



3450 Chemin Laurin, Mirabel, Québec, J7N 2Z5 Téléphone : 450 258 4607 Télécopieur : 450 258 1833

---

**GRENVILLE-SUR-LA-ROUGE**  
**SECTEUR DE CALUMET**  
88, rue des érables  
Grenville-sur-la-Rouge (Qc)  
J0V 1B0

**CAPTAGE MUNICIPAL**  
**AIRES DE PROTECTION ET VULNÉRABILITÉ**  
**RAPPORT D'EXPERTISE HYDROGÉOLOGIQUE**

**Préparé par :**

**Yamina Benhouhou, Hydrogéologue**  
**Denis Richard, ing. Hydrogéologue**

**31 mai 2017**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1.1	MISE EN SITUATION.....	1
1.2	MANDAT.....	1
<b>2</b>	<b>TRAVAUX REALISES</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>RÉPONSES AUX PRESCRIPTIONS DE L'ART. 68 DU RPEP</b> .....	<b>6</b>
3.1	LOCALISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT.....	6
3.2	DESCRIPTION DE SON AMÉNAGEMENT À UNE ÉCHELLE LOCALE.....	6
3.2.1	Contexte géographique.....	6
3.2.2	Contexte agricole.....	6
3.2.3	Bassins versants.....	6
3.2.4	Contexte géologique et hydrogéologique.....	7
3.3	PLAN DE LOCALISATION DES AIRES DE PROTECTION.....	7
3.3.1	Concept.....	7
3.3.2	Méthodologie de délimitation.....	9
3.3.3	Hypothèses de travail.....	10
3.3.4	Grille du modèle.....	10
3.3.5	Conditions limites.....	10
3.3.6	Propriétés hydrogéologiques.....	11
3.3.7	Calibrage.....	11
3.3.8	Échelle régionale - Aires de protection éloignées et intermédiaires.....	12
3.3.9	Échelle locale – Aires de protection intermédiaires.....	13
<b>4</b>	<b>NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX SOUTERRAINES</b> .....	<b>16</b>
4.1	DESCRIPTION ET APPLICATION DE LA MÉTHODE DRASTIC.....	16
4.2	AQUIFÈRE RÉGIONAL – RÉSULTATS OBTENUS.....	17
<b>5</b>	<b>DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES RELIÉES AUX PÉRIMÈTRES DE PROTECTION</b> .....	<b>20</b>
5.1	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	20
5.2	AIRES DE PROTECTION IMMÉDIATE.....	20
5.3	AIRES DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE.....	21
5.4	AIRES DE PROTECTION ÉLOIGNÉE.....	22
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>25</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indice DRASTIC le plus élevé par aire de protection.....	17
--	----

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Échelle régionale - Localisation du captage municipal, de la mine de graphite, des bassins versants et autres .....	3
Figure 2 : Section A-A' - Contexte hydrogéologique et conditions de confinement .....	4
Figure 3 : Échelle locale - Localisation du captage municipal dans son contexte géographique ...	5
Figure 4 : Bloc Diagramme 3D - Notion d'aire de protection .....	8
Figure 5 : Corrélation entre les niveaux d'eau calculés et les niveaux d'eau observés .....	12
Figure 6 : Échelle régionale – Site de prélèvement de Calumet - Aires de protection éloignée et intermédiaires rattachées à un prélèvement cumulé de 816,5 m <sup>3</sup> /jour.....	14
Figure 7 : Échelle locale - Site de prélèvement de Calumet - Aires de protection intermédiaires rattachées à un prélèvement cumulé de 816,5m <sup>3</sup> /jour .....	15
Figure 8 : Illustration conceptuelle des sept (7) paramètres utilisés selon l'approche DRASTIC	16
Figure 9 : Échelle régionale - Site de prélèvement de Calumet - Carte de vulnérabilité selon DRASTIC .....	18
Figure 10 : Échelle locale - Site de prélèvement de Calumet - Carte de vulnérabilité selon DRASTIC à une échelle locale .....	19

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : MDDELCC – Autorisation du captage (PP-1976 et PP-2012-01) en vertu de l'article 31.75 de la LQE datée du 30 avril 2015	
Annexe 2 : PP 1976 et PP2012-01 – Coupes géologiques et techniques	
Annexe 3 : CPTAQ – Consultation Déméter – Cartographie du territoire agricole aux échelles 1 : 20 000 ; 1 : 10 000 et 1 : 5 000	
Annexe 4 : Captage municipal (PP 1976 et PP2012-01) – Périmètre d'urbanisation et détail du lotissement	
Annexe 5 : Recueil des cartes thématiques pour les sept (7) paramètres utilisés selon la méthode DRASTIC établies avec la participation de M. Yves Leblanc, ing., modélisateur	
Annexe 6 : Considérations sur les paramètres de calcul de l'indice DRASTiC	
Annexe 7 : RPEP - Protection accordée aux prélèvements d'eau effectués à des fins de consommation humaine - Dispositions réglementaires, interdictions et commentaires	

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 MISE EN SITUATION

Avant le printemps 2016, le secteur de Calumet de la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge était alimenté en eau potable à partir d'un puits foré en 1976 et opéré en vertu de droits exercés au débit de 150 usgpm ou 816,5 m<sup>3</sup>/j. Ce puits existant (1976) alimentait une population d'environ 548 personnes.

Le 3 décembre 2012, la Municipalité a construit un puits de remplacement (PP-2012-01) tout en souhaitant maintenir actif son puits 1976 afin de sécuriser son approvisionnement en eau potable. Les puits municipaux - existant (1976) et autorisé (PP-2012-01) autorisés depuis le 30 avril 2015 en vertu de l'article 31.75 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), sont localisés sur la propriété de la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge dans le lot 13A partie du Rang III, cadastre du canton de Grenville, circonscription foncière : Argenteuil, Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge. L'annexe 1 renferme l'autorisation émise par le MDDELCC alors que l'annexe 2 renferme les coupes géologiques et techniques des puits autorisés.

Durant le printemps 2016, la Municipalité de Calumet a réalisé les travaux de raccordement du puits PP-2012-01 (station de pompage et conduite de raccordement au réseau existant). Le puits PP-2012-01 ravitaille le réseau d'aqueduc depuis le début du mois de mai 2016 pour desservir la même population dont le nombre est inchangé. Depuis, la municipalité exploite alternativement l'un ou l'autre des puits 1976 et PP-2012-01, tous deux autorisés, sans jamais excéder un volume journalier maximum de 816,5 m<sup>3</sup>/j.

Selon l'article 51 du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP), le prélèvement de l'eau souterraine réalisé par ce captage municipal autorisé est de Catégorie 1. Selon l'article 68 de ce même règlement (RPEP), le responsable d'un prélèvement d'eau souterraine de Catégorie 1 doit transmettre à tous les cinq ans, un rapport signé par un professionnel délimitant entre autres l'aire d'alimentation du captage municipal, la localisation des aires de protection éloignée et intermédiaires, ainsi que la vulnérabilité de la nappe au droit de ces aires.

### 1.2 MANDAT

Le 20 mars 2017, la Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge a mandaté HYDROPHILA, firme experte en hydrogéologie, pour consolider le modèle des écoulements souterrains développé dans le cadre de la demande initiale d'autorisation (voir référence no 1) afin de:

- 1) Délimiter l'aire d'alimentation et les périmètres de protection associés au captage municipal,
- 2) Déterminer la vulnérabilité de la nappe au droit de ces périmètres de protection,
- 3) Définir la nature des activités agricoles qui seront restreintes ou prohibées sur ces périmètres de protection par application du RPEP.



## 2 TRAVAUX REALISES

Dans le cadre de son mandat, HYDROPHILA a :

- De Avril à mai 2017 :
  - ✓ Révisé la documentation hydrogéologique disponible incluant la déclaration des prélèvements en 2016 (voir référence no 3) qui inclut aussi les prélèvements de février 2011 à décembre 2016,
  - ✓ Obtenue de la Municipalité l'information cartographique qu'elle détient pour son territoire en amont des deux puits municipaux,
  - ✓ Établi à une échelle régionale les figures de/du :
    - Localisation régionale tout en localisant le gisement connu de graphite (voir figure 1),
    - Contexte régionale et des conditions de confinement (voir figure 2),
  - ✓ Établi à une échelle locale la figure de localisation des puits PP-1976 et PP-2012-02 composant le captage municipal autorisé (voir figure 3),
  - ✓ Regroupé les coupes géologiques et techniques des deux (2) puits municipaux composant le captage municipal (voir annexe 2),
  - ✓ Consolidé le modèle des écoulements souterrains décrit à la référence no 1 afin de délimiter les :
    - Aires de protection associées au prélèvement autorisé de 816,5 m<sup>3</sup>/jour en régime d'écoulement permanent (voir figures 6 et 7),
    - La vulnérabilité de l'aquifère du socle rocheux (voir figures 9 et 10),
  - ✓ Établi les cartes thématiques (voir annexe 5) représentatives des paramètres utilisés pour l'établissement de la carte de vulnérabilité selon l'approche DRASTIC,
  - ✓ Consulté et examiné les dispositions réglementaires du RPEP reliées aux périmètres de protection,
  - ✓ Rédigé le présent rapport d'expertise hydrogéologique.

À une échelle régionale, le contexte hydrogéologique a déjà été décrit lors du développement du modèle des écoulements souterrains (voir référence no 1) en termes :

- ✓ Conceptuels
- ✓ Numériques incluant les hypothèses de travail, les conditions limites et les propriétés hydrogéologiques modélisées.

Le présent rapport d'expertise s'appuie sur les acquis du passé et ne présente pas le modèle des écoulements souterrains. Le lecteur se réfèrera à cette référence no 1 pour une compréhension plus approfondie du contexte hydrogéologique et du modèle développé en 2013.

Figure 1 : Échelle régionale - Localisation du captage municipal, de la mine de graphite, des bassins versants et autres

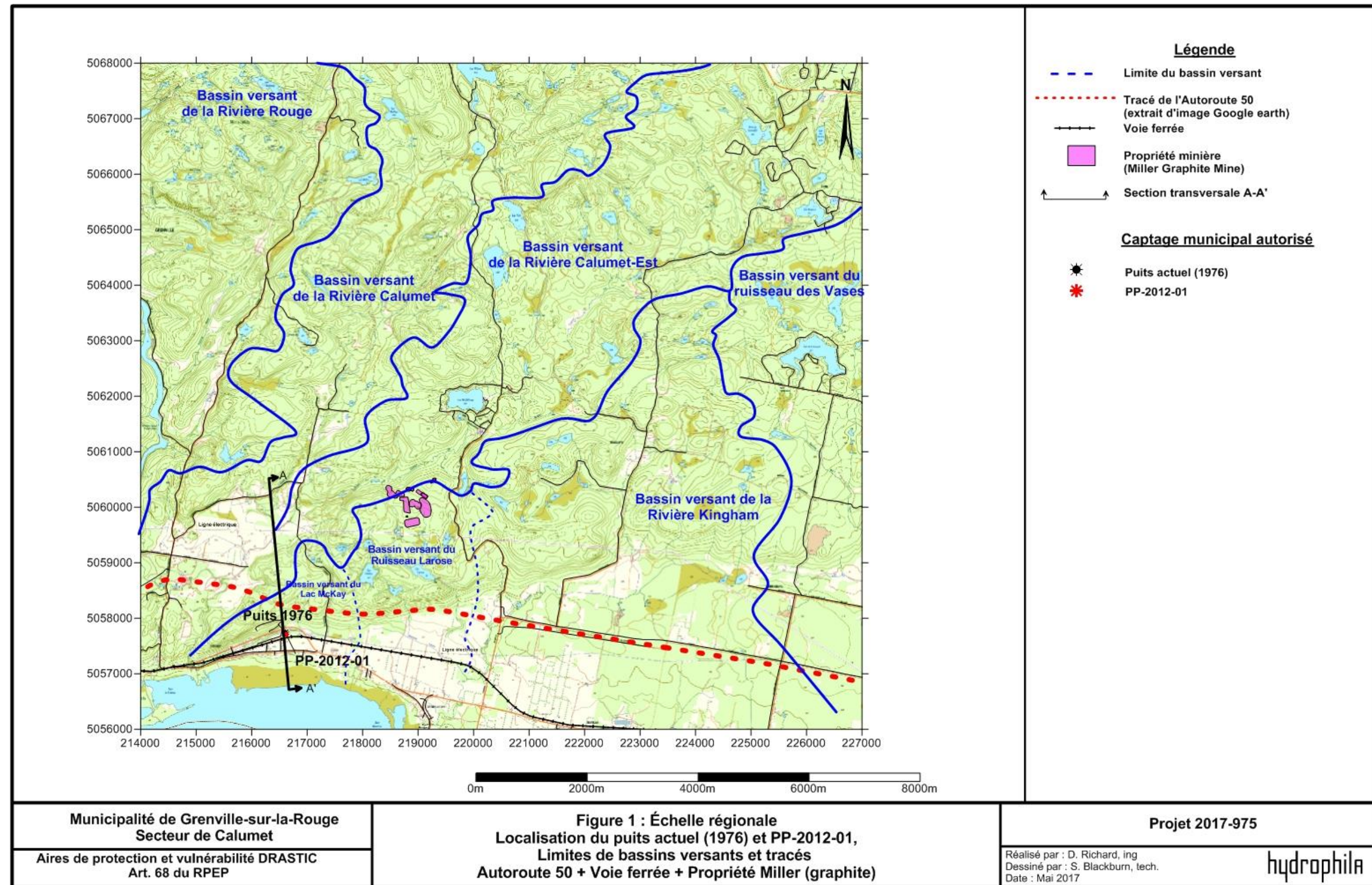




Figure 2 : Section A-A' - Contexte hydrogéologique et conditions de confinement

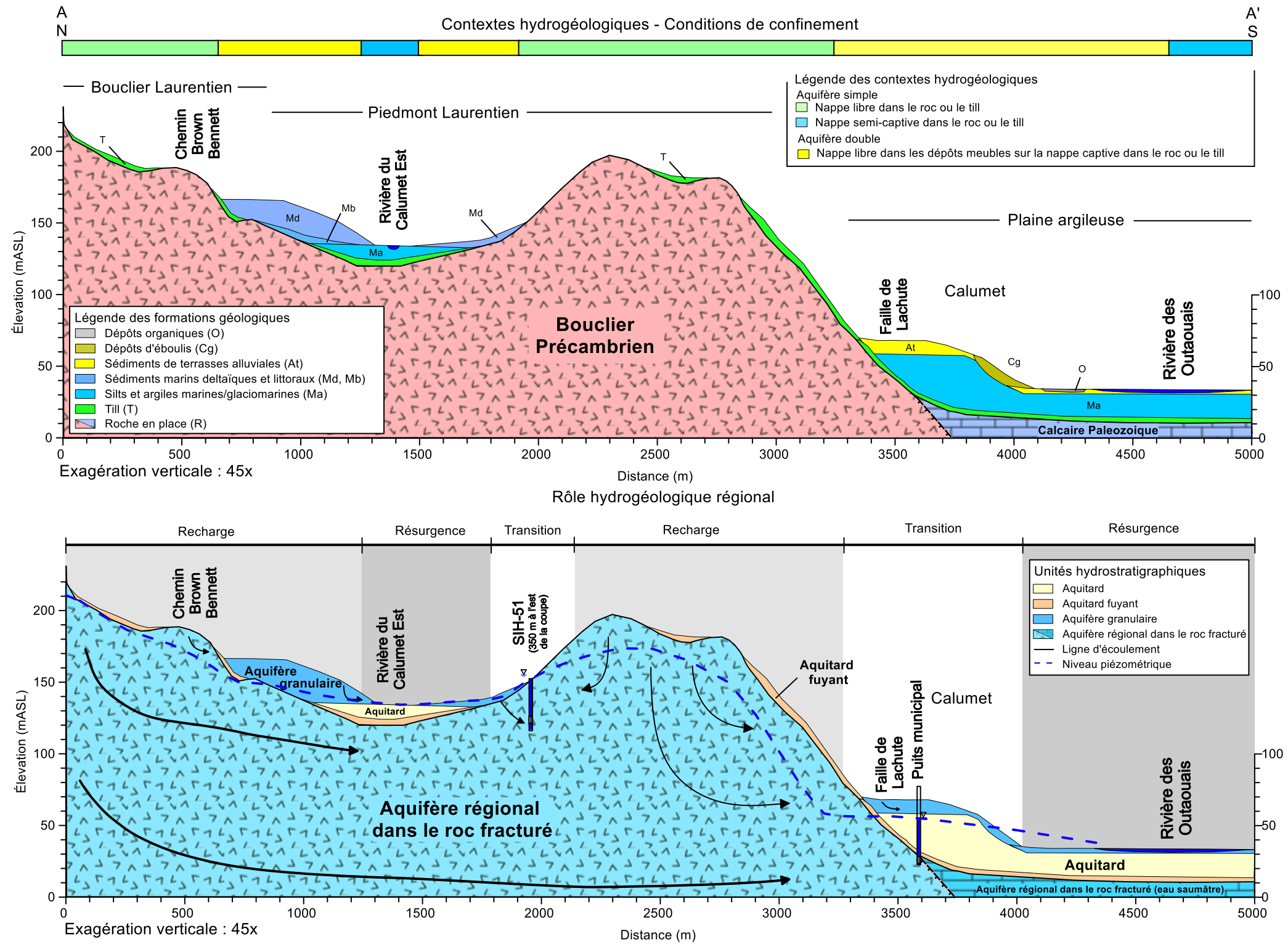
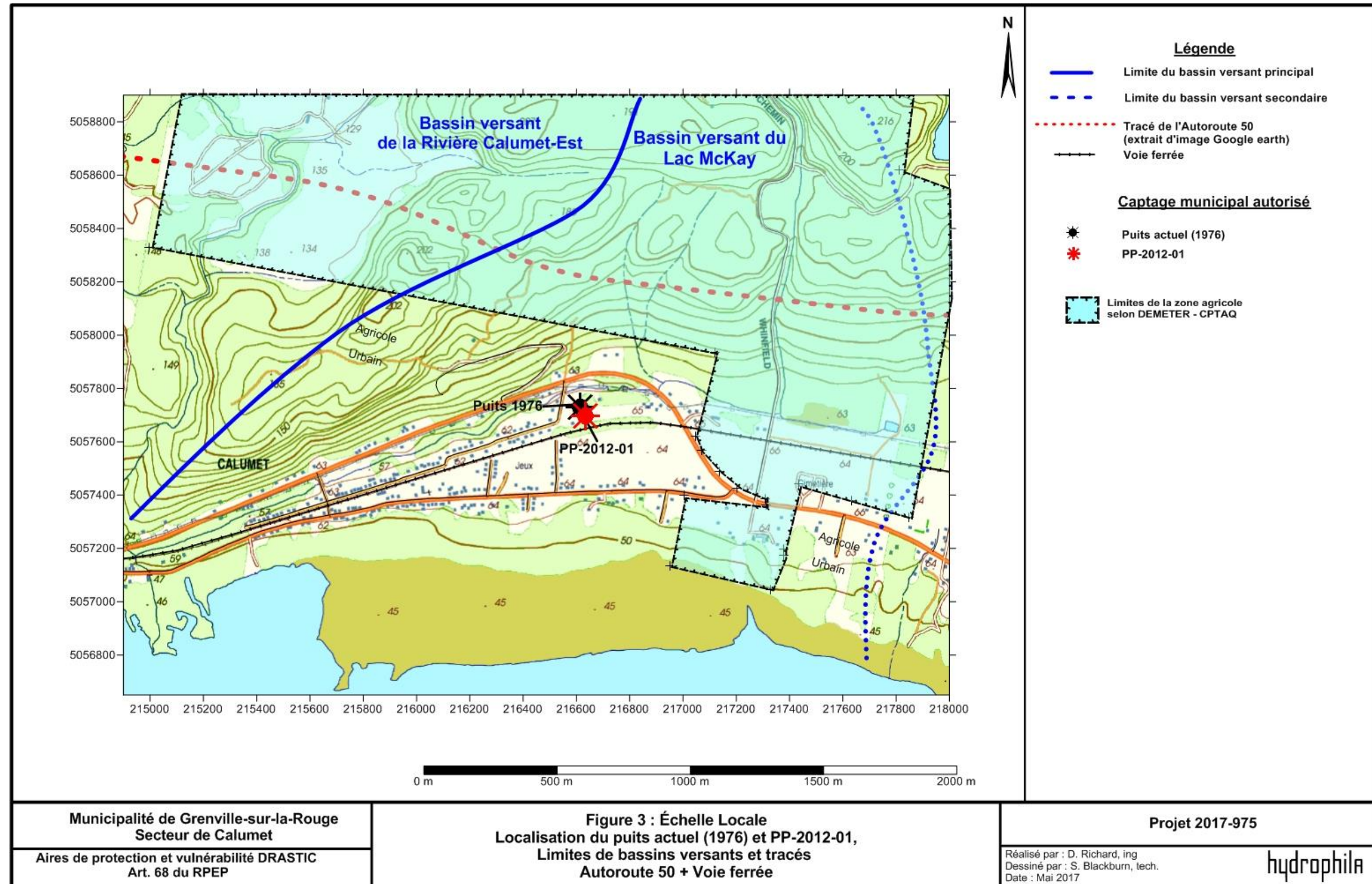


Figure 3 : Échelle locale - Localisation du captage municipal dans son contexte géographique





### 3 RÉPONSES AUX PRESCRIPTIONS DE L'ART. 68 DU RPEP

#### 3.1 LOCALISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT

Le captage municipal autorisé composé des puits municipaux PP-1976 et PP-2012-01, est localisé sur le lot 13A partie du Rang III, cadastre du canton de Grenville, circonscription foncière : Argenteuil, Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge. Ce lot 13A est la propriété de la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge. Ces deux puits municipaux sont distants de 38 mètres.

