Documents complémentaires / Additional files
Licence / License



Cartographie des formations superficielles de la région de Vaudreuil-Soulanges, sud-ouest du Québec

Martin Roy et Pierre-Marc Godbout

MB 2014-03

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.

Cartographie des formations superficielles de la région de Vaudreuil-Soulanges, sud-ouest du Québec

Martin Roy[1], Pierre-Marc Godbout[1]

[1]Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, Université du Québec à Montréal



Rapport présenté au

Ministère des Ressources Naturelles du Québec

20 mai 2014

Table des matières

Liste des figures 3

Résumé 4

1. Introduction 5

2. Physiographie 7

3. Géologie du substrat rocheux 8

4. Travaux antérieurs : état de la cartographie quaternaire 10

5. Méthodologie 11

6. Lithostratigraphie de la région 12

6.1 Le roc (Ri, Rs et Rm) 13

6.2 Le till (Trm, Tr, Tc et Tm) 13

6.2.1 Le till en couverture généralement continue (Tc et Tr) 14

6.2.2 Le till en couverture généralement discontinue (Tm et Trm) 14

6.3 Les sédiments fluvioglaciaires (Gx, Gs) 15

6.3.2 Les sédiments juxtaglaciaires (Gx) 16

6.3.4 Les sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs) 17

6.4 Les sédiments glaciomarins (MGa, MGb, MGd) 18

6.4.1 Les sédiments fins d'eau profonde (MGa) 19

6.4.2 Les sédiments littoraux et prélittoraux (MGb) 19

6.4.3 Les sédiments deltaïques et prodeltaïques (MGd) 19

6.5 Les sédiments lacustres deltaïques et prodeltaïques du Lac à Lampsilis (Ld) 20

6.6 Les sédiments alluviaux (Ax, A) 20

6.6.1 Les alluvions de terrasses anciennes (Ax) 21

6.6.2 Les alluvions actuelles (Ap) et indifférenciées (A) 21

6.7 Les sédiments éoliens (Ed) 21

6.8 Les sédiments organiques (O) 21

8. Références 23

Liste des figures

Figure 1. Les feuillets SNRC couverts par les travaux de cartographie des formations superficielles de région de Vaudreuil-Soulanges. 6

Figure 2. Topographie de la zone d'étude (Tirée de Larocque et Meyzonnat, 2013). 7

Figure 3. Bassins versants de la région de Vaudreuil-Soulanges (Tirée de Larocque et Meyzonnat, 2013). 8

Figure 4. Géologie du substrat rocheux de la région de Vaudreuil-Soulanges (Tirée de Larocque et Meyzonnat, 2013). 9

Figure 5. Coupe dans un till de fond (Tc); localisée près de Dalhousie. 15

Figure 6. Dépôts de sédiments juxtaglaciaires (Gx; esker) constitués de sables, graviers et blocs subarrondis; région de Saint-Télesphore. 16

Figure 7. Sédiments juxtaglaciaires (Gx) remanié en surface par les eaux de la Mer de Champlain dans le secteur du Mont-Rigaud. 17

Figure 8. Alternance de sables et graviers disposés en stratifications planaires sub-obliques affectés par des failles normales dans un épandage proglaciaire subaquatique (Gs), secteur de Saint-Télesphore. 18

Figure 9. Lits subhorizontaux de sables et graviers (MGb) formant un littoral très bien développé de la Mer de Champlain, secteur de Sainte-Marthe. 20

Résumé

Ce rapport présente les travaux de cartographie des formations superficielles qui ont été effectués dans la région de Vaudreuil-Soulanges dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) initié en mars 2012. Ces travaux visaient à produire des cartes de la géologie du Quaternaire présentant la distribution spatiale des grands ensembles de sédiments meubles de surface à l'aide d'une légende standardisée qui a été appliquée ailleurs au Québec. Ce rapport comprend l'équivalent d'une carte (échelle 1 :50 000), laquelle couvre une partie de quatre feuillets topographiques (SNRC) 31G09, 31G08, 31G01, 31H05 (Figure 1). Les cartes ont été réalisées à l'aide d'une méthodologie impliquant la photo-interprétation traditionnelle, visites de terrains et cartographie numérique. Ce rapport décrit le cadre physique de la région cartographiée, l'approche méthodologique des travaux, ainsi que les principales caractéristiques sédimentologiques (texture, structure, couleur, épaisseur) des formations superficielles, le cadre lithostratigraphique et la distribution spatiale des principales unités de surface. Ces descriptions sont accompagnées d'information sur les modes de mise en place associés aux différents dépôts dans le contexte de la géologie quaternaire régionale.

Les travaux indiquent que l'ensemble des dépôts formant les formations superficielles est associé à la dernière glaciation et la déglaciation subséquente. Les dépôts associés à la Mer de Champlain constituent l'unité cartographique la plus étendue (75,3%), couvrant de grandes parties des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ces dépôts marins forment des plaines morcelées par le ravinement, en plus d'être localement affectées par des glissements de terrain. Le till en couverture continue et le till en couverture mince et discontinue, remanié ou non, représentent des unités d'importances (14,3%) qui se retrouvent principalement dans les hauts reliefs du territoire. La troisième unité en importance est composée des sédiments fluviatiles (1,5%) associés à la mise en place du réseau de drainage actuel. Viennent ensuite les sédiments juxtaglaciaires et proglaciaires, qui couvrent environ 0,6% de la région étudiée et qui constituent les principales sources de matériel granulaire de la région. Ces dépôts se retrouvent notamment à l'intérieur de segments d'esker bordés d'épandages subaquatiques et forment des étendues restreintes. Les sédiments juxtaglaciaires sont par endroits partiellement enfouis sous des sédiments fins (silts et argiles) associés à l'invasion marine postglaciaire. Les autres unités d'importance sont les dépôts organiques (0,9%), le roc affleurant (0,2%), les dépôts éoliens (0,1%) et les dépôts de glissement de terrain (0,1%) qu'on retrouve respectivement dans les dépressions topographiques isolées, sur les hauts topographiques et aux environs des rivières et cours d'eau actuels.

