGis 10 afin de dresser la carte.

Dans le cas de la photo-interprétation réalisée avec *Summit Evolution*, les photos aériennes papier ont d'abord été numérisées, puis des stréréopaires ont été créés à l'aide du logiciel. L'interprétation et la vectorisation ont par la suite été effectuées directement dans *Summit Evolution* puis transférées dans *ArcGIS 10*.

3.0 Les unités lithostratigraphiques de la région cartographiée

Cette section présente les caractéristiques sédimentologiques et cartographiques des principales unités lithostratigraphiques de la région étudiée. On décrit principalement les unités en termes de genèse, texture, structure, couleur, épaisseur, formes et limites stratigraphiques.

3.1 Épaisseur des formations superficielles et sédiments anciens

À l'exception de sédiments présents dans la gravière Bélanger de Pointe-Fortune, toutes les formations superficielles de la vallée de la rivière des Outaouais ont été mises en place durant le dernier cycle glaciaire (Dreimanis, 1977; Gadd, 1977; Gadd *et al.*, 1981). Aucune formation antérieure à cette période n'a été observée lors des levés de terrain de l'été 2011. Dans la région de Pointe-Fortune, à l'est du territoire étudié, des observations de surface et des forages ont permis de mettre en évidence la présence des unités suivantes sous le till de surface (de la plus récente à la plus ancienne): unité de sable non fossilifère, unité de sable et silt contenant de la matière organique, unité d'argile massive, unité de sable et d'argile avec de la matière organique et unité de till (Veillette et Nixon, 1984). La matière organique contenue dans les dépôts sableux serait indicatrice de conditions climatiques au moins aussi chaudes que l'actuel et a été associé à une période interglaciaire (Anderson *et al.*, 1988). Le till inférieur est corrélé avec le Till de Bécancour par Veillette et Nixon (1984), lequel serait associé à une glaciation pré-sangamonienne (Lamothe, 1989).

À partir de la compilation des données provenant des puits, piézomètres et forages (23 002 points de contrôle), l'Université Laval (2011) a identifié les zones où l'épaisseur des formations superficielles est la plus grande. Dans la région étudiée, les secteurs suivants présentent les épaisseurs les plus grandes : Thurso et est de Fassett (entre 60 et 85 m) et au sud de Chelsea (entre 45 et 60 m). La présente cartographie indique que ces secteurs sont recouverts, en surface, par des accumulations de sédiments glaciomarins de faciès d'eau profonde. Les autres secteurs où l'épaisseur des formations superficielles est importante, se localisent principalement dans le bassin versant de la rivière du Lièvre (région de Val-des-Bois notamment, entre 35 et 45 m d'épaisseur) et dans le bassin

versant de la rivière de la Petite-Nation (sud lac Simon, 35 à 45 m; est de Ripon, 25 à 30 m; au sud-ouest de Saint-André-Avellin, 25 à 30 m et au nord de Plaisance, 30 à 35 m). Dans la région de Val-des-Bois, ces sédiments forment des deltas glaciomarins, alors que dans celles du sud du lac Simon, de l'est de Ripon et du sud-ouest de Saint-André-Avellin, la plus grande épaisseur des formations superficielles est attribuable, en majeure partie, à la présence de sédiments juxtaglaciaires, parfois enfouis sous des sédiments glaciomarins deltaïques. Au sud du lac Simon, ces sédiments sont associés à la Moraine de Saint-Narcisse. Au nord de Plaisance, les zones de formations superficielles épaisses se localisent aussi dans un secteur où des sédiments glaciomarins d'eau profonde sont présents. Ailleurs, sur les interfluves, l'épaisseur des sédiments, principalement du till, est généralement inférieure à 1,0 m.

3.2 Le roc (Rm, Rd, Ri, Rs)

Les unités où l'épaisseur de la couverture de sédiments quaternaires est inférieure à 0,3 m ont été subdivisées en fonction de la nature des roches sous-jacentes, laquelle est tirée de la compilation du Ministère des Ressources naturelles (2002) : roches métamorphiques de haut grade (Rm; principalement des gneiss), roches métasédimentaires (Rd; paragneiss, roches calcosilicatées et marbres), roches ignées intrusives (Ri, granitoides, syénites et granites), et roches sédimentaires (Rs, dolomies, calcaires, grès et shales). L'ensemble de ces unités couvrent 5,9 % du territoire cartographiée. On les observe principalement sur le Bouclier canadien, et fréquemment sur le flanc sud (aval glaciaire) des collines. L'unité de roches métasédimentaires déformées (Rd) est la plus fréquente (3% du territoire couvert) Dans les basses terres, des zones étendues de roches sédimentaires paléozoïques (Rs; 0,3% de l'ensemble du territore) sont présentes; elles se localisent principalement au nord et à l'est de la ville de Gatineau.