L'annexe 4 regroupe une première figure A4.1 montrant le périmètre d'urbanisation et une seconde figure A4.2 fournissant le détail de la partie du lot A13A renfermant les deux puits municipaux. Aussi, le site de prélèvement est localisé aux figures 1 (échelle régionale) et 3 (échelle locale). De ces figures, il est possible de constater que les puits municipaux se localisent au :

- ✓ Au sud :
  - Du gisement de graphite (Propriété Miller) à quelque 3,2 kilomètres
  - De l'autoroute A-50 à quelque 560 mètres,
  - De la Route provinciale 148 à quelque 100 mètres,
  - D'une ligne électrique à quelque 50 mètres,
- ✓ Au nord de la voie ferrée à quelque 75 mètres,
- ✓ À l'est du chemin des Érables à quelque 50 mètres dans un secteur de zonage publique et résidentiel.

En termes réglementaires, ce site de prélèvement est de catégorie 1 (art 51, par. 1), du RPEP) car deux (2) puits ravitaillent en eau potable le système d'aqueduc du secteur de Calumet qui alimente plus de 500 personnes et au moins une résidence.

#### 3.2 DESCRIPTION DE SON AMÉNAGEMENT À UNE ÉCHELLE LOCALE

##### 3.2.1 Contexte géographique

Le captage municipal se localise dans une plaine où les élévations oscillent entre 64 et 65 m/nmm (niveau moyen de la mer, voir figures 1 et 3). La plaine appartient aux Basses-Terres-du-Saint-Laurent et s'étend jusqu'au pied du Bouclier Précambrien dont les collines atteignent 200 à 210 m/nmm,

##### 3.2.2 Contexte agricole

Dans les environs du captage municipal, la cartographie du territoire agricole tel que reconnue par la CPTAQ (voir annexe 3) indique que les deux (2) puits autorisés (PP-1976 et PP-2012-01) sont localisés hors zone agricole. Toutefois, au sud de la voie ferrée et sur une partie du lot 13A, un secteur est classé par la CPTAQ comme étant « *Cultures assurées* » en zone non agricole. Également, et en amont des puits, dans le secteur des collines associées au Bouclier Précambrien, le territoire est en majorité de zonage agricole.

##### 3.2.3 Bassins versants

Le captage municipal se localise dans les limites du bassin versant du lac McKay (voir figure 1) présentant une superficie de 4,6 km<sup>2</sup>.

Le gisement de graphite (Propriété Miller) à quelque 3,2 kilomètres constituait une préoccupation environnementale importante pour l'exploitant du captage municipal. La figure 1 montre que ce gisement est à cheval sur la limite des bassins versants de la rivière Calumet Est et du ruisseau Larose. En termes hydrologiques, ces deux bassins versants constituent des entités géographiques distinctes du bassin versant du Lac Mc Kay. En d'autres mots, le captage municipal est, en termes hydrauliques, isolé du gisement de graphite.

### 3.2.4 Contexte géologique et hydrogéologique

Les deux (2) puits municipaux (PP-1976 et PP-2012-01) distant de 38 mètres l'un de l'autre et exploités en alternance, captent les fractures d'une roche carbonatée d'un assemblage aquifère composé d'un till de faible épaisseur et du roc fracturé. Cet assemblage aquifère constitue l'aquifère régional lequel est fortement confiné sous un horizon argileux dont l'épaisseur est supérieure à 20 mètres. Les caractéristiques techniques de ces deux (2) puits sont montrées à l'annexe 2.

En termes hydrogéologiques, les quelques mètres de sables superficiels (3 à 4 mètres) ne constituent pas un aquifère exploitable.

Dans les limites de la plaine (voir section 3.2.1), l'horizon argileux constitue un substratum imperméable et protège naturellement l'aquifère régional qui renferme une nappe captive. L'aire de recharge de cet aquifère régional est rattachée aux sommets topographiques prenant place au nord du captage municipal.

Cette description synoptique est illustrée à une échelle plus régionale par la figure 2 où il est possible d'observer que le captage municipal se localise :

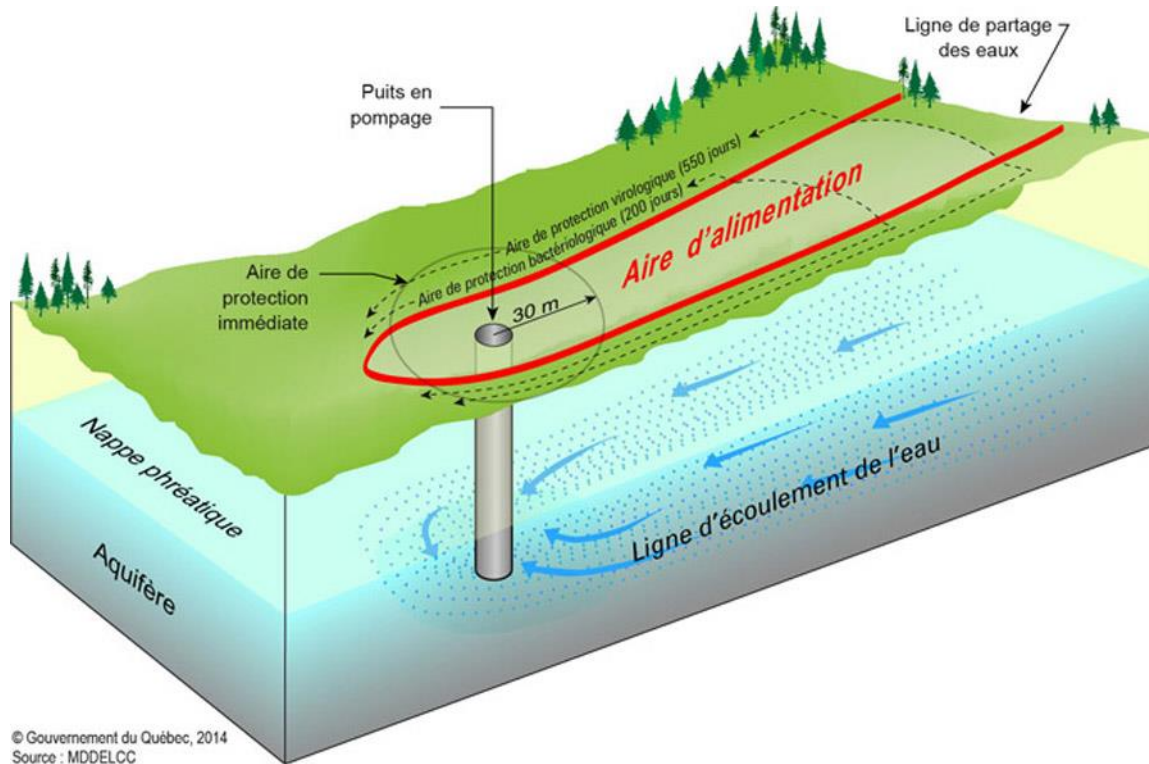
- ✓ Dans la plaine argileuse recouvrant des roches carbonatées (calcaire),
- ✓ Au pied du Bouclier Précambrien formé par des roches cristallines,
- ✓ Au sud de la faille de Lachute qui constitue la frontière entre le Bouclier Précambrien (roches cristallines) et la plaine (roches carbonatées),
- ✓ L'épaisseur des dépôts superficiels (non consolidés) est nettement plus importante par-dessus les roches carbonatées de la plaine par opposition au Bouclier Précambrien,
- ✓ Les conditions de confinement de l'aquifère régional (roches cristallines et/ou carbonatées) varient de libre à captive selon l'emplacement géographique,
- ✓ Des réseaux d'écoulement souterrains font converger l'eau souterraine, à l'échelle :
  - Locale, vers le réseau hydrographique ou,
  - Régionale, vers la rivière des Outaouais.

## 3.3 PLAN DE LOCALISATION DES AIRES DE PROTECTION

### 3.3.1 Concept

La détermination des aires de protection autour des installations de prélèvement d'eau souterraine vise à protéger les installations elles-mêmes, ainsi que la portion de l'aquifère qui les réalimente. Le *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP) prévoit trois types d'aires de protection : l'aire de protection immédiate, l'aire de protection intermédiaire et l'aire de protection éloignée (voir schéma ci-dessous).

Figure 4 : Bloc Diagramme 3D - Notion d'aire de protection



L'aire de protection immédiate correspond à un cercle d'un rayon arbitraire de 30 mètres centré sur l'installation de prélèvement, lorsqu'elle est de Catégorie 1 ou 2. La localisation de l'aire de protection immédiate doit être indiquée sur les lieux de manière à assurer sa visibilité en tout temps à tous ses accès, notamment par l'usage d'un panneau indicateur. Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau est interdite dans l'aire de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réparation ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires.

L'aire de protection intermédiaire est délimitée par des temps de migration des eaux souterraines correspondant à une période de 200 jours pour assurer la protection bactériologique et à une période de 550 jours pour assurer la protection virologique du lieu de prélèvement d'eau souterraine. Les restrictions s'appliquant à l'aire de protection intermédiaire sont relatives aux épandages de boues usées, de déjections animales, de matières fertilisantes azotées, de composts de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes. Ces restrictions sont décrites aux articles 58 à 64 du RPEP.

L'aire de protection éloignée correspond à l'aire d'alimentation, soit la superficie de terrain au sein de laquelle les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau. Les restrictions s'appliquant à l'aire de protection éloignée visent l'aménagement d'un site de forage destiné à rechercher ou à exploiter du pétrole, du gaz naturel, de la saumure ou un réservoir souterrain ainsi que l'exécution d'un sondage stratigraphique. L'aire d'alimentation possède généralement les dimensions d'une parabole ouverte vers l'amont jusqu'à la limite du bassin versant.

### 3.3.2 Méthodologie de délimitation

Plusieurs méthodes sont disponibles pour faire le calcul et la cartographie des aires de protection intermédiaires et éloignée, dont notamment :

- ✓ Les méthodes des rayons arbitraires, où des cercles centrés sur l'installation de prélèvement permettent de définir ses aires de protection ;
- ✓ Les méthodes cartographiques, où les aires de protection sont tracées de façon intuitive en utilisant les principes des réseaux d'écoulement ;
- ✓ Les méthodes par calculs analytiques, où des formules relativement simples et faisant appel à plusieurs hypothèses permettent de calculer des aires de protection adaptées aux propriétés hydrogéologiques en place ;
- ✓ Les méthodes par calculs numériques, où la zone d'étude est divisée en plusieurs mailles possédant chacune ses propriétés, permettant ainsi de refléter les variations spatiales des propriétés hydrogéologiques et interférences avec d'autres puits.

Étant donné la géométrie de l'aquifère régional (Bouclier versus Plaine), sa situation par rapport aux bassins versants locaux, le caractère non homogène de ses propriétés hydrauliques (roches cristallines versus roches carbonatées) et la proximité d'un projet d'exploitation minière sur le territoire à l'étude, la méthode numérique a été retenue pour faire le calcul des aires de protection du captage municipal.

La méthodologie généralement admise pour la réalisation de travaux de modélisation numérique est décrite dans Anderson et Woessner (1992). Le modèle numérique des écoulements souterrains a été développé par M. Yves Leblanc, ingénieur, géologue, M. Sc. Hydrogéologie. D'abord, des données de base sont acquises, soit par des travaux de terrain, soit par une revue de littérature. Par la suite, ces données sont interprétées afin de faire la définition du modèle conceptuel (voir figure 2) qui doit représenter de façon simplifiée la compréhension des processus d'écoulement souterrain par rapport aux objectifs précis de l'étude. Ensuite, un code numérique est choisi, puis utilisé pour numériser sous forme d'équations mathématiques le maillage des couches du modèle, les conditions limites et les propriétés hydrauliques des unités hydrostratigraphiques.

Ce modèle a déjà été réalisé par la compagnie AGÉOS (voir référence 1) pour la municipalité de Grenville-sur-La-Rouge, secteur de Calumet en 2012 dans le cadre de la demande d'autorisation de captage d'eau souterraine en vertu de l'article 31 du règlement sur le captage des eaux souterraines (RCEP), en vigueur au moment du dépôt de la demande. Le rapport d'expertise hydrogéologique ayant justifié la demande d'autorisation (art. 31 du RCES) (voir référence no 1) décrivait en détail le modèle hydrogéologique conceptuel et numérique. Ainsi, dans le cadre du présent mandat, ce modèle a été mis à jour et le domaine modélisé a été élargi de façon à couvrir un territoire présentant une superficie supérieure à celle documentée en 2012 (voir référence no 1). Par la suite, ce modèle a simulé en régime permanent un prélèvement du captage autorisé de 816,5 m<sup>3</sup>/jour.

Par la suite, le parcours à rebours de particules d'eau à partir du captage municipal a été simulé à l'aide du module MODPATH compris dans le logiciel Visual MODFLOW. Une fois la simulation réalisée, les lignes d'écoulement des particules virtuelles d'eau ont été exportées en format .SHP pour des temps de parcours de 200 jours, 550 jours et à l'infini. Des polygones délimitant l'enveloppe extérieure de ces lignes d'écoulement ont ensuite été créés, puis superposés à la carte du territoire.



### 3.3.3 Hypothèses de travail

Le modèle numérique d'écoulement élaboré reflète les diverses interprétations tirées des travaux effectués par le passé ou dans le cadre du présent mandat à Calumet. Par ailleurs, l'énoncé du modèle numérique sous-entend les hypothèses suivantes:

- ✓ L'aquifère, à l'échelle régionale, peut être assimilé à un milieu poreux équivalent,
- ✓ Le mode d'exploitation cyclique du puits équivaut au pompage en régime permanent à un débit équivalent moyen de 9,47 L/sec ou 816,5 m<sup>3</sup>/jour,
- ✓ Les deux aquifères identifiés, soit les réseaux de fissures/fractures aquifères en milieu carbonaté et/ou en milieu igné/métamorphique, sont considérés homogènes, isotropes et d'épaisseur constante,
- ✓ Un lien hydraulique est reconnu entre l'aquifère captif de la plaine (roche carbonatées confinées sous les argiles) et le roc fracturé sous-jacent au Bouclier Précambrien composé de roches ignées/métamorphiques, elles-mêmes en liaison hydraulique avec les dépôts granulaires (tills) là où ils sont saturés en eau souterraine.

Ainsi décrit, le modèle numérique simplifie la complexité géologique de l'aire modélisée laquelle, dans sa réalité, est plus complexe.

### 3.3.4 Grille du modèle

Le modèle numérique a été élaboré en constituant une grille de sept kilomètres sur cinq, subdivisée en mailles carrées dont l'arête est de 25 mètres. Elle est donc constituée de 280 colonnes et 200 rangées de mailles, ainsi que deux (2) couches représentant respectivement les dépôts meubles et le socle rocheux (aquifère régional). L'épaisseur des mailles représentant les dépôts meubles varie de 1 à 50 m, tandis que l'épaisseur des mailles représentant le socle rocheux est constante à 100 m.

Le maillage est parallèle au système de coordonnées MTM zone 8 et son origine se situe aux coordonnées 214 000 m E et 5 056 000 m N.

### 3.3.5 Conditions limites

Les conditions limites qui contrôlent les flux d'entrée et de sortie de l'aire modélisée par le modèle sont de plusieurs types comme suit:

- ✓ Type recharge : un taux de recharge a été assigné comme suit là où le socle rocheux est recouvert de:
  - Moins de 5 m de dépôts meubles, de 330 mm/an,
  - Plus de 5 m de dépôts meubles, de 17,5 mm/an,
- ✓ Type ETS (évapotranspiration); cette condition limite a été fixée au niveau du terrain afin d'éviter que le niveau de la nappe s'élève plus haut que le sol,
- ✓ Charges constantes : cette condition limite a été assignée aux limites latérales et amont du modèle en milieu Précambrien où les charges correspondent à l'élévation du terrain moins un mètre,
- ✓ Type DRAIN : cette condition limite permet de reproduire le tracé des réseaux hydrographiques qui drainent le territoire, où les charges imposées correspondent à un mètre sous le niveau du terrain,

- ✓ Type RIVIÈRE : cette condition limite permet de représenter les échanges possibles entre la rivière des Outaouais et l'aquifère régional sous-jacent.

### 3.3.6 Propriétés hydrogéologiques

Les propriétés hydrogéologiques suivantes ont été attribuées au modèle :

- ✓ L'aquifère régional constitué de roches :
  - Carbonatées possède une conductivité hydraulique de  $2,30 \times 10^{-3}$  cm/s, soit la valeur moyenne des conductivités hydrauliques interprétées lors de l'essai réalisé sur le PP-2012-01 et une porosité effective de 0,02 laquelle dernière valeur est communément utilisée pour représenter la porosité effective équivalente dans les milieux fissurés constitués dans les roches carbonatées,
  - Ignées/métamorphiques possède une conductivité hydraulique de  $7,75 \times 10^{-6}$  cm/s et une porosité effective de 0,01. La première valeur a été obtenue par essai-erreur lors du processus de calibrage du modèle. Elle reflète, par expérience, la perméabilité moyenne des roches qui constituent le Bouclier Canadien. La seconde a été établie selon la littérature,
- ✓ L'aquitard constitué d'argile et/ou de silt argileux qui recouvre principalement les roches carbonatées possède une conductivité hydraulique de  $1,16 \times 10^{-6}$  cm/s représentative d'un silt argileux.

