



Le 20 décembre 2013

**Transmis par courriel** : [technique@villelapeche.qc.ca](mailto:technique@villelapeche.qc.ca)

**Madame Maria Ibrahimi**  
**Responsable des Services techniques**

Municipalité de La Pêche  
1, route Principale Ouest  
La Pêche (Québec) J0X 2W0

**Objet : Rapport final - Étude hydrogéologique**

Source du chemin Valley  
La Pêche (Québec)  
N/Réf. : 025-B-0006522-1-HD-R-0001-00

Madame,

C'est avec plaisir que nous vous transmettons trois exemplaires du rapport d'étude hydrogéologique réalisé par notre firme dans le cadre de votre projet de la source du chemin Valley, à La Pêche.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Nous vous prions d'agréer, Madame, nos salutations distinguées.

Laurent Samson, ing., hydrogéologue  
Chargé de projet

LS/ab/mat

p. j. Trois exemplaires de rapport

[LVM.CA](http://LVM.CA)

10 01 15  
EQ-09-SG-05 rév 02

T 819.778.3143  
F 819.770.1373

900, boul. de la Carrière, bureau 100  
Gatineau (Québec)  
Canada J8Y 6T5



## **Municipalité de La Pêche**

### **Source du chemin Valley La Pêche (Québec)**

#### **Étude hydrogéologique**

#### **Rapport final**

Date : Le 20 décembre 2013  
N/Réf. : 025-B-0006522-1-HD-R-0001-00





## Municipalité de La Pêche

### Source du chemin Valley La Pêche (Québec)

Étude hydrogéologique

Rapport final | 025-B-0006522-1-HD-R-0001-00

Préparé par :

Audrey Beaudoin, ing.  
Chargée de discipline – Hydrogéologie  
N° membre OIQ : 5016783

Révisé par :

  
2013-12-20

Laurent Samson, ing. EESA, hydrogéologue  
Chargé de projet – Hydrogéologie  
N° membre OIQ : 39613

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUCTION .....</b>                                                                                                                                   | <b>1</b>  |
| <b>2 DESCRIPTION DU SITE ET VISITE DES LIEUX .....</b>                                                                                                        | <b>2</b>  |
| 2.1 Description du site .....                                                                                                                                 | 2         |
| 2.2 Visite des lieux .....                                                                                                                                    | 2         |
| <b>3 RECHERCHE DOCUMENTAIRE ET INTERVIEW .....</b>                                                                                                            | <b>4</b>  |
| 3.1 Méthodologie.....                                                                                                                                         | 4         |
| 3.2 étude des dossiers .....                                                                                                                                  | 5         |
| 3.2.1 <i>Municipalité de La Pêche</i> .....                                                                                                                   | 5         |
| 3.2.2 <i>Ministère du Développement durable, de l'environnement, de la faune et des parcs (MDDEFP)</i> .....                                                  | 8         |
| 3.2.3 <i>MRC des collines de l'Outaouais</i> .....                                                                                                            | 10        |
| 3.2.4 <i>Ministère des Transports du Québec (MTQ)</i> .....                                                                                                   | 10        |
| 3.2.4.1 Étude de puits, Prolongement de l'A-5, municipalités de Chelsea et de La Pêche, Septembre 2009, MTQ .....                                             | 11        |
| 3.2.4.2 Étude géotechnique, Prolongement de l'A-5, pont d'étagement de la voie nord, La Pêche, Décembre 2010, Qualitas .....                                  | 11        |
| 3.2.4.3 Étude pédologique et technique A-5, des municipalités de La Pêche et de Chelsea à l'échangeur de route 366, Février 2008, Qualitas .....              | 11        |
| 3.2.4.4 Rapport d'évaluation environnementale, Prolongement de l'A-5, entre Farm Point et le raccordement de la route 366, décembre 2010, Génivar et MTQ..... | 12        |
| 3.2.5 <i>Ressources naturelles du Canada (RNCan)</i> .....                                                                                                    | 14        |
| 3.2.6 <i>Transport Canada</i> .....                                                                                                                           | 17        |
| 3.2.7 <i>Moteur de recherche Google (site internet)</i> .....                                                                                                 | 17        |
| 3.2.8 <i>Témoignages recueillis</i> .....                                                                                                                     | 17        |
| <b>4 PROGRAMME DE RECONNAISSANCE SUR LE SITE .....</b>                                                                                                        | <b>19</b> |
| 4.1 Travaux sur le site .....                                                                                                                                 | 19        |
| 4.2 Relevé de La pression d'eau à la source.....                                                                                                              | 19        |
| 4.2.1 <i>Travaux d'arpentage</i> .....                                                                                                                        | 20        |
| 4.2.2 <i>Forages</i> .....                                                                                                                                    | 20        |
| 4.2.3 <i>Relevé des niveaux d'eau et essais de perméabilité</i> .....                                                                                         | 21        |
| 4.3 Essais et analyses en laboratoire.....                                                                                                                    | 21        |
| <b>5 CARACTERISTIQUES DU TERRAIN.....</b>                                                                                                                     | <b>22</b> |
| 5.1 Contexte stratigraphique.....                                                                                                                             | 22        |
| 5.1.1 <i>Sable silteux</i> .....                                                                                                                              | 24        |
| 5.1.2 <i>Sable traces de gravier à graveleux avec des traces de silt</i> .....                                                                                | 24        |
| 5.1.3 <i>Argile silteuse</i> .....                                                                                                                            | 24        |
| 5.1.4 <i>Silt argileux</i> .....                                                                                                                              | 24        |

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.5 Dépôt d'origine glaciaire .....                | 25        |
| 5.2 Contexte hydrogéologique .....                   | 25        |
| <b>6 AIRES DE PROTECTION ET D'ALIMENTATION .....</b> | <b>27</b> |
| <b>7 ÉVALUATION DE L'INDICE DRASTIC .....</b>        | <b>31</b> |
| <b>8 ACTIVITÉS DANS LE SECTEUR .....</b>             | <b>33</b> |
| <b>9 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>         | <b>35</b> |

### Figures

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Extrait du plan de zonage dans le secteur de la source (Municipalité de La Pêche) .....             | 7  |
| Figure 2 : Localisation des puits et forages du SIH .....                                                      | 9  |
| Figure 3 : Compilation géologique - Wakefield (ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009).....  | 10 |
| Figure 4 : Extrait de la carte des dépôts de surface (MTQ et Génivar, 2010).....                               | 13 |
| Figure 5 : Extrait de la carte des dépôts de surface (Commission géologique du Canada, 1991).....              | 16 |
| Figure 6 : Croquis de la pression d'eau reportée.....                                                          | 19 |
| Figure 7 : Coupe le long du chemin Valley (Profil topographique Google Earth 2013) .....                       | 23 |
| Figure 8 : Représentation de l'aire d'alimentation et des isochrones déterminées par solution analytique ..... | 29 |

### Tableaux

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Résultats des analyses granulométriques pour le silt argileux et évaluation théorique de la perméabilité..... | 24 |
| Tableau 2 : Niveaux d'eau mesurés par rapport à la surface du sol .....                                                   | 26 |
| Tableau 3 : Cotes et poids de l'indice DRASTIC .....                                                                      | 32 |

### Annexes

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| Annexe 1 | Portée de l'étude (1 page)                                        |
| Annexe 2 | Documents pertinents (897 pages)                                  |
| Annexe 3 | Graphique des élévations du niveau d'eau à la source (m) (1 page) |
| Annexe 4 | Note explicative et rapports individuels des sondages (8 pages)   |
| Annexe 5 | Résultats des essais en laboratoire (1 page)                      |
| Annexe 6 | Résultats des essais de perméabilité (2 pages)                    |
| Annexe 7 | Plans (3 plans)                                                   |

## Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est l'œuvre de LVM et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de LVM et de son Client.

Les sous-traitants de LVM qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

| REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS |            |                                                    |
|-------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|
| N° de révision                      | Date       | Description de la modification et/ou de l'émission |
| 00                                  | 2013-12-20 | Rapport final                                      |

| DISTRIBUTION                                                           |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Trois exemplaires format papier et une copie format électronique (PDF) | Madame Maria Ibrahim<br>Responsable des Services techniques<br>Municipalité de La Pêche |

## 1 INTRODUCTION

La source du chemin Valley est ouverte au public et sert à l'approvisionnement en eau potable depuis environ 30 ans. Située en bordure du chemin Valley, elle est aménagée sous un toit en puits coulant (qui s'écoule sans la présence d'une pompe). Le débit de cette source a toujours été considéré comme étant inférieur à 75 m<sup>3</sup>/j. Cependant, le 12 juillet 2012, le MDDEFP a vérifié celui-ci et a obtenu une valeur de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/j, ce qui a enclenché la demande de conformité aux articles 24 et 25 du Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES) et qui a mené à un avis de non-conformité reçu le 18 décembre 2012. Les articles 24 et 25 du RCES indiquent que pour un lieu de captage alimentant plus de 20 personnes et dont le débit est supérieur à 75 m<sup>3</sup>/j, les éléments suivants sont requis :

- ▶ un plan de localisation des aires d'alimentation et de protection (immédiate, bactériologique et virologique);
- ▶ l'évaluation de la vulnérabilité des eaux souterraines dans les aires de protection par la méthode DRASTIC;
- ▶ un inventaire des activités et ouvrages situés à l'intérieur des aires de protection.

La firme LVM firme a été mandatée par la Municipalité de La Pêche via la résolution 13-361, datée du 10 juillet 2013, afin de répondre aux exigences des articles 24 et 25 du RCES.

Plus précisément, selon les termes de notre offre de services professionnels n° 13-0257-025, l'étude hydrologique comprend les éléments suivants :

- ▶ recherche documentaire;
- ▶ réalisation de forages, essais de perméabilité et analyses en laboratoire;
- ▶ détermination des aires d'alimentation et de protection;
- ▶ évaluation de la vulnérabilité des eaux souterraines dans les aires de protection selon la méthode DRASTIC;
- ▶ inventaire des activités et ouvrages situés à l'intérieur des aires de protection;
- ▶ production d'un rapport.

Le présent rapport contient une description du site et de la visite effectuée, les résultats de la recherche documentaire, une description des méthodes de reconnaissance, de même qu'une description détaillée de la nature et des propriétés des matériaux du sous-sol rencontrés dans les sondages ainsi que les conditions de l'eau souterraine. La détermination des aires d'alimentation et de protection, l'évaluation de l'indice DRASTIC ainsi que l'inventaire des activités dans le secteur font l'objet de sections distinctes. Finalement, une section est consacrée aux conclusions et recommandations.

Les termes définissant la portée de l'étude sont présentés à l'annexe 1 du rapport.

## 2 DESCRIPTION DU SITE ET VISITE DES LIEUX

### 2.1 DESCRIPTION DU SITE

La municipalité de La Pêche est située au nord de la ville de Gatineau, dans le sud du Québec. La source est, pour sa part, située en bordure du chemin Valley, du côté est, à environ 600 m de l'autoroute de la Gatineau (nouvelle autoroute 5).

Comme son nom l'indique, le chemin Valley est situé dans une vallée au centre de deux sommets d'une élévation de 160 m. Il est incliné vers le nord-est et son élévation varie entre 143 m et 109 m, de l'autoroute 5 vers la rivière Gatineau. Cette dernière est située à environ 500 m au nord-est de la source. Un ruisseau non verbalisé longe le chemin Valley et traverse celui-ci au nord de la source pour rejoindre un autre ruisseau non verbalisé qui se rejette dans la rivière Gatineau. La rivière la Pêche est, pour sa part, située au nord du secteur de la source.

Un plan de localisation avec fond de carte topographique est présenté à l'annexe 7 (dessin n° 0001).