3.3 Le till (Tc, Tm)

Les unités de till reposent en discordance angulaire sur le roc. Deux principales unités de till ont été distinguées selon leur épaisseur : le till dont l'épaisseur est supérieure à 1 m (Tc; till en couverture continue) et le till mince (Tm; till en couverture généralement

discontinue) dont l'épaisseur est comprise entre 30 cm et 1m. Au total, ces unités de till couvrent 67,2 % du territoire.

Près des zones où des roches carbonatées (paléozoiques ou protérozoiques) sont présentes, la matrice des unités Tc et Tm peut être carbonatée. Localement, sous la limite atteinte par la Mer de Champlain, le till est remanié; sa matrice est alors plus grossière et sa surface est souvent parsemée de blocs.

3.3.1 Le till en couverture continue (Tc)

Le till en couverture continue (Tc) est présent sur 17 % du territoire. Généralement, sur le Bouclier canadien, il forme un placage sans forme particulière, d'une épaisseur moyenne d'environ 2 m, localisé à l'intérieur des dépressions. L'épaisseur maximale de cette unité de till est de 15 m et a été observée à l'ouest de Val-des-Bois (figure 5). Seules deux traînées morainiques derrière un abri ont été identifiées dans la région étudiée; elles se localisent au nord-est de Montpellier et indiquent un écoulement glaciaire vers le sud. Ces données concordent avec l'orientation de la majorité des microformes d'érosion inventoriées durant les levés de terrain. Dans les basses terres, dans la région de Grenville, une zone de till épais forme une plaine étendue.

Deux faciès ont été reconnus dans l'unité de till en couverture continue : un faciès de fond et un faciès d'ablation. Le faciès de fond consiste en un diamicton à matrice dominante sableuse, fissile, compact et de couleur olive (2,5Y4/3). Le facies d'ablation est formé d'un diamicton à matrice sableuse, de structure plutôt lâche, de couleur brunâtre (2.5Y4/2) où les blocs anguleux sont nombreux (figure 6). Localement, le faciès d'ablation recouvre le facies de fond (figure 7).



Figure 5 : Coupe dans un till de fond (Tc); 2 km à l'ouest de Val-des-Bois (SM07110106, carte 31G13).



Figure 6 : Coupe dans un till d'ablation (Tc) dans la région de Ripon (MH0711PH0015A, carte 31G11).



Figure 7 : Couche de till d'ablation recouvrant un till de fond (Tc); 4,5 km à l'ouest du lac Saint-Joseph (MD08110003A, carte 31J05)

3.3.2 Le till en couverture généralement discontinue (Tm)

L'unité de till mince (Tm; 0,3 à 1 m d'épaisseur) constitue l'unité cartographique la plus étendue : elle couvre 50,2 % de l'ensemble du territoire cartographié et se localise principalement sur les reliefs du Bouclier canadien. Cette unité forme un placage discontinu qui laisse transparaître les structures rocheuses; localement, les affleurements rocheux peuvent y être nombreux. Il s'agit généralement d'un till d'ablation.

3.4 Les sédiments fluvioglaciaires (Gxt, Gx, Go, Gs)

Les sédiments fluvioglaciaires ont été distingués en quatre unités selon leur environnement de mise en place: les sédiments de la Moraine de Saint-Narcisse (GxT), les sédiments juxtaglaciaires (Gx), les sédiments d'épandage proglaciaire subaérien (Go) et les sédiments d'épandage subaquatique (Gs). Au total, les sédiments fluvioglaciaires couvrent 5 % du territoire. Ils reposent en discordance sur le till ou le roc. Leur couleur est généralement proche de celle du till régional soit olive (2,5Y4/4).

3.4.1 Les sédiments de la Moraine de Saint-Narcisse (GxT)

Les sédiments de la Moraine de Saint-Narcisse occupent une faible portion du territoire (0,7%) et ils se localisent essentiellement dans deux secteurs : entre la région au sud du lac Simon et Saint-Émile-de-Suffolk et entre Huberdeau et Saint-Faustin. Dans le premier secteur, de nouveaux tronçons morainiques viennent rejoindre le tracé de la Moraine de Saint-Narcisse proposé par Richard (1984 et 1991). Sur près de 21 km entre le sud du lac Simon et Saint-Émile-de-Suffolk, les sédiments de la Moraine de Saint-Narcisse se disposent en bourrelets morainiques discontinus, généralement convexes vers le sud, orientés selon un axe OSO-ENE. La largeur de ces segments morainiques est d'environ 150 m. À quelques endroits, le long de ce tracé, on note la présence de crêtes parallèles (généralement 2 à 3, maximum 5 comme au sud-ouest du lac Simon) qui témoignent de différentes positions de la marge glaciaire lors du son retrait. Entre la région d'Huberdeau et de Saint-Faustin (environ 16 km), une crête morainique unique, quasi continue, marque la position de la Moraine de Saint-Narcisse. Dans ce secteur, son tracé est identique à

celui proposé par Lamothe (1977); à cet endroit, les segments morainiques montrent une orientation généralement SO-NE.

