### **VILLE DE SUTTON**



RAPPORT D'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PUITS ACADEMY ALIMENTANT EN EAU POTABLE LA VILLE DE SUTTON

NUMÉRO DU PUITS ACADEMY : X2045510-2

Rapport final

Notre référence : PR19-78

Décembre 2020



4701, rue Louis-B.-Mayer, Laval (Québec), Tél.: (450) 681-4749, Téléc.: (450) 681-4581

#### Information publique

Les renseignements visés aux points 1 à 3 du RPEP, soient ceux ayant un caractère public (voir ci-contre), doivent pour leur part être transmis aux organismes de bassin versant dont le territoire recoupe celui des aires de protection du prélèvement ET être mis à la disposition du public via le site internet de la municipalité, dans le cas où un tel site est disponible.

Les renseignements visés sont :

- 1. La localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement ;
- 2. Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée, lequel doit permettre d'identifier leurs limites sur le terrain ;
- 3. Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection évalués conformément à l'article 53 du RPEP.

Les aires de protection du puits Academy se trouvent sur le territoire du bassin versant de la rivière Missisquoi. L'organisme de bassin versant qui est responsable d'assurer la concertation, la planification et la coordination d'actions en matière de gestion intégrée de l'eau à l'échelle du bassin versant de la rivière Missisquoi est l'organisme de bassin versant de la baie Missisquoi (OBVBM).

## 2.0 CARACTÉRISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU SOUTERRAINE À SUTTON – PUITS ACADEMY

#### 2.1 Localisation du secteur du puits et occupation du territoire

Le puits Academy se trouve au nord du principal noyau urbanisé de la ville de Sutton. Plus précisément, il se trouve à environ 300 m à l'est de la route 215, près de l'intersection avec le chemin de fer, et à environ 400 m au nord de la rue Academy (figure 2-1). Les coordonnées géographiques du puits sont présentées au tableau 2-1.

Le puits Academy est situé en milieu rural dominé par des boisés. Le milieu entourant le noyau urbanisé présente des résidences en plus faible densité. Directement au nord du puits Academy, un cours d'eau tributaire de la rivière Sutton traverse le site de prélèvement du puits Academy d'est en ouest. On retrouve des exploitations agrofestières au nord et à l'ouest du site. Le puits de captage se trouve sur le lot 4 848 689 appartenant à la ville de Sutton.

#### 2.2 Géologie et hydrogéologique

La présentation de la géologie et de l'hydrogéologie du site de prélèvement du puits Academy est basée sur le rapport de TechnoRem produit en 2013<sup>4</sup>, sur le rapport produit par LNA en 2016<sup>5</sup>, sur les cartes de dépôts de surface provenant de SIGEOM et sur le rapport R-1432, projet d'acquisition de connaissance sur les eaux souterraines en Montérégie Est (PACES), 2013. Voir figure 2-2.

#### > Contexte physiographique et hydrologie

La région de Sutton, faisant partie des Appalaches, est considérée comme ayant une topographie montagneuse incisée de grandes vallées. Le site de prélèvement se trouve dans une vallée orientée sud/sud-ouest, nord/nord-est où le relief est assez plat et qui se poursuit de part et d'autre du site sur quelques kilomètres. Un milieu humide est présent dans cette vallée au nord du site. Des collines se trouvent latéralement à l'ouest (pente moyenne de 4,8 %) et à l'est (pente moyenne de 8,8 %) de la vallée. À noter que le point topographique le plus bas (160 m) se trouve au niveau de la vallée à la frontière entre Abercorn et Sutton. Le point topographique le plus élevé (960 m) se situe quant à lui à la limite sud-est de la ville. La ville de Sutton est recoupée par les bassins versants des rivières Missisquoi et Yamaska sud-est. Les crêtes des collines à l'ouest et à l'est de la vallée ainsi que la remontée du terrain naturel au nord délimitent le bassin versant de la rivière Missisquoi du bassin de la rivière Yamaska sud-est. La limite entre ces deux (2) bassins forme une ligne de partage des eaux qui traverse la ville d'ouest en est.

Décembre 2020 TechnoRem inc. 3

-

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> TECHNOREM, 2013. Conformité au règlement sur le captage des eaux souterraines de l'ouvrage Academy alimentant la ville de Sutton. Mars, 2013. PR11-75.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> LNA, 2016. Alimentation en eau potable/Étude hydrogéologique. Construction du puits de production SU/PE-1-15. Avril, 2016.