### 2.2 VISITE DES LIEUX

Une visite des lieux a été effectuée par M. Laurent Samson le 23 juillet 2013. Cette visite a permis de réaliser un inventaire des activités présentes dans le secteur de la source et d'apprécier l'organisation du drainage. Par ailleurs, une mesure de débit de la source a été réalisée à l'aide d'une cuve étalonnée de 24,54 litres. Finalement, le témoignage d'un employé de la Municipalité a été recueilli.

L'inventaire des activités dans le secteur est présenté au plan de localisation des forages, à l'annexe 7. Notons que le secteur est généralement à vocation récréative, résidentielle ou commerciale. À l'exception des déglaçants utilisés pour les routes et des installations septiques individuelles, le seul élément pouvant présenter un risque pour la contamination des eaux souterraines est, à notre avis, l'usine de traitement des eaux usées située à environ 300 m au nord-ouest de la source.

L'organisation du drainage des eaux de surfaces le long du chemin Valley se fait principalement via un réseau pluvial sous la travée ouest du chemin. Une partie ruisselle également en surface vers le fossé qui longe le côté est du chemin. Notons que de petits décrochements de talus ont été observés le long du talus du chemin Valley du côté est. De plus, des résurgences ont été observées dans l'horizon pulvérulent sur les deux rives du fossé.

La mesure de débit de la source réalisée avec la cuve étalonnée donne une valeur de 103,64 m<sup>3</sup>/j, ce qui correspond à la valeur mesurée par le MDDEFP.

La longueur des conduites de CPV de 100 mm de diamètre demeure inconnue à ce jour, de telle sorte que l'on ne connaît ni la position exacte, ni le type d'aménagement précis de cette installation de captage.

La plaque commémorative installée près de la source indique que M. Lorne Shouldice, conseiller à la Municipalité de La Pêche, aurait empêché son enterrement lors des travaux routiers de 1986.

## 3 RECHERCHE DOCUMENTAIRE ET INTERVIEW

### 3.1 MÉTHODOLOGIE

Le présent mandat a d'abord comporté une recherche documentaire visant à obtenir toutes les informations disponibles pour la réalisation de l'étude. Cette recherche à caractère hydrogéologique s'est appuyée sur l'utilisation et/ou la consultation des sources d'informations diverses suivantes :

▶ **Municipalité de La Pêche :**

- résultat des analyses chimiques réalisées à la source;
- forage pour des puits d'alimentation en eau potable dans un rayon de 1 km de la source;
- zonage et usages autorisés;
- correspondances entre la Municipalité et le MDDEFP;

▶ **Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) :**

- demande d'accès à l'information à la Direction régionale;
- système d'information hydrogéologique (SIH) (site Internet, version du 8 novembre 2011);
- *Compilation géologique – Wakefield*, Feuille 31G12, SIGEOM, 2009;

▶ **MRC des collines de l'Outaouais :**

- matrice graphique;
- orthophotographie aérienne, 2004, échelle 1 : 40 000;

▶ **Ministère des Transports du Québec (MTQ) :**

- demande d'accès à l'information;

▶ **Transport Canada :**

- demande d'accès à l'information;

▶ **Ressources naturelles du Canada (RNCan) :**

- *Rapport d'évaluation environnementale : Source de la Municipalité de Wakefield, Québec*, Christine Rivard et Michel Parent, Commission géologique du Canada, 22 octobre 2010;
- *Géologie des formations de surface*, Buckingham, Québec-Ontario, Carte 1670A, Richard S. H. Commission géologique du Canada, 1991, échelle 1 : 100 000;

► **Moteur de recherche Google (site internet):**

- Géosol environnement inc., *Avis hydrogéologique*, Source d'eau du chemin Valley à La Pêche, Yves Tardif, 29 juin 2012, réf. : G12-640;
- Radio-Canada, *Des citoyens tentent de stopper des travaux pour protéger une source d'eau à Wakefield*, Patrick Pilon, 13 juin 2012;
- GaïaPresse, *Blocus contre des travaux d'excavation illégaux*, Laurie Gough, 13 juin 2012;
- La Presse, *La source Lorne de Wakefield sera protégée*, Charles Thériault, 24 juillet 2010.

Les articles suivants présentent un résumé des informations pertinentes recueillies pour chaque source de renseignements énumérée ci-dessus. Les documents pertinents reçus sont présentés à l'annexe 2.

Des interviews ont également été effectuées auprès de deux intervenants clés dans ce dossier, soit le représentant de la Municipalité de La Pêche et du MDDEFP.

## 3.2 ÉTUDE DES DOSSIERS

### 3.2.1 Municipalité de La Pêche

À la suite de la visite du site, le 23 juillet 2013, un courriel a été transmis à la Municipalité afin d'obtenir des informations supplémentaires. Ce courriel, qui comprend la réponse de la Municipalité, a été reproduit à l'annexe 2 avec les résultats d'analyses chimiques réalisés à la source qui étaient joints. Notons que le plan des conduites transmis n'a pas été reproduit puisqu'il montre uniquement l'extrémité nord du chemin Valley.

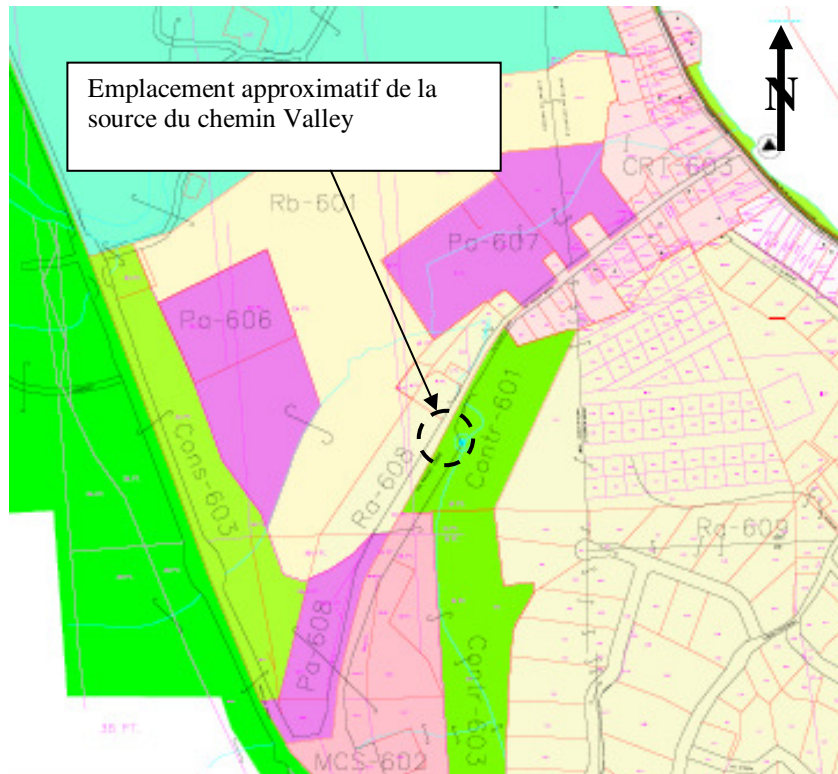
Tel que mentionné précédemment, la Municipalité nous a transmis les résultats des campagnes d'échantillonnage de l'eau de la source réalisés depuis janvier 2004, et ce, jusqu'en février 2013 (soit une période de 9 ans et 1 mois). Le suivi comprend l'analyse des coliformes totaux, des colonies atypiques et des coliformes fécaux deux fois par mois ainsi que l'analyse de la turbidité une fois par mois. Les nitrites et nitrates ont pour leur part été analysés une fois aux trois mois. Cette cadence a été augmentée à quatre fois par mois depuis janvier 2013. Le baryum, le chrome, l'arsenic, le mercure et les cyanures sont analysés une fois par année. Les résultats d'analyses chimiques réalisées à la source montrent seulement un épisode de dépassement en coliformes totaux et fécaux, soit le 15 juin 2005. Pour ce mois, la cadence d'analyse des coliformes totaux, des colonies atypiques et des coliformes fécaux a été augmentée. Finalement, notons qu'entre mars 2008 et août 2010, il semble y avoir une légère augmentation des coliformes totaux (de 1 à 8). Cependant, après le mois d'août 2010, on note l'absence de coliformes totaux.

Les 13 rapports de forages pour les puits d'alimentation en eau potable, présentés à l'annexe 2, nous ont été transmis ultérieurement. À l'exception de deux puits, ils sont tous

situés dans le développement résidentiel situé en amont topographique et hydraulique de la source. À l'exception d'un forage qui a intercepté de l'argile en surface, les forages ont généralement intercepté un dépôt de sable ou de gravier en surface. Ce dépôt pulvérulent a été intercepté sur une épaisseur comprise entre 7 et 36 m. Tous les puits d'alimentation en eau ont été installés au niveau du roc, lequel a été atteint à des profondeurs variant entre 2 et 40 m. Les niveaux d'eau statique mesurés sont situés à environ 10 m de profondeur.

La figure 1 de la page suivante présente un extrait du plan de zonage dans le secteur de la source. On remarque que le secteur est principalement à caractère résidentiel ou commercial.

Figure 1 : Extrait du plan de zonage dans le secteur de la source (Municipalité de La Pêche)



|                         |                                                       |                             |                                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|
| RÉSIDENCE               |                                                       | RÉCRÉATION ET PLEIN AIR     |                                                          |
|                         | <b>Ra</b> : Résidence de faible densité               |                             | <b>REC</b> : Centre récréotouristique                    |
|                         | <b>Rb</b> : Résidence de moyenne densité              |                             | <b>PARC</b> : Activités de plein air contrôlées (CCN)    |
|                         | <b>Rm</b> : Maison mobile (unimodulaire)              | PROTECTION ET CONSERVATION  |                                                          |
|                         | <b>Rr</b> : Résidence rurale                          |                             | <b>Cons</b> : Protection et mise en valeur               |
|                         | <b>Rv</b> : Résidence riveraine (villégiature)        |                             | <b>Contr</b> : Zone de contrainte                        |
| COMMERCES ET SERVICES   |                                                       | EXPLOITATION DES RESSOURCES |                                                          |
|                         | <b>CRT</b> : Commerces et services récréotouristiques |                             | <b>Ag</b> : Agriculture (zone désignée L.P.T.A.A.)       |
|                         | <b>CSL</b> : Commerces et services à desserte locale  |                             | <b>For</b> : Exploitation forestière                     |
|                         | <b>MCS</b> : Commerces et services multifonctionnels  | INDUSTRIE                   |                                                          |
| INSTITUTIONNEL          |                                                       |                             | <b>la</b> : Commerces et industries légères              |
|                         | <b>Pa</b> : Publique et communautaire                 |                             | <b>lb</b> : Industries contraignantes                    |
|                         | <b>Pb</b> : Services communautaires                   | MIXTE                       |                                                          |
| RÉCRÉATION ET PLEIN AIR |                                                       |                             | <b>Ra/RT</b> : Résidence et récréotouristique            |
|                         | <b>REC</b> : Centre récréotouristique                 |                             | <b>Ra/CSL</b> : Résidence et commerces à desserte locale |
|                         | <b>PARC</b> : Activités de plein air contrôlées (CCN) |                             |                                                          |

Tel que mentionné dans l'introduction, la Municipalité nous a transmis certaine correspondance avec le MDDEFP, soit une lettre datée du 20 juillet 2012 ayant pour objet la délimitation des aires de protection de la source de Wakefield ainsi qu'un avis de non-conformité daté du 18 décembre 2012. La lettre indique que le débit à la source serait de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/j et que la Municipalité est tenue de respecter les articles 24 et 25 du RCES. L'avis de non-conformité concerne également le non-respect de ces articles.