Les sédiments de la Moraine de Saint Narcisse consistent en des sables, graviers, cailloux et blocs stratifiés d'une épaisseur maximale observée de 13 m. Les blocs sont parfois jointifs et subarrondis à arrondis (figure 8). Localement, des faciès diamictiques sont également présents (figure 9).



Figure 8 : Sable, gravier et blocs subarrondis observés dans un segment de la Moraine de Saint-Narcisse (GXt), région au sud du lac Simon (SM07110035D; carte 31G14)



Figure 9 : Diamicton observé dans un segment de la Moraine de Saint-Narcisse, sud du lac Simon (SM07110036A; carte 31G14)

3.4.2 Les sédiments juxtaglaciaires (Gx)

Les sédiments juxtaglaciaires sont présents sur 1,3 % du territoire. Ils se présentent principalement sous la forme d'esker, de delta-kames et occasionnellement de moraines mineures. Ces sédiments consistent en des sables, graviers, cailloux et blocs stratifiés, parfois affectés par des failles normales.

De nombreux eskers ont été identifiés à l'intérieur des vallées du Bouclier canadien. Ils forment des crêtes discontinues d'orientation généralement nord-sud, qui comme dans la région de Maniwaki, consituent des corridors de sédiments fluvioglaciaires, ponctués de kettles, qui peuvent s'étendre sur près de 10 km. Sous la limite marine, ces eskers sont souvent recouverts par des dépôts glaciomarins, ce qui rend leur identification difficile. Dans une gravière au nord de Sainte-Sixte par exemple, une unité de graviers, cailloux et blocs, d'une épaisseur variant entre 3 et 16 m est recouverte par 5 m de dépôts glaciomarins (2 m d'argile massive puis au sommet, 3 m de graviers stratifiés; figure 10). L'orientation nord-sud de ce corps fluvioglaciaire suggère qu'il s'agit d'un esker qui semble se prolonger vers le sud, sous la plaine argileuse.

Quelques deltas-kames, parfois mis en place près de la limite marine sont présents sur le territoire. Au sud-ouest de Sainte-Sixte, une accumulation de 56 m de sédiments fluvioglaciaires (épaisseur maximale observée pour des sédiments juxtaglaciaires) au sommet plutôt plat, est présente entre deux crêtes rocheuses. La partie nord de cette gravière montrent un matériel plus grossier (graviers, cailloux et blocs) que la partie sud (sables et graviers) et on y observe notamment des blocs disposés en stratifications obliques planes inclinées vers le sud (figure 11). Les flancs de ce delta-kame sont recouverts par 4 m de sédiments glaciomarins, localement fossilifères (*Hiatella arctica*). L'altitude de 227 m de cette accumulation s'apparente à celle de la limite marine dans ce secteur et il est probable qu'elle se soit édifiée au contact avec les eaux de la Mer de Champlain (voir section 3.5).

Dans la région entre Notre-Dame-du-Laus et Duhamel, des moraines mineures localisées dans deux vallées couvertes par les dépôts d'un vaste complexe d'épandage proglaciaire ont été identifiées par photo-interprétation. Leur orientation varie d'est-ouest à SO-NE. Si

l'on tient compte de l'orientation des derniers segments de la Moraine de Saint-Narcisse (SO du lac Simon) qui pointent dans leur direction, elles pourraient lui être associées. Si tel était le cas, la position de la Moraine de Saint-Narcisse pourrait se situer à environ 15 km plus au nord que ce qui avait été proposée par Occhietti (2007).



Figure 10 : Sédiments juxtaglaciaires (Gx, esker) recouverts par des sédiments glaciomarins d'eau profonde (MGa), puis au sommet, par des sédiments glaciomarins littoraux (MGb), Saint-Sixte (MH07110024; carte 31G11)



Figure 11 : Cailloux et blocs en stratifications obliques planes dans un delta-kame (Gx) situé au sud-ouest de Saint-Sixte (MH07110030B; carte 31G11)

3.4.3 Les sédiments d'épandage proglaciaire subaérien (Go)

Les sédiments d'épandage proglaciaire subaériens occupent 3,5 % de la région cartographiée. Ils forment de vastes accumulations tabulaires marquées de kettles et de chenaux d'eau de fonte. On les observe principalement dans la partie nord de la région cartographiée, notamment dans les vallées de la région entre Notre-Dame-du-Laus et Duhamel. Dans cette région, une plaine d'épandage s'étend de façon continue sur près de 35 km entre la municipalité de Lac-du-Cerf au nord et la vallée immédiatement à l'est de Notre-Dame-Du-Laus, au sud. Les plaines d'épandage se situent dans les vallées situées à une altitude supérieure à celle atteinte par la Mer de Champlain. Localement cependant, leur altitude peut être légèrement inférieure à celle-ci, ce qui pourrait suggérer une déglaciation plus tardive de ces secteurs. C'est le cas du secteur du lac Simon, où la plaine d'épandage localisée au sud de la Moraine de Saint-Narcisse, montre une altitude d'environ 220 m alors que l'altitude des deltas glaciomarins situés dans les environs est de 227 m.