1. Introduction

Le Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec (PACES) a été mis sur pied par le Gouvernement du Québec en 2008 dans le but de caractériser les ressources en eaux souterraines des régions municipalisées du Québec méridional, avec comme objectif, à longue échéance, de protéger et d'assurer la pérennité de cette ressource (Gouvernement du Québec, 2010). En mars 2012, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a accordé une aide financière pour la réalisation d'un projet PACES dans la région de Vaudreuil-Soulanges. Des partenaires régionaux – la MRC de Vaudreuil-Soulanges, l'organisme de bassin versant COBAVER-VS et l'Agence géomatique montérégienne – contribuent également au financement.

Ce projet, qui vise la compréhension de la dynamique des eaux souterraines et la caractérisation des aquifères, requiert une combinaison de diverses approches hydrogéologiques, en plus de dresser un inventaire de l'environnement physique (géologique) des régions, dont les grands ensembles des sédiments de surface. La réalisation scientifique est assurée conjointement par le Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'Université du Québec à Montréal (ScTA–UQAM) et l'École Polytechnique de Montréal. En mai 2013, le Ministère des Ressources naturelles (MRN; aujourd'hui Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles) a mandaté des chercheurs du département ScTA de l'UQAM de la cartographie des formations géologiques superficielles de la région de Vaudreuil-Soulanges.

L'évaluation de l'état de la cartographie quaternaire de cette région révèle que la cartographie des dépôts surface est inadéquate par rapport aux travaux exigés dans le cadre du PACES. Ces derniers sont généralement basés sur une cartographie détaillée qui repose sur l'utilisation rigoureuse d'une légende spécifique aux dépôts de surface. Le volet terrain des travaux de cartographie a été réalisée à l'été 2013 et la cartographie numérique a été amorcée l'automne suivant et complétée au printemps 2014.

Le territoire cartographié englobe la MRC de Vaudreuil-Soulanges qui comprend 19 municipalités, un organisme de bassin versant (COBAVER-VS) et une Conférence régionale des élus (CRÉ de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent). Cette région totalise une superficie de 814 km^2, laquelle regroupe de grands secteurs ruraux où la majorité de la population est alimentée par des nappes d'eau souterraines. De façon spécifique, les travaux ont couvert la portion québécoise de 4 feuillets du système national de référence cartographique (SNRC, au 1:50 000), le principal étant le 31G08, avec de petites portions des feuillets 31G09, 31G01 et 31H05.

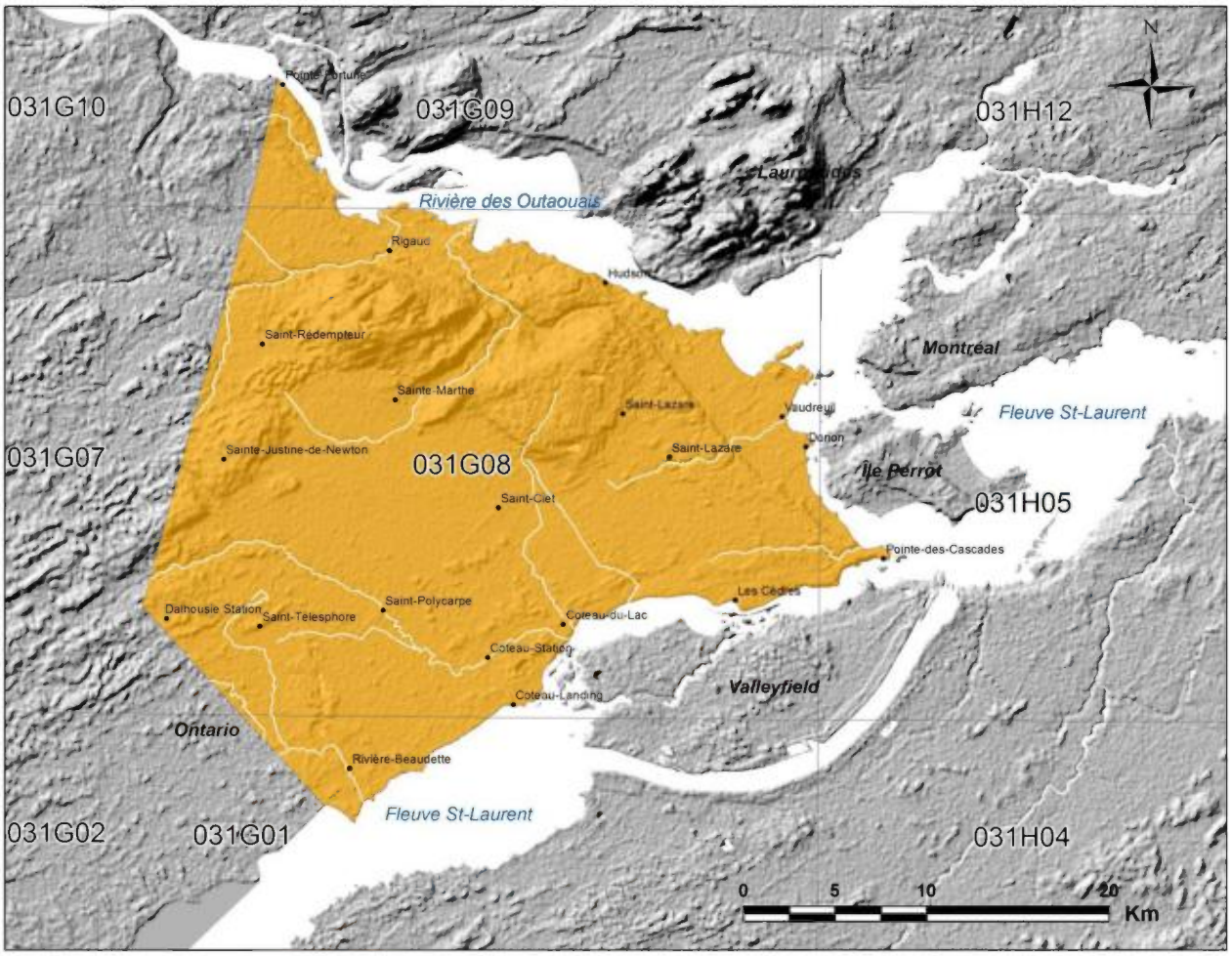


Figure 1. Les feuillets SNRC couverts par les travaux de cartographie des formations superficielles de région de Vaudreuil-Soulanges.

Ce rapport présente la description du cadre physique de la région cartographiée, l'approche méthodologique de cartographie et de terrain, ainsi que les principales caractéristiques des formations superficielles majeures de la région. Enfin, une conclusion portant sur le bilan des travaux réalisés est présentée en dernier lieu.