### **3.2.2 Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP)**

Une demande d'accès à l'information a été acheminée à la direction régionale de l'Outaouais le 13 août 2013. La réponse datée du 22 août 2013, qui a été reproduite à l'annexe 2, nous recommande de communiquer avec le MTQ et Transport Canada. Il nous indique également la présence d'un rapport d'analyse environnementale pour le projet de raccordement de l'autoroute 5 à la route 105 sur le territoire de la municipalité de La Pêche. Ce rapport est disponible sur le site internet du MDDEFP à l'adresse suivante :

<http://www.mddefp.gouv.qc.ca/evaluations/lisproan.htm>

Il s'agit du document n° 532. Notons que cette étude ne contient aucune information pertinente pour la réalisation de la présente étude.

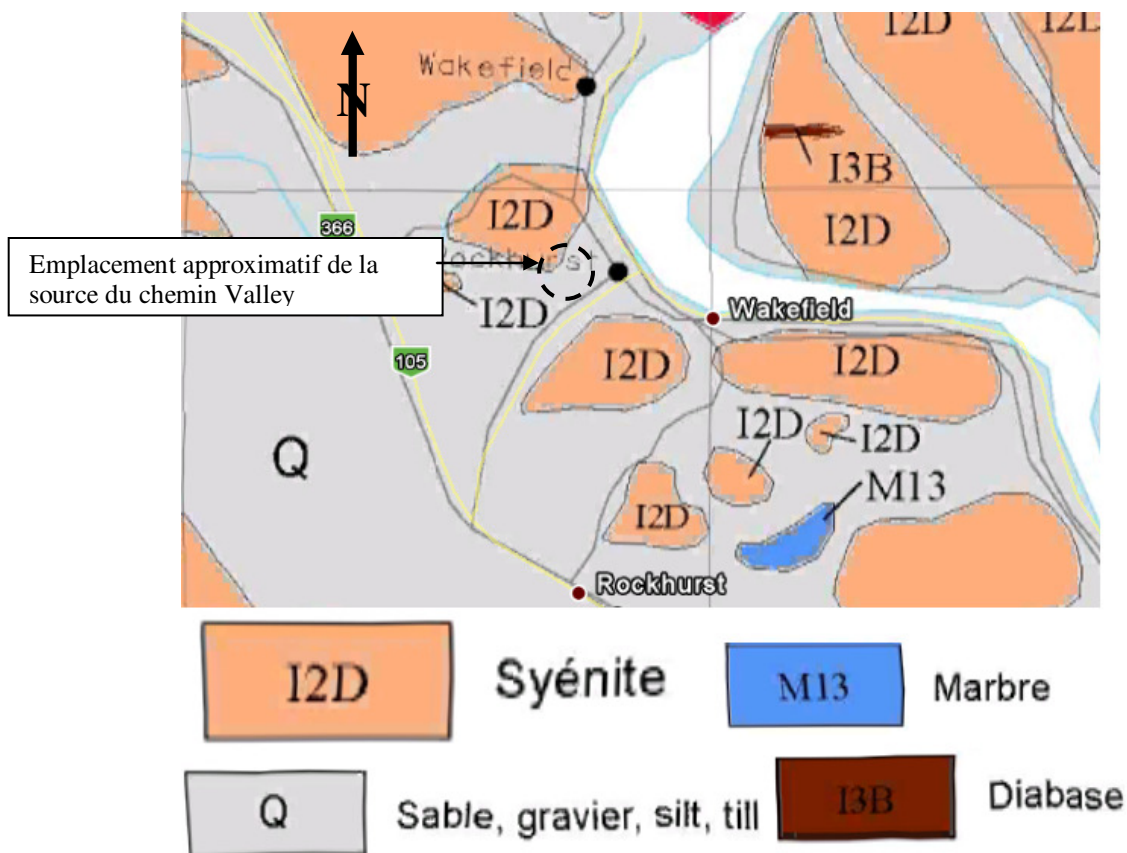
Selon le système d'information hydrogéologique consulté, 92 puits sont répertoriés dans un rayon de 1 000 mètres du centre de la source. De ce nombre, 39 forages auraient intercepté, au-dessus du roc, un dépôt d'argile sur une épaisseur très variable (entre 1 et 30 m). Les autres forages auraient plutôt intercepté un dépôt de sable ou de gravier sur une épaisseur variant entre 0,6 et 18,3 m. Tous les puits répertoriés auraient été terminés dans le roc à des profondeurs comprises entre 23 et 142 m. La position des puits dans le secteur est présentée à la figure 2 à la page suivante. Notons qu'il semble que la position de certains puits soit erronée (selon les adresses indiquées dans le registre).

Figure 2 : Localisation des puits et forages du SIH



Selon la cartographie du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (feuille 31G12 du SNRC compilé par le SIGÉOM) intitulée *Compilation géologique – Wakefield* de 2009, dont un extrait est présenté à la figure 3, le roc du secteur serait composé de syénite.

Figure 3 : Compilation géologique - Wakefield (ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2009)



### 3.2.3 MRC des collines de l'Outaouais

La MRC des collines de l'Outaouais nous a transmis l'orthophoto de 2004 qui est utilisé comme fond de plan pour le plan de localisation des forages de l'annexe 7. De plus, la matrice graphique a pu être consultée.

### 3.2.4 Ministère des Transports du Québec (MTQ)

Une demande d'accès à l'information a été transmise au MTQ le 13 août 2013. La réponse reçue le 3 septembre 2013 nous recommande de communiquer avec Transport Canada et liste 13 études réalisées pour le compte du MTQ dans un rayon de 1 km autour de la Source du chemin Valley. Ces études ont toutes été commandées et examinées. De ce nombre, seulement les documents jugés pertinents sont discutés ci-après. Ces documents ont été reproduits à l'annexe 2.

#### *3.2.4.1 Étude de puits, Prolongement de l'A-5, municipalités de Chelsea et de La Pêche, Septembre 2009, MTQ*

Cette étude détaille les impacts du prolongement de l'autoroute 5 sur les puits d'alimentation en eau potable environnants. Les travaux, dans un axe nord-sud, débutent dans la municipalité de Chelsea à environ 1,5 km au sud du chemin Cross Loop pour se terminer dans la municipalité de La Pêche à environ 900 m au nord de l'intersection actuelle de la route 366. L'autoroute comprendra quatre voies à chaussée séparées avec des fossés à ciel ouvert de chaque côté de la chaussée. En ce qui concerne la source du chemin Valley (P31 dans le document), aucun problème n'est à prévoir compte tenu de la grande distance entre l'autoroute projetée et la source. Le fossé projeté le long de l'autoroute serait situé à une distance de 490 m de la source. Selon M. Claude Labelle, employé de la Municipalité, lors de gros coup d'eau, l'eau peut devenir trouble. Toujours selon celui-ci, l'eau proviendrait d'une conduite de 100 mm de diamètre installé à 0,6 m de profondeur par rapport au terrain naturel. L'origine de la conduite est inconnue, mais elle longerait le chemin Valley du côté sud, sans se rendre à la route 105 existante.

#### *3.2.4.2 Étude géotechnique, Prolongement de l'A-5, pont d'étagement de la voie nord, La Pêche, Décembre 2010, Qualitas*

Cette étude a été réalisée à environ 500 m au sud-ouest de la source, soit immédiatement au sud de l'ancien terrain de soccer. Elle a permis d'observer la présence d'un dépôt d'argile silteuse d'une épaisseur variant entre 22,3 et 25,3 m, ainsi que la présence d'un dépôt de sable silteux présentant des minces couches d'argile silteuse sur une épaisseur variant entre 0,2 et 7,9 m. Sous ce dépôt, le roc qui a été carotté et qui est composé d'une syénite a été intercepté à des élévations variant entre 103,65 et 107,64 m. Finalement, notons qu'un gradient hydraulique descendant a été observé dans le dépôt d'argile silteuse. L'emplacement approximatif du secteur des forages réalisés par Qualitas en 2010 est présenté au plan de localisation des forages de l'annexe 7.

L'étude suivante dans la liste bibliographique du MTQ comprend les mêmes rapports de forages puisqu'il s'agit de la même étude. La différence concerne les recommandations géotechniques qui portent sur la voie sud.

#### *3.2.4.3 Étude pédologique et technique A-5, des municipalités de La Pêche et de Chelsea à l'échangeur de route 366, Février 2008, Qualitas*

Cette étude résume les études pédologique et géotechnique réalisées et présente les informations stratigraphiques disponibles pour l'autoroute 5 entre Chelsea et La Pêche. Afin de faciliter la présentation, le tracé de l'autoroute a été divisé en sept sections. Dans le cadre de la présente étude, les sections 4 et 5 sont intéressantes puisqu'elles sont localisées entre le chemin Valley et la rivière La Pêche. Ces sections ont été reproduites sur le plan de localisation des forages à l'annexe 7. En ce qui concerne la section 4, un dépôt d'argile d'une

épaisseur de l'ordre de 30 m a été observé. Cependant, les sondages n'ont pas atteint le roc. Notons qu'un dépôt de sable silteux, interlité localement avec de l'argile silteuse, a été intercepté à des élévations variant entre 110,99 et 119,10 m. La section 5 montre également la présence d'un dépôt d'argile. La majorité des forages a été arrêtée dans ce dépôt. Seulement deux forages ont intercepté un dépôt d'origine glaciaire à une élévation de 110,55 m et un dépôt caractérisé comme un sable argileux avec des couches d'argile silteuse à une élévation de 136,40 m. Selon les sondages sismique, le roc serait situé entre 2,4 et plus de 12 m de profondeur.

#### 3.2.4.4 *Rapport d'évaluation environnementale, Prolongement de l'A-5, entre Farm Point et le raccordement de la route 366, décembre 2010, Génivar et MTQ*

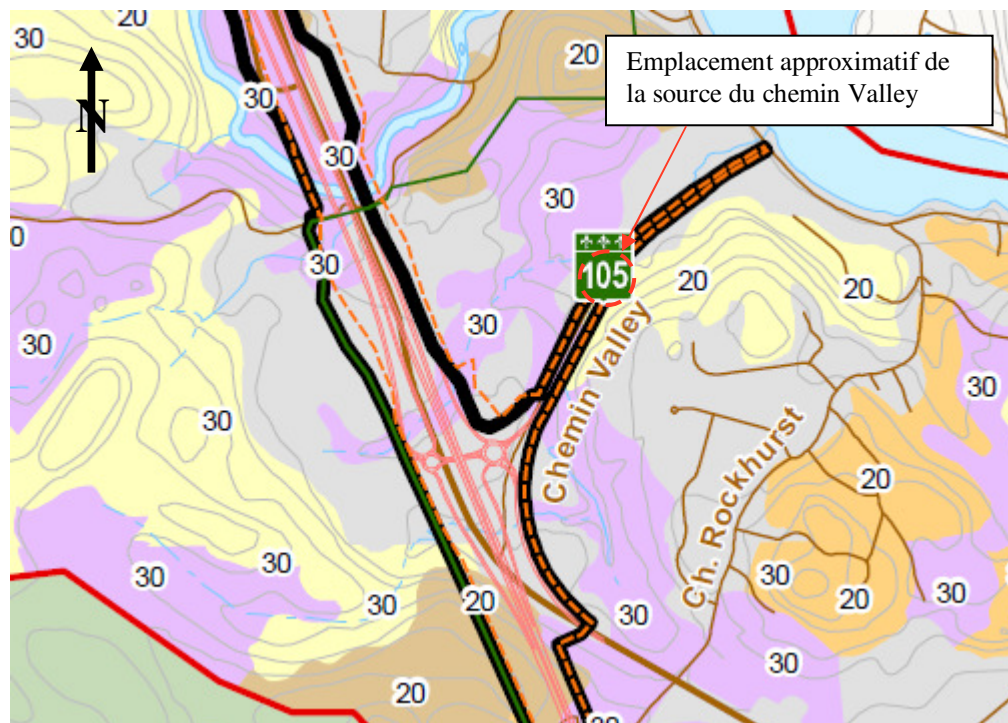
Cette étude concerne le rapport d'évaluation environnementale présenté au gouvernement fédéral en vertu de la Loi Canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE). Ce rapport de 270 pages, sans les annexes, comprend une quantité appréciable d'informations. Les paragraphes suivants présentent uniquement les informations pertinentes aux fins de la présente étude.