Les sédiments observés dans les plaines d'épandage proglaciaire subaérien consistent en des graviers, cailloux et blocs, parfois jointifs et imbriqués disposés en stratifications horizontales (figure 12). Leur épaisseur maximale observée est de 11 m.



Figure 12 : Cailloux et blocs jointifs dans une plaine d'épandage (Go), région au sud de la Moraine de Saint-Narcisse, sud du lac Simon (SM07110040H, carte 31G14)

3.4.4 Les sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs)

Les sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique occupent 0,2 % du territoire. On les observe principalement dans le sud de la région, entre Mayo et Saint-André-Avellin. Dans ce secteur, ils forment des accumulations tabulaires qui dominent la plaine argileuse (figure 13). Ces amas sont constitués de sables silteux, de sables et parfois de graviers, disposés en stratifications horizontales ou obliques planes, souvent recouverts par des sédiments glaciomarins d'eau profonde (figure 14 et figure 15). L'épaisseur maximale observée pour ces sédiments est de 27 m.



Figure 13 : Amas de sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs) dominant la plaine argileuse; 5 km au sud-est de Saint-Sixte (MH07110055E; carte 31H11)

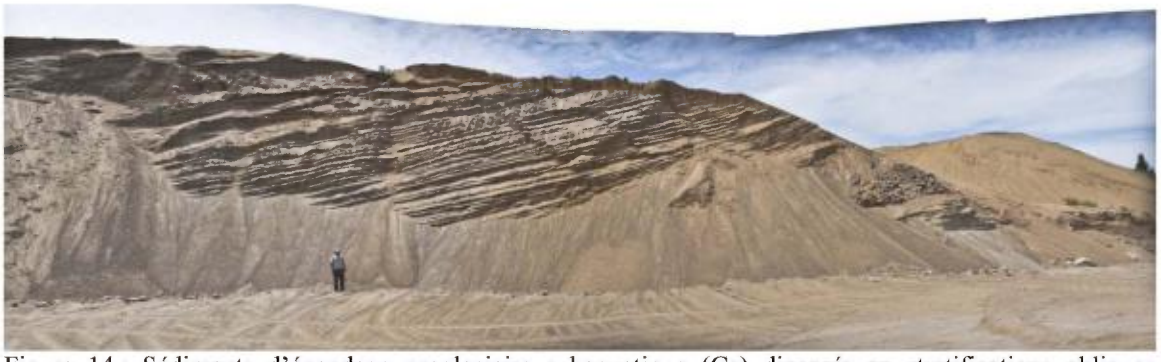


Figure 14 : Sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs) disposés en stratifications obliques planes, reposant en contact franc sur des sédiments juxtaglaciaires (Gx), région de Saint-Sixte (MH07110055A; carte 31G11)



Figure 15 : Sédiments glaciomarins d'eau profonde (MGa, silt et argile) en contact franc sur les sédiments sableux d'un épandage proglaciaire subaquatique, région de Saint-Sixte (MH07110055D, carte 31G11).

3.5 Les sédiments glaciomarins (MGa, MGb, MGd)

Les sédiments glaciomarins sont associés à l'épisode de la Mer de Champlain. Les sédiments mis en place à l'intérieur de cette mer ont été distingués selon leur milieu de mise en place : sédiments fins d'eau profonde (MGa), sédiments littoraux et prélittoraux (MGb), sédiments deltaiques et prodeltaiques (MGd). Au total, ces dépôts couvrent 16 % du territoire. En se basant sur l'altitude des deltas-kames, des deltas glaciomarins et des littoraux les plus élevés recensés, on estime que la limite marine sur l'ensemble du territoire se situerait entre 225 et 232 m.

3.5.1 Les sédiments fins d'eau profonde (MGa)

Les sédiments d'eau profonde sont présents sur 10% du territoire. Ils se concentrent dans les basses terres bordant la rivière des Outaouais, le long de la rivière Gatineau jusqu'au nord de Maniwaki, dans la partie aval de la rivière du Lièvre jusqu'à Val-des-Bois et dans la vallée de la Petite-Nation jusqu'au lac Simon. Ces sédiments glaciomarins forment une plaine intensément ravinée lors de l'exondation et localement affectée par des glissements de terrain. Ils consistent généralement en des argiles massives (figure 16) parfois stratifiées (figure 17), contenant localement des galets de délestages ou des fossiles. Leur couleur est grise foncée (GLEY 1 4/10Y). Dans la partie amont des vallées ennoyées par la Mer de Champlain, dans la région de Maniwaki notamment, les sédiments d'eau profonde sont plus silteux et généralement stratifiés. L'épaisseur maximale des dépôts glaciomarins d'eau profonde est de 20 m. Ces sédiments ont été observés en contact franc sur le roc ou les sédiments fluvioglaciaires.