#### > Géologie du roc

Le fond de la vallée est constitué de roches Cambrienne ayant subi un léger métamorphisme lors des orogénèses ayant formé la chaîne Appalachienne au Québec. Ces roches sont appelées les Schistes de Sutton et font, pour la plupart, partie de la formation de Bonsecours (Rickard, M.J. 1991). Ce sont des phyllades (ardoises se débitant en plaques épaisses) et schistes quartzeux gris argent et gris verdâtre ou, autrement dit, d'un schiste à muscovite-quartz-albite-chlorite. Sur le flanc est de la vallée, on retrouve des phyllades gris et du schiste graphitique. Le socle rocheux est généralement recouvert par des dépôts meubles quaternaires. Des zones d'affleurements rocheux sont présentes de part et d'autre de la vallée au-delà d'un rayon d'environ 1 km. À noter que la vallée encaissée correspond à une zone de failles, soit la ligne de Logan, qui sépare la Plate-forme du Saint-Laurent, à l'ouest, de la zone externe des Appalaches, à l'est.

#### > Géologie des dépôts meubles

Le bassin versant de la rivière Missisquoi se situe principalement sur des affleurements rocheux. On retrouve toutefois, dans les vallées encaissées des rivières Missisquoi, Missisquoi Nord et Sutton, des zones de dépôts meubles perméables, composés de sables et de graviers d'origine glaciaire qui peuvent atteindre de bonnes épaisseurs.

À l'échelle régionale, les sédiments glaciaires et post-glaciaires sont constitués, de la base au sommet : 1) d'un till, déposé directement sur le roc lors de la dernière avancée glaciaire, 2) de sédiments fluvio-glaciaires mis en place par des rivières s'écoulant à la surface ou à l'intérieur du glacier, 3) de sédiments littoraux ou lacustres mis en place dans les lacs pro-glaciaires, et finalement 4) de dépôts alluviaux (remaniement des sédiments glaciaires), éoliens (déposés par l'action du vent) ou organiques (tourbières). L'épaisseur des dépôts quaternaires dans le fond de la vallée peut atteindre 65 m à certains endroits (Foratek, 1983).

Au droit du puits Academy, le roc est recouvert de dépôts meubles d'une épaisseur d'environ 65 m. En surface, on trouve environ 14 mètres de sable fin et de gravier avec de minces couches d'argile (3 à 5 cm) présentes à la base de cette unité. Ces alternances entre sable fin et argile pourraient être associées à des varves ou rythmites, qui sont en fait le mode de sédimentation fréquent dans les lacs proglaciaires (sédiments glaciolacustres). Ensuite, on retrouve une unité argileuse présente de 13,7 à 35,4 m pour une épaisseur de 21,7 m. La transition entre les dépôts argileux et les dépôts perméables n'est pas nette et se fait de façon progressive à partir de 35,4 mètres. L'argile présente entre 13,7 et 53,1 mètres est absente dans les 12 derniers mètres qui constituent la formation aquifère de type confiné qui est exploité par le puits Academy. Le dépôt constituant cet aquifère correspond possiblement à l'unité de till remanié Tr qui est présent au nord-ouest du puits de captage. Un till remanié contrairement à un till continu compact peut être perméable et peut représenter un bon potentiel aquifère. L'aquifère granulaire confiné pourrait aussi correspondre à l'unité LGd, soit des sédiments glaciolacustres deltaïques et prodeltaïques, ou à l'unité LGb, soit des sédiments glaciolacustres littoraux et prélittoraux. Un delta glaciolacustre correspond à l'embouchure d'un cours d'eau fluvioglaciaire dans un lac proglaciaire. La taille des sédiments de ce type de dépôt

varie en fonction de la vitesse de l'eau dans le cours d'eau fluvioglaciaire. Ainsi, l'unité peut être constituée de sable et parfois de silt et gravier. La taille des particules varie en fonction de la vitesse de l'eau du cours d'eau fluvioglaciaire. Pour les sédiments littoraux et prélittoraux, il s'agit de sédiments remaniés le long des rives et sous la limite supérieure d'un lac glaciaire. L'unité peut être composée de sable, de sable silteux, de graviers sableux et de blocs. La présence de blocaux semble indiquer que l'aquifère correspond au till remanié ou à l'unité LGb.