La figure 4 de la page suivante présente un extrait de la cartographie des dépôts de surface. Selon cette carte, le secteur de la source est caractérisé par la présence d'un dépôt marin de surface immédiatement en amont de la source. À flanc de montagne, on retrouve le dépôt d'origine glaciaire en surface.

Les évaluations environnementales réalisées n'ont pas révélé la présence d'éléments pouvant porter atteinte à la qualité des sols dans l'emprise du tracé.

Selon les informations des 19 puits du SIH qui se retrouvent dans l'emprise du tracé, la nappe se trouve en conditions artésiennes (c'est-à-dire sous-pression, en dessous d'une couche géologique imperméable) ou au niveau du sol. Les eaux de surface sont considérées comme étant de bonne qualité puisqu'elles s'écoulent d'ouest en est et proviennent donc essentiellement du parc de la Gatineau.

Figure 4 : Extrait de la carte des dépôts de surface (MTQ et Génivar, 2010)



**Codification dépôt de surface**

|                                                                                                                                                            |               |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f08080; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; margin-right: 5px;"></div> | Type de dépôt | Classe de drainage |
|                                                                                                                                                            |               | 10 (rapide)        |
|                                                                                                                                                            |               | 20 (bon)           |
|                                                                                                                                                            |               | 30 (modéré)        |
|                                                                                                                                                            |               | 40 (imparfait)     |

**Types de dépôts de surface**

- Glaciaire (supérieur à 1 m)
- Glaciaire (entre 25 cm et 50 cm)
- Glaciaire (entre 25 cm et 50 cm)
- Proglaciaire
- Marin (faciès d'eau profonde, supérieur à 1 m)
- Marin (faciès d'eau profonde, entre 50 cm et 1 m)
- Substrat rocheux
- Non caractérisé (urbain, agricole, friche, etc.)

Concernant plus particulièrement la source du chemin Valley, les informations du rapport d'étude de puits du MTQ de 2009 sont résumées (étude détaillée à l'article 3.2.4.1). De plus, les informations d'une étude réalisée par Ressources naturelles Canada (RNCa) en 2010 sont résumées dans le texte. Selon cette étude, l'eau alimentant la source proviendrait vraisemblablement des collines en amont hydraulique, soit à l'est et au sud de la source, et de l'unité de sable et gravier située de chaque côté de la route 105, près du chemin Rockhurst. Cette eau s'infiltrerait et circulerait sous la couche d'argile dans une unité de sable fin (ou de till sableux) et referait surface à la source. Selon des analyses d'eau effectuées en 2010 par Santé Canada, la contamination bactériologique de la source (coliformes totaux) tendrait à augmenter depuis quelques années. Cette tendance à l'augmentation a été observée également dans les résultats fournis par la Municipalité. Cependant, après 2010, on note l'absence de coliformes.

Dans la section « risque de contamination des sources d'approvisionnement d'eau potable », il est mentionné qu'en phase d'exploitation, les sels déglaçants qui seront appliqués de façon régulière afin d'assurer l'entretien hivernal de la route sont susceptibles d'atteindre les nappes d'eau souterraine utilisées pour l'approvisionnement en eau potable. En ce qui concerne la source du chemin Valley, il est mentionné qu'elle est sujette à une influence des eaux de surface, mais qu'elle n'est pas considérée comme étant à risque (référence aux études de RNCa et Santé Canada de 2010).

Dans la section « suivi environnemental », il est mentionné que la source du chemin Valley fera l'objet d'un suivi de deux ans même si elle n'est pas considérée à risque. Le détail de ce suivi est présenté dans la dernière étude transmise par le MTQ : Programme de suivi environnemental des puits d'eau potable, Prolongement de l'A-5, phase 2, municipalités de Chelsea et La Pêche, Janvier 2010, MTQ. Cette étude est présentée à la suite du rapport d'évaluation environnementale, à l'annexe 2.

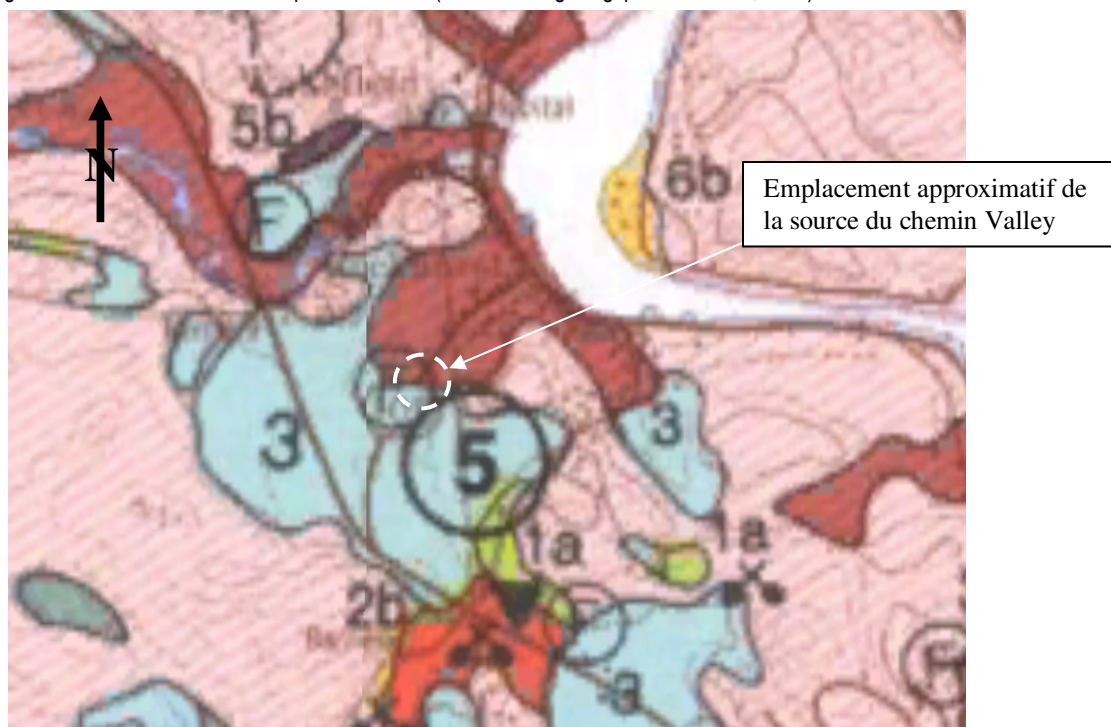
### **3.2.5 Ressources naturelles du Canada (RNCa)**

L'étude réalisée par RNCa qui est mentionnée dans le rapport d'évaluation environnementale a été demandée directement à cet organisme. En effet, cette étude porte sur l'origine de la source ainsi que l'impact du prolongement de l'autoroute sur celle-ci. En plus des informations mentionnées dans l'évaluation environnementale, il écrit que cette hypothèse de nappe libre devenant captive est basée sur les informations des rapports de forage de Qualitas de février 2008. Il est également demandé de réaliser un forage à proximité de la source. Dans la conclusion du rapport, il est mentionné que le forage a confirmé la stratigraphie présumée (argile sur sable) et qu'ainsi il n'y a pas de lien hydraulique entre la source de Wakefield et les deux lacs situés au sud. L'aire de recharge évaluée serait de l'ordre d'un km<sup>2</sup> et le prolongement de l'autoroute 5 ne coupera que du quart l'aire de recharge. Finalement, il est recommandé d'imperméabiliser les fossés et de réaliser un suivi de la qualité de la source. Par

rapport au forage réalisé à l'emplacement de la source, nous avons tenté d'obtenir celui-ci, mais à la suite des discussions avec Mme Christine Rivard, RNCan n'aurait jamais eu en main celui-ci. L'information relative aux conditions de sol n'aurait transité que par voie téléphonique entre le MTQ et la CGC, selon le témoignage recueilli.

La figure 5 de la page suivante présente un extrait de la cartographie des dépôts de surface réalisé par la Commission géologique du Canada en 1991 pour le secteur du chemin Valley. On remarque que le secteur de la source se retrouve à peu près à cheval sur un contact stratigraphique avec la présence d'un dépôt d'argile du côté amont et d'un dépôt de till du côté aval. La cartographie montre que le dépôt marin d'argile est limité en étendue. On retrouve des glissements de terrain dans la portion au nord de la source. Le roc et le dépôt d'origine glaciaire (till) se retrouvent autour des zones d'argile et de glissements,

Figure 5 : Extrait de la carte des dépôts de surface (Commission géologique du Canada, 1991)



- 3** SÉDIMENTS MARINS ET GLACIOMARINS D'EAU PROFONDE: argile, argile limoneuse, limon et limon sableux; contenant par endroits des cailloux de vélsage glaciaires et souvent recouverts de minces placages de sables; généralement fossilifères; généralement massifs et bleu-gris sauf dans la vallée des Outaouais où la partie supérieure de ces sédiments est formée de lits horizontaux de couleurs différentes, alternativement rouge-brun et gris-vert
  - 2** TILL: diamicton compact silteux et sableux, gris en profondeur mais de couleur brune là où il a subi de l'oxidation; calcaire lorsque provenant de l'érosion de roches sédimentaires et lorsqu'il n'a pas subi de lessivage; comprend du matériel de moraine de fond et de moraine intra-glaciaire. Dans les régions où ces dépôts de till se trouvent en-dessous de l'altitude maximum atteinte par la submersion marine (allant 200 à 220 m approximativement) leur partie supérieure a été remaniée et ils sont recouverts par endroits de placages discontinus de produits de délavage comprenant des graviers, des sables et des blocs
  - 1a** Till, plaine, dénivellations locales < 5 m
  - 6b** Sable moyen, lité, parfois silteux; dépôts alluviaux anciens se présentant souvent sous forme de langues ou de bancs de sable abandonnés sur les replats de terrasse et dans les chenaux fluviaux découpés dans les argiles marines
  - 5b** Sable fin à moyen, calcaire et généralement fossilifère; sable de faciès sub-littoral se présentant le plus souvent sous forme de nappes ou de cordons ou flèches provenant du remaniement de dépôts fluvio-glaciaires
  - PRÉCAMBRIEN**
  - R** Roches intrusives, cristallines et métamorphiques souvent fortement déformées, se présentant généralement sous forme de surfaces rocheuses souvent dénudées, d'un modelé allant d'une surface légèrement ondulée à un relief de petites et de hautes collines; comprend des régions recouvertes d'un mince placage pouvant aller jusqu'à 1 m d'épaisseur de dépôts quaternaires discontinus
- Zones de glissement de terrain avec l'escarpement à la tête de la niche d'arrachement; les surfaces à relief bosselé et à bourrelets sub-parallèles de ces zones sont composées d'argiles déformée puis redéposée et par endroits aussi de sable . . . . .

### 3.2.6 Transport Canada

Une demande d'accès à l'information a été transmise à Transport Canada le 28 août 2013. À ce jour, la réponse à la demande d'accès à l'information n'a pas été reçue puisqu'une prolongation de 90 jours est requise pour répondre à notre demande. Cela mène l'échéance au 4 mars 2014. Les correspondances avec Transport Canada sont présentées à l'annexe 2.