Figure 16 : Argiles massives de l'unité glaciomarine d'eau profonde (MGa); 8 km au nord-ouest de Aylmer (EL0611021C, carte 31G05)



Figure 17 : Argiles glaciomarines avec interlits de sable très fin (MGa); 5 km à l'est du lac Britannique (MH07110009a, carte 31G11)

3.5.2 Les sédiments littoraux et prélittoraux (MGb)

Les sédiments littoraux et prélittoraux sont formés de sables et graviers stratifiés parfois fossilifères dont l'épaisseur maximale observée est de 6 m. Ils recouvrent parfois les sédiments d'eau profonde ou les sédiments juxtaglaciaires (figure 10). Ces sédiments littoraux et prélittoraux occupent moins 0,5 % du territoire et ils se concentrent principalement entre Buckingham et Plaisance à une altitude variant entre 100 et 120 m. Dans ce secteur, ils forment de nombreux cordons littoraux.

3.5.3 Les sédiments deltaïques et prodeltaïques (MGd)

Les sédiments deltaïques et prodeltaïques consistent en des sables, sables graveleux et graviers stratifiés d'une épaisseur maximale observée de 28 m (figure 18). Ils couvrent 5,3 % de la région étudiée. Dans la partie nord des principales vallées, notamment dans celles du Lièvre et de la Petite-Nation, ils forment des accumulations tabulaires, incisées par des chenaux fluviatiles, localisées à l'aval des épandages proglaciaires subaériens. Ces deltas témoignent de l'altitude maximale atteinte par la Mer de Champlain dans ces secteurs soit 232 m. Des deltas développés à des altitudes inférieures sont également présents à différents endroits sur le territoire. Le long de la rivière Gatineau, par exemple, des deltas associés à la phase marine régressive de la Mer de Champlain ont été identifiés à 225 m (nord-est de Maniwaki), 190 m (est de Bouchette), 180 m (est du lac Saint-Marie), 180-190 m (Wilson's Corner) et 115 m (Chelsea).



Figure 18 : Sables fins en stratifications horizontales mise en place dans un delta glaciomarin (MGd); 4,5 km à l'est de Saint-Germain (SM08119145D, carte 31G13)

3.6 Les sédiments glaciolacustres (LGa, LGb, LGb)

Les sédiments glaciolacustres ont été observés principalement dans deux régions des hautes terres du Bouclier canadien: dans la partie nord de la rivière du Lièvre et dans la région de Saint-Faustin. L'altitude maximale atteinte par les eaux de ces bassins glaciolacustres est d'environ 279 m dans le premier secteur et de 340 m dans le second. Les sédiments glaciolacustres ont été subdivisés en trois unités lithostratigraphiques : sédiments d'eau profonde (LGa), sédiments littoraux et sublittoraux (LGd) et sédiments deltaïques (LGd). Au total, ces trois unités couvrent 0,8 % du territoire.

3.6.1 Les sédiments d'eau profonde (LGa)

Les sédiments d'eau profonde consistent en des silts à interlits de sable fin à très fins ou en des ryhtmites silto-argileuse formant une plaine. L'épaisseur maximale pour ces dépôts est de 7 m et a été observée dans la région au nord de Saint-Faustin. Dans le bassin de la rivière du Lièvre, les rythmites glaciolacustes sont formées d'une alternance de couplets d'environ 8 cm d'épaisseur où alternent des lits silteux foncés (5Y4/2) et des lits argileux de teinte plus pâle (5Y5/2). Ces dépôts reposent sur un till. On interprète ces dépôts glaciolacustres comme étant des varves proximales (figure 19). Si l'on considère l'altitude du sommet de cette coupe (229 m) et que l'on applique l'observation de Veillette (1983) au Témiscamingue quant à la profondeur d'eau nécessaire pour la sédimentation des varves (50 m), on estime que l'altitude atteinte par les eaux de ce paléolac pourrait atteindre 279 m. Immédiatement en amont de la rivière du Lièvre, dans la région entre Ferme-Neuve et Mont-Laurier, Caron (2007) a suggéré que les eaux glaciolacustres ont atteint une altitude de 255 m.



Figure 19 : Ryhtmites proximales (LGa) au nord du lac des Îles (SM07110129B; carte 31J05)

3.6.2 Les sédiments littoraux et sublittoraux (LGb)

Les sédiments littoraux et sublittoraux sont formés par des sables moyens à fins, stratifiés, de 1 à 5 m d'épaisseur (figure 20). Ils forment un placage discontinu où des cordons littoraux sont parfois présents comme au nord-est du lac des Îles.



Figure 20 : Sables moyens à fins stratifiés en stratifications horizontales associés aux sédiments glaciolacustres littoraux et sublittoraux (LGb); 1 km au sud du lac de l'Écluse (NH0711082, carte 31G12)

3.6.3 Les sédiments deltaïques (LGd)

Les sédiments deltaïques constituent l'unité glaciolacustre la plus étendue (0,4 %); ils se présentent sous la forme de plaines sableuses découpées par l'érosion fluviale. Il s'agit principalement de sables fins présentant des rides de courant ou de sables moyens à grossiers disposés en stratifications horizontales ou obliques (figure 21). L'épaisseur maximale observée pour ces dépôts est de 13 m. L'altitude maximale des deltas identifiés dans le secteur amont de la rivière du Lièvre est de 234 m au nord du lac des Îles et de 340 m au nord de Saint-Faustin.