2. Physiographie

La région de Vaudreuil-Soulanges couvre principalement une grande province physiographique (Bostock, 1972), soit les Basses-Terres du Saint-Laurent (Figure 2). On retrouve également une enclave associée à la province du Bouclier canadien, laquelle forme la montagne de Rigaud, en plus de former les hautes terres que l'on retrouve au nord de la région d'étude. La région d'étude est bordée au nord par la rivière des Outaouais et au sud par le fleuve Saint-Laurent. La limite ouest est marquée par la frontière provinciale Ontario-Québec, tandis que sa partie orientale est limitée par le lac des Deux Montagnes.

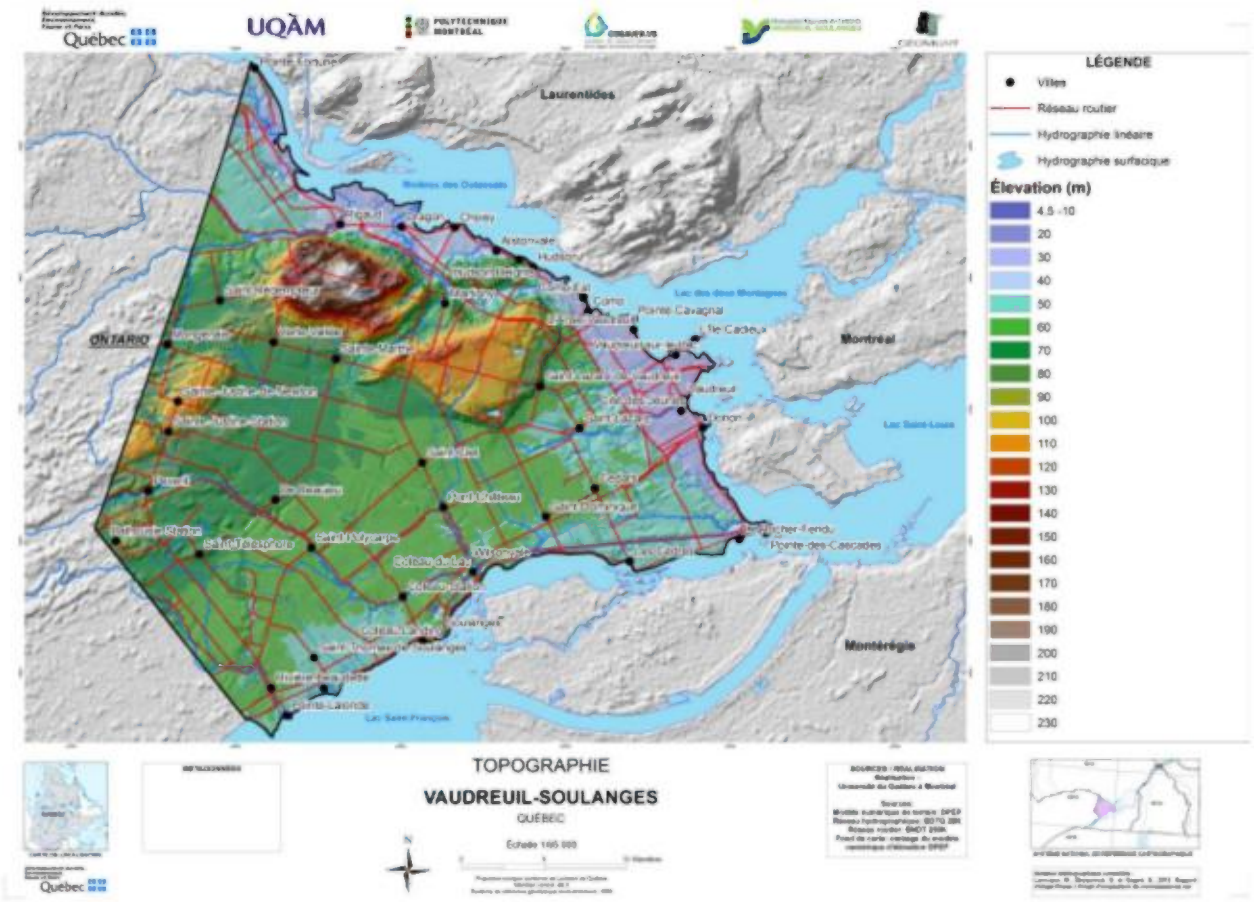


Figure 2. Topographie de la zone d'étude (Tirée de Larocque et Meyzonnat, 2013).

Les Basses-Terres forment une région caractérisée par un relief relativement plat avec une altitude variant de 23 m à 80 m. Ce relief découle des roches sédimentaires sous-jacentes.

Cette topographie monotone est brisée par la montagne de Rigaud qui culmine à 228 m. On retrouve par endroits de nombreuses formes érosives comme les terrasses, chenaux et ravins.

Le réseau hydrographique de la région d'étude comporte de nombreuses rivières et cours d'eau qui se déversent tous dans la rivière des Outaouais, dans le lac des Deux-Montagnes, le fleuve Saint-Laurent et le lac Saint-François. La région comprend 19 bassins versants dont les principaux sont ceux des rivières Rigaud, Raquette, Rouge, Delisle et Beaudette (Figure 3).