### 3.2.7 Moteur de recherche Google (site internet)

Des recherches ont également été réalisées sur le moteur de recherche Google. Trois articles de journaux concernant la protection de la source sont parus en 2010 et 2012. L'article de 2010 concernait plus particulièrement l'inquiétude des résidents par rapport à l'impact du prolongement de l'autoroute 5 sur la source alors que les deux articles de 2012 concernaient plutôt des manifestations contre l'exploitation d'une sablière à proximité de la source. Ces articles font référence à l'étude de RNCAN de 2010. Concernant l'entrepreneur exploitant la sablière, des avis de non-conformité et d'infractions lui auraient été transmis afin qu'il cesse les travaux.

Cette recherche a également permis d'obtenir un avis hydrogéologique émis par la compagnie Géosol environnement inc. concernant l'impact sur la source de l'exploitation d'une sablière en bordure de la route 105. Cette sablière est située à près de 900 m au sud de la source. Le fond actuel de celle-ci serait situé à environ 10 m au-dessus de la nappe phréatique et il serait prévu de remplir la sablière d'argile après son exploitation. Selon l'hydrogéologue, les caractéristiques chimiques de l'eau de la source indiquent des caractéristiques s'apparentant à de l'eau de surface. De plus, étant donné qu'un ruisseau est présent immédiatement à l'arrière, il est probable que la source soit directement alimentée par ce ruisseau. Ainsi, la sablière ne serait pas située dans le bassin versant du ruisseau et de la source. Une hypothèse pessimiste est également présentée où la sablière serait en connexion hydraulique avec la source. Si c'était le cas, on pourrait craindre que le remplacement du sable par des matériaux argileux peu perméable diminue la recharge, cependant, puisque la sablière ne représente pas plus de 10 % de la zone de recharge, la perte de charge serait faible ou peut-être nulle. Basé sur l'hypothèse que la source du chemin Valley s'alimente à partir des eaux de surface, l'hydrogéologue conclut que l'exploitation de la sablière n'aurait aucun impact sur la source puisqu'elle se situe dans un autre bassin versant. Il est mentionné également que même dans l'hypothèse improbable où la source serait en connexion hydraulique avec la sablière, il y aurait peu de risque que la source soit affectée, tant du point qualitatif que quantitatif.

### 3.2.8 Témoignages recueillis

Lors la visite du site, le témoignage de M. Marcel Dannis, employé depuis 20 ans à la Municipalité, a été recueilli. Selon celui-ci, la découverte de la source remonterait au moment de la reconstruction du chemin Valley par le MTQ, soit vers la fin des années 1960. La venue

d'eau à la surface d'infrastructure de chaussée aurait été si importante qu'il y aurait eu enlèvement d'équipements mécaniques. Des travaux de captage de ces venues d'eau auraient alors été entrepris afin d'acheminer cette eau en dehors de l'emprise de la route. Les travaux de canalisation de la source pour l'amener à sa forme actuelle dateraient de 1997. Toujours selon M. Dannis, quatre conduites de CPV de 100 mm de diamètre auraient été installées et actuellement, trois conduites se déverseraient dans la quatrième où la sortie serait réduite à 51 mm de diamètre.

Selon le témoignage récent obtenu d'un représentant de la direction régionale de l'Outaouais du MDDEFP, les travaux de dynamitage de roc effectués sur le tracé de l'autoroute 5, à moins de 800 m au sud de la source du chemin Valley, auraient entraîné une contamination de l'eau souterraine par du perchlorate et des nitrates, entre autres. Ces substances entrent effectivement dans la fabrication des explosifs.

Le MTQ effectuerait présentement le suivi de la qualité sur une vingtaine de puits identifiés à risque en plus de la source du chemin Valley.

Un puits de captage aurait été installé récemment en bordure de la route 105, près du commerce Tim Horton, afin d'exercer un rappel sur les contaminants et de constituer une barrière hydraulique à la migration des contaminants pour les puits localisés plus en aval. Ce puits à haut rendement serait aménagé dans une nappe libre de surface et l'eau de pompage sera traitée avant rejet.

## 4 PROGRAMME DE RECONNAISSANCE SUR LE SITE

### 4.1 TRAVAUX SUR LE SITE

Les travaux de reconnaissance sur le terrain de la présente étude ont été effectués dans la période du 25 au 27 novembre 2013. Ils ont consisté au relevé de la pression d'eau à la source, en l'exécution de trois forages stratigraphiques numérotés TF-01-13 à TF-03-13 et en la réalisation d'essais de perméabilité (au droit des forages TF-02-13 et TF-03-13).

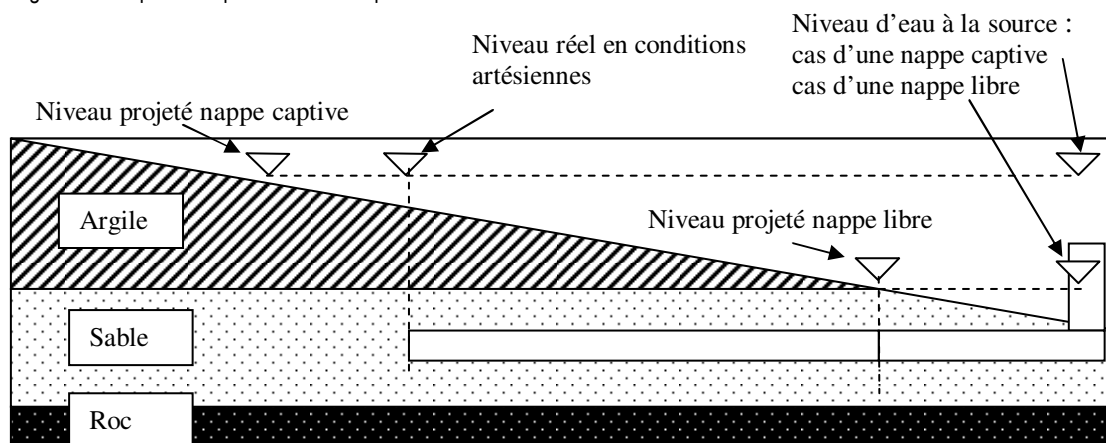
Ces travaux de terrain ont été planifiés à la suite de la recherche documentaire. La position des forages a été déterminée de façon à obtenir des informations sur la stratigraphie, les niveaux d'eau ainsi que sur la nature des sols dans le secteur de la source ainsi que de façon à obtenir le niveau d'eau dans la nappe captive sous le dépôt argileux.

Les travaux sur le site de la présente campagne d'exploration ont été effectués sous la surveillance continue d'un inspecteur expérimenté en géotechnique de LVM.

### 4.2 RELEVÉ DE LA PRESSION D'EAU À LA SOURCE

Le relevé de pression au droit de la source visait à nous permettre de reporter cette élévation dans la pente du chemin Valley afin d'obtenir le point d'alimentation de la source. En effet, la longueur de la conduite horizontale étant inconnue, dans le cas d'une nappe libre, considérant qu'il n'y a pas de pertes de charge dans la conduite d'amenée, l'élévation mesurée à la source reportée dans la pente devrait indiquer, en première approximation, la position du captage de la source. Dans le cas d'une nappe captive en conditions artésiennes, la position pourrait être plus près. La figure 6 présente de façon schématique la situation décrite ci-dessus.

Figure 6 : Croquis de la pression d'eau reportée



Afin de mesurer la pression à la source, une sonde pressiométrique à enregistrement automatique a été installée sur une des deux sorties d'eau de la source. L'autre sortie a été obturée temporairement. Notons cependant qu'il y avait des fuites au niveau du système, ainsi les niveaux d'eau mesurés sont probablement inférieurs au niveau réel. Une autre sonde pressiométrique avait été placée à l'air libre afin de mesurer les variations de la pression atmosphérique. Ainsi, la pression d'eau à la source a pu être mesurée pendant 65 minutes. Ensuite, des utilisateurs ont vandalisé notre installation pour prendre de l'eau malgré l'avis de fermeture de la source. À la suite des travaux d'arpentage décrits dans la section suivante, les pressions d'eau ont pu être converties en termes d'élévation. Le graphique des élévations du niveau d'eau est présenté à l'annexe 3. L'élévation reportée est montrée sur le plan de localisation des forages à l'annexe 7.

#### 4.2.1 Travaux d'arpentage

La localisation et l'implantation des sondages ont été réalisées par un membre de notre firme à l'aide d'un GPS de poche (précision en x, y de l'ordre de 5 à 10 m).

Le 5 décembre 2013, la position et l'élévation géodésique du sol à l'endroit des sondages ont été relevées. Ces relevés ont été réalisés par l'équipe d'arpentage de Dessau.

Le plan à l'annexe 7 montre la position des sondages effectués par LVM, le puits d'alimentation en eau potable de l'usine d'épuration des eaux usées, de même que l'emplacement du forage du MTQ.

#### 4.2.2 Forages

Les forages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse à tarière évidée de type CME 55 montée sur un camion de la compagnie Forage géo inc. Cet équipement permet l'échantillonnage des sols à l'aide d'une cuillère fendue normalisée de 51 mm de diamètre extérieur. Lors du prélèvement des échantillons, l'indice de pénétration standard N a été mesuré selon les exigences de la norme ASTM D-1586. Notons que les forages TF-02-13 et TF-03-13 ont été poursuivis en rotation de tubage de calibre NW à partir respectivement de 13,72 et 3,05 m de profondeur.

Les forages ont été arrêtés à des profondeurs de 6,71, 27,00 et 30,33 m.

À l'endroit de chaque forage, un piézomètre constitué d'une section crépinée d'une longueur de 1,52 m a été installé de façon à intercepter le dépôt pulvérulent. Notons qu'au droit du forage TF-03-13, initialement, le piézomètre avait été installé à la base du dépôt. Cependant, celui-ci a été remonté accidentellement d'un peu moins de 2 m lors du retrait des tarières. L'espace annulaire a été comblé avec du sable de silice de grade 2. Dans tous les cas, un bouchon de bentonite a été mis en place en surface. Des boîtes de service standard en aluminium de 150 mm de diamètre ont été installées à ras le sol comme protection de surface.

Toutes les informations recueillies lors de l'exécution des divers sondages, incluant les détails d'installation des piézomètres, ont été consignées sur des rapports individuels de sondages présentés par ordre numérique à l'annexe 4.

#### **4.2.3 Relevé des niveaux d'eau et essais de perméabilité**

Le 27 novembre 2013, suite au relevé des niveaux d'eau, des essais de perméabilité ont été réalisés au droit des piézomètres installés au droit des forages TF-02-13 et TF-03-13. Préalablement à la réalisation de ces essais, des capteurs de pression munis d'un système d'acquisition de données intégré ont été installés dans ces piézomètres afin d'obtenir des intervalles de lecture plus rapide (aux secondes) que manuellement. Le choc hydraulique a été créé par injection d'un volume d'eau (essai à charge descendante). Les essais ont été interprétés par la méthode du graphique des vitesses (Chapuis, 1990) développée pour l'interprétation des nappes libres ou confinées, permettant la correction des niveaux piézométriques. Les données recueillies lors de ces essais ainsi que l'interprétation de ceux-ci sont présentées à l'annexe 5 et discutées à la section 5.

L'élévation des niveaux d'eau est présentée sur les rapports de sondages de l'annexe 4 ainsi que sur le plan de localisation des forages de l'annexe 7. Les courbes piézométriques correspondantes illustrant l'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe captive en date du dernier relevé effectué le 19 décembre 2013 sont présentées sur ce plan.

#### **4.3 ESSAIS ET ANALYSES EN LABORATOIRE**

Tous les échantillons géotechniques prélevés dans les forages ont été transportés à notre laboratoire de géotechnique de Gatineau.