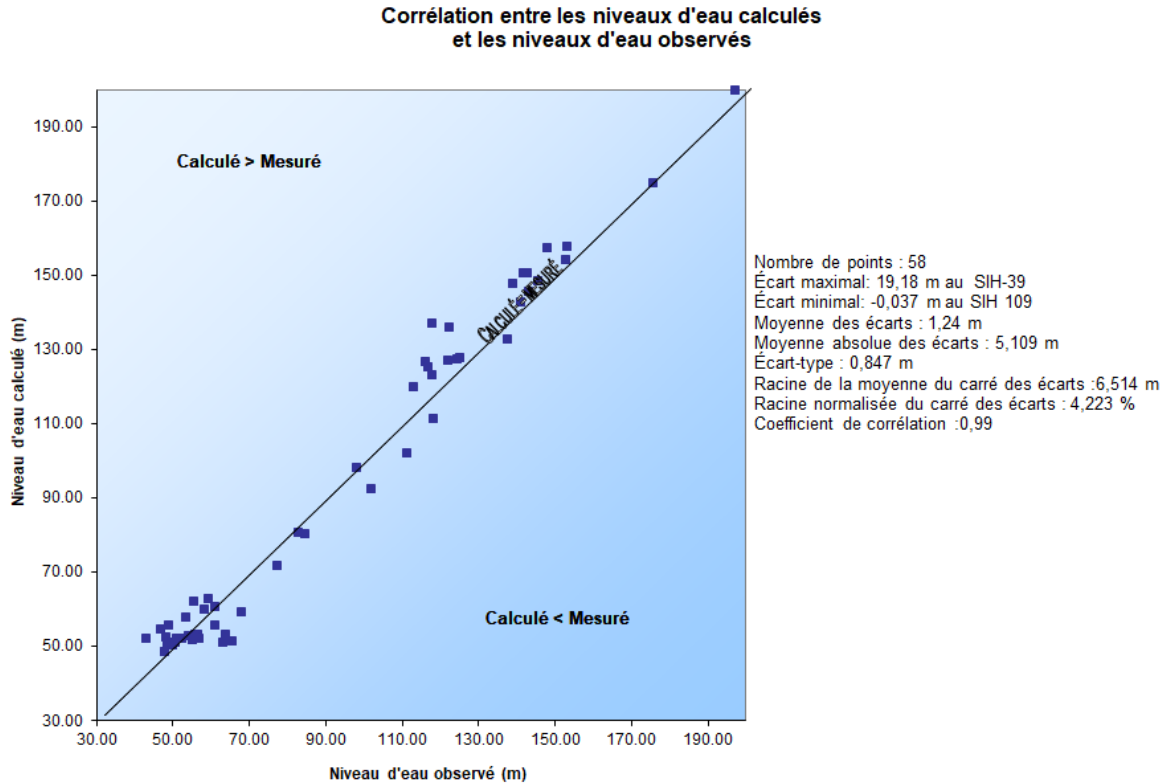
### 3.3.7 Calibrage

Le calibrage du modèle a été effectué en régime permanent d'écoulement en ajustant la conductivité hydraulique et la recharge, de façon à reproduire la piézométrie observée dans les puits de la municipalité, ainsi que les observations obtenues à partir du SIH, suite au triage de ces données.

Le calibrage a été considéré satisfaisant lorsqu'il n'a plus été possible de diminuer les écarts entre les données mesurées et les données calculées sans recourir à des conditions limites non identifiables physiquement ou par interprétation. Il est normal d'observer des écarts entre les charges calculées par le modèle et les charges observées car celles-ci sont faites sous des conditions qui ne sont pas les mêmes que celles qui sont modélisées. De plus, le modèle constitue une représentation simplifiée d'un système géologique complexe.

Au terme du calibrage, les niveaux d'eau calculés se rapprochent significativement des niveaux d'eau mesurés spécifiquement pour le projet. Lorsque la racine normalisée du carré des écarts est inférieure à 10%, il est généralement reconnu qu'un modèle peut être considéré comme calibré. Ainsi, le graphique 1 présente un scattergramme de corrélation entre les niveaux d'eau calculés par le modèle pour les 58 niveaux d'eau utilisés. Dans ce cas spécifique, la racine normalisée du carré des écarts est de 4,224%. Le modèle est donc considéré comme suffisamment calibré pour qu'il soit possible de l'utiliser à des fins prédictives.

Figure 5 : Corrélation entre les niveaux d'eau calculés et les niveaux d'eau observés



### 3.3.8 Échelle régionale - Aires de protection éloignées et intermédiaires

À l'échelle régionale (1 : 25 000), la figure 6 localise les aires de protection éloignée et intermédiaires lorsque le captage municipal composé des deux (2) puits municipaux (PP-1976 et PP-2012-01), prélève un maximum de 816,5 m<sup>3</sup>/jour en régime d'écoulement permanent. Ceux-ci sont également fournis sous forme numérique de façon à pouvoir être superposés sur les systèmes cartographiques de la MRC et du MDDELCC.

L'aire de protection éloignée est caractérisée par la forme d'une parabole ouverte vers le nord, soit la zone de recharge de l'aquifère, et dont le puits PP-2012-01 en est le foyer.

La présence de deux aquifères régionaux se caractérisant par des propriétés hydrogéologiques différentes (voir section 3.3.6) provoque un effet de diffraction des lignes d'écoulement au contact géologique qui s'orientent vers les sommets du secteur (env. 190 à 200 m/nmm, voir figure 6). Aussi et considérant que les valeurs de perméabilités des roches cristallines et carbonatées présentent un contraste de deux ordres de grandeur, l'aire d'alimentation tend à s'élargir dans le secteur des roches cristallines. Ainsi, par rapport au captage municipal assujéti à un prélèvement de 816,5 m<sup>3</sup>/jour en régime d'écoulement permanent, il est possible de décrire l'aire d'alimentation autour du prélèvement d'eau du secteur Calumet par les dimensions suivantes :

- ✓ La distance aval du point de stagnation est de 160 m,
- ✓ La largeur de l'aire d'alimentation à la hauteur de l'ouvrage de captage est de 680 m,
- ✓ La largeur maximale de l'aire d'alimentation est de 1700 m.

La superficie de l'aire d'alimentation serait de 1,268,805 m<sup>2</sup> (voir figure 6).

Dans la pratique, se retrouvent dans l'aire d'alimentation générée par le captage municipal, les tracés de :

- ✓ L'autoroute A-50,
- ✓ De la Route provinciale 148,
- ✓ D'une ligne électrique,
- ✓ La voie ferrée,

### 3.3.9 Échelle locale – Aires de protection intermédiaires

À l'échelle 1 : 10 000, la figure 7 localise les aires de protection intermédiaires (bactériologique et virologique) lorsque le captage municipal composé des deux (2) puits municipaux (PP-1976 et PP-2012-01), prélève un maximum de 816,5 m<sup>3</sup>/jour en régime d'écoulement permanent.

Ces aires de protection sont représentées par deux séries de couleurs (rouge et violet). Les aires de protection intermédiaires présentent une forme ovoïde dont les distances sont les suivantes :

- ✓ Isochrone de 200 jours (protection bactériologique) : entre 130 et 250 mètres de distance par rapport au puits PP-2012-01, superficie totale de 9,2 Ha;
- ✓ Isochrone de 550 jours (protection virologique) : entre 175 et 660 mètres de distance par rapport au puits PP-2012-01, superficie totale de 27,8 Ha.

Les aires de protection bactériologique et virologique recoupent les tracés :

- ✓ De la Route provinciale 148,
- ✓ D'une ligne électrique,
- ✓ La voie ferrée,

Par rapport à la cartographie du territoire agricole tel que reconnu par la CPTAQ (voir annexe 3 et figure 7), seul, le périmètre de protection virologique empiète de façon marginale sur ce territoire avec une superficie de 40,787 m<sup>2</sup> sur un territoire qui est zoné agricole (voir figure 7).



Figure 6 : Échelle régionale – Site de prélèvement de Calumet - Aires de protection éloignée et intermédiaires rattachées à un prélèvement cumulé de 816,5 m<sup>3</sup>/jour

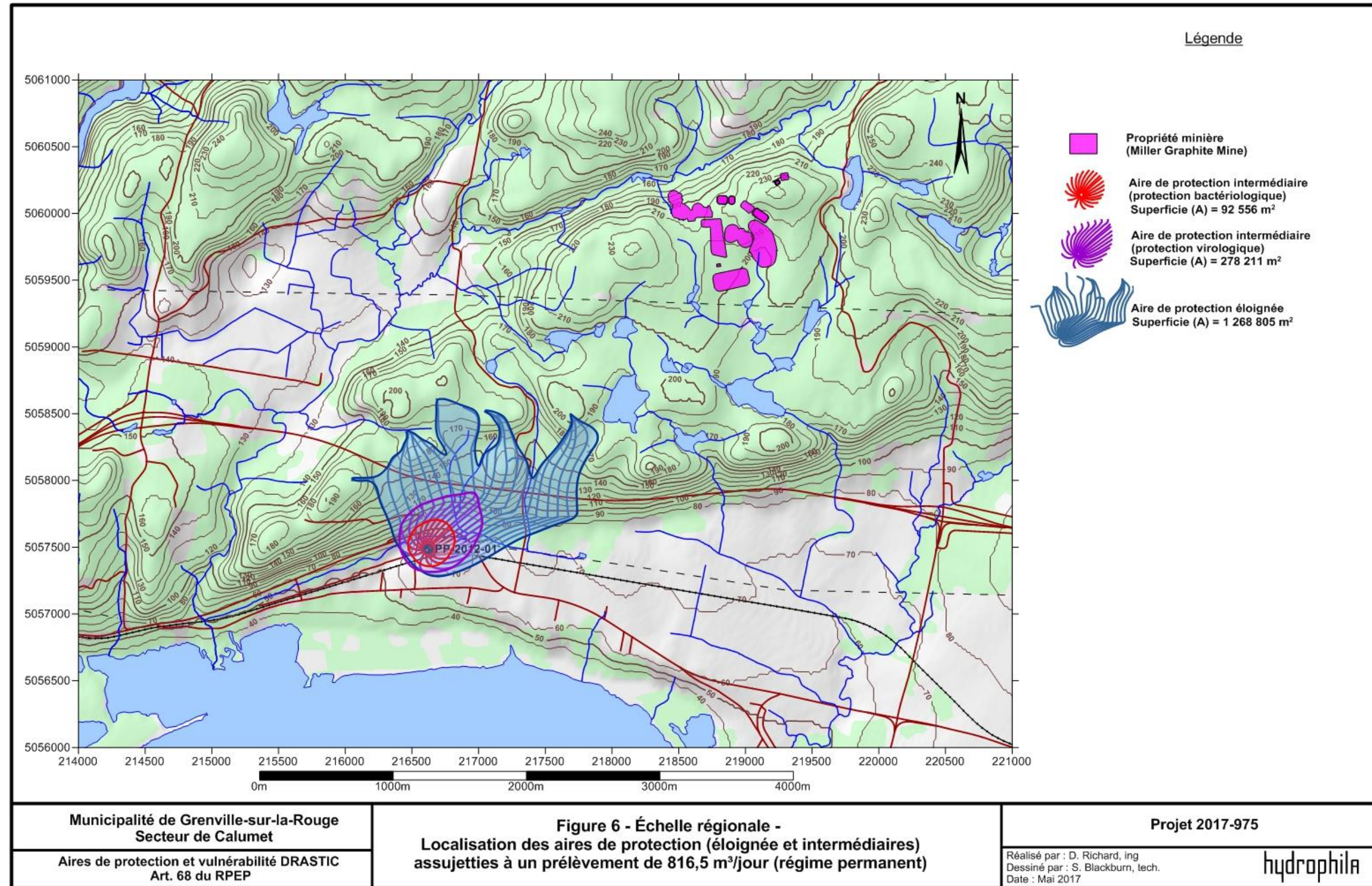
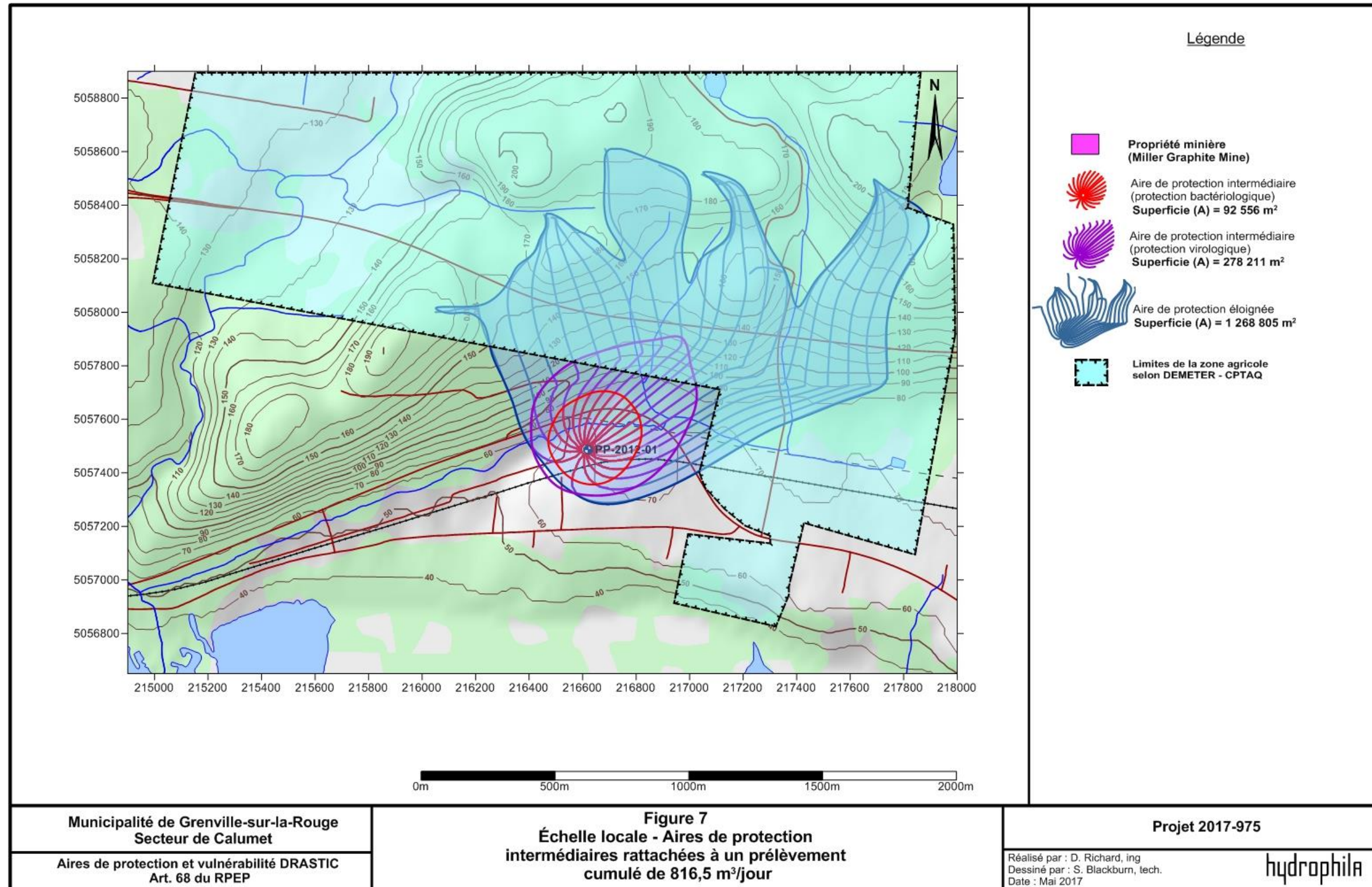




Figure 7 : Échelle locale - Site de prélèvement de Calumet - Aires de protection intermédiaires rattachées à un prélèvement cumulé de 816,5m<sup>3</sup>/jour



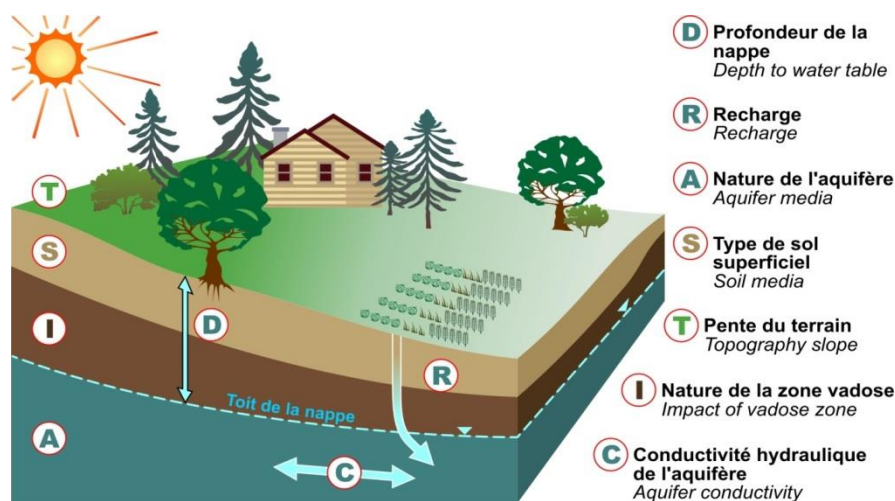
## 4 NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

### 4.1 DESCRIPTION ET APPLICATION DE LA MÉTHODE DRASTIC

La vulnérabilité de l'aquifère à la contamination par rapport aux activités de surface a été établie sur la base de l'indice DRASTIC (Aller et al., 1987). Il s'agit d'une méthode ou système normalisé qui permet une évaluation quantitative du potentiel de contamination des nappes d'eau souterraine à l'aide des conditions hydrogéologiques qui prévalent dans la région concernée. La méthode DRASTIC est décrite en détail dans le document EPA/600 2-87-035 (Aller, 1987).

Cette méthode tient compte de sept paramètres hydrogéologiques, soit la profondeur de l'aquifère, le taux de recharge, la nature de l'aquifère, le type de sol superficiel, la pente du terrain, la nature de la zone comprise entre la surface et le toit de l'aquifère et enfin, la conductivité hydraulique. Chacun de ces paramètres est quantifié en lui attribuant une valeur numérique, laquelle est à son tour multipliée par un facteur pondérateur. L'indice DRASTIC résultant est la somme des produits obtenus pour chacun des paramètres considérés. Plus l'indice est élevé, plus le potentiel de contamination de la nappe d'eau souterraine est élevé.

Figure 8 : Illustration conceptuelle des sept (7) paramètres utilisés selon l'approche DRASTIC



L'indice DRASTIC d'un aquifère peut théoriquement être évalué au minimum à 23 et, au maximum, à 226. Pour fins de cartographie, un code de couleur de l'indigo au rouge est attribué à cette plage de valeurs de vulnérabilité.