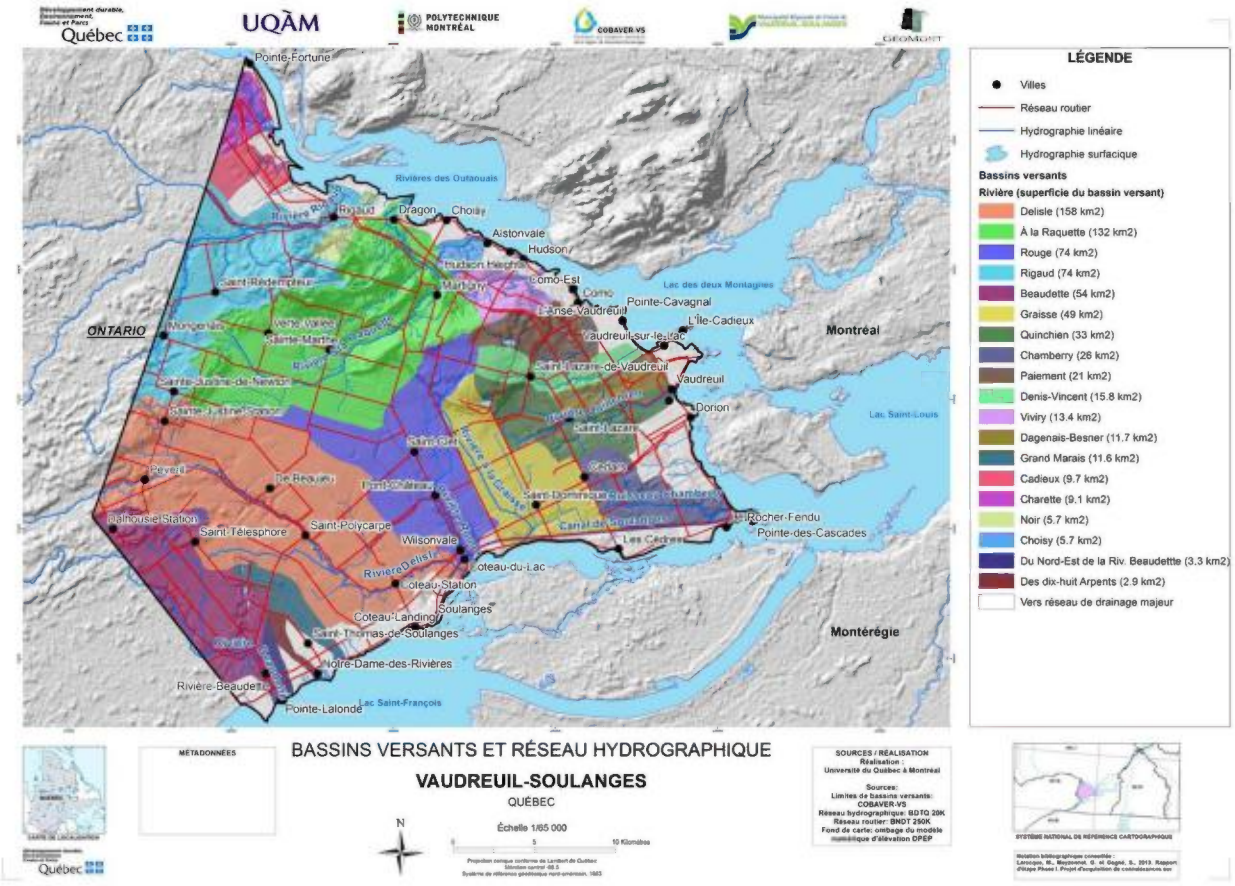


Figure 3. Bassins versants de la région de Vaudreuil-Soulanges (Tirée de Larocque et Meyzonnat, 2013).

3. Géologie du substrat rocheux

La géologie du soubassement rocheux est principalement constituée par les roches sédimentaires paléozoïques de la plate-forme du Saint-Laurent (Figure 4). Ces roches sont regroupées à l'intérieur de quatre grands groupes dans la région d'étude (Globensky, 1987; MRN, 2002). À la base, on retrouve les grès du Groupe de Potsdam et les dolomies et les grès

du Groupe de Beekmantown de l'Ordovicien inférieur qui affleurent par endroits le long de la rivière des Outaouais. Ces roches sont recouvertes par une séquence de roches datant de l'Ordovicien moyen : les calcaires, shales et grès du Groupe de Chazy.

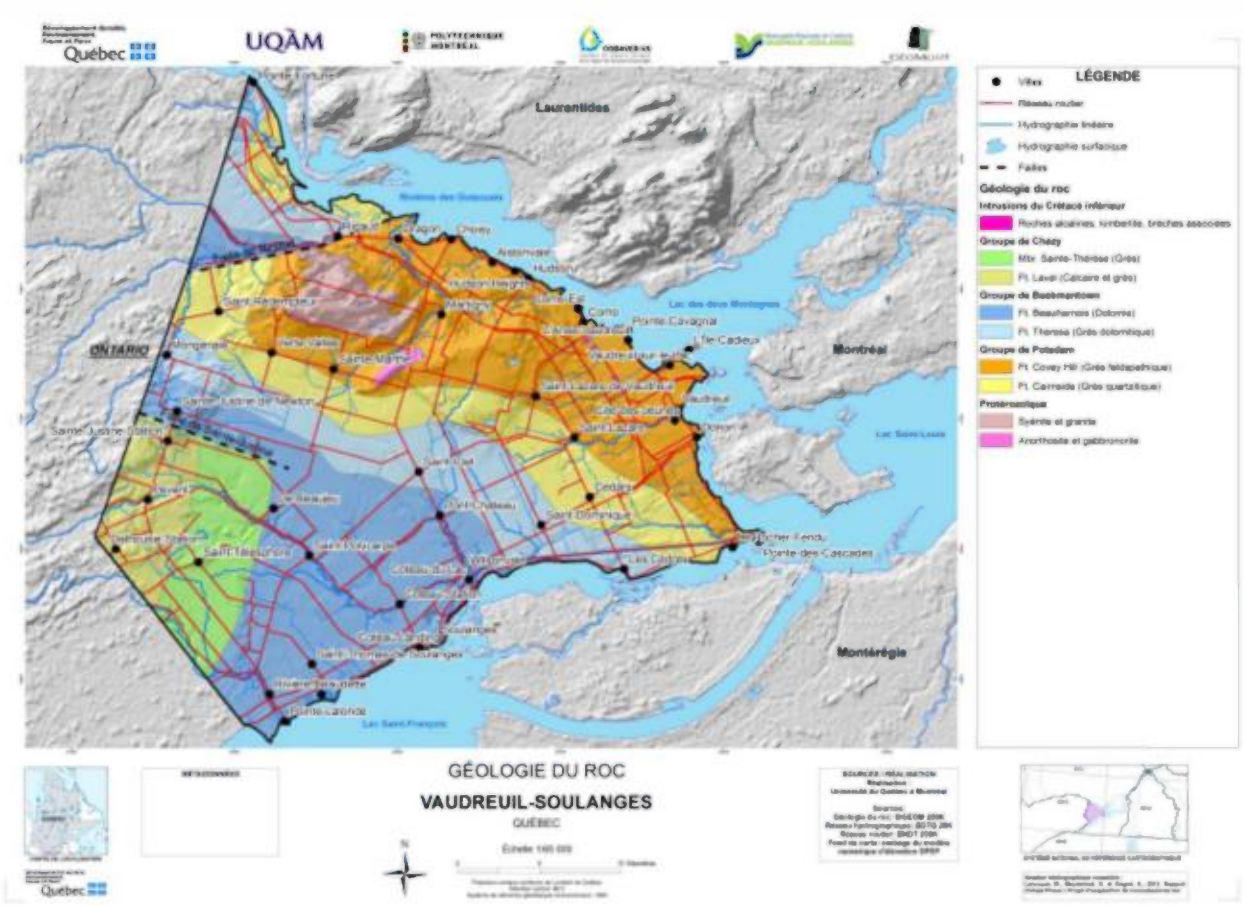


Figure 4. Géologie du substrat rocheux de la région de Vaudreuil-Soulanges (Tirée de Larocque et Meyzonnat, 2013).