Figure 21 : Sables moyens à grossiers disposés en stratifications obliques associés à un delta glaciolacustre (LGd); 3 km au sud-ouest de Notre-Dame-de-Pontmain (SM07110140B; carte 31J05)

3.7 Les sédiments alluviaux (Ax, Ap)

Selon l'âge relatif des dépôts alluviaux, déduit du contexte géomorphologique de leur mise en place, nous avons distingué deux unités lithostratigraphiques : les alluvions de terrasses anciennes (Ax), et les alluvions actuelles (Ap). Au total, ils couvrent 1,7 % du territoire. Ces alluvions reposent en discordance (contact érosif) sur les unités lithostratigraphiques plus anciennes.

3.7.1 Les alluvions de terrasses anciennes (Ax)

Les alluvions de terrasses anciennes couvrent 1,5 % de la région. Ils se localisent principalement le long de la rivière des Outaouais, des rivières Gatineau et du Lièvre, de la Petite rivière Rouge et de la rivière Rouge. Ces sédiments consistent en des silts sableux, des sables, des graviers et des cailloux, généralement stratifiés, de couleur brunâtre (10YR 4/4), contenant parfois de matière organique, d'une épaisseur maximale observée de 3 m. Ils forment des levées, des barres et des plaines alluviales. Le long de la rivière des Outaouais des terrasses étagées (83, 70 et 52 m d'altitude environ) marquent l'abaissement de son niveau de base. La surface de ces terrasses anciennes est marquée par de nombreux chenaux abandonnés.

3.7.2 Les alluvions actuelles (Ap)

Les alluvions actuelles couvrent 0,2 % de la région. Elles sont constituées de silts sableux, sables et graviers d'une épaisseur supérieure à 1m, formant des levées et des barres dans les plaines alluviales actuelles des rivières.

3.8 Les sédiments éoliens (Ed)

Les sédiments éoliens sont constitués de sables fins à moyens, disposés en stratifications obliques planes et formant des dunes paraboliques. Ils couvrent 0,2 % de la région et ce principalement dans la région de Maniwaki. À l'est de Déléage et au sud-ouest de Sainte-Aimé-du-Lac-des-Îles, des dunes paraboliques se sont développées à partir des matériaux sableux environnants soit des sables littoraux glaciomarins et des sédiments d'épandage proglaciaire subaérien, respectivement. Leur hauteur maximale est d'environ 5 m (figure 22). Elles indiquent que les vents dominants provenaient de l'OSO ou de l'ONO lors de leur formation.



Figure 22 : Dunes paraboliques développées à l'est de Déléage (carte 31J05)

3.9 Les sédiments organiques (O)

Les sédiments organiques couvrent 2,9 % de la région. Ils se localisent dans les dépressions mal drainées du Bouclier canadien ou des basses-terres du Saint-Laurent, notamment dans celles de la plaine alluviale ancienne ou actuelle de la rivière des Outaouais. L'épaisseur de ces sédiments est supérieure à 30 cm.

3.10 Les dépôts de glissement de terrain (Cg)

Les dépôts de glissements de terrain sont formés principalement d'argile et de silt glaciomarins remaniés, contenant localement de la matière organique. Ces dépôts peuvent être repérés grâce aux cicatrices laissées par ces glissements. Ils couvrent 0,3 % de la région et se concentrent principalement, comme le suggéraient les relevés de Fransham et Gadd (1977), sur la terrasse marine entre Gatineau et Plaisance et dans la plaine argileuse bordant la rivière Gatineau entre Alcove et Farrelton. À ces endroits, ces dépôts sont localisés à l'intérieur d'amphithéâtres de glissement coalescents. De nombreuses autres cicatrices de glissements de terrain de plus petites dimensions ont aussi été répertoriées sur l'ensemble du territoire et sont identifiées par un symbole.

4.0 Conclusion

Les travaux de cartographie effectués entre juin 2011 et mars 2012 ont permis de réaliser une nouvelle cartographie des formations superficielles à l'échelle du 1 :50 000 pour la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais (11 feuillets SNRC). Les formations superficielles y sont distinguées selon leur genèse et décrits en termes de répartition spatiale, texture, structure, couleur, épaisseur et contact stratigraphique. Toutes ces formations superficielles sont associées à la dernière glaciation ou à la période postglaciaire.

Ces cartes des formations superficielles sont basées sur une photo-interprétation validée par des levés de terrain. Ces cartes constituent une source de données essentielles pour le projet PACES de l'Outaouais, mais aussi pour tout autres travaux touchant la gestion ou l'exploitation du territoire. Il en est de même pour la recherche fondamentale, où les informations recueillies serviront, notamment, à préciser les événements ayant marqué la dernière glaciation et déglaciation de ce vaste territoire.