L'échantillon de sol TF-03-13;CF-12 a été soumis à des essais en laboratoire afin de compléter les informations recueillies au moment des travaux de chantier. Les essais en laboratoire ont consisté en la réalisation d'une analyse granulométrique par tamisage (LC-040) ainsi qu'en la réalisation d'une analyse granulométrique par sédimentométrie (NQ 2501-025). Les résultats de ces essais sont présentés dans la colonne appropriée des rapports de forage de l'annexe 4 ainsi que sur les figures de l'annexe 5.

Les échantillons prélevés essentiellement à des fins géotechniques et n'ayant pas été soumis à des essais de laboratoire seront conservés pour une période d'un mois à compter de la date d'émission de ce rapport. À cette échéance, nous en disposerons, à moins d'un avis écrit contraire de la part d'un représentant autorisé du client.

## 5 CARACTÉRISTIQUES DU TERRAIN

### 5.1 CONTEXTE STRATIGRAPHIQUE

Le profil stratigraphique au droit des forages réalisés dans le secteur de la source est représenté, en général, par les unités suivantes :

- ▶ sable silteux;
- ▶ sable traces de gravier à graveleux avec des traces de silt;
- ▶ argile silteuse;
- ▶ silt argileux;
- ▶ dépôt d'origine glaciaire.

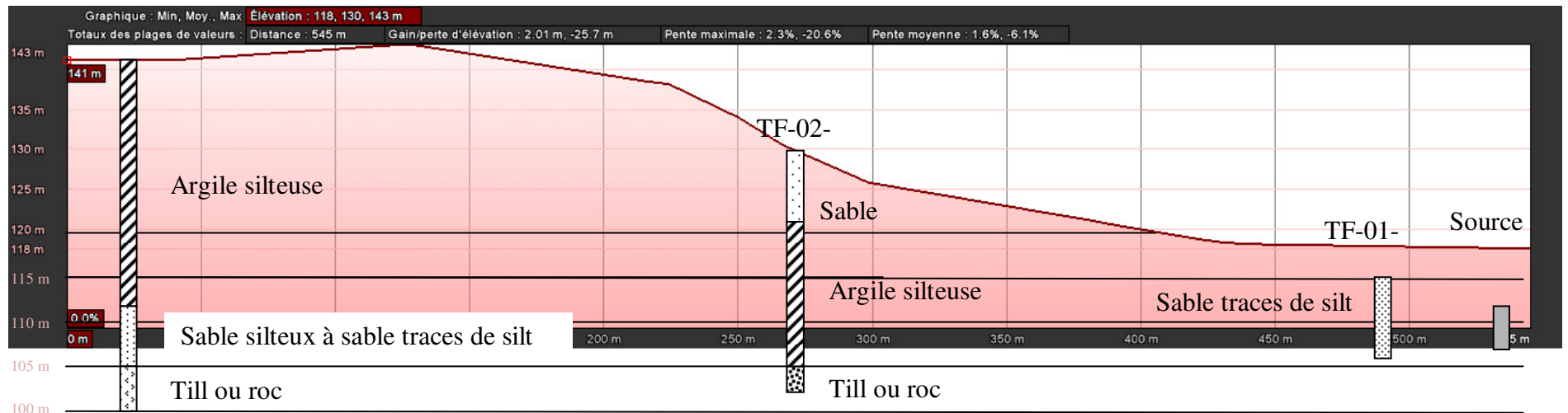
Le forage TF-01-13, situé à 53,2 m en amont topographique de la source, a intercepté jusqu'à 6,71 m de profondeur, soit l'élévation 109,20 m, uniquement un dépôt de sable avec des traces de gravier à graveleux avec des traces de silt. En ce qui concerne les deux autres forages un épais dépôt d'argile silteuse (23,62 et 28,65 m d'épaisseur) a été intercepté jusqu'à des élévations de 104,60 et 109,32 m. Ce dépôt a été intercepté en surface au droit du forage TF-03-13 alors qu'en TF-02-13, un sable silteux avec un peu d'argile a été intercepté en surface. Sous l'argile silteuse, un dépôt d'origine glaciaire et un silt argileux probablement stratifié ont été interceptés respectivement pour les forages TF-02-13 et TF-03-13.

La figure 7 de la page suivante présente une vue en coupe entre l'autoroute et la source dans l'axe du chemin Valley.

La description détaillée des matériaux rencontrés est présentée dans les sections ci-après et peut être consultée dans les rapports de forage à l'annexe 4.

Figure 7 : Coupe le long du chemin Valley (Profil topographique Google Earth 2013)

F-10-22, Qualitas,



Note : Le profil de surface a été tiré de Google Earth et ne correspond pas au profil réel du terrain dans la partie basse.

### 5.1.1 Sable silteux

Un dépôt de sable silteux avec un peu d'argile et des traces de gravier a été intercepté en surface au droit du forage TF-02-13 seulement. Situé au-dessus de l'argile silteuse, celui-ci a été intercepté jusqu'à une profondeur de 3,05 m correspondant à une élévation de 128,22 m.

### 5.1.2 Sable traces de gravier à graveleux avec des traces de silt

Ce dépôt a été intercepté au droit du forage TF-01-13 seulement. Le forage a été arrêté dans celui-ci à une profondeur de 6,71 m correspondant à l'élévation 109,20 m. Notons que ce forage contredit les informations du forage réalisé par le MTQ à proximité de la source et utilisé par RNCan qui indiquait la présence d'argile sur un dépôt de sable et qui était utilisé afin d'affirmer que la source est protégée.

### 5.1.3 Argile silteuse

Tel que mentionné précédemment, l'argile silteuse a été interceptée en surface au droit du forage TF-03-13 et sous le dépôt de sable silteux au droit du forage TF-02-13. Ce dépôt a été intercepté jusqu'à des profondeurs de 26,67 et 28,65 m, soit des élévations de 104,60 et 109,32 m, respectivement pour les forages TF-02-13 et TF-03-13. Son épaisseur est respectivement de 23,62 et 28,65 m, ce qui correspond aux épaisseurs observées dans les forages réalisés par Qualitas en 2010 plus en amont topographique.

### 5.1.4 Silt argileux

Un silt argileux avec des traces de sable a été intercepté sous l'argile silteuse au droit du forage TF-03-13 seulement. Celui-ci a été intercepté à partir de 28,65 m et le forage a été terminé dans ce dépôt à 30,33 m de profondeur, ce qui correspond aux élévations 109,32 à 107,64 m. La valeur élevée de l'indice N (14) dans ce dépôt soutient l'hypothèse d'un dépôt stratifié avec des laminations de sols pulvérulents fins.

Une analyse granulométrique par tamisage et sédimentométrie a été réalisée en laboratoire sur un échantillon représentatif de ce dépôt. Les résultats de cet essai sont présentés sous forme graphique à la figure 3 de l'annexe 5 et sont résumés dans le tableau 1 ci-dessous avec l'évaluation de la perméabilité à partir de la granulométrie.

Tableau 1 : Résultats des analyses granulométriques pour le silt argileux et évaluation théorique de la perméabilité

| FORAGE   | ÉCH.  | PROF. (m)     | GRAVIER<br>> 5 mm<br>(%) | SABLE<br>< 5 mm et<br>> 80 µm<br>(%) | SILT<br>< 80 µm et<br>> 2 µm (%) | ARGILE<br>< 2 µm<br>(%) | ÉVALUATION<br>THÉORIQUE DE LA<br>PERMÉABILITÉ<br>(cm/s) |
|----------|-------|---------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| TF-03-13 | CF-12 | 29,72 – 30,33 | 0,0                      | 4,6                                  | 62,5                             | 32,9                    | 1,1 x 10 <sup>-5</sup>                                  |

Notons que la rupture dans la courbe granulométrique est typique d'un matériau bimodal généralement indicateur d'un dépôt stratifié.

La perméabilité de cet échantillon a été évaluée théoriquement à partir de la granulométrie à l'aide de la méthode de Kozeny-Carman. La perméabilité est évaluée à  $1,1 \times 10^{-5}$  cm/s, ce qui apparaît élevé à priori pour ce type de dépôt, ce qui tend à confirmer l'état stratifié du dépôt.

Un essai de perméabilité a été réalisé dans le piézomètre installé au droit du forage TF-03-13 qui intercepte ce dépôt. L'interprétation de l'essai de perméabilité par la méthode du graphique des vitesses (Chapuis, 1990) conduit à une perméabilité de  $1,5 \times 10^{-5}$  cm/s, ce qui correspond à la perméabilité évaluée à partir de la granulométrie. L'utilisation du graphique des vitesses a permis de corriger le niveau d'eau de 28 cm. Cette erreur du niveau piézométrique pourrait être attribuable à un court-circuit hydraulique ou à niveau d'eau non stabilisé.

### 5.1.5 Dépôt d'origine glaciaire

Un dépôt pulvérulent d'origine glaciaire (till) a été identifié sous l'argile silteuse à une profondeur de 26,67 m correspondant à l'élévation 104,60 m au droit du forage TF-02-13 seulement. Ce forage a été arrêté dans ce dépôt à une profondeur de 27 m correspondant à l'élévation 104,27 m. La compacité de ce dépôt est qualifiée de très dense.

Un essai de perméabilité a été réalisé au droit du piézomètre installé au droit du forage TF-02-13. L'interprétation de cet essai de perméabilité par la méthode du graphique des vitesses (Chapuis, 1990) conduit à une perméabilité de  $1,2 \times 10^{-5}$  cm/s, ce qui correspond assez bien à la description granulométrique de ce dépôt. L'utilisation du graphique des vitesses a permis de corriger le niveau d'eau de 175 cm. Cette erreur sur le niveau piézométrique peut être attribuable à un court-circuit hydraulique ou à niveau d'eau non stabilisé. D'ailleurs, le relevé piézométrique du 19 décembre indique un niveau d'eau 1,6 m plus haut que celui mesuré le 27 novembre.

## 5.2 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Le contexte hydrogéologie du secteur de la source comporte une certaine complexité. Dans le secteur de l'autoroute 5, on retrouve une nappe captive. Lorsqu'on se rapproche de la source, on retrouve plutôt une nappe libre dans les dépôts de surface (sable traces de silt à silteux). Notons que jusqu'à présent, il a toujours été considéré que la source s'alimentait à partir de la nappe captive, or nos forages contredisent cette hypothèse. En effet, tel que montré sur la coupe stratigraphique de la figure 7, la nappe captive au niveau du sable silteux disparaît lorsqu'on se dirige vers la source. En se rapprochant de la source, on retrouve plutôt un dépôt pulvérulent au-dessus de l'argile. À notre avis, le forage demandé par RNCan indiquant de l'argile sur du sable n'est pas représentatif des conditions à cet endroit. De plus, considérant que le tuyau de captage de la source est installé à une faible profondeur et qu'il n'est pas de 500 m de longueur, celui-ci capte de toute évidence l'eau de la nappe libre. Mentionnons également que cette hypothèse rejoint celle de Géosol environnement qui considérait que la

source est alimentée soit par des eaux de surface, soit par la nappe libre. Basés sur la recherche documentaire, nos forages avaient été positionnés de façon à obtenir des informations sur la nappe captive. Ainsi, les niveaux d'eau ont généralement été mesurés au niveau de la nappe captive.

Le tableau 2 ci-après résume les mesures effectuées les 27 novembre et 19 décembre 2013.