On retrouve également des roches cristallines précambriennes du Bouclier canadien principalement composées de gneiss, de gabbro et d'anorthosite (MRN, 2002) qui percent localement la couverture de roches sédimentaires sous forme de collines. Le massif intrusif du Rigaud, qui constitue un complexe plutonique syénito-granitique (Malka *et al.*, 2000), transperce la séquence sédimentaire des Basses-Terres.

4. Travaux antérieurs : état de la cartographie quaternaire

Comme dans plusieurs autres régions du Québec, les cartes des formations superficielles dans la grande région comprenant Vaudreuil-Soulanges proviennent de travaux de cartographie qui se sont effectués sur une longue période de temps et qui ont été réalisés par un grand nombre d'auteurs. Les objectifs originaux de ces différents travaux variaient grandement, ce qui implique que la cartographie a été effectuée avec des niveaux variables de détails, en plus d'être réalisée selon différentes légendes pour les unités de surface.

La Commission géologique du Canada a produit de nombreuses cartes des dépôts de surfaces dans le sud du Québec, dont quelques-unes englobant ou limitrophe à la région de Vaudreuil-Soulanges (Gwyn et Girard, 1975; Kugler-Gagnon, 1977; Richard; 1982a; 1982b; 1984; Bélanger *et al.*, 1998). De façon générale, ces cartes présentent des unités très détaillées dans certains secteurs des Basses-Terres, tandis que la cartographie demeure imprécise à d'autres endroits où les dépôts glaciaires de moins d'un mètre d'épaisseur sont notamment pas pris en compte. De plus, les dépôts juxtaglaciaires ne sont pas distingués des dépôts proglaciaires, sauf dans le cas des épandages sous-aquatiques.

La cartographie des formations superficielles et/ou des principaux éléments géomorphologiques de la région visée a été réalisée en détails ou en partie dans quelques études universitaires (Séguin, 1971; Lambert, 1973; Corbeil, 1984) ou encore via des projets scientifiques dans les régions limitrophes (Prest et Hode-Keyser, 1962; 1977; Terasmea, 1965; LaSalle, 1981; 1985). Des rapports présentant des inventaires des ressources en granulats ont également été produits (Brazeau, 1993; 1997a; 1997b). Des études stratigraphiques sur la succession sédimentaire quaternaire en lien avec l'hydrogéologie régionale ont été réalisées au nord de Vaudreuil, dans la région de Lachute-Oka (Bolduc et Ross, 2001; Ross, 2004). L'ensemble de ces travaux présente des données sur la genèse, la texture, la forme et le drainage des principales unités lithostratigraphiques distinguées. L'histoire quaternaire et la dynamique glaciaire de la région se retrouvent également dans de nombreuses publications (articles et rapports) scientifiques (MacClintock et Stewart, 1965; Gadd *et al.*, 1977; 1981; Prichonnet *et al.*, 1982; Lamothe, 1989; Veillette, 1984; Anderson *et al.*, 1990).

5. Méthodologie

Les travaux de cartographie de la région de Vaudreuil-Soulanges ont été effectués entre juillet 2013 et avril 2014. Le territoire cartographié regroupe quatre feuillets SNRC (au 1:50 000), le principal étant le 31G08, avec de petites portions des feuillets 31G09, 31G01 et 31H05. Les unités ont été cartographiées à l'aide de la légende des formations superficielles de la Commission géologique du Canada (version 11 février 2010).

Les travaux de cartographie ont été réalisés par un étudiant de doctorat en sciences de la Terre (ScTA, UQAM), Pierre-Marc Godbout, assisté d'une étudiante au baccalauréat en Sciences de la Terre (UQAM), Gladys Vallée. Ces travaux ont été réalisés sous la supervision du professeur de l'UQAM, soit Martin Roy. Le projet s'est déroulé en étroite collaboration avec le professeur Michel Lamothe du département ScTA de l'UQAM qui possède une expertise de la géologie quaternaire des Basses-Terres.

La réalisation de la carte des dépôts de surface s'est effectuée par l'entremise de 4 étapes principales : 1) la photo-interprétation préliminaire; 2) les levés de terrain qui ont eu lieu en juillet 2013; 3) la photo-interprétation finale; et 4) la mise en carte et l'agencement des feuillets (frontières de cartes, interprétation finale, etc.).

La photo-interprétation préliminaire s'est effectuée sur une période d'environ 10 jours en juin 2013. Cette étape a débuté par la compilation et numérisation des photos aériennes disponibles. Les photos numérisées ont ensuite servi à la cartographie finale. La photo-interprétation préliminaire a consisté à délimiter les grands ensembles de dépôts et les formes glaciaires et post-glaciaires, ainsi que les affleurements rocheux probables et autres éléments à cartographier. Cette étape a ainsi permis de cibler les zones énigmatiques et à identifier les accès (routes, sablières, gravières, ravins, etc.) qui permettent de valider la photo-interprétation.

La cartographie et les levés de terrain se sont déroulés sur environ 2,5 semaines en juillet 2013. Pour ce faire, un camp de base a été établi dans la localité de Salaberry-de-Valleyfield. Ces travaux ont été suivis et validés par le professeur à différents moments au cours du projet. La couverture du territoire à cartographier a été réalisée en sillonnant la quasi-totalité du réseau routier et les sites d'exploitations de matériel granulaires (actifs et anciens). Ces travaux ont permis de nombreux contrôles des unités lithostratigraphiques, pour lesquelles les observations générales étaient notées sur acétates au-dessus des photos et ensuite compilées dans une tablette numérique à l'aide du logiciel ArcPad. La même procédure était faite pour la compilation

des affleurements rocheux (aussi localisés à l'aide d'un GPS). Les sites où une coupe significative était présente ont fait l'objet de descriptions dans les géofiches du MRN. La version papier de ces fiches était ensuite numérisée et compilée dans une base de données du SIGEOM.