#### > Contexte hydrogéologique

La formation aquifère granulaire exploitée par la ville de Sutton au puits Academy est de type artésienne jaillissante. Lors de sa construction, le niveau d'eau statique dans le puits s'élevait quelque peu au-dessus du sol. Dans son aménagement final, le niveau d'eau statique se trouve à moins d'un mètre sous la dalle de béton de la station de pompage. Selon les observations des données du SIH et du PACES, l'unité d'argile qui confine l'aquifère granulaire rencontré au lieu du puits Academy semble d'étendue limitée. Celle-ci est localisée le long de la vallée et son épaisseur varierait entre 0 et 27 mètres environ. De part et d'autre de la vallée, en région montagneuse, l'unité d'argile est absente. On y observe plutôt plusieurs zones de roc affleurant ou d'unités composées de sable et/ou de gravier directement au-dessus du roc. L'aquifère granulaire passe graduellement de conditions confinées dans la vallée, à des conditions de nappe libre dans les régions plus montagneuses à l'endroit des affleurements des unités de sable et gravier.

#### Hydrostratigraphie à l'endroit du puits de captage

Au droit du puits de captage, trois (3) unités hydrostratigraphiques principales ont été identifiées. Comme mentionné plus haut, l'alternance entre sable fin et argile sur une bonne épaisseur des dépôts meubles rend difficile la délimitation des unités hydrostratigraphiques. Toutefois, l'argile généralement présente entre 13 et 53 mètres, est absente dans les 12 derniers mètres des dépôts meubles. Ainsi, les unités hydrostatigraphiques identifiées sont présentées ci-dessous.

#### • Aquitard : unités d'argile

Sur la presque totalité de l'épaisseur des dépôts meubles, on trouve des sables fins et du gravier en alternance avec de minces couches d'argile (3 à 5 cm). Dans certains secteurs, l'unité argileuse peut atteindre une épaisseur allant jusqu'à environ 27 mètres (puits 2/80). Ces importantes couches d'argile agissent à titre d'aquitard, soit une formation saturée de faible perméabilité incapable de transmettre des quantités d'eau significatives au niveau régional, mais à travers laquelle un certain flux de drainance vertical peut circuler et ainsi alimenter l'aquifère granulaire. Ce type d'unité constitue une protection bonne à moyenne pour la formation aquifère sous-jacente. Toutefois, puisque l'argile est en alternance avec des unités de blocaux, sable et gravier, il semble y avoir un aquifère peu profond. Son étendue est cependant inconnue.

#### • Aquifère granulaire profond confiné: blocaux, sable et gravier

Une unité stratigraphique composée de blocaux, sable et gravier constitue l'aquifère granulaire confiné profond dans lequel le puits Academy puise son eau. Cet aquifère est parfois en condition artésienne jaillissante, mais peut également devenir en condition de nappe libre étant donné la présence discontinue de l'unité d'argile audessus de cette unité. Les conditions jaillissantes seraient liées en partie à la nature captive de l'aquifère, mais également aux forts gradients hydrauliques des secteurs entourant la vallée encaissée.

#### • Aquifère : roc fracturé

La troisième unité hydrostratigraphique est représentée par le roc. Le potentiel aquifère du roc est fonction de son degré de fissuration et de son taux de réalimentation.

#### Recharge

De par leur nature granulaire, et donc perméables, la recharge de l'aquifère exploité par le puits Academy provient des sédiments glaciaires remaniés (unité Tr de Till remanié) et des sédiments fluvioglaciaires (unité Gx de sédiments juxtaglaciaires). Vu le fort relief de la zone à l'étude et la nature artésienne jaillissante de l'aquifère exploité, les crêtes topographiques dont les dépôts de surface correspondent au till (unités Tm et Tc) et au roc (unité R) contribuent également à la recharge de l'aquifère.

La carte piézométrique montrant les directions de l'écoulement des eaux souterraines dans l'aquifère granulaire captif réalisée dans le cadre de l'étude de TechnoRem en 2013 est jointe à l'annexe A.

#### 2.3 Description des sites de prélèvement

#### 2.3.1 Autorisations de prélèvement et débits autorisés

Le puits Academy a été aménagé en 1983 soit bien avant la mise en place du régime d'autorisation du RCES puis du RPEP ce qui explique l'absence de tout document d'autorisation de prélèvement dans les archives de la ville. Toutefois, comme précisé à l'article 34 de la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés (C-6.2), le prélèvement d'eau effectué par les puits Academy peut être continué dans les mêmes conditions, et ce, sans l'autorisation du ministre. Le prélèvement d'eau est considéré comme légalement effectué s'il n'a pas subi de modification aux conditions d'exploitation au 14 août 2014, date de l'entrée en vigueur du RPEP. Par modification aux conditions d'exploitation, on entend toute modification qui aurait pu être apportée au niveau de la puissance des pompes ou du système de traitement par exemple. Aucune modification de ce type n'a été apportée depuis cette date.