La carte d'indice DRASTIC pour l'aquifère régional exploité par le captage de Calumet été préparée selon la méthodologie suivante : chacun des paramètres a d'abord été spatialisé en format matriciel, ensuite, les mailles de chacune des grilles ont été multipliées par leur facteur pondérateur respectif, puis les sept grilles ont été additionnées de façon à obtenir un indice DRASTIC pour chaque maille du fichier matriciel. Un travail de classification par couleur, selon la méthodologie décrite dans le document original de l'EPA a ensuite été fait pour compléter la cartographie.

L'annexe 5 présente les cartes représentatives de chacun des paramètres de l'indice DRASTIC. Les sous-sections qui suivent décrivent chacune de ces cartes alors que l'annexe 6 fournit les précisions méthodologiques pour l'interprétation des cartes thématiques regroupées à l'annexe 5.

## 4.2 AQUIFÈRE RÉGIONAL – RÉSULTATS OBTENUS

À une échelle régionale, la figure 9 présente une carte de répartition de l'indice DRASTIC pour un maillage de 25m par 25m superposée sur la superficie du territoire modélisé (35 km<sup>2</sup>). La figure 10 est un agrandissement des environs du captage municipal englobant les périmètres de protection intermédiaires – bactériologique et virologique – rattachés au prélèvement maximum journalier (816,5 m<sup>3</sup>/jour, voir section 1.1).

La carte d'indice DRASTIC pour l'aquifère régional exploité par le captage municipal de Calumet a été préparée selon la méthodologie suivante : chacun des paramètres a d'abord été spatialisé en format matriciel, ensuite, les mailles de chacune des grilles ont été multipliées par leur facteur pondérateur respectif, puis les sept grilles ont été additionnées de façon à obtenir un indice DRASTIC pour chaque maille du fichier matriciel. Un travail de classification par couleur, selon la méthodologie décrite dans le document original de l'EPA a ensuite été fait pour compléter la cartographie.

Il est possible d'y observer que l'indice DRASTIC est le plus faible au droit du captage municipal à cause de la forte épaisseur (20 m) de l'horizon argileux. Les environs du captage municipal s'étendent dans la plaine des Basses-Terres-du-Saint-Laurent où la couverture argileuse y est maximale. Les environs du captage municipal sont naturellement bien protégés contre les activités de surface susceptibles d'être à risque.

Dans les limites de la figure 9, les indices DRASTIC varient de 35 (valeur min) à 170 (valeur max). De façon plus spécifique, le tableau 1 donne la cote DRASTIC la plus élevée pour chacune des aires de protection du captage municipal où on constate que dans les limites de ces aires, l'indice DRASTIC est:

- ✓ Établi à une valeur maximale de 100 dans l'aire de protection bactériologique, lui conférant une vulnérabilité de niveau « faible » (article 53 du RPEP),
- ✓ Supérieur à 100 et inférieur à 180 dans l'aire de protection virologique et éloignée, leur conférant une vulnérabilité de niveau « moyen » (article 53 du RPEP).

**Tableau 1 : Indice DRASTIC le plus élevé par aire de protection**

Aire de protection	Indice DRASTIC le plus élevé
Intermédiaire bactériologique	100
Intermédiaire virologique	105
Éloignée	138



Figure 9 : Échelle régionale - Site de prélèvement de Calumet - Carte de vulnérabilité selon DRASTIC

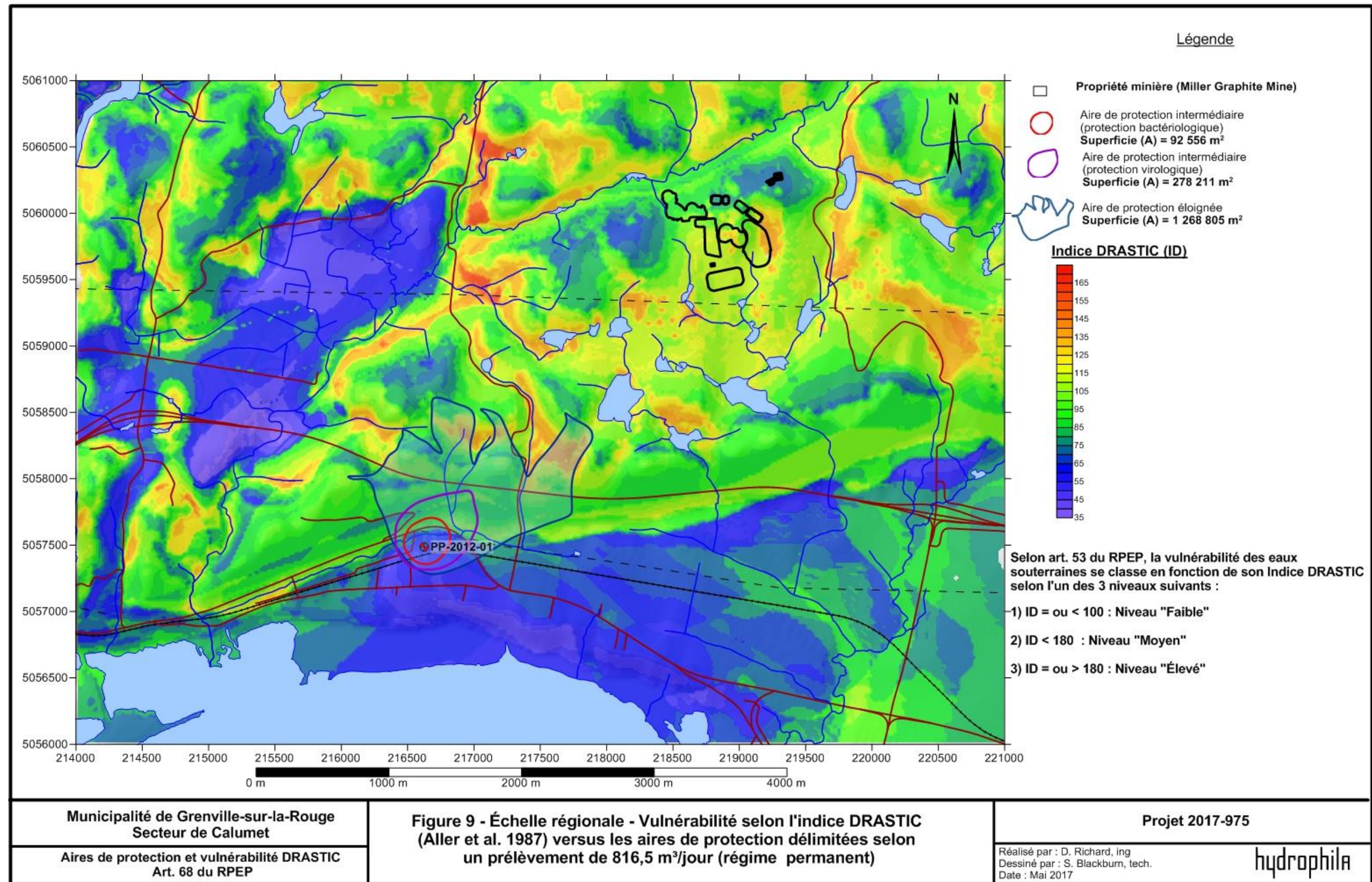
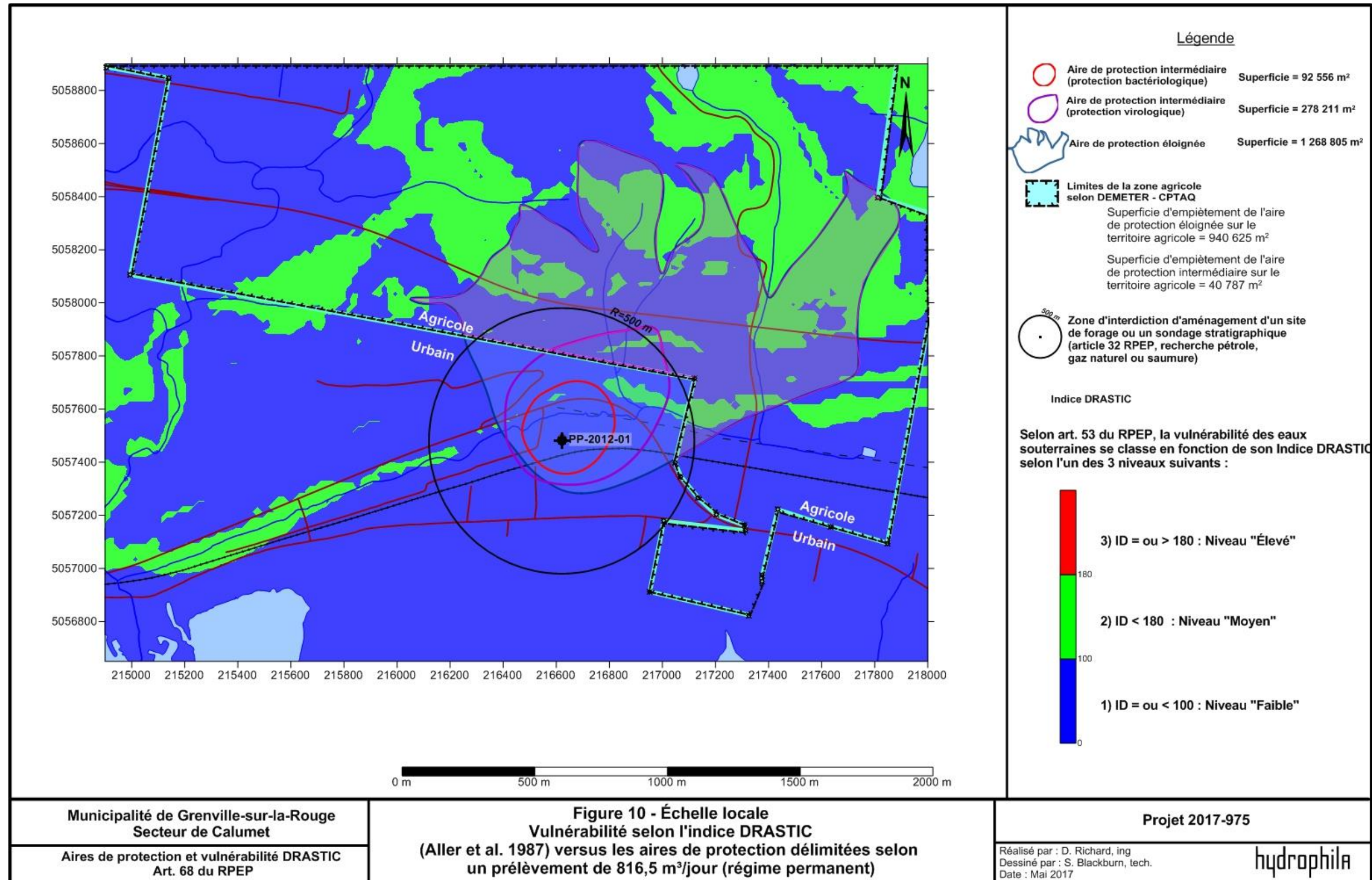




Figure 10 : Échelle locale - Site de prélèvement de Calumet - Carte de vulnérabilité selon DRASTIC à une échelle locale



## 5 DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES RELIÉES AUX PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

### 5.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le RPEP, Chapitre VI traite de la *PROTECTION ACCORDÉE AUX PRÉLÈVEMENTS D'EAU EFFECTUÉS À DES FINS DE CONSOMMATION HUMAINE OU DE TRANSFORMATION ALIMENTAIRE*, en définissant la catégorie du prélèvement (art. 51, du RPEP), la vulnérabilité des eaux souterraines captées (art. 53, du RPEP) et en prévoyant des dispositions particulières pour les aires de protection immédiate (Art. 54 à 56, du RPEP), intermédiaire (art. 57 à 64 du RPEP) et éloignée (art. 65 et 66, du RPEP).

Le captage municipal de Calumet :

- ✓ Est de catégorie 1 (art. 51 du RPEP),
- ✓ Est ceinturé par des aires de protection intermédiaires (art. 57 du RPEP) correspondant aux temps de migration de l'eau souterraine qui définissent leur protection (voir figure 6) :
  - Bactériologique (200 jours),
  - Virologique (550 jours),
- ✓ Est ceinturé par des aires de protection éloignée (voir figure 7) qui ont été déterminées par le modèle des écoulements souterrains,
- ✓ Présente une vulnérabilité intrinsèque (art. 53 RPEP) au droit de (voir figures 9 et 10) :
  - Son aire de protection intermédiaire bactériologique de niveau « Faible »,
  - Son aire de protection virologique de niveau « Moyen ».

Aussi, pour ce même site de prélèvement (catégorie 1), l'aire de protection éloignée (art. 65 du RPEP) est représentée par les superficies de terrain au sein desquelles les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le site de prélèvement d'eau. L'aire de protection éloignée (voir section 3.3.8) s'étend sur l'aquifère régional, d'abord, les roches carbonatées (meilleure productivité hydraulique) et, ensuite, sur les roches cristallines du Bouclier Précambrien) (plus faible productivité hydraulique).

Pour les attributs des diverses aires de protection décrits ci-dessus, l'annexe 7 est un tableau de compilation des dispositions réglementaires, interdictions et commentaires applicables aux environs du site de prélèvement de l'aquifère régional par le captage municipal de Calumet.

### 5.2 AIRES DE PROTECTION IMMÉDIATE

Pour le captage municipal de Calumet, de catégorie 1 (art. 53 du RPEP), le RPEP impose :

- ✓ Un rayon de 30 mètres centré sur chacun des puits municipaux (art. 54 du RPEP).
- ✓ L'installation d'un panneau indicateur (art. 55 du RPEP) sur la voie d'accès aux puits municipaux pour assurer la visibilité de ces périmètres de protection car cette unique voie donne accès aux trois (3) aires de protection immédiate,
- ✓ L'interdiction de toute activité présentant un risque de contamination de l'eau dans l'aire de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine (art. 56, du RPEP), sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires.

Dans les faits, et dans le cadre de la demande d'autorisation déposée en vertu de l'article 31 du RCES en février 2013 et obtenue en vertu de l'article 31.75 de la LQE le 30 avril 2015, l'aire de protection immédiate a été réduite à un rayon de 10 mètres autour de chacun des puits municipaux, suite à un avis motivé rédigé par AGÉOS (voir référence 1 : Section 7.7 (Avis motivé) et annexe 18 (plans et devis des installations de captage)).

Par rapport aux interdictions et possibles autorisations évoquées ci-dessus provenant de l'interprétation du RPEP, on trouvera un tableau les résumant à l'annexe 7.

### 5.3 AIRES DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE

Les aires de protection intermédiaire s'étendent en partie sur un territoire agricole (voir figure 10) et un territoire non agricole occupé par des cultures assurées. En particulier :

- ✓ L'aire de protection virologique s'étend dans sa partie amont sur un territoire agricole qui présente une forte pente (voir annexe 5, figure A5.7, pente > 18%), totalement boisé excluant le corridor de l'autoroute 50. Aussi, dans sa partie sud, cette aire s'étend sur un territoire non agricole où cependant la CPTAQ y reconnaît des cultures assurées (voir section 3.2.2.),
- ✓ L'aire de protection bactériologique s'étend sur un territoire non agricole où, cependant, dans sa partie sud, la CPTAQ y reconnaît des cultures assurées (voir section 3.2.2.).

Par rapport au contexte réglementaire et la synthèse des attributs des aires de protection intermédiaire (voir section 3.3.9), le RPEP ne prévoit pas une quelconque interdiction d'activités agricole sur l'aire de protection bactériologique (voir figure 10) car sa vulnérabilité y est de niveau « Faible ».

Quant à l'aire de protection virologique, la seule activité agricole qui y est interdite est celle prévue à l'article 58 du RPEP (Épandage et stockage à même le sol de boues provenant d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées ou de tout autre système de traitement ou d'accumulation d'eaux usées sanitaires), car sa vulnérabilité est de niveau « Moyen ».

Dans les faits cette interdiction semble de très faible impact car elle prévaudrait au sud des puits où la CPTAQ reconnaît des cultures assurées, alors que l'indice DRASTIC calculé au droit des deux puits municipaux PP-2012-01 et actuel P1976 a été établi respectivement à 70 et 75 (voir référence no 1, tableau 11), classant ainsi la vulnérabilité de l'aquifère régional de niveau « faibles » au sens de l'article 53 du RPEP. Cette faible vulnérabilité de la nappe captée se rattache à la totalité de la plaine appartenant aux Basses-Terres-du-Saint-Laurent, là où plus de 20 mètres d'argile protègent naturellement la nappe contre des activités à risque en surface. La portion du lot où prennent place les cultures assurées, au sud de la voie ferrée, est isolée de l'aquifère régional par l'horizon argileux de forte épaisseur.

En amont des puits PP-2012-01 et P1976, bien qu'il y ait des territoires agricoles tels que reconnus par la CPTAQ (voir section 3.2.2 et figure 10), celui-ci se superpose à un secteur présentant une forte pente (voir annexe 5, figure A5.7, pente > 18%) et est totalement boisé excluant le corridor de l'autoroute 50. Il est très peu probable que l'épandage et le stockage à même le sol de boues provenant d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées y prennent place.

Il n'y a donc pas d'impact économique sur les activités agricoles découlant de la présence des deux puits d'eau potable PP-2012-01 et P1976 lorsque pompés au débit autorisé de 816,5 m<sup>3</sup>/jour.

L'annexe 7 renferme un tableau de synthèse qui récapitule l'interprétation ciblée par rapport au contexte hydrogéologique lié aux puits municipaux de Calumet, relativement aux interdictions prévues pour certaines activités à risque (agricole, exploitation de pétrole, gaz naturel, saumure...).

#### **5.4 AIRES DE PROTECTION ÉLOIGNÉE**

Par rapport au contexte réglementaire et la synthèse des attributs de l'aire de protection éloignée (voir section 3.3.8 et figure 6), le RPEP prévoit

- ✓ L'identification des activités anthropiques, les affectations du territoire et les événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement (l'article 68, par. 4, du RPEP),
- ✓ Une évaluation des menaces que représentent les activités anthropiques et les événements potentiels répertoriés en vertu du paragraphe 4 (l'article 68, par. 5, du RPEP),
- ✓ Une identification des causes pouvant expliquer ce qui affecte ou a affecté la qualité et la quantité des eaux souterraines exploitées par le prélèvement, en fonction de l'interprétation des données disponibles, notamment celles obtenues dans le cadre des suivis de la qualité des eaux brutes et distribuées, exigés en vertu du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) (l'article 68, par. 6, du RPEP).

Cet examen du territoire concerné pour l'aire de protection éloignée n'était pas l'objet du présent mandat qui visait à :

- ✓ Délimiter les aires de protection intermédiaire et éloignée suite à l'application du modèle des écoulements souterrains, et
- ✓ Statuer sur les dispositions réglementaires portant sur les aires de protection intermédiaire autour du captage municipal de Calumet.