La photo-interprétation finale s'est ensuite déroulée à divers moments au cours de l'automne et de l'hiver, et cette étape a été réalisée entièrement de façon numérique. La répartition spatiale des unités et des principaux éléments géomorphologiques a d'abord été effectuée de façon conventionnelle, i.e. par l'utilisation de stéréoscopes lors de l'étape préliminaire de cartographie et durant les levés de terrain. Une fois les grands traits des ensembles de surface déterminés, la cartographie finale a été réalisée à l'aide des logiciels Summit Evolution et ArcGIS, combinée à l'utilisation de Planars ou d'écrans 3D. Cette étape a nécessité la création de stéréopaires 3D avec les photographies aériennes numérisées dans un logiciel de visualisation photogrammétrique 3D (Summit Evolution). Finalement, l'interprétation finale et le traçage des polygones regroupant les différents dépôts, ainsi que les symboles des formes glaciaires et post-glaciaires, ont été vectorisés directement dans ArcGIS.

Enfin, la dernière étape a consisté à agencer les différents feuillets cartographiés, ce qui implique l'interprétation finale de certains corps sédimentaires régionaux (ex., unités Gx vs Gs, etc.) et l'agencement des feuillets (continuité des unités entre les différentes cartes).

6. Lithostratigraphie de la région

Cette section présente les caractéristiques sédimentologiques des principales unités lithostratigraphiques cartographiées, ainsi que leurs répartitions spatiales sur l'ensemble du territoire d'étude. Les unités sont décrites selon leur texture, structure, couleur, épaisseur, et genèse, en plus de présenter leur contexte dans le cadre stratigraphique régional.

Les travaux antérieurs indiquent que toutes les formations superficielles de la région de Vaudreuil-Soulanges ont été mises en place durant le dernier cycle glaciaire, essentiellement au cours du Wisconsinien supérieur (i.e. le stade isotopique marin 2) (Dreimanis, 1977; Gadd, 1977; Gadd *et al.,* 1981). Les travaux de terrain de l'été 2013 n'ont révélé aucun indice suggérant la présence d'unités plus anciennes sur le territoire. Les informations quant à la stratigraphie régionale proviennent en grande partie de forages dans le secteur de Pointe-Fortune, localisé au nord-ouest de la région d'étude, où l'étude de carottes a 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 suggère une mise en place au cours de conditions climatiques au moins aussi chaudes que l'actuel. Pour cette raison, cette unité a été associée au dernier interglaciaire (Anderson et al., 1988). Le till inférieur est corrélé avec le Till de Bécancour dans les Basses-Terres du Saint-Laurent (Veillette et Nixon, 1984), lequel serait associé à une glaciation pré-sangamonienne (Lamothe, 1989).

6.1 Le roc (Ri, Rs et Rm)

Les unités où la couverture de sédiments quaternaires est inférieure à 0,3 m ont été subdivisées en fonction de la nature générale des roches sous-jacentes, laquelle est tirée de la compilation du Ministère des Ressources naturelles (2002) et des travaux de Malka *et al.* (2000) Trois types de lithologies sont rapportées sur les cartes : les roches métamorphiques de haut grade (Rm; notamment des gneiss précambriens de la Province de Grenville), les roches sédimentaires (Rs; dolomies, calcaires, grès et shales de la plate-forme paléozoïque du Saint-Laurent) et les roches ignées intrusives (Ri; soit le massif plutonique du Mont-Rigaud). L'ensemble de ces unités couvre environ 0,2% du territoire cartographié. Le roc affleurant, majoritairement représenté par les roches intrusives (Ri), était fortement altéré et ne montrait aucune marque d'érosion glaciaire (stries) encore visible.

6.2 Le till (Trm, Tr, Tc et Tm)

Les unités de till reposent en discordance sur le roc. Deux principales unités de till ont été distinguées : 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. Près des zones où des roches carbonatées (paléozoïques ou protérozoïques) sont présentes, la matrice des unités Tc et Tm peut être carbonatée. De plus, sur le flanc sud-est du Mont Rigaud, on retrouve du till remanié en couverture discontinue (Trm) ou en couverture continue (Tr) qui a été remanié par les eaux postglaciaires (e.g. Mer de Champlain). Il s'agit d'un till dont la matrice est plus grossière avec une surface parfois parsemée de blocs. Au total, ces unités de till couvrent 14,3% du territoire.

6.2.1 Le till en couverture généralement continue (Tc et Tr)

Le till en couverture généralement continue (Tc) est présent sur 12,8% du territoire. Généralement, on le retrouve dans les secteurs montrant une topographie positive, comme par exemple sur le Mont Rigaud et dans région de Ste-Justine de Newton. Il forme un placage montrant un aspect bosselé ou encore sans forme particulière, d'une épaisseur moyenne d'environ 1 à 2 m (Figure 5). L'épaisseur maximale de cette unité de till est d'environ 10 m à l'intérieur de crêtes qui transpercent la plaine argileuse.

Deux faciès ont été reconnus dans l'unité de till en couverture continue : un faciès de fond et faciès remanié (Tr). Le faciès de fond consiste en un diamicton à matrice dominante silto-argileuse, fissile, compact et de couleur brune (10YR 4/3). Le facies remanié est formé d'un diamicton à matrice plus grossière, mal trié et de texture hétérogène, de structure plutôt lâche, de couleur brunâtre (10YR 3/4) où les blocs anguleux sont nombreux.

6.2.2 Le till en couverture généralement discontinue (Tm et Trm)

Le till mince (Tm; 0,3 à 1 m d'épaisseur) couvre environ 1,5% de du territoire cartographié et se localise principalement sur les reliefs du Mont Rigaud. Cette unité forme un placage discontinu, parfois remanié (Trm), qui laisse transparaitre les structures rocheuses; les affleurements rocheux peuvent être nombreux par endroit.



Figure 5. Coupe dans un till de fond (Tc); localisée près de Dalhousie.

6.3 Les sédiments fluvioglaciaires (Gx, Gs)

Deux unités de sédiments fluvioglaciaires ont été distinguées selon leur environnement de mise en place: les sédiments juxtaglaciaires (Gx) et les sédiments d'épandage subaquatique (Gs) (Figure 6). Au total, les sédiments fluvioglaciaires couvrent environ 0,6% du territoire. Leur couleur varie de légèrement brunâtre à verdâtre (2.5Y 5/4).