Le tableau 2-2 présente un bref historique des débits journaliers moyens pour les 5 dernières années (2015 à 2019). Les débits pompés varient entre 627 et 748 m³/j au cours des cinq dernières années, pour une moyenne de 675 m³/j.

Les déclarations annuelles des prélèvements d'eau qui résument ces débits sont jointes à l'annexe B.

#### 2.3.2 Caractéristiques du puits : type, usage, profondeur et milieu géologique

#### Construction du puits

Le rapport de forage du puits Academy se trouve à l'annexe C. Le tableau 2-1 résume les caractéristiques de l'ouvrage de captage.

Le puits Academy est un puits tubulaire en acier muni de crépine. Le diamètre du tubage du puits Academy est de 60,9 cm (24") et celui de la crépine est de 30,5 cm (12"). Le puits Academy a une profondeur de 65,1 mètres. La crépine a une longueur de 9,15 m et se trouve entre 55,95 et 65,10 m de profondeur. La stratigraphie au puits Academy est constituée de sable fin et gravier parfois avec alternance de lentilles d'argile de 0 à 13,7 m de profondeur, d'une couche d'argile avec un peu de gravier et quelques blocs de 13,7 à 35,4 m, de gravier avec un peu d'argile et de sable fin et quelques blocs de 35,4 à 53,1 m et de sable, gravier et quelques blocs de 53,1 à 65,1 m. Il semble que le roc ait été atteint à 65,1 m. Le puits Academy est un puits à usage permanent.

## 2.3.3 État des installations de prélèvement d'eau et environnement immédiat du puits

L'eau du puits Academy est captée grâce à une pompe à turbine verticale de marque BERKELEY de 40 hp et de capacité de  $82~\rm{m}^3/heure$  pour une pression de tête de  $102~\rm{m}$ 

Le puits Academy est localisé dans un bâtiment érigé sur un terrain appartenant à la ville de Sutton dans les limites du lot 4 848 689. Ce lot est exclusivement occupé par le site de prélèvement. Aucune autre activité que celle du captage d'eau potable ne se déroule sur ce lot et n'y est prévue. Le terrain où se trouve le puits est gazonné et clôturé. Des photographies récentes des installations de prélèvement et du terrain environnant sont présentées à l'annexe D.

L'aire de protection immédiate de 30 m autour du puits Academy comporte la station de pompage (bâtiment) et un puits d'observation Puits d'essai 1/80. Le puits d'observation Puits 5/80 est situé tout près de la clôture sécurisant le puits de captage Academy. Les deux (2) puits d'observation à proximité possèdent un couvercle étanche. Le matériel à la surface du sol alentour des puits d'observation n'est pas connu.

En regard des articles 15 et 17 du RPEP, la localisation du puits Academy est conforme aux normes prescrites, à savoir :

➤ N'est pas située dans une plaine inondable dont la récurrence de débordement est de 20 ans ni dans une plaine inondable d'un lac ou d'un cours d'eau identifié sans que ne soient distinguées les récurrences de débordement de 20 ans et de 100 ans ;

- Est située à une distance de plus de 15 m ou plus d'un système étanche de traitement des eaux usées ;
- Est située à une distance de plus de 30 m ou plus d'un système non étanche de traitement des eaux usées.

Après vérifications auprès des responsables de la ville (voir tableau 2-3), aucun indice ou incident pouvant témoigner de problèmes reliés à l'intégrité physique du puits n'ont été mis en évidence. Ainsi, on n'a noté aucune intrusion de petits mammifères, présence de bactéries ferrugineuses, d'algues ou d'odeurs inhabituelles ou infiltration d'eau de ruissellement au niveau du puits. Il n'y a pas eu colmatage du puits ou une baisse significative du niveau d'eau dans le puits de pompage. À ce jour, le puits n'a jamais été réhabilité. La tête du puits Academy se trouvant à l'intérieur du bâtiment est scellée par une boîte de béton.