En termes hydrogéologiques, il est important de souligner que plus on s'éloigne d'un captage d'eau souterraine, plus les menaces liées aux activités anthropiques et autres s'estompent. Aussi, à notre connaissance, il n'y a jamais eu de constats suite aux suivis de la qualité des eaux brutes et distribuées, exigés en vertu du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) mettant en évidence un événement potentiel susceptible d'affecter la qualité et la quantité des eaux exploitées par la Municipalité. Un tel constat est un témoignage indirect de l'absence de la dégradation de la qualité des eaux souterraines par une éventuelle activité anthropique ou infrastructure. Toutefois, cette allégation reste à être confirmée car la principale menace anthropique dans l'aire éloignée est liée au trafic routier (autoroute 50) susceptible de provoquer des déversements accidentels ou une contamination diffuse (sels déglaçant, hydrocarbures, métaux lourds...). À cet effet, la Municipalité a déjà mis en place depuis 2014 jusqu'à ce jour (2017) un suivi environnemental de certains sites d'eau de surface ainsi que d'eau souterraine localisés en aval de l'autoroute 50.

La municipalité doit compléter cet inventaire et évaluer les risques associés aux activités anthropiques ou aux infrastructures pouvant dégrader la qualité de l'eau souterraine en se référant au *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable* du MDDELCC (2015). La municipalité a jusqu'en avril 2021 pour produire un tel rapport au MDDELCC.

## 6 CONCLUSIONS

De ce qui précède, HYDROPHILA constate que le captage municipal de Calumet composé de deux (2) puits municipaux (PP-1976 et PP-2012.01), lorsque pompé à un débit maximum de 816,5 m<sup>3</sup>/jour :

- ✓ Capte l'aquifère régional formé par les roches carbonatées,
- ✓ Est de catégorie 1 (art. 51 du RPEP),
- ✓ Est ceinturé par des aires de protection intermédiaires (art. 57 du RPEP) correspondant aux temps de migration de l'eau souterraine qui définissent leur protection :
  - Bactériologique (200 jours) cumulant une superficie de 92,556 m<sup>2</sup>,
  - Virologique (550 jours) cumulant une superficie de 278 211 m<sup>2</sup>,
- ✓ Est ceinturé par une aire de protection éloignée qui s'étend vers le nord sur les roches ignées/métamorphiques du Bouclier Précambrien,
- ✓ Présente une vulnérabilité intrinsèque (art. 53 RPEP) au droit de ses aires de protection intermédiaires bactériologique de niveau « Faible » et virologique de niveau « Moyen » (voir figures 9 et 10).

Également, au droit des puits municipaux PP-2012-01 et actuel P1976, la vulnérabilité de l'aquifère régional a été classée « Faible » au sens de l'article 53 du RPEP car les indices DRASTIC sont inférieurs à 75. Cette faible vulnérabilité de l'aquifère régional est valide partout dans la plaine où plus de 20 mètres d'argile protègent naturellement la nappe contre des activités à risque en surface. Dans la majorité de la superficie associées aux aires de protection intermédiaires, le zonage n'est pas agricole, à l'exception d'une faible superficie de la partie amont de l'aire de protection virologique (territoire montagneux), ainsi qu'une faible superficie où le zonage n'est pas agricole mais où la CPTAQ prévoit des « cultures protégées ».

Les seules activités prohibées au sens du RPEP sont :

- ✓ Article 32 du RPEP : l'aménagement d'un site de forage ou un sondage stratigraphique destinés à rechercher ou à exploiter du pétrole, du gaz naturel, de la saumure ou un réservoir souterrain dans un rayon de 500 mètres des puits PP\_2012-01 et P1976,
- ✓ Article 58 du RPEP : Épandage et stockage à même le sol de boues provenant d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées ou de tout autre système de traitement ou d'accumulation d'eaux usées sanitaires sur l'aire de protection virologique, là où le zonage est agricole, c'est-à-dire en amont du site de prélèvement sur une très faible superficie où le zonage est agricole, et où une telle activité a de très faibles chances d'avoir lieu en raison du caractère montagneux et boisé de ce secteur (pente topographique élevée).

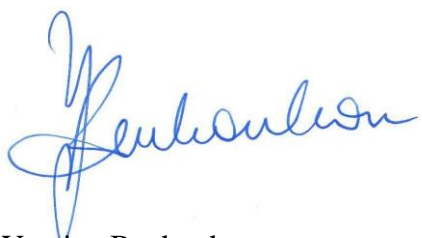
De ces constats, HYDROPHILA conclut que la Municipalité :

- 1) Répond adéquatement aux prescriptions réglementaires de l'article 68, par. 1), 2) et 3), du RPEP portant sur les concepts hydrogéologique du captage municipal de Calumet,
- 2) Doit compléter l'examen de son territoire portant sur les aires de protection éloignée notamment en répondant aux prescriptions réglementaires de l'article 68, par. 4), 5) et 6), du RPEP,
- 3) N'a pas d'incidence économique sur le milieu avoisinant découlant de l'exploitation de son captage autorisé (PP-2012-01 et P1976) lorsque pompés au débit autorisé de 816,5 m<sup>3</sup>/jour.

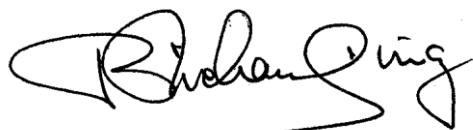
## 7 RECOMMANDATIONS

Afin de compléter sa réflexion en vertu de l'article 68 du RPEP, la municipalité doit – dans l'aire de protection éloignée (voir figure 6) :

- 1) Identifier les activités anthropiques, les affectations du territoire et les événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement (l'article 68, par. 4, du RPEP),
- 2) Évaluer les menaces que représentent les activités anthropiques et les événements potentiels répertoriés en vertu du paragraphe 4 (l'article 68, par. 5, du RPEP),
- 3) Identifier les causes, le cas échéant, pouvant expliquer ce qui affecte ou a affecté la qualité et la quantité des eaux souterraines exploitées par le prélèvement, en fonction de l'interprétation des données disponibles, notamment celles obtenues dans le cadre des suivis de la qualité des eaux brutes et distribuées, exigés en vertu du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) (l'article 68, par. 6, du RPEP)
- 4) Se référer au *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable du MDDELCC (2015)* et de déposer son rapport au plus tard en avril 2021
- 5) Poursuivre le suivi environnemental instauré depuis 2014 au droit de sites d'échantillonnage d'eau de surface et d'eau souterraine localisés en aval de l'autoroute 50.



Yamina Benhouhou,  
Hydrogéologue



Denis Richard, ing.,  
Hydrogéologue



## **8 RÉFÉRENCES**

1. AGÉOS, 28 février 2013 - Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge, Secteur de Calumet – Alimentation en eau potable – Puits PP-2012-01 (nouveau) et 1976 (actuel de droit exercé) – Demande d'autorisation en vertu de l'article 31 du Règlement sur le captage des eaux souterraines – Rapport d'expertise hydrogéologique, préparé par Denis Richard, ing., hydrogéologue et Yamina Benhouhou, hydrogéologue (**N/Réf. : 88 – Rapport.doc**)
2. Hydrophila, 31 août 2016 - Alimentation en eau potable de la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge, secteur de Calumet - Conformité des sites de prélèvements d'eau potable municipaux aux règlements en vigueur (RPEP, RDPE et RQEP) et aux recommandations du rapport d'AGÉOS daté du 28 février 2013 (**N/Réf. : 953 – Rapport.pdf »**)
3. Hydrophila, 31 mars 2017 – Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge - Captage municipal autorisé du secteur de Calumet – Alimentation en eau potable – Déclaration des prélèvements d'eau - Année 2016 (**N/Réf. : 974 - Déclaration Q 2016.pdf »**)



Annexe 1

MDDELCC – Autorisation du captage (PP-1976 et PP-2012-01)  
En vertu de l'article 31.75 de la LQE datée du 20 avril 2015

Sainte-Thérèse, le 30 avril 2015

**AUTORISATION**  
*Loi sur la qualité de l'environnement*  
(RLRQ, chapitre Q-2, article 31.75)

Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
40, rue Maple  
Grenville-sur-la-Rouge (Québec) J0V 1J0

N/Réf. : 7319-15-01-76052-01  
401245642

**Objet : Prélèvement d'eau souterraine**

Mesdames,  
Messieurs,

À la suite de votre demande d'autorisation du 1<sup>er</sup> mars 2013, reçue le même jour et complétée le 23 avril 2015, j'autorise, conformément à l'article 31.75 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), la titulaire mentionnée ci-dessus à réaliser le projet décrit ci-dessous :

Prélèvement d'eau souterraine destinée à alimenter en eau potable le réseau d'aqueduc de la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge.

L'installation de prélèvement d'eau souterraine est composée du puits existant exploité depuis 1976 et du nouveau puits qui se situent tous les deux sur le lot 13A, rang III du cadastre du canton de Grenville dans la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge, MRC d'Argenteuil.

Coordonnées MTM8 (nad 83) des puits :

PP-2012-01 : X = 216 621, Y = 5 057 486

PP-1976 : X = 216 601, Y = 5 057 518

Les documents suivants font partie intégrante de la présente autorisation :

- Lettre du 1<sup>er</sup> mars 2013, signée par Denis Richard, ing., AGÉOS, concernant la demande d'autorisation;
- Rapport hydrogéologique daté du 28 février 2013, signé par Yamina Benhouhou et Denis Richard, ing., AGÉOS, 46 pages et 18 annexes;

- Courriel du 16 septembre 2013 (15 h 27) de Yamina Benhouhou, auquel étaient joints des résultats d'analyse;
- Lettre du 23 avril 2015, signée par Yamina Benhouhou concernant l'évaluation des impacts économiques.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

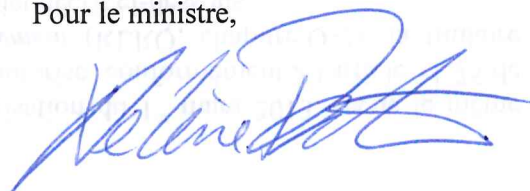
À moins d'indication contraire dans la condition décrite ci-après, le projet devra être réalisé et exploité conformément à ces documents.

La titulaire de la présente autorisation devra respecter les conditions suivantes :

- Capturer un volume journalier maximum d'eau n'excédant pas 816,5 m<sup>3</sup>;
- Installer un équipement de mesure conforme au Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau.

En outre, cette autorisation ne vous dispense pas d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour le ministre,



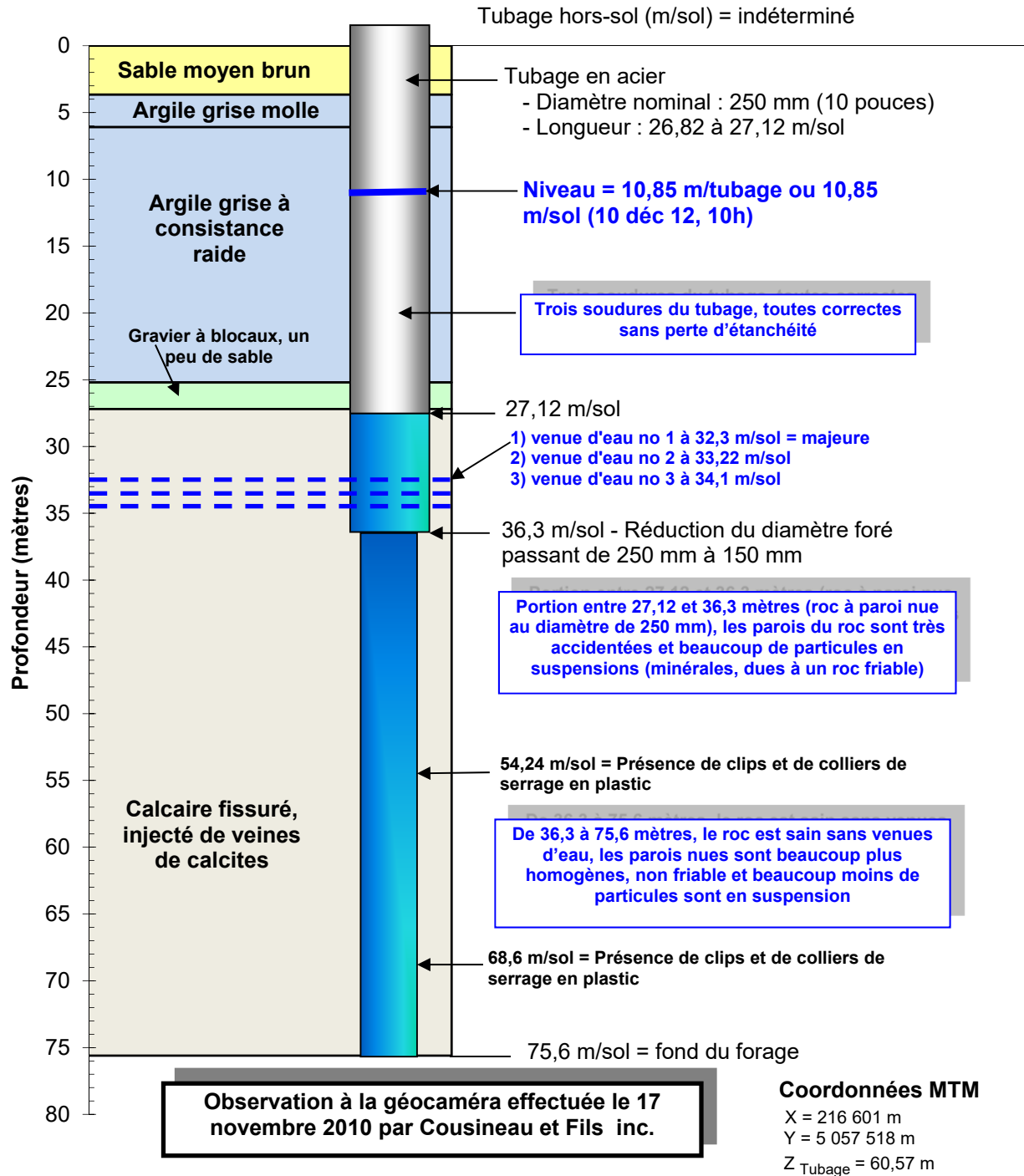
HP/YA/cp

Hélène Proteau  
Directrice régionale de l'analyse et  
de l'expertise de Montréal, de Laval,  
de Lanaudière et des Laurentides

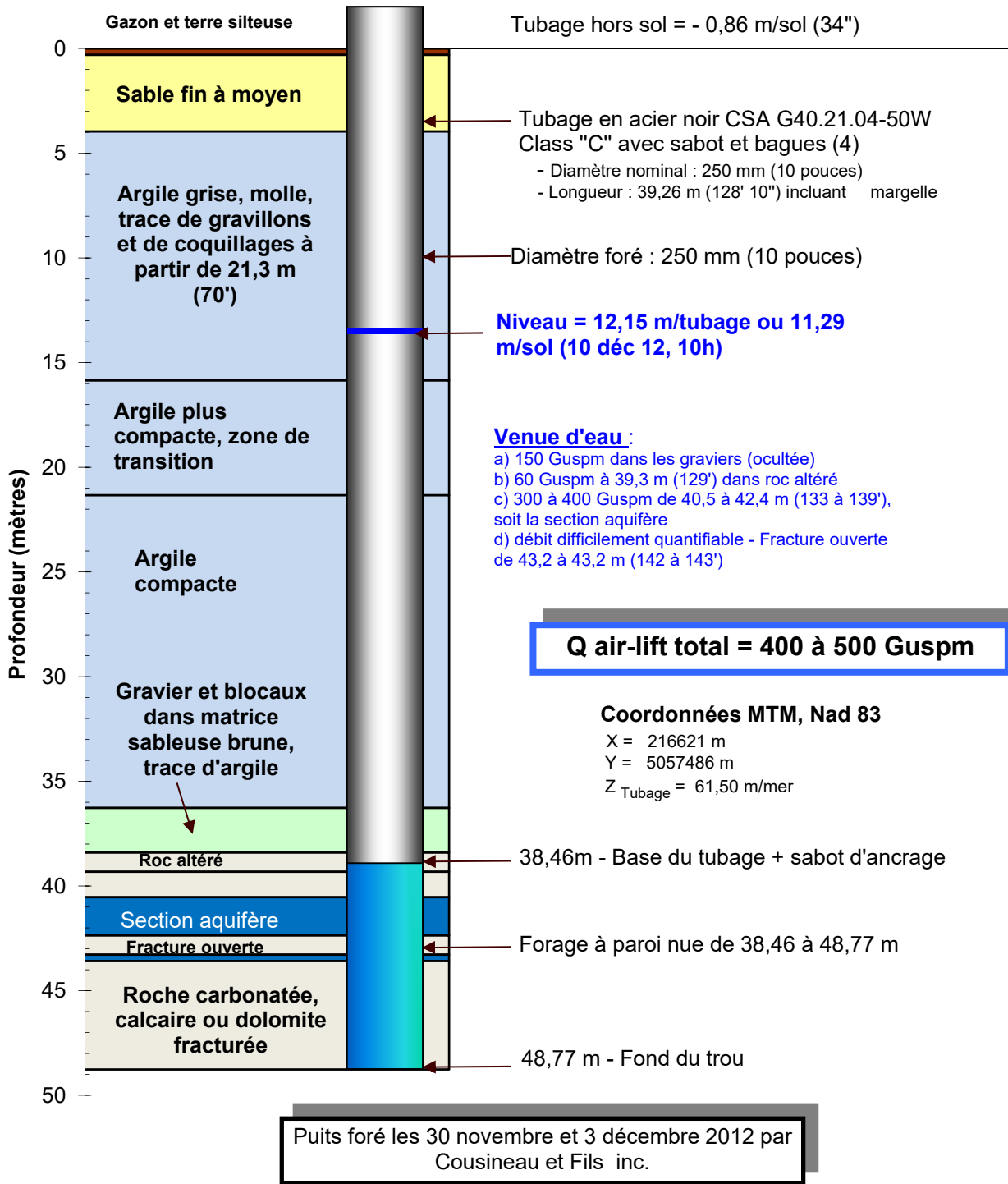
Annexe 2

PP 1976 et PP2012-01- Puits municipaux  
Coupes géologiques et techniques

### Puits actuel (1976) Reconstitution de la coupe géologique et technique

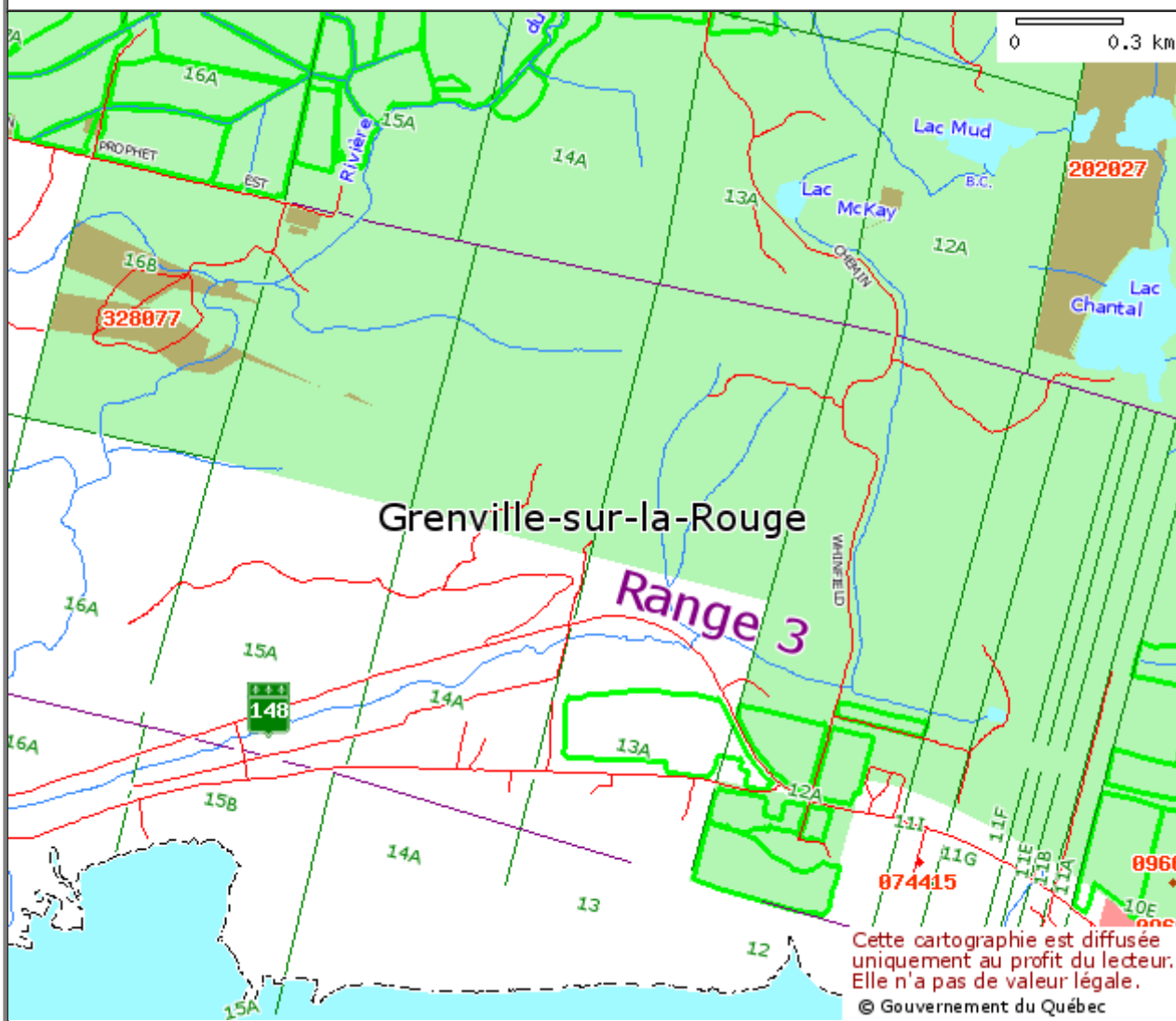


### Puits PP-2012-01 (puits de remplacement) Coupe géologique et technique



Annexe 3

CPTAQ – Consultation Déméter  
Cartographie du territoire agricole  
Aux échelles 1 : 20 000 ; 1 : 10 000 et 1 : 5 000