Figure 6. Dépôts de sédiments juxtaglaciaires (Gx; esker) constitués de sables, graviers et blocs subarrondis; région de Saint-Télesphore.

6.3.2 Les sédiments juxtaglaciaires (Gx)

Les sédiments juxtaglaciaires sont présents sur 0,5% du territoire. Ils se présentent sous la forme de segments d'esker(s). Ces sédiments consistent en des sables, graviers, cailloux et blocs stratifiés, parfois affectés par des failles normales. Dans le territoire, ces amas sont orientés dans un axe Nord-Sud et Est-Ouest de part et d'autre de l'obstacle topographique formé par le Mont Rigaud. Sous la limite marine, ces dépôts sont souvent recouverts par des sédiments glaciomarins, ce qui rend leur identification plus difficile (Figure 7).



Figure 7. Sédiments juxtaglaciaires (Gx) remanié en surface par les eaux de la Mer de Champlain dans le secteur du Mont-Rigaud.

6.3.4 Les sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique (Gs)

Les sédiments d'épandage proglaciaire subaquatique occupent environ 0,1% du territoire. Ces amas sédimentaires sont constitués de sables silteux, de sables et parfois de graviers fins, disposés en stratifications subhorizontales ou sub-obliques à angles faibles, souvent recouverts par des sédiments glaciomarins d'eau profonde (Figure 8). On les observe principalement dans le sud de la région. Dans ce secteur, ils forment des accumulations tabulaires qui sont en lien avec la mise en place de l'esker de Saint-Télesphore.



Figure 8. Alternance de sables et graviers disposés en stratifications planaires sub-obliques affectés par des failles normales dans un épandage proglaciaire subaquatique (Gs), secteur de Saint-Télesphore.

6.4 Les sédiments glaciomarins (MGa, MGb, MGd)

Les sédiments glaciomarins sont associés à l'invasion de la Mer de Champlain au cours de la déglaciation du territoire. Ces sédiments ont été distingués selon leur milieu de mise en place : sédiments fins d'eau profonde (MGa), sédiments littoraux et prélittoraux (MGb), sédiments deltaïques et prodeltaïques (MGd). Au total, ces dépôts couvrent environ 75,3% du territoire. En se basant sur l'altitude des deltas glaciomarins et des littoraux les plus élevés recensés dans la présente cartographie, la limite marine maximale semble atteindre une altitude de 190 m, tel que documenté sur le Mont Rigaud (Brazeau, 1997a).

6.4.1 Les sédiments fins d'eau profonde (MGa)

Les sédiments d'eau profonde sont présents sur environ 63,6% du territoire. Cette unité consiste généralement en des argiles massives ou grossièrement laminées, contenant localement des galets de délestage ou des fossiles. Leur couleur est grise foncé et parfois rougeâtre. Dans certains secteurs, les sédiments d'eau profonde peuvent montrer un faciès plus silteux et généralement laminés. L'épaisseur maximale des dépôts glaciomarins d'eau profonde est de plusieurs dizaines de mètres. Ils se retrouvent partout dans les Basses Terres, à des élévations généralement situées sous la marque de 75 m, où ces sédiments forment une plaine intensément ravinée en raison de l'exondation du territoire, en plus d'être localement affectée par des glissements de terrain.

6.4.2 Les sédiments littoraux et prélittoraux (MGb)

Les sédiments littoraux et prélittoraux occupent environ 8,7% du territoire et ils se retrouvent communément sous forme de regroupement de cordons littoraux. Ces dépôts sont formés de sables et graviers stratifiés, avec des passées silteuses (Figure 9). Ces sédiments sont parfois fossilifères. Ils se sont développés à partir ou au contact de sources de sédiments grossiers. Leur épaisseur maximale montre de fortes variations, allant de 1 m à plus de 6 m. Ils recouvrent parfois les sédiments d'eau profonde ou les sédiments juxtaglaciaires, comme la butte de Saint-Lazare.

6.4.3 Les sédiments deltaïques et prodeltaïques (MGd)

Les sédiments deltaïques et prodeltaïques couvrent environ 3,1% de la région étudiée. Ces sédiments consistent en des sables, sables graveleux et graviers stratifiés d'une épaisseur variable. Les sédiments deltaïques et prodeltaïques forment généralement des accumulations tabulaires incisées par des chenaux fluviatiles localisées en bordure des épandages proglaciaires subaériens.



Figure 9. Lits subhorizontaux de sables et graviers (MGb) formant un littoral très bien développé de la Mer de Champlain, secteur de Sainte-Marthe.

6.5 Les sédiments lacustres deltaïques et prodeltaïques du Lac à Lampsilis (Ld)

Les sédiments du Lac à Lampsilis ont été mis en place directement sur les sédiments glaciomarins profonds à une élévation allant de 50 à 55 m. Ils forment des épandages composés majoritairement de silts sableux délimités pour la plupart par des chenaux abandonnés. Ces sédiments lacustres deltaïques sont généralement issus du remaniement d'unité sableuse antérieures et leur épaisseur ne dépasse pas 1,5 m. Ces dépôts ont été mis en place dans un vaste estuaire que formaient le proto-Saint-Laurent et la proto-rivière Outaouais dans le Lac à Lampsilis. Ils sont présents sur 6,9% du territoire.

6.6 Les sédiments alluviaux (Ax, A)

Les dépôts alluviaux sont regroupés sous deux unités lithostratigraphiques selon le contexte géomorphologique : les alluvions de terrasses anciennes (Ax), les alluvions actuelles (Ap) et les

alluvions indifférenciées (A). Au total, ces dépôts couvrent environ 1,5% du territoire. Ces alluvions reposent généralement en discordance (contact érosif) sur les unités lithostratigraphiques plus anciennes.

6.6.1 Les alluvions de terrasses anciennes (Ax)

Les alluvions de terrasses anciennes couvrent 1,1% de la région. Ces sédiments consistent en des silts sableux, des sables, des graviers et des cailloux, généralement stratifiés, de couleur généralement brunâtre (2.5Y 4/3), contenant parfois de la matière organique. Ils forment des levées, des barres et des plaines alluviales. Ils se localisent essentiellement le long des rebords des terrasses fluviatiles de la région. On retrouve également des terrasses étagées reliées à la mise en place du proto fleuve Saint-Laurent et de la proto-rivière des Outaouais. La surface de ces terrasses anciennes est marquée par de nombreux chenaux abandonnés.