#### 2.3.4 Description de l'installation de production d'eau potable

L'installation de production d'eau potable est composée d'un premier bâtiment servant de salle de pompage, situé au bout de la rue Puits. Un second bâtiment servant de salle de chloration, de bureau et de laboratoire pour l'opérateur est situé près de la rue Highland. Au site du bâtiment de chloration, on trouve deux (2) autres bâtiments pour les réservoirs d'eau potable. Le puits Academy situé à l'intérieur de la salle de pompage se trouve à environ 800 m du bâtiment de chloration et des réservoirs.

La salle de pompage comprend la pompe à turbine et les panneaux de contrôle associés. Les bâtiments de chloration comprennent les instruments pour la chloration tels que les pompes doseuses, le panneau de contrôle pour le départ et l'arrêt du système de traitement, l'analyseur de chlore résiduel, l'enregistreur de données et le débitmètre à l'entrée du réservoir. Une sonde à niveau effectue les départs et les arrêts de la pompe d'alimentation en eau souterraine assurant une réserve d'au minimum 60 % du volume maximal des réservoirs. Un automate contrôle également l'arrêt et le départ des pompes doseuses. Celles-ci démarrent ou s'arrêtent selon le fonctionnement de la pompe.

L'eau pompée et chlorée est acheminée vers deux (2) réservoirs. L'eau est ensuite distribuée aux utilisateurs de façon gravitaire. Le schéma d'écoulement de l'eau allant de son pompage, son traitement et sa distribution est montré à la figure 2-3. Des photographies des installations de production sont présentées à l'annexe D.

Brièvement, la chaîne de pompage, traitement et distribution comprend les étapes et les équipements suivants :

- > Prise d'eau souterraine :
- > Pompe d'alimentation ;
- > Système de chloration, i.e. dosage à l'hypochlorite de sodium (NaOCl) ;
- Réservoirs d'eau potable ;
- Tuyauterie, robinetterie, pompes doseuses, réservoir d'hypochlorite de sodium (200 L), analyseur de chlore résiduel et pH, instrumentation, débitmètre à

l'entrée et à la sortie des réservoirs et équipements de contrôle du système (sonde à niveau des réservoirs et automate pour les pompes doseuses) ;

> Alimentation par gravité vers la ville de Sutton.

Le système de traitement consiste en un dosage de chlore à l'entrée du réservoir. L'hypochlorite de sodium est utilisé pour la désinfection de l'eau et permet d'atteindre 3 log d'inactivation. La concentration de chlore résiduelle minimale mesurée est de 0,30 mg/L. Une alarme est envoyée à l'opérateur de l'usine si le chlore résiduel libre se trouve inférieur à 0,3 mg/L.

# TABLEAU 4-3 NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES AQUIFÈRES DANS LES AIRES DE PROTECTION DU PUITS ACADEMY

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	80-94	Les indices DRASTIC sont faibles pour l'aquifère granulaire à nappe captive dans la vallée encaissée dont les dépôts de surface correspondent à des sédiments glaciolacustres littoraux et prélittoraux de l'unité LGb (3Ab). Une couche confinante d'argile de plus de 5 m d'épaisseur se trouve sur un rayon de 30 m autour du puits Academy.	Faible
Intermédiaires	74-143	Au-delà d'un rayon d'environ 100 m du puits de captage, le niveau de vulnérabilité passe de faible (74-99) à moyen (100-139). Au nord-ouest du puits de captage, les indices de vulnérabilité augmentent à proximité et à l'endroit de l'aquifère rocheux à nappe libre recouvert de till (3Ca : 120-143).	Faible à moyen
Éloignée	74-182	Les indices DRASTIC les plus élevés concernent l'aquifère granulaire à nappe libre à l'endroit de la zone de sédiments fluvioglaciaires de l'unité Gx (3Bb : 160-179) se trouvant à l'ouest du puits de captage. De plus, une petite superficie de cette unité hydrogéologique, située à la limite sud de l'aire d'alimentation, correspond à un niveau de vulnérabilité élevé (180-182). Les indices DRASTIC de l'aquifère granulaire à nappe libre dont les dépôts de surface correspondent à un till remanié correspondent à une vulnérabilité moyenne (3Ba : 140-159). Les indices DRASTIC de l'aquifère granulaire à nappe captive (3Aa et 3Ab) varient de 80 à 159. L'aquifère rocheux à nappe libre recouvert ou non de till correspond à une vulnérabilité moyenne (3Ca et 3Cb : 120-159).	Faible à élevé