Échelle 1: 20000

**Zone agricole**  
**Inclusion & Exclusion**

■ Inclusion ■ Exclusion

**Décision**

■ Décision (surface) ◆ Décision (point)

**Réseau routier**

↗ Réseau routier

**Hydrographie**

■ Hydrographie (surfacique) ↗ Hydrographie (linéaire)

**Municipalité**

▲ Municipalité

**MRC**

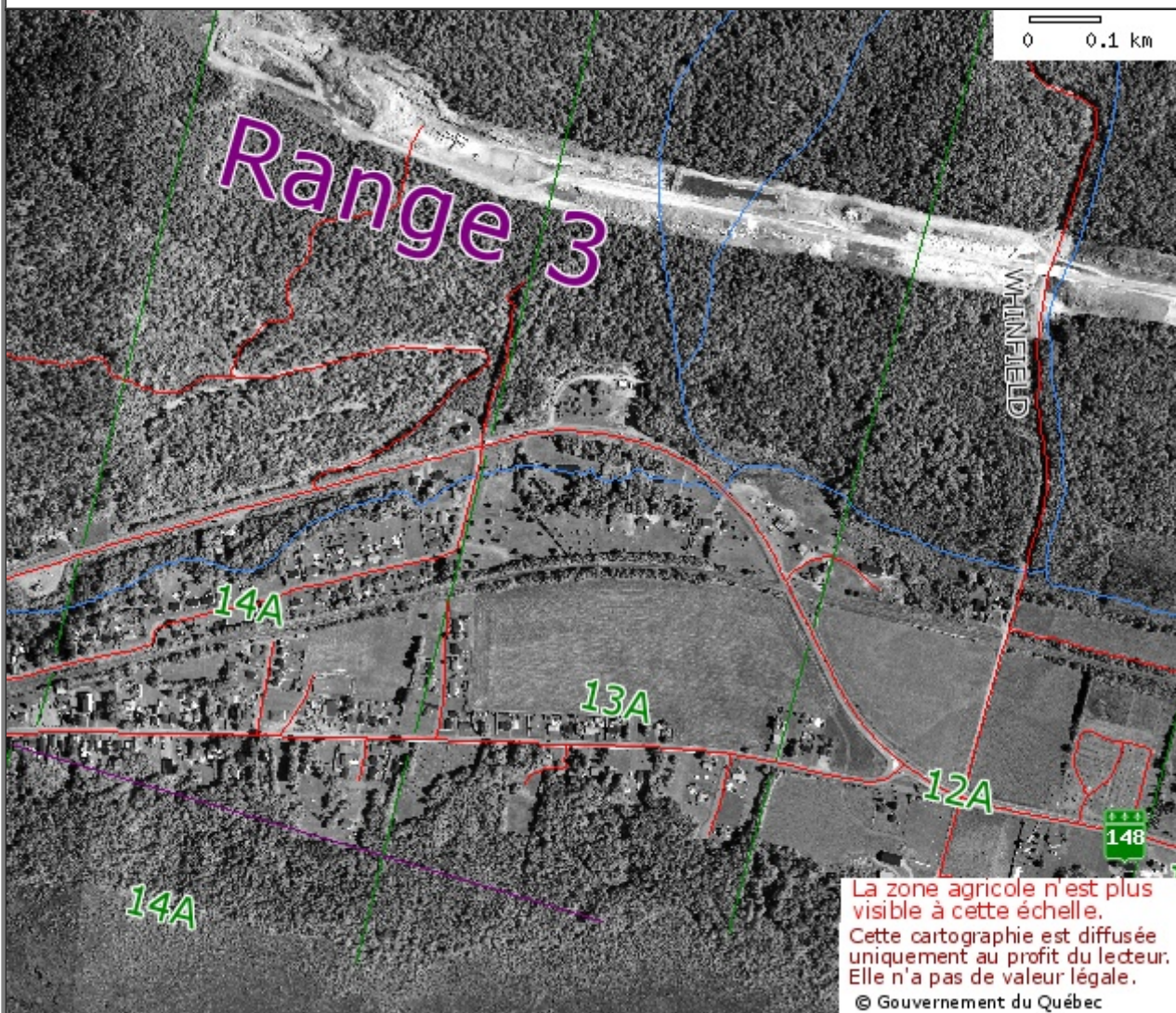
**Cultures assurées**

**Compilation cadastrale**

↗ Limite de lot (compilation) ↗ Limite de rang (compilation)

↗ Limite de cadastre (compilation)





Échelle 1: 10000

#### Décision

- Décision (surface)      ◆ Décision (point)

#### Réseau routier

- ▬ Réseau routier

#### Hydrographie

- Hydrographie (surfacique)      ▬ Hydrographie (linéaire)

#### Municipalité

- ▬ Municipalité

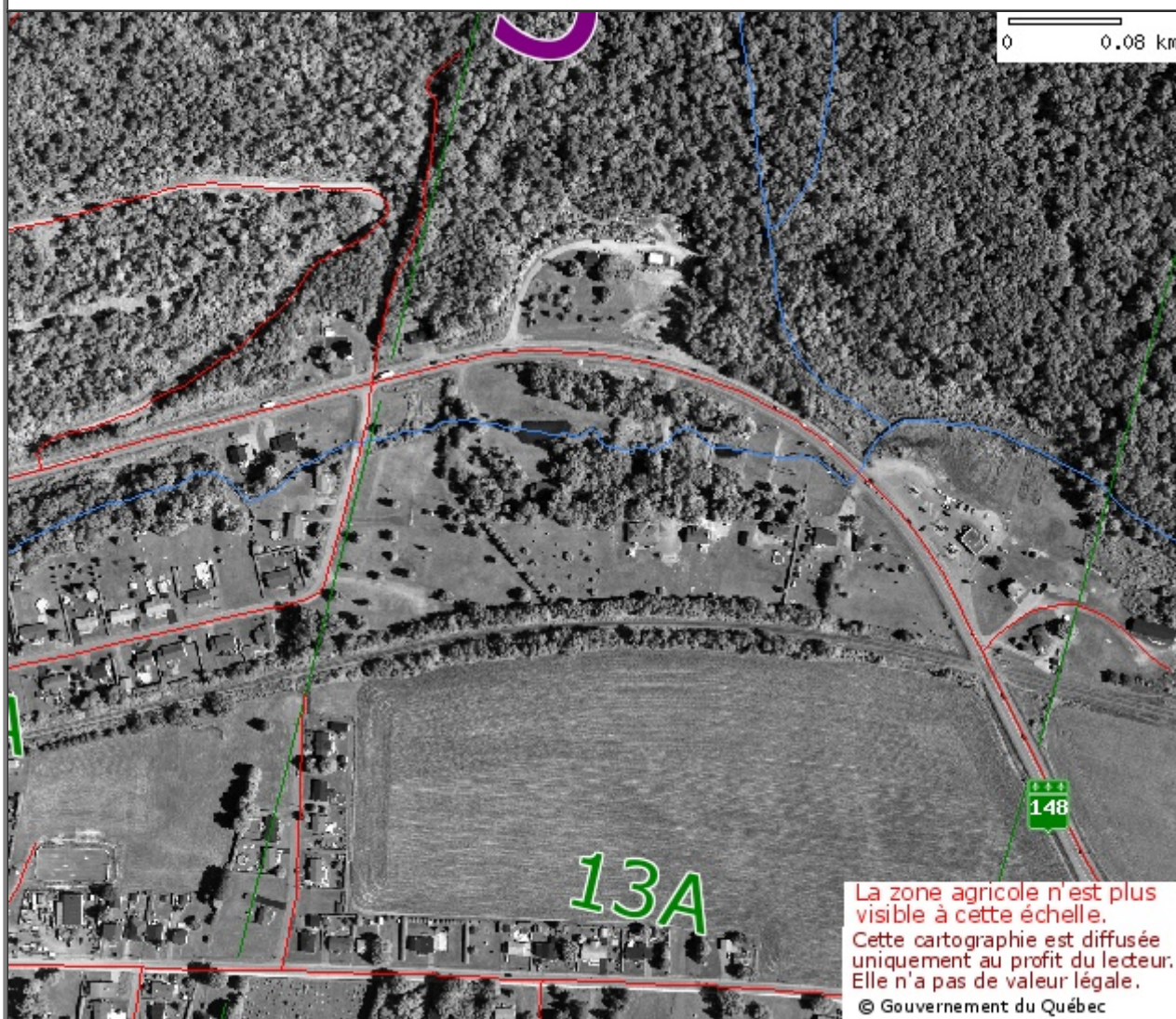
#### MRC

- ▬ Cadastre rénové

#### Compilation cadastrale

- ▬ Limite de lot (compilation)      ▬ Limite de rang (compilation)
- ▬ Limite de cadastre (compilation)





Échelle 1: 5000

**Décision**

- Décision (surface)
- ◆ Décision (point)

**Réseau routier**

- ↘↗ Réseau routier

**Hydrographie**

- Hydrographie (surfacique)
- ↘↗ Hydrographie (linéaire)

**Municipalité**

- ▲▼ Municipalité

**MRC**

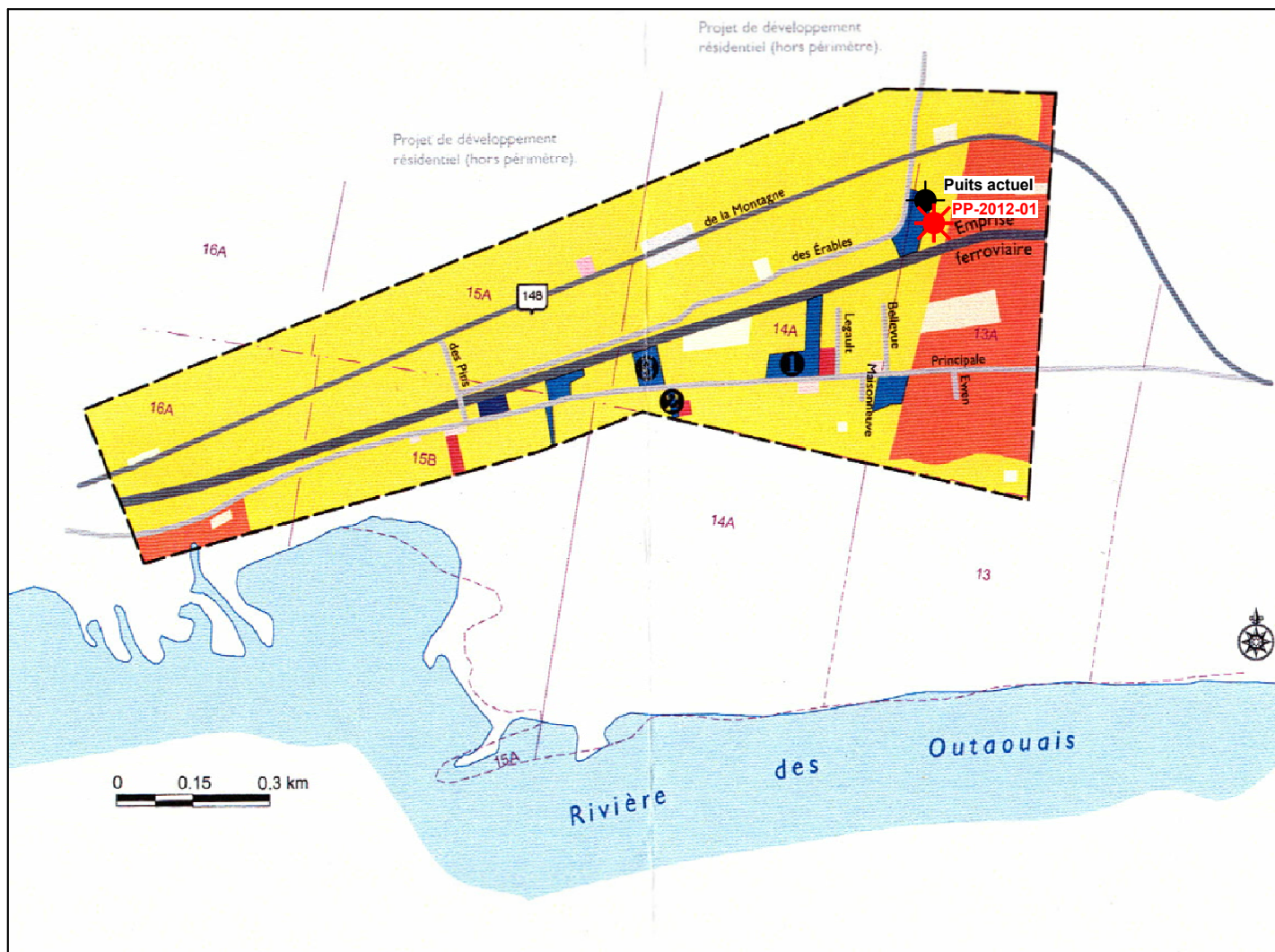
- ↘↗ Cadastre rénové

**Compilation cadastrale**

- ↘↗ Limite de lot (compilation)
- ↘↗ Limite de rang (compilation)
- ↘↗ Limite de cadastre (compilation)

Annexe 4

Captage municipal (PP 1976 et PP2012-01)  
Périmètre d'urbanisation  
Et  
Détail du lotissement



**Légende :**

**Fonctions urbaines**

	Occupée	Vacante
Agricole	---	---
Commerciale		
Industrielle	---	---
Mixte	---	---
Publique		---
Résidentielle		
Villégiature		
Autoroute 50 / Zone tampon	---	---

Limite municipale	
Route	
Délimitation des périmètres d'urbanisation	

**Infrastructures municipales**

Aqueduc	non
Égout	non
Aqueduc et égout	non
Prolongement prévu du réseau	non

**Points d'intérêt particuliers**

- Bureau de poste
- Hôtel de ville
- Église
- Puits Calumet (1976)
- Nouveau Puits (PP-2012-01)

Extrait de la carte 4.3 Périmètre d'urbanisation du village de Calumet  
MRC d'Argenteuil, service de l'aménagement du territoire, avril 2001

Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

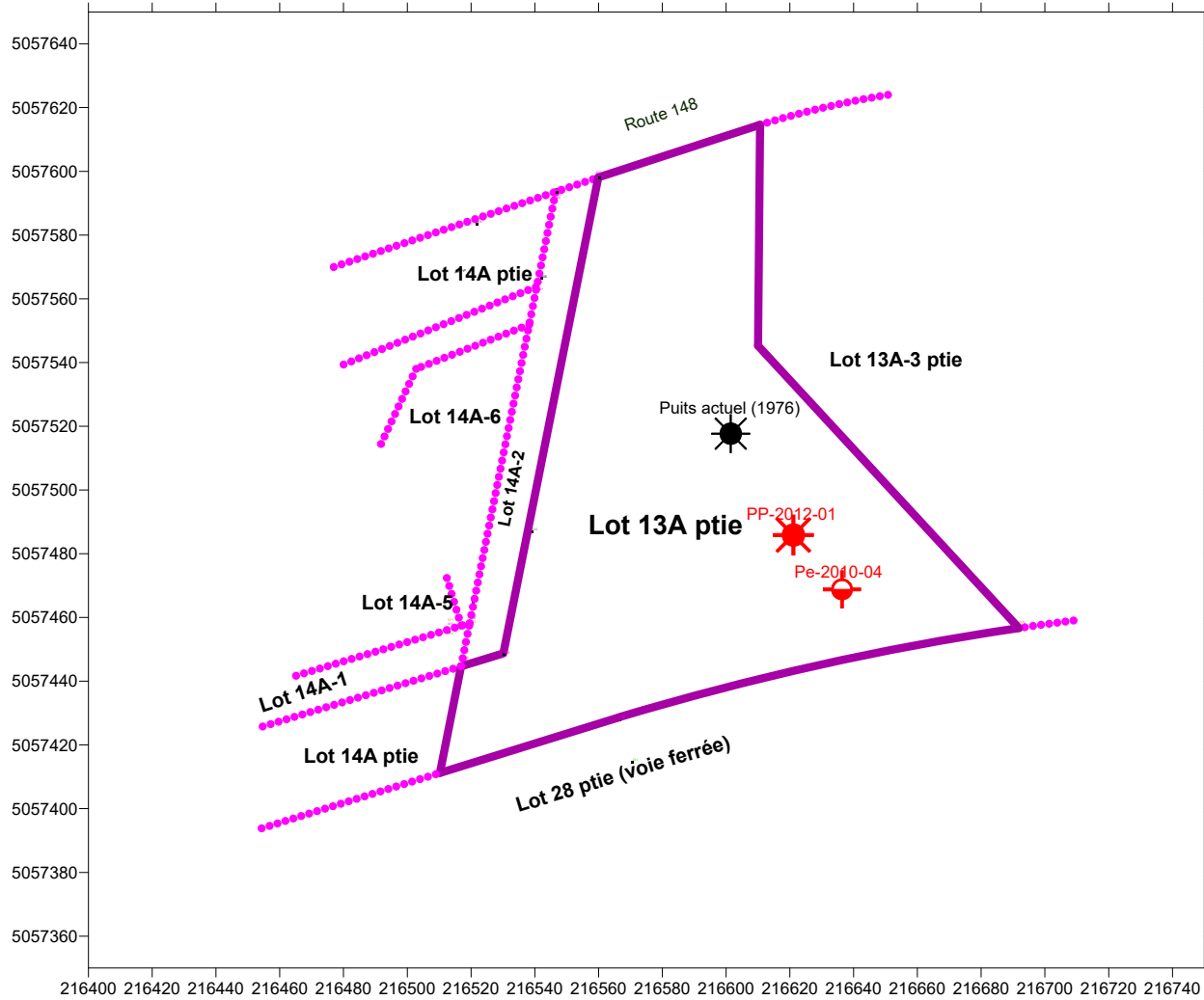
**Figure A4.1 : Localisation des puits autorisés  
PP-1976 et PP-2012-01 et  
Périmètre d'urbanisation du village de Calumet**