6.6.2 Les alluvions actuelles (Ap) et indifférenciées (A)

Les alluvions actuelles et indifférenciées couvrent moins de 0,4% de la région. Elles sont constituées de silts sableux, sables et graviers d'une épaisseur supérieure à 1 m. Ces dépôts forment des levées et des barres dans les plaines alluviales des principales rivières de la région.

6.7 Les sédiments éoliens (Ed)

Les sédiments éoliens se retrouvent à un seul endroit sur le terrain d'étude, soit la butte de Saint-Lazare. Ces dépôts forment environ 0,1% des dépôts de la région et ils sont essentiellement constitués de sables fins à moyens regroupés sous formes dunaires.

6.8 Les sédiments organiques (O)

Les sédiments organiques couvrent environ 0,9 % de la région. Ils se localisent dans les secteurs mal drainés qui caractérisent la région du Mont Rigaud. Dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, on les retrouve dans les dépressions isolées de la plaine alluviale ancienne ou actuelle de la rivière des Outaouais. L'épaisseur de ces sédiments est généralement supérieure à 30 cm.

6.9 Les dépôts de glissement de terrain

Les glissements de terrain se retrouvent principalement dans les secteurs dominés par les argiles et silts glaciomarins. Les dépôts associés aux glissements de terrain renferment par endroit de la matière organique qui se retrouve à l'intérieur de cicatrices d'anciens

affaissements. Ces dépôts couvrent environ 0,1% de la région et ils sont généralement localisés à l'intérieur d'amphithéâtres de glissement coalescents que l'on retrouve essentiellement en bordure de la rivière Rigaud en accord avec les travaux antérieurs (Richard, 1982a; 1982b; 1984).

7. Conclusion

Les formations superficielles de quatre feuillets SNRC (à l'échelle du 1:50 000) couvrant la région de Vaudreuil-Soulanges ont été cartographiées sur une période s'échelonnant de juillet 2013 à avril 2014. La cartographie des dépôts de surface s'est faite à l'aide de la photo-interprétation, laquelle a été validée par des levés de terrain. Ces travaux de cartographie se sont déroulés dans le cadre du projet PACES pour cette région. Le cadre physiographique, la méthodologie de travail, la distribution spatiale des formations superficielles sur le territoire cartographié, ainsi que les principales caractéristiques sédimentologiques des unités lithostratigraphiques sont présentés dans ce rapport. Les cartes des formations superficielles produites constituent une source importante de données pour les travaux de caractérisation des eaux souterraines, en plus de former des documents essentiels dans divers aspects reliés à la gestion ou l'exploitation du territoire.

Ces travaux contribuent également à augmenter nos connaissances sur les évènements quaternaires qui ont marqué la région de Vaudreuil-Soulanges, en plus d'apporter des précisions sur le contexte paléogéographique de la déglaciation régionale. Les travaux de cartographie ont notamment permis de caractériser l'étendue de la plaine argileuse et des nappes de till, en plus de fournir des indices sur la position du front glaciaire au cours de la déglaciation. Les travaux apportent également des contraintes sur les altitudes des deltas et des lignes de rivages associés à l'épisode de la Mer de Champlain.

En plus des contributions scientifiques, la réalisation des travaux a permis la formation de jeunes scientifiques habilités à cartographier les dépôts de surface des régions englacées et à mener à terme des campagnes de terrain d'envergure considérable. Ceci implique le développement d'expertise en géomatique et la mise à profit de logiciels qui permettent la photo-interprétation numérique.

8. Références

Anderson, T.W., Matthews, J.V. Jr, Mott, R., et Richard, S.H., 1990 : The Sangamonian Pointe-Fortune site. Géographie physique et Quaternaire, v. 44, p. 271-287.

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.

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

Brazeau, A., 1993, Inventaire des ressources en granulats de la région de Lachute, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, MB-93-08.

Brazeau, A., 1997a, Inventaire des ressources en granulats de la région de Vaudreuil, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, MB-97-29.

Brazeau, A., 1997b, Inventaire des ressources en granulats de la région de Huntingdon, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, MB-97-28.

Bolduc, A.M., Ross, M., 2001, Géologie des formations superficielles, Lachute -Oka, Commission géologique du Canada, Dossier publique 3520.

Corbeil, P., 1984, Géologie du Quaternaire de la région de Rigaud/Rivière-Beaudette (Québec), Thèses/Mémoires - Université du Québec à Montréal, M1058.

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)

Gwyn, Q.H.J., Girard, K., 1975, Quaternary geology of the Vaudreuil - Huntingdon area, southern Ontario, Ontario Division of Mines, P.1011.

Kugler-Gagnon, M., 1977, Surface deposits, north Montreal region, Quebec, Commission géologique du Canada, Paper_76-26,_Fig._3.

Lambert, P., 1973, Géomorphologie des environs d'Oka, Montréal., Thèses/Mémoires - Université de Montréal, G59 U54 1973v.003.

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.

Larocque, M., Meyzonnat, G., 2013. Projet de connaissances des eaux souterraines de la zone de Vaudreuil-Soulanges – Rapport d'étape phase 1. Université du Québec à Montréal, 65 p.

Maclintock P., Stewart, D.P., 1965. Pleistocene geology of the St-Lawrence Lowland. New York State Mus. and Science Service, bul. 394, 152 p.

Malka, E., Stevenson, R.K., 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.

Prichonnet, G. Cloutier, M., Doiron, A., 1982. Le mode de retrait tardiwisconsinien de la bordure appalachienne, au sud du Québec. Géographie physique et Quaternaire, v. 32, p. 81-93.

Richard, S.H., 1982a, Géologie de surface, Vaudreuil, Québec-Ontario, Commission géologique du Canada, Carte 1488A.

Richard, S.H., 1982b, Géologie de surface, Huntingdon, Québec-Ontario, Commission géologique du Canada, Carte 1489.

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

Ross, M., 2004, Stratigraphie et architecture des formations quaternaires au nord-ouest de Montréal : applications en hydrogéologie régionale, Thèses/Mémoires – INRS.

Séguin, A., 1971, Étude géomorphologique de la région de la terrasse des Sources (Saints-Lazare-de-Vaudreuil), Thèses/Mémoires - Université de Montréal, G59 U54 1971v.008.

Veillette, J.J., 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.