Tableau 2 : Niveaux d'eau mesurés par rapport à la surface du sol

| SONDAGE<br>N°             | ÉLÉVATION (m)<br>PROFONDEUR (m) |                 | COMMENTAIRES                                         |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|
|                           | 2013-11-27                      | 2013-12-19      |                                                      |
| TF-01-13                  | N. R.                           | 115,14<br>0,77  | Nappe libre au niveau du sable                       |
| TF-02-13                  | 121,27<br>8,00                  | 124,87<br>6,40  | Nappe captive au niveau du dépôt d'origine glaciaire |
| TF-03-13                  | 133,88<br>4,09                  | 118,31<br>19,66 | Nappe captive au niveau du dépôt de silt argileux    |
| Puits station d'épuration | 114,54<br>24,33                 | N. R.           | Nappe captive au niveau du roc                       |
| Source                    | 116,85                          | N. R.           | Nappe libre au niveau du sable                       |

N. R. : Non relevé. Notons que les niveaux d'eau mesurés dans les forages le 27 novembre n'étaient pas stabilisés

Les courbes izopièzes ainsi que le sens d'écoulement de l'eau souterraine de la nappe captive (relevé du 19 décembre 2013) donnée par les niveaux d'eau du puits de la station d'épuration et des forages TF-02-13 et TF-03-13 sont montrés au plan de localisation des forages de l'annexe 7. La piézométrie indique que le sens d'écoulement des eaux souterraines est vers la rivière Gatineau (nord, nord-est).

Concernant la nappe libre, étant donné qu'uniquement deux points de mesure du niveau d'eau sont disponibles, le sens d'écoulement ne peut être déterminé. Notons cependant que celui-ci devrait suivre le ruisseau et se diriger vers la rivière Gatineau également, soit vers le nord, nord-est.

## 6 AIRES DE PROTECTION ET D'ALIMENTATION

Tel que mentionné dans l'introduction, étant donné que le débit est supérieur à 75 m<sup>3</sup>/j et que la source est destinée à l'alimentation en eau potable de plus de 20 personnes, le RCES exige la localisation des aires d'alimentation et de protection (bactériologique et virologique).

Les piézomètres ont été installés afin d'investiguer une nappe captive alors que le contexte réel est une nappe libre, leur nombre est insuffisant pour déterminer une piézométrie ainsi qu'un gradient hydraulique. Cependant, l'aire d'alimentation de la nappe libre s'étend au minimum aux limites du bassin versant de celle-ci. Ce bassin versant a été tracé sur la carte topographique à l'annexe 7 (dessin n° 0003).

Afin de faire une évaluation préliminaire des aires de protection, considérant que la sablière de l'étude de Géosol environnement est connectée hydrauliquement à la nappe libre de la source du chemin Valley, il est possible d'établir un sens d'écoulement et un gradient hydraulique régional. Selon cette étude, le niveau d'eau de la source serait situé 5 m plus bas que le niveau de la nappe phréatique dans la sablière. Ainsi, le sens d'écoulement serait du sud vers le nord-ouest et le gradient serait de l'ordre de 0,6 % (la sablière étant située à 900 m). Les paramètres déterminants dans l'évaluation de l'aire d'alimentation et des aires de protection virologique et bactériologique sont la perméabilité des sols et le gradient hydraulique. Dans le cas de la perméabilité, les données des forages et les observations de terrain laissent voir une variabilité importante dans la granulométrie du matériau aquifère allant d'un sable fin à un sable graveleux. Aussi, aux fins d'estimation, de façon conservatrice, nous avons considéré une valeur minimale de perméabilité (1X10<sup>-4</sup> cm/s) pour l'enveloppe de l'aire d'alimentation et une valeur maximale (1X10<sup>-2</sup> cm/s) pour l'évaluation des isochrones 200 et 550 jours. Ainsi, il a été possible de calculer l'enveloppe de l'aire d'alimentation ainsi que les courbes d'égal temps de transfert (isochrones) obtenues à partir des équations analytiques simplifiées pour une nappe libre. Ces aires d'alimentation sont présentées à la carte topographique de l'annexe 7. Les équations analytiques utilisées sont les suivantes :

$$A = \frac{Q\Delta l}{\pi K(h_1^2 - h_2^2)}$$

$$L = \frac{2Q\Delta l}{K(h_1^2 - h_2^2)}$$

$$B = \frac{L}{2}$$

$$t = \frac{n_e \Delta l}{K(h_1 - h_2)} d - \frac{Q n_e \Delta l^2}{\pi(h_1 + h_2)(K(h_1 - h_2))^2} \ln \left( 1 + \frac{\pi K (h_1^2 - h_2^2) d}{Q \Delta l} \right)$$

Où :

A : distance entre la limite aval de la zone d'appel et l'ouvrage de captage

L : Largeur maximale de l'aire d'alimentation

B : largeur de l'aire d'alimentation au droit du puits

d : distance du puits à l'isochrone considéré, selon l'axe des abscisses

$h_1$  et  $h_2$  : charges hydrauliques amont et aval le long d'une ligne de courant avant la mise en pompage

$\Delta l$  : distance entre  $h_1$  et  $h_2$

K : perméabilité en m/j

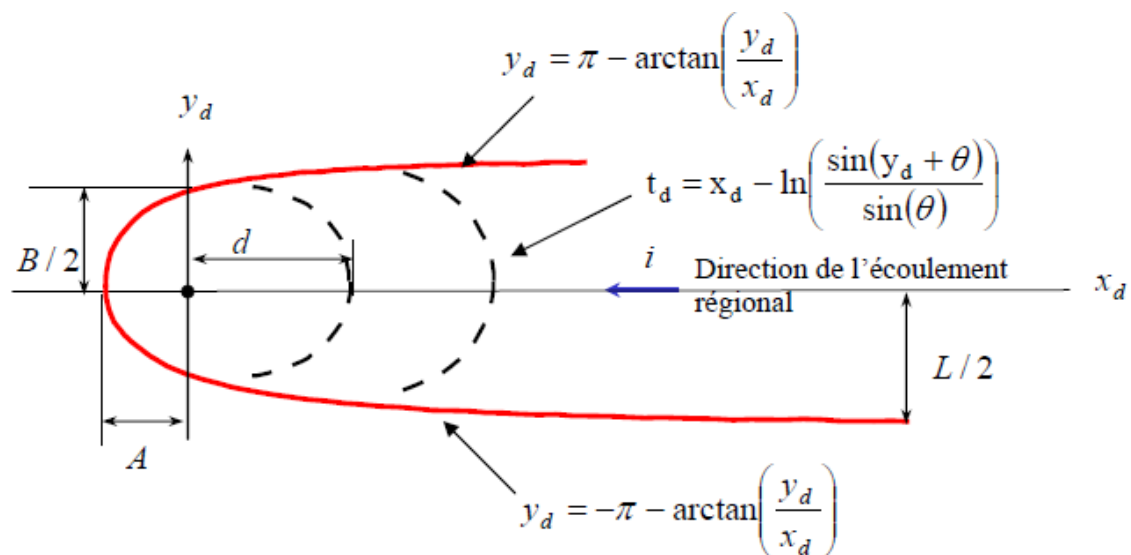
Q : débit en m<sup>3</sup>/j

$n_e$  : porosité effective théorique moyenne (0,25)

t : temps (jour)

Les valeurs de distance ont été calculées par itération afin de correspondre au temps de transfert de 200 et de 550 jours fixés dans la réglementation (RCES) pour les aires de protection bactériologiques et virologiques respectivement. Notons que ces calculs ont été réalisés à l'aide de la piézométrie régionale de la sablière de façon préliminaire. On peut se référer à la figure 8 ci-après tirée du *Guide de détermination des aires d'alimentation et de protection de captages d'eau souterraine* du MDDEFP afin de visualiser les différents paramètres.

Figure 8 : Représentation de l'aire d'alimentation et des isochrones déterminées par solution analytique



L'enveloppe de l'aire d'alimentation présente une distance entre la limite aval de la zone d'appel et le puits de 271 m ainsi qu'une largeur maximale de 1 701 m. Sa largeur au droit du point de captage est de 850 m. Les distances courbes d'égal temps de transfert (isochrones) sont d'environ 46 et 116 m respectivement pour la protection bactériologique et virologique. À l'intérieur de ces aires, il n'y a actuellement aucune activité qui pourrait être susceptible d'altérer la qualité de l'eau potable. La Municipalité devra tenir compte de l'aire d'alimentation et de ces périmètres de protection dans la planification de l'aménagement du territoire. Il est important de préciser ici que cette méthode d'évaluation des aires d'alimentation est basée sur des équations analytiques simples, lesquelles reposent sur une série d'hypothèse. À notre avis, le contexte géomorphologique dans lequel est exploité la source du chemin Valley n'est pas simple en réalité et la morphologie de l'unité aquifère exploitée va en réalité conditionner l'étendue de l'aire d'alimentation.

Selon l'article 24 du RCES, une clôture sécuritaire d'une hauteur minimale de 1,8 m doit être installée aux limites de l'aire de protection immédiate (rayon de 30 m du puits) d'un lieu de captage dont le débit moyen est supérieur à 75 m<sup>3</sup>/j. Une affiche doit y être apposée indiquant la présence d'une source d'eau souterraine destinée à des fins de consommation humaine. À l'intérieur de l'aire de protection immédiate sont interdits les activités, les installations ou les dépôts de matières ou d'objets qui risquent de contaminer l'eau souterraine, à l'exception, lorsqu'aménagé de façon sécuritaire, de l'équipement nécessaire à l'exploitation de l'ouvrage de captage. La finition du sol à l'intérieur de l'aire doit être réalisée de façon à prévenir le ruissellement d'eau vers l'ouvrage de captage. La route à proximité peut altérer la qualité de l'eau de la source par l'apport de chlorures, entre autres. Ainsi, il serait recommandé au minimum d'imperméabiliser les fossés et de faire un suivi de la qualité de l'eau souterraine pour les chlorures.

En vertu de l'article du RCES, un ouvrage de captage aménagé sur un terrain avant le 15 juin 2002 peut être établi avec une aire de protection immédiate de moins de 30 m, compte tenu des obstacles présents, tels la dimension du terrain, la proximité d'une route ou une habitation. En conséquence, il apparaît évident que l'aire de protection immédiate ne peut être clôturée dans le cas actuel.

## 7 ÉVALUATION DE L'INDICE DRASTIC

Tel que demandé par le RCES pour un puits de captage comportant un débit supérieur à 75 m<sup>3</sup>/j, afin d'évaluer la vulnérabilité d'un aquifère à la contamination, la méthode utilisée est celle développée par Aller et al. (1987), communément appelée DRASTIC. Le règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) se réfère également à cette méthode. Elle suppose un aquifère simple et considère les éléments suivants :

- ▶ les sources de contamination potentielles se trouvent à la surface du sol;
- ▶ de la surface du sol, les contaminants potentiels atteignent l'aquifère par le mécanisme d'infiltration efficace;
- ▶ la nature des contaminants potentiels n'est pas considérée dans le calcul de l'indice.

Aussi, cette méthode ne tient compte que des caractéristiques hydrogéologiques de l'aquifère et néglige le risque de la contamination. Donc, l'analyse de la vulnérabilité, avec cette méthode, est indépendante du risque qui doit être analysé indépendamment.

Les sept lettres de l'acronyme **DRASTIC** représentent les facteurs déterminant la valeur de l'indice de vulnérabilité. Ces facteurs sont, dans l'ordre :

|          |   |                                                              |
|----------|---|--------------------------------------------------------------|
| <b>D</b> | : | <u>D</u> epth to water table ou profondeur de la nappe d'eau |
| <b>R</b> | : | <u>R</u> echarge ou infiltration efficace                    |
| <b>A</b> | : | <u>A</u> quifer media ou milieu aquifère                     |
| <b>S</b> | : | <u>S</u> oil media ou type de sol                            |
| <b>T</b> | : | <u>T</u> opography ou pente du terrain                       |
| <b>I</b> | : | <u>I</u> mpact of vadose zone ou impact de la zone vadose    |
| <b>C</b> | : | <u>C</u> onductivity ou conductivité hydraulique             |

Ces sept paramètres découpent, de façon schématique, une unité hydrogéologique locale en ses principales composantes, lesquelles influencent à différents degrés les processus de transport et d'atténuation des contaminants dans le sol. Une valeur numérique (poids paramétrique) comprise entre 1 et 5 reflète le degré d'influence de chacun d'eux.