Bibliographie

Allard, M., 1977 : Le rôle de la géomorphologie dans les inventaires bio-physiques : l'exemple de la région Gatineau-Lièvre. Montréal, Université McGill, thèse de doctorat, 420 pages.

Allard, M., 1980 : Géomorphologie-Wakefield. Office de planification et de développement du Québec. Direction des études bio-physiques. Carte à l'échelle du 1 :50 000.

Anderson, T.W., Matthews, J.V. Jr, Mott, R., et Richard, S.H., 1988. The Pointe-Fortune interglacial site. In Climatic Fluctuations and Man 3, Canadian Committee on Climatic Fluctuations and Man, Annual Meeting, Abstracts and News, p.12-13.

Beauchamp, M., 2008 : État de l'écosytème aquatique du bassin versant de la rivière Gatineau : faits saillants 2004-2006, Ministère du développement durable, de l'environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 12 p.

Bélanger, J. R., Moore, A., Prégent, A., Richard, H., 1995 : Digital version of map 1506A : surficial geology-géologie de surface. Commission géologique du Canada, Dossier public 3103, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, J. R., Moore, A. Pregent, A., 1997a : Carte numérique de la géologie de surface, Arundel, Québec (31G15). Commission géologique du Canada, Dossier public 3473, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, J. R., Moore, A. Pregent, A., 1997b : Carte numérique de la géologie de surface, Chénéville, Québec (31G14). Commission géologique du Canada, Dossier public 3474, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, J. R., Moore, A. Pregent, A., 1997c : Carte numérique de la géologie de surface, Low, Québec (31G13). Commission géologique du Canada, Dossier public 3475, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, J. R., Moore, A. Pregent, A., 1997d : Carte numérique de la géologie de surface, Wakefield, Québec (31G12). Commission géologique du Canada, Dossier public 3476, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, J. R., Moore, A. Pregent, A., 1997e : Carte numérique de la géologie de surface, Thurso, Québec (31G11). Commission géologique du Canada, Dossier public 3477, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, J. R., Moore, A. Pregent, A., Richard, S.H., 1998 : Surficial geology digital map, Hawkesbury, Ontario-Québec (31G/10Commission géologique du Canada, Dossier public 3605, échelle 1 : 50 000.

Bélanger, R. 2011 : Géologie urbaine de la région de la capitale nationale - Information contenues sur le portail Internet de la Commission géologique du Canada (Ressources naturelles Canada), Ressources naturelles Canada – Commission géologique du Canada, 32 p.

Disponible en ligne à :

http://gsc.nrcan.gc.ca/urbgeo/natcap/index_f.php. (visité le 19 mars 2012)

Bostock, H.S., 1972 : Subdivisions physiographiques du Canada. Dans Géologie et ressources minérales du Canada, partie A, Commission géologique du Canada, p.12-34.

Buckley J.T., 1970: Surficial deposit and landform map of the Gatineau Park and vicinity. Commission géologique du Canada, Dossier public 36, échelle 1: 50 000.

Caron, O., 2007 : Le Quaternaire de la région de Mont-Laurier (Québec) : cartographie, sédimentologie et paléogéographie, Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, 161 p.

Centre d'expertise hydrique et de la gestion des barrages publics du Québec, 2005 Bassins versants, carte 1 : 250 000.

Dreimanis, A., 1977: Correlation of Wisconsin glacial events between the Eastern Great Lakes and the St-Lawrence Lowlands. Géographie physique et Quaternaire, vol. XXXI, no 1, p.37-51.

Faure, S., Tremblay, A., Malo, M. et Angelier, J., 2006: Paleostress Analysis of Atlantic Crustal Extension in the Quebec Appalachians. The Journal of Geology, Vol. 114, No. 4, pp. 435-448

Fransham, B.P. et Gadd, N.R., 1977. Geological and geomorphological controls of landslide in Ottawa valley. Canadian Geothecnical Journal, volume 14, no 4, p.531-539.

Gadd, N.R., 1977 : Offlap sedimentary sequence in Champlain Sea, Ontario and Quebec. In Report of activities, Part A, Geological survey of Canada, Paper 77-1A, p. 379-380.

Gadd, N.R., Richard, S.H., et Grant, D.R., 1981. Pre-last glacial organic remains in Ottawa Valley. Geological Survey of Canada, Current Research, Paper 81-1C, p. 65-66.

Globensky, Y., 1985 : Géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction générale de l'exploration géologique et minérale, Québec, cartes, 63 p.

Gouvernement du Québec, 1992 : Cartes des dépôts de surface. Ministère de l'Énergie et des Ressources, direction générale des forêts, services de l'inventaire forestier, Cartes 31G05, 31G10, 31G11, 31G12, 31G13, 31G14, 31G15, 31J02, 31J03, 31J04, 31J05, échelle 1 :50 000.