**Projet 2017-975**





Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

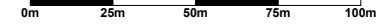
hydrophila





### Légende

-  Puits municipal actuel (1976)
-  PP-2012-01 (nouveau puits)
-  Puits ou piézomètre suivi
-  Limite cadastrale



extrait du fond cartographique 1 : 20 000 (31/G/10-200-0202)  
Plan d'arpentage : 4107 Plan puits Autocad2004,  
par: Michel Ladouceur, A.G. minute 12210

Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Figure A4.2 : Lot 13A - Ptie - Localisation du captage municipal  
autorisés (PP actuel (1976) et PP-2012-01  
Réf.: plan CAD de l'arpenteur-géomètre

Projet 2017-975

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

hydrophila

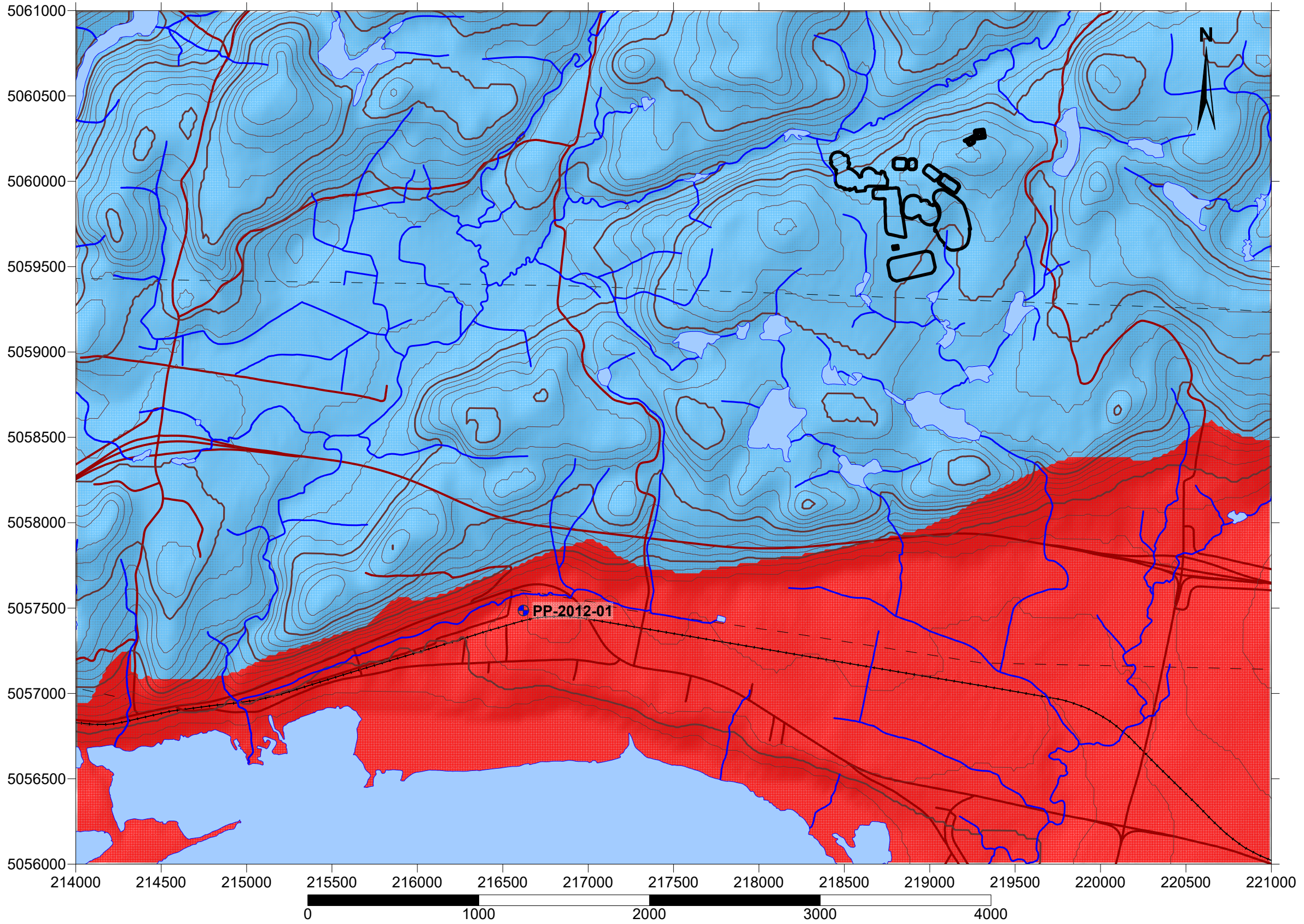
## Annexe 5

Recueil des cartes thématiques  
Pour les sept (7) paramètres utilisés  
Selon la méthode DRASTIC  
Établies avec la participation de M. Yves Leblanc, ing., modélisateur



Légende

- Propriété minière (Miller Graphite Mine)
- Paramètre de l'indice DRASTIC**
- Type d'aquifère
- Cote 3: Roches cristallines du Bouclier Précambrien
- Cote 6: Roches sédimentaires de la Plate-forme du Saint-Laurent



Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

**Annexe A5.1 : DRASTIC - Paramètre A**  
Type d'aquifère

Projet 2017-975

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017





Légende

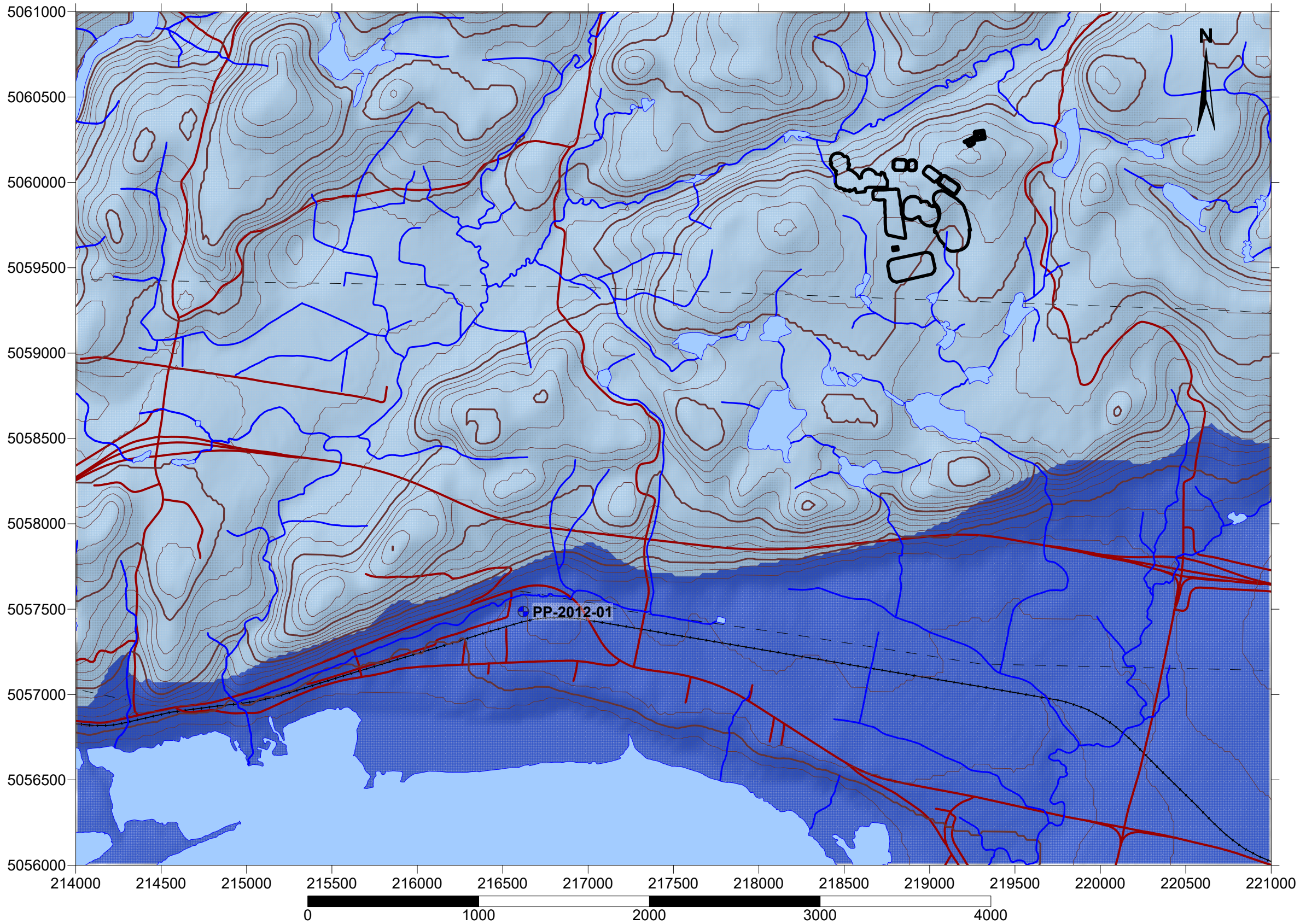
□ Propriété minière (Miller Graphite Mine)

Paramètre de l'indice DRASTIC

Conductivité hydraulique

■ Cote 1:  $5 \times 10^{-7}$  à  $5 \times 10^{-5}$  m/s

■ Cote 2:  $5 \times 10^{-5}$  à  $1 \times 10^{-4}$  m/s



Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Annexe A5.2 : DRASTIC - Paramètre C  
Conductivité hydraulique

Projet 2017-975

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

hydrophila



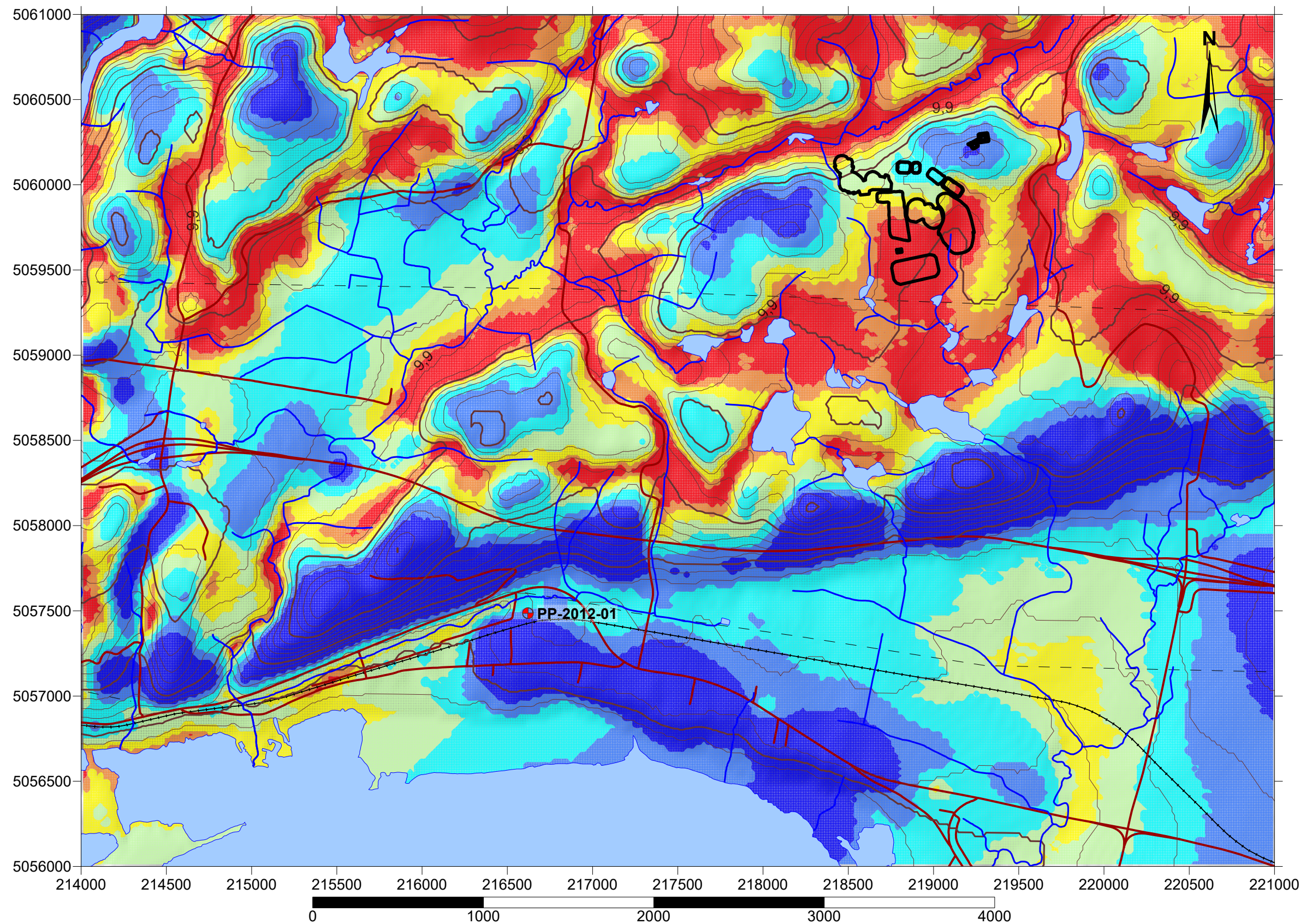
# Légende

□ Propriété minière (Miller Graphite Mine)

## Paramètre de l'indice DRASTIC

Profondeur de la nappe libre

- Cote 1: > 31 m
- Cote 2: 23 - 31 m
- Cote 3: 15 - 23 m
- Cote 5: 9 - 15 m
- Cote 7: 4.5 - 9 m
- Cote 9: 1.5 - 4.5 m
- Cote 10: < 1.5 m



Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

### Annexe A5.3 : DRASTIC - Paramètre D Profondeur de la nappe

Projet 2017-975

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

hydrophila



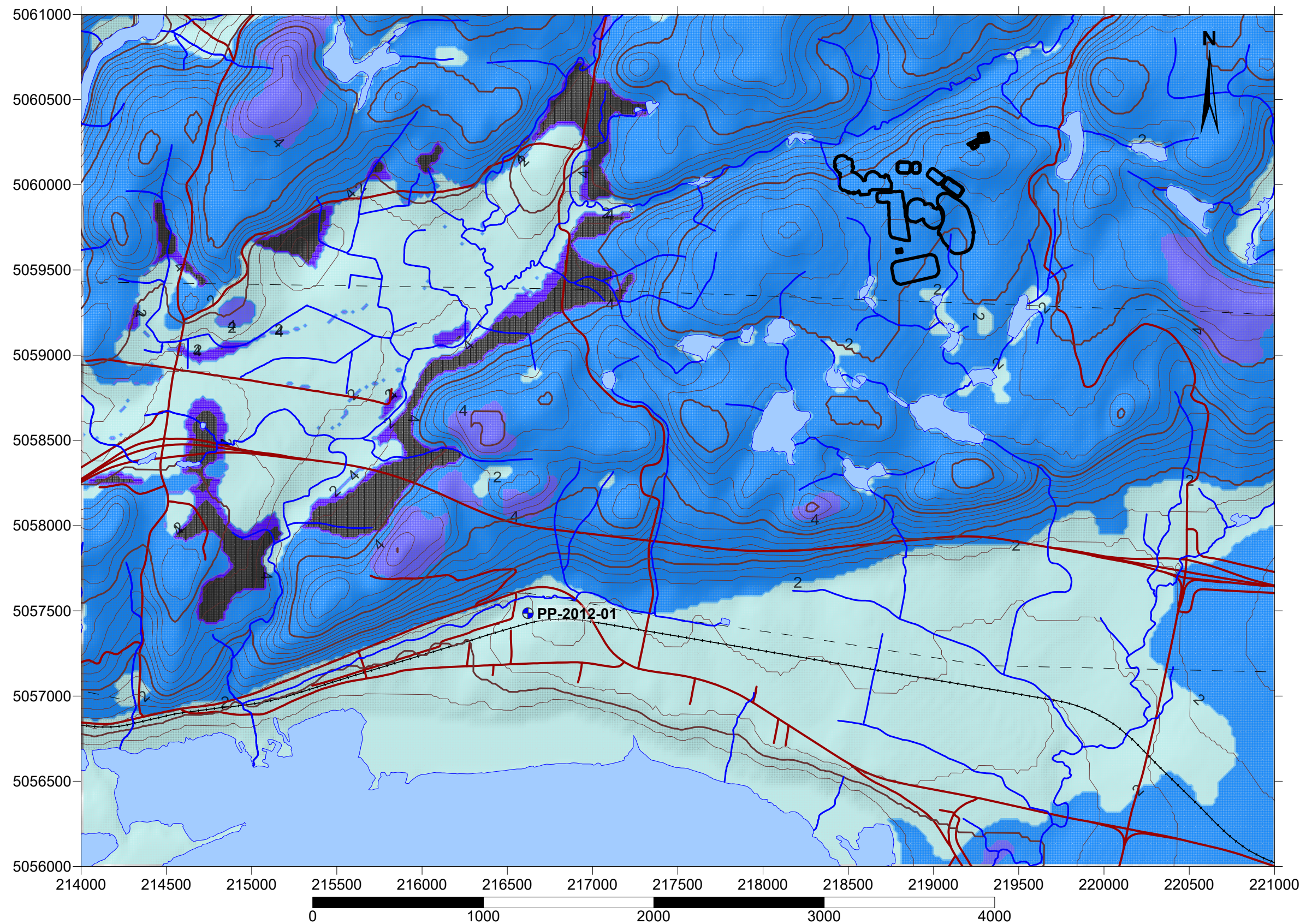
# Légende

□ Propriété minière (Miller Graphite Mine)

## Paramètre de l'indice DRASTIC

Impact de la zone non saturée

- Cote 1 : Couche confinante (argile, sédiments organiques sur argile, sables marins littoraux et deltaïques sur plus de 5 m d'argile)
- Cote 2 : Sédiments lacustres
- Cote 3 : Till (sable et gravier avec silt)
- Cote 4 : Affleurements rocheux, alluvions
- Cote 5 : Sables littoraux et deltaïque sur moins de 5 m d'argile
- Cote 8 : Sables littoraux et deltaïques sur till ou roc



Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Annexe A5.4 : DRASTIC - Paramètre i  
Impact de la zone non-saturée

Projet 2017-975

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

hydrophila



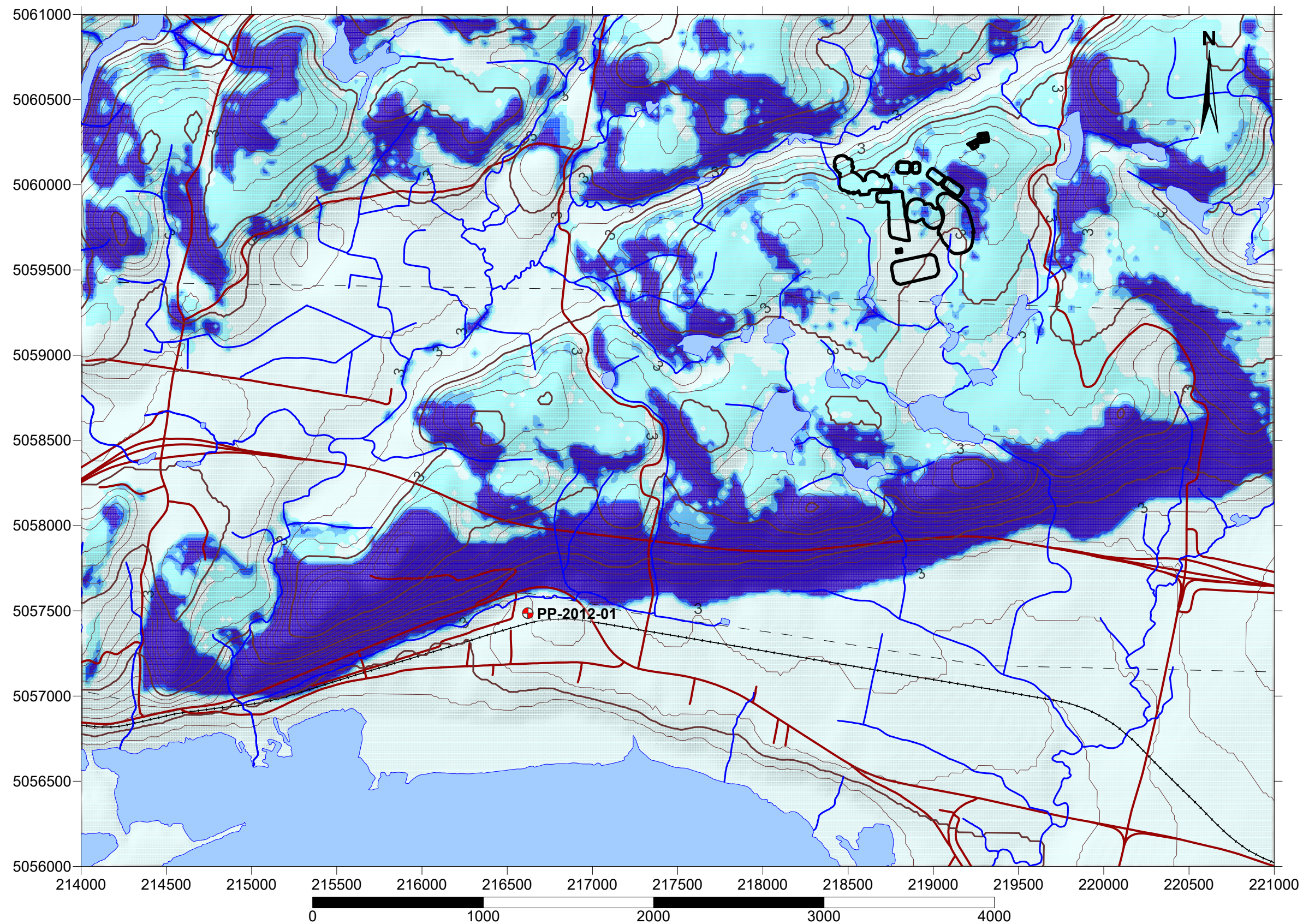
# Légende

□ Propriété minière (Miller Graphite Mine)

## Paramètre de l'indice DRASTIC

Recharge annuelle (mm/an)

- Cote 1 : < 50 mm/an
- Cote 3 : 50-100 mm/an
- Cote 6 : 100-180 mm/an
- Cote 8 : 180-250 mm/an
- Cote 9 : > 250 mm/an



Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Annexe A5.5 : DRASTIC - Paramètre R  
Recharge

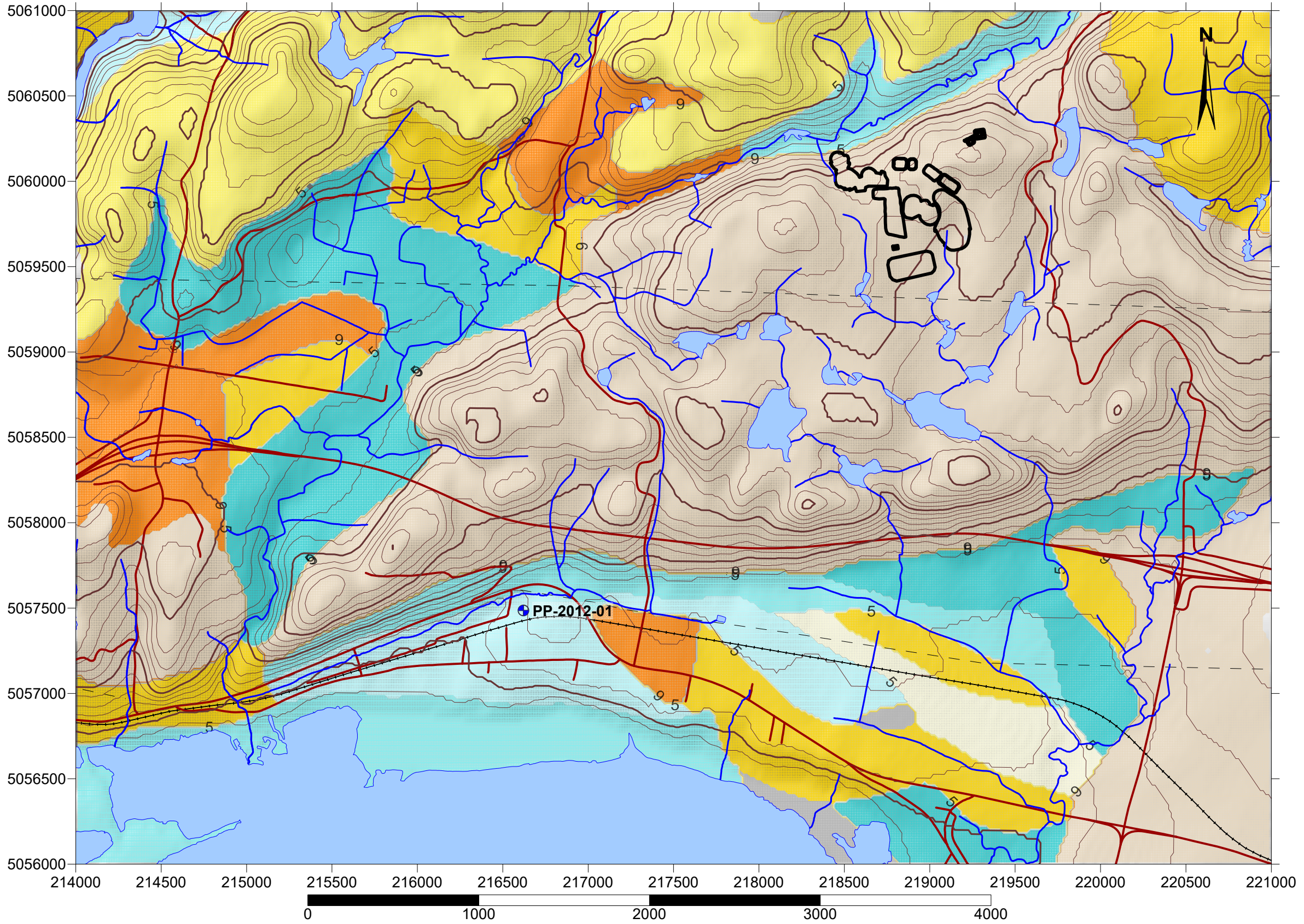
Projet 2017-975

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

hydrophila



# Légende



- **Propriété minière (Miller Graphite Mine)**
- Paramètre de l'indice DRASTIC**
- Type de sol
- Cote 1 : Argile
- Cote 3 : Alluvions non différenciés
- Cote 4 : Loam limoneux
- Cote 5 : Loam sableux fin
- Cote 6 : Loam sableux
- Cote 7 : Sable fin, sable limoneux
- Cote 8 : Matière organique, terre noire, marécage
- Cote 9 : Sable
- Cote 10 : Gravier, till, affleurement ou sol mince

**Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge**  
Secteur de Calumet

## Annexe A5.6 : DRASTIC - Paramètre S

### Type de sol

**Projet 2017-975**

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017





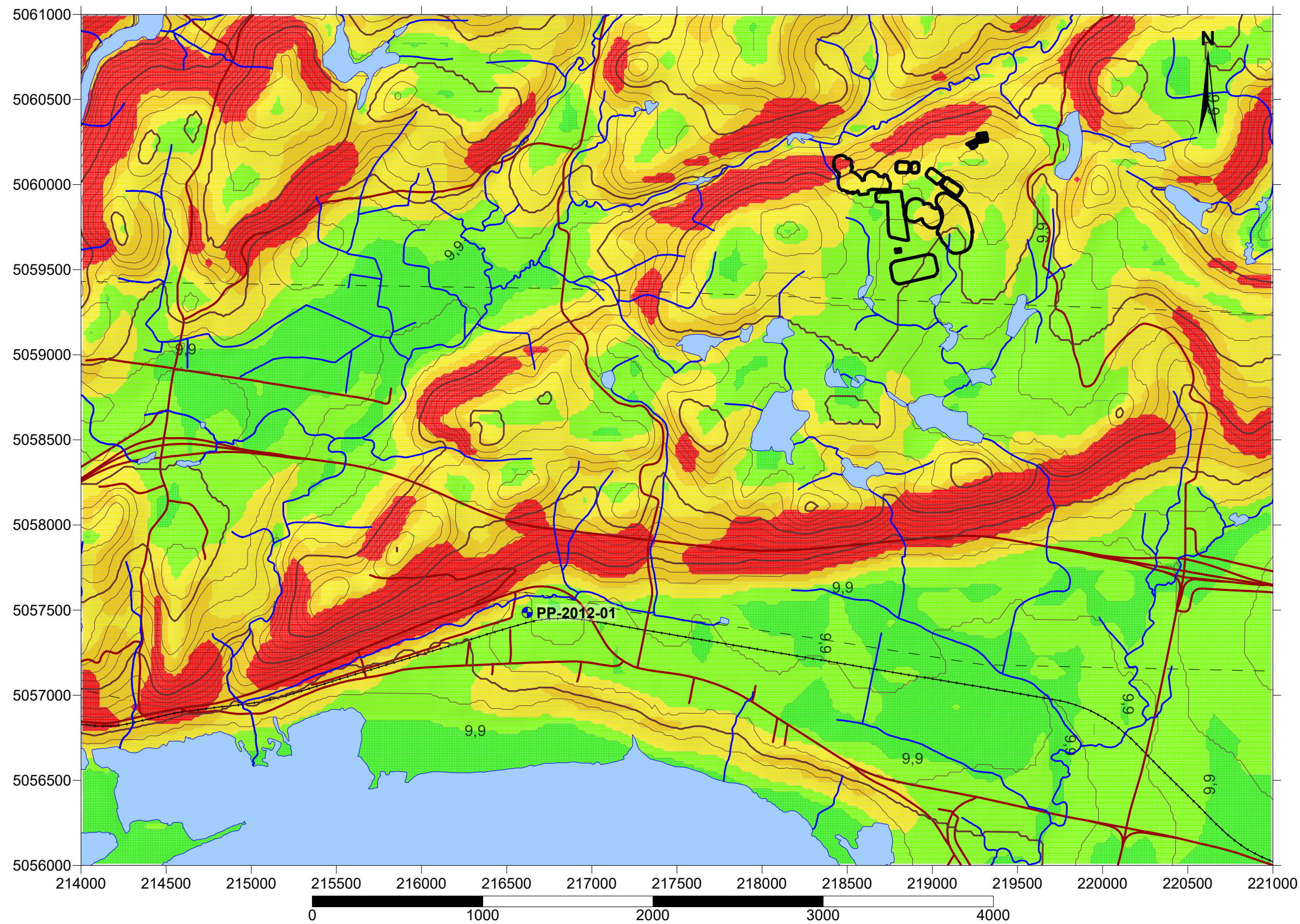
# Légende

□ Propriété minière (Miller Graphite Mine)

## Paramètre de l'indice DRASTIC

Pente du terrain

- Cote 1: >18 %
- Cote 3: 12-18 %
- Cote 5: 6-12 %
- Cote 9: 2-6 %
- Cote 10: 0-2 %



Municipalité de Grenville-sur-la-Rouge  
Secteur de Calumet

### Annexe A5.7 : DRASTIC - Paramètre T Pente

Projet 2017-975

Aires de protection et vulnérabilité DRASTIC  
Art. 68 du RPEP

Réalisé par : D. Richard, ing  
Dessiné par : S. Blackburn, tech.  
Date : Mai 2017

hydrophila



## Annexe 6

### Considérations sur les paramètres de calcul de l'indice DRASTiC

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1#</b>	<b>CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES SUR LES SEPT (7) PARAMÈTRES DRASTIC</b> .....	<b>1#</b>
<b>1.1#</b>	<b>PROFONDEUR DE LA NAPPE (D)</b> .....	<b>1#</b>
<b>1.2#</b>	<b>RECHARGE (R)</b> .....	<b>1#</b>
<b>1.3#</b>	<b>TYPE D'AQUIFÈRE (A)</b> .....	<b>2#</b>
<b>1.4#</b>	<b>TYPE DE SOL (S)</b> .....	<b>2#</b>
<b>1.5#</b>	<b>TOPOGRAPHIE (T)</b> .....	<b>3#</b>
<b>1.6#</b>	<b>IMPACT DE LA ZONE VADOSE (I)</b> .....	<b>3#</b>
<b>1.7#</b>	<b>CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (C)</b> .....	<b>3#</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Cotes attribuées à la profondeur de la nappe .....	1#
Tableau 2:	Cotes attribuées à la recharge nette .....	2#
Tableau 4:	Cotes attribuées au type d'aquifère .....	2#
Tableau 4:	Cotes attribuées au type de sol .....	2#
Tableau 5:	Cotes attribuées à la pente du terrain .....	3#
Tableau 6 :	Cotes attribuées à la zone vadose .....	3#

## LISTE DES FIGURES

**Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.**

## 1 CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES SUR LES SEPT (7) PARAMÈTRES DRASTIC

Le texte ci-dessous apporte certaines précisions méthodologiques utiles à l'interprétation de la vulnérabilité des eaux souterraines prélevées du captage municipal de Calumet, évaluée selon la méthode DRASTIC.

### 1.1 PROFONDEUR DE LA NAPPE (D)

La piézométrie, de même que l'élévation du sol et du toit de l'aquifère ont été extraits du modèle numérique d'écoulement (voir référence no 1) pour déterminer les cotes DRASTIC de la profondeur de la nappe.

En zone de nappe libre où les roches du Bouclier Canadien affleurent, la surface piézométrique a été soustraite à la topographie pour obtenir des valeurs de profondeur de la nappe phréatique. Aux autres endroits où l'aquifère est confiné sous plus de cinq mètres de dépôts peu perméables, c'est le toit de l'aquifère qui a été soustrait de la surface topographique.

Les différentes cotes sont présentées au tableau 1, tandis que la distribution spatiale des cotes est illustrée à la carte A5.1 de l'annexe 5.

**Tableau 1: Cotes attribuées à la profondeur de la nappe**

Profondeur nappe (m)	Cote
Moins de 1,5	10
De 1,5 à 4,5	9
de 4,5 à 9	7
de 9 à 15	5
de 15 à 23	3
De 23 à 31	2
> 31	1

### 1.2 RECHARGE (R)

Les cotes pour la recharge ont été attribuées selon la distribution spatiale des dépôts quaternaires cartographiés en surface.

Les cotes pour la recharge ont été attribuées selon les résultats du modèle numérique, en exportant la grilles de données résultats « Net Recharge ». Il s'agit de la valeur correspondant au flux de recharge imposé, moins le flux calculé par la condition limite ETS. Les données de cette carte ont été reclassées selon le tableau 2 afin d'obtenir la cote prédéfinie par la méthode DRASTIC. Une cote de 6 a été attribuée aux polygones de till remanié continu, une cote de 3 aux polygones de dépôts littoraux marins et une cote 1 a été attribuée aux zones où une couche de sédiments fins recouvre l'aquifère. La couche vectorielle a ensuite été convertie en une matrice.

La carte A5.2 de l'annexe 5 illustre les résultats.



**Tableau 2: Cotes attribuées à la recharge nette**

Recharge nette (mm/an)	Cote
Plus de 250	9
de 180 à 250	8
de 100 à 180	6
de 50 à 100	3
< 50	1

### 1.3 TYPE D'AQUIFÈRE (A)

L'aquifère régional exploité par le captage municipal de Calumet est composé de de roches ignées/métamorphiques (bouclier) ou carbonatées (plaine).

Une cote de 8 a été attribuée aux roches carbonatées alors qu'une cote de 3 a été attribuée aux roches ignées/métamorphiques.

Le tableau 4 indique les cotes assignées, tandis que la carte A5.3 de l'annexe 5 illustre leur distribution spatiale.

**Tableau 3: Cotes attribuées au type d'aquifère**

Type d'aquifère	Cote
Roches carbonatées des Basses-Terres- du-St-Laurent	6
Roches métamorphiques et ignées (bouclier)	3

### 1.4 TYPE DE SOL (S)

La carte des types de sols a été déduite de la carte pédologique de l'IRDA extraite des travaux de Carrier et al (2013). Les informations obtenues ont permis de classer les différents types de sol selon le tableau 4. Les cotes ont été attribuées aux cellules de la matrice d'après les polygones de la carte pédologique. On distingue plusieurs types de sols dérivés des sédiments quaternaires sous-jacents.

Les résultats sont présentés à la carte A5.6 de l'annexe 5.

**Tableau 4: Cotes attribuées au type de sol**

Type de sol	Cote
Gravier, till, affleurement ou sol mince	10
Sable	9
Matière organique, terre noire, marécage	8
Sable fin, sable limoneux	7
Loam sableux	6
Loam sableux fin	5
Loam limoneux	4
Alluvions non différenciés	3
Argileux	1

## 1.5 TOPOGRAPHIE (T)

Le paramètre de topographie est classé selon la pente pour chaque cellule. Cette matrice est obtenue directement à l'aide de l'outil *Slope* de QuantumGIS et reclassée selon le paramètre topographie de la méthode DRASTIC du tableau 5.

La carte A5.7 de l'annexe 5 correspond aux pentes classées selon les paramètres DRASTIC.

**Tableau 5: Cotes attribuées à la pente du terrain**

Pente du terrain (%)	Cote
de 0 à 2	10
de 2 à 6	9
de 6 à 12	5
de 12 à 18	3
> 18	1

## 1.6 IMPACT DE LA ZONE VADOSE (I)

L'indice DRASTIC pour l'impact de la zone vadose a été évalué à partir de la carte des dépôts meubles et de la géologie du roc. Les deux matrices ont été traitées selon