À chacun des paramètres est aussi associée une cote variant de 1 à 10, définie en fonction d'intervalles de valeurs. La plus petite cote représente les conditions de plus faible vulnérabilité à la contamination.

Le tableau 3 montre le détail du calcul de l'indice DRASTIC pour la nappe libre identifiée immédiatement en amont hydraulique de la source du chemin Valley (conditions jugées les plus conservatrices).

Tableau 3 : Cotes et poids de l'indice DRASTIC

| PARAMÈTRE                    | COTE<br>« C » | POIDS<br>« P » | PRODUIT<br>(C X P) | JUSTIFICATION         |
|------------------------------|---------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Profondeur de la nappe d'eau | 9             | 5              | 45                 | 1,5 à 4,5 m           |
| Recharge efficace            | 6             | 3              | 18                 | 10 - 18 cm            |
| Milieu aquifère              | 8             | 3              | 24                 | Sable et gravier      |
| Type de sol                  | 9             | 2              | 18                 | Sable                 |
| Pente du terrain             | 9             | 1              | 9                  | 2 - 5 %               |
| Impact de la zone vadose     | 8             | 5              | 40                 | Sable et gravier      |
| Conductivité hydraulique     | 1             | 6              | 6                  | 10 <sup>-2</sup> cm/s |
| <b>TOTAL</b>                 |               |                | 160                |                       |

Un sondage a été effectué dans le secteur immédiat de la source. Il y a lieu de croire que le contexte hydrostratigraphique peut varier rapidement, en particulier dans un axe perpendiculaire au cours d'eau. C'est pourquoi la valeur de l'indice DRASTIC ci-haut calculée n'est valable que pour les environs immédiats de la source. L'indice de vulnérabilité **DRASTIC** estimé à l'aide de l'information disponible est de 160, ce qui suggère un degré élevé de vulnérabilité à la contamination. En effet, l'aquifère est constitué de sable et gravier, la partie supérieure des dépôts meubles ne constitue pas nécessairement un aquitard et ne protège que partiellement l'infiltration de contaminants et la nappe phréatique est peu profonde.

## 8 ACTIVITÉS DANS LE SECTEUR

La visite des lieux, effectuée en juillet 2013, a permis de constater l'occupation des lieux. La consultation des photographies aériennes apporte également des informations sur l'occupation du territoire.

Le premier élément important à souligner est le tronçon de l'autoroute 5, actuellement en construction, avec des déblais importants de roc à peu près à la hauteur du chemin Rockhurst. Un peu plus au nord-ouest, à la hauteur du chemin Valley et des étangs aérés, le tronçon autoroutier repose sur un important dépôt d'argile et, de ce fait, la protection aquifère contre les infiltrations est jugée suffisante.

Dans le cadre de l'aménagement de ce corridor autoroutier, l'accès au chemin Valley a été reconfiguré. Ce nouveau tronçon de l'autoroute 5 représente un risque, à notre avis, pour la contamination par les agents déglaçant via l'infiltration (secteur en déblai de roc) ou via le ruissellement de surface pour tout le tronçon qui traverse le bassin versant. Tel que soulevé dans le témoignage recueilli (MDDEFP), les travaux de dynamitage de déblai de roc auraient déjà entraîné la contamination de la nappe libre le long de la route 105, dans le secteur des commerces. Il semble toutefois qu'un certain nombre de mesures ait été pris par le MTQ pour réduire ce risque. Nous ne connaissons toutefois pas les détails de toutes les mesures qui ont été appliquées pour gérer ce risque.

L'ancienne sablière à l'angle du chemin Rockhurst et de la route 105, qui semble avoir été remblayée en bonne partie avec des déblais de sols cohérents, provenant probablement des travaux de terrassement de l'autoroute 5, ne présente plus de risque à notre avis. Par contre, la consultation du rapport récent de la firme Géosol Environnement inc. pourrait laisser croire qu'une nouvelle exploitation de source d'emprunt granulaire est envisagée dans ce secteur.

Dans le secteur des chemins Rockhurst, Hillcrest, Suncrest, Pine-Ridge, Trowsse, Hall et Labarge, l'occupation des terres est essentiellement résidentielle. L'alimentation en eau potable se fait au moyen de puits alors que l'élimination des eaux usées se fait au moyen d'installations septiques individuelles. Considérant qu'il s'agit d'un secteur relativement récent, il est permis de croire que les installations septiques ont été aménagées conformément à la réglementation. De plus, l'examen des informations tirées de la banque de données du SIH et d'un relevé effectué dans le secteur indique que le niveau de la nappe est profond (de l'ordre de 10 m).

Le long de la route 105, outre quelques résidences privées, la nature des activités dans ce secteur est de type commercial léger (magasin de vente au détail, restauration, salon funéraire) et ne représente pas de risques particuliers.

Le site des étangs aérés, localisé à environ 350 m au nord-ouest de la source, pourrait constituer une préoccupation. Cependant, l'important dépôt de sols cohérents (plus de 20 m) à cet endroit constitue une protection suffisante.

Le cimetière, localisé à l'extrémité sud-est du chemin Hall, constitue une préoccupation d'un point de vue bactériologique, virologique, mais aussi des agents utilisés pour l'embaumage. À noter que ce cimetière se retrouve à la limite du bassin versant. Considérant la distance et les faibles volumes de contaminants impliqués, nous croyons que cette source potentielle est peu préoccupante. Une vérification des contaminants potentiels devrait néanmoins être effectuée.

Le chemin Valley constitue une préoccupation étant donné sa toute proximité par rapport à la source. Les agents déglaçant utilisés en période hivernale de même qu'un déversement pétrolier accidentel constituent des risques réels.

## 9 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude a permis de mieux comprendre le contexte hydrostratigraphique dans lequel la source du chemin Valley est aménagée. L'absence de données sur le mode de construction et la position exacte du captage ne permet toutefois pas de statuer sur la qualité de cet aménagement et sa vulnérabilité à la contamination par une activité proximale (drains positionnés sous la chaussée ou autre). L'historique de suivi de la qualité bactériologique de l'eau de la source effectué depuis près de 9 années par la Municipalité de La Pêche témoigne néanmoins d'une qualité bactériologique de façon constante dans le temps. Par contre, les épisodes de turbidité soudaine qui nous ont été rapportés, quoique rares comme phénomène, laissent croire qu'il pourrait y avoir influence directe des eaux de surface. Nous avançons deux hypothèses à cet effet. La première serait reliée à l'influence directe des eaux de surface par des instabilités de la paroi du fossé de route ou des rives des cours d'eau naturels (phénomène observé) qui entraînerait une charge de sédiments fins (colloïdes) qui arriverait à rejoindre le point de captage ou encore un point d'infiltration dans les conduites non étanches. Le suivi bactériologique de la qualité bactériologique de l'eau ne supporte toutefois pas cette hypothèse. La seconde hypothèse serait reliée à l'aménagement proprement dit de la source à son point de captage. Un évènement (microséisme par exemple) pourrait créer une instabilité dans les sols entourant le point de captage et libérant ainsi une charge de particules fines dans l'eau. La réalisation d'un essai de traçage permettrait de vérifier s'il y a un lien hydraulique direct entre les eaux de ruissellement et le point de captage de la source et sa conduite d'adduction.

Il n'en demeure pas moins que l'indice DRASTIC est élevé avec une valeur de 160, ce qui qualifie le milieu aquifère dans la partie proximale de la source, tout au moins, de très vulnérable. Les risques associés à ce secteur proximal de la source sont le chemin Valley (sels déglaçants et déversements accidentels) et les eaux de ruissellement issues de l'amont. Pour les autres activités que l'on retrouve dans le bassin versant, les préoccupations se résument aux installations septiques (contamination de type bactériologique et virologique) et à l'autoroute 5 (sels déglaçants, déversements accidentels et le dynamitage récent).

L'estimation préliminaire et conservatrice de l'aire d'alimentation et des aires de protection montre que trois résidences comportant des installations septiques individuelles ainsi que le chemin Valley se retrouvent à l'intérieur de ces aires. Ces activités comportent un risque de contamination bactériologique et virologique. En vertu de l'article 13 du RQEP, lorsque les eaux délivrées par un système de distribution proviennent en tout ou en partie d'eaux souterraines non désinfectées et dont l'indice de vulnérabilité de l'aire de protection bactériologique est supérieur à 100 selon la méthode DRASTIC, le responsable du système de distribution est tenu, s'il y a à l'intérieur de l'aire de protection bactériologique du lieu de captage, qui est établie sur la base d'un temps de migration des eaux souterraines de 200

jours, des ouvrages ou des activités susceptibles d'altérer la qualité microbiologique de ces eaux, de prélever ou faire prélever au moins une fois par mois un échantillon des eaux brutes captées ou stockées qui alimentent le système afin de vérifier la présence de bactéries *Escherichia coli* et de bactéries entérocoques. De plus, dans le cas où l'aire de protection virologique (d'un temps de migration des eaux souterraines de 550 jours) est occupée par des activités à risque tel un réseau d'égout, l'épandage de boues de fosses septiques ou un champ d'infiltration d'eaux usées domestiques, l'analyse de virus coliphages F-spécifiques est ajoutée.

Par contre, considérant l'historique de suivi de la qualité bactériologique (analyse des coliformes totaux et fécaux) conformément au RQEP sur une longue période (depuis 2004) à raison de deux échantillons par mois et la qualité et de la constance des résultats obtenus, nous sommes d'avis que l'eau captée n'est probablement pas sous influence directe des eaux de surface.

Il est important de préciser ici que la méthode de délimitation des aires d'alimentation et de protection est une approche très théorique et que, dans le contexte géomorphologique en présence, des différences importantes peuvent apparaître entre le modèle et la réalité. L'application d'une approche par modélisation numérique en introduisant plus de données sur la stratigraphie et les propriétés du milieu aquifère permettrait de s'approcher davantage de la réalité sans toutefois éliminer tout risque d'autant plus que l'aménagement même de la source comporte un nombre d'inconnus qui ne pourront être considérés dans le modèle. Dans ce contexte, et considérant les coûts importants à investir dans cette approche, nous sommes d'avis que la meilleure assurance consiste à maintenir le programme de suivi adapté aux risques identifiés.

Considérant l'ensemble des recherches et interviews effectués et les résultats des investigations de terrain, voici les recommandations que nous formulons :

- ▶ procéder à un essai de traçage afin de vérifier s'il y a un lien hydraulique entre le cours d'eau (fossé) et le point de captage et sa conduite d'adduction;
- ▶ maintenir un suivi régulier de la qualité virologique et bactériologique de l'eau en y ajoutant l'analyse des virus coliphages F-spécifiques sur une base mensuelle pour ce paramètre spécifique;
- ▶ ajouter le suivi mensuel des concentrations en chlorures et perchlorate au programme de suivi analytique;
- ▶ contrôler les activités de déglacage sur le chemin Valley en favorisant l'utilisation d'abrasifs au détriment de l'utilisation de sels déglaçants autant que possible;
- ▶ ajouter l'analyse du formaldéhyde sur au moins deux prélèvements annuels, soit au printemps au terme de la fonte active et à l'automne.

Enfin, il est important de souligner qu'au moment d'émettre ce rapport, Transport Canada n'avait toujours pas donné suite à notre demande d'accès à l'information. Selon le dernier document reçu, les réponses sont attendues vers la fin mars 2014. Un addenda au présent rapport sera émis pour faire état du contenu des documents à recevoir et, le cas échéant, réviser les conclusions du présent rapport s'il y a lieu.