Gouvernement du Québec, 2010 : Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec. Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs. Disponible en ligne à :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/souterraines/programmes/acquisition-connaissance.htm (visité le 12 mars 2010)

Gouvernement du Québec, 2012a : L'Outaouais ainsi que ses municipalités régionales de comté (MRC) et territoire équivalents (TE). Profil de la région administrative. Institut de la statistique.

Disponible en ligne à :

http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/region_07/region_07_00.htm (visité le 15 mars 2012)

Gouvernement du Québec, 2012b : Qualité des eaux de la rivière des Outaouais-1979-1994. Ministère du développement durable, Environnement et Parcs.

Disponible en ligne à :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/outaouais/intro.htm (visité le 20 mars 2012)

Hynes, A. et Rivers, T., 2010 : Protracted continental collision-evidence from Grenville Orogen. Canadian Journal of Earth Sciences, 47, p. 591-620.

Kumarapeli, P. S., 1976: The St. Lawrence rift system, related metallogeny and plate tectonic models of Appalachian evolution in metallogeny and plate tectonics. Geol. Assoc. Can. Spec. Pap. 14, p. 301–320.

Kumarapeli, P. S., 1985: Vestiges of Iapetan rifting in the craton west of the northern Appalachians. Geosci. Can. 12:54–59.

Lamothe, M. 1977 : Les dépôts meubles de la région de Saint-Faustin-Saint-Jovite, Québec : cartographie, sédimentologie et stratigraphie. Montréal, Université du Québec à Montréal, mémoire de maîtrise, 236 pages.

Lamothe, M., 1989 : A New Framework for the Pleistocene Stratigraphy of the Central St-Lawrence Lowland, Soutren Quebec. Géographie physique et Quaternaire, vol. 43, no. 2, p.119-129.

Li, Z.X., Bogdanova, S.V., Collins, A.S., Davidson, A., De Waele, B., Ernst, R.E, Fitzimons, I.C.W., Fuck, R.A., Gladkochub, D.P., Jacobs, J., Karlstrom, K.E., Lu, S., Ntapov, L.M., Pease, V., Pisarevsky, S.A., Thrane, K. et Vernikovsky, V., 2008 : Assembly, configuration, and Break-up history of Rodinia : A synthesis. Precambrian Research, 160, p.179-210.

Malka, E., Stevenson, R.K. et David, J, 2000. Late Magmatic Event Associated with the Formation of the Iapetus Rift, The Journal of Geology, Vol. 108, no. 5, pp. 569-583.

MRN, 2002 : Carte géologique du Québec. Édition 2002. Ministère des Ressources naturelles; DV 2002-06, échelle 1:2 000 000.

Occhietti, S., 2007: The Saint-Narcisse morainic complex and early Younger Dryas events on the southeastern margin of the Laurentide Ice Sheet. Géographie physique et Quaternaire, vol. 51, no. 2-3, p.89-117.

Richard, S.H., 1976 : Surficial geology, Wakefield, Québec, 31G12W, Commission géologique du Canada, dossier public 369.

Richard, S.H., 1982 : Géologie de surface, Ottawa. Ontario-Québec. Commission géologique du Canada, carte 1506A, échelle 1 :50 000.

Richard, S.H., 1984 : Géologie des formations en surface. Lachute-Arundel, Québec. Commission géologique du Canada, carte 1577A, échelle 1 :100 000.

Richard, S.H., 1991 : Géologie des formations en surface. Buckingham, Québec-Ontario. Commission géologique du Canada, carte 1670A, échelle 1 :100 000.

Richard, S.H., Gadd, N.R. et Vincent, 1977 : Dépôts meubles et formes du relief, Ottawa-Hull, Canada, Commission géologique du Canada, Carte, 1425A, échelle 1 :125 000.

Rocher, M., Tremblay, A., 2001 : L'effondrement de la plate-forme du Saint-Laurent: ouverture de Iapetus ou de l'Atlantique? Apport de la reconstitution des paléocontraintes dans la région de la ville de Québec (Canada). *C. R. Acad. Sci.*, Sér. 2, Sci. Terre Planètes 333, 171–178.

St-Onge, D. A., 2009 : Surficial geology, lower Ottawa Valley, Ontario-Quebec / Geologie des formations en surface, basse vallée de l'Outaouais, Ontario-Québec. Commission géologique du Canada, Carte série "A" 2140A, 2009; échelle 1 : 125 000.

Université Laval, 2011 : Projet de connaissances sur les eaux souterraines en Outaouais. Rapport d'étape 1.

Veillette, J.J., 1983 : Déglaciation de la vallée supérieure de l'Outaouais, le lac Barlow et le sud du lac Ojibway, Québec, Géographie physique et Quaternaire, volume 37, p.67-84.

Veillette, J.J. et Nixon, F.M., 1984 : Sequence of Quaternary sediments in the Bélanger sand pit, Pointe-Fortune, Québec-Ontario. Géographie physique et Quaternaire, vol. XXXVIII, no 1, p.59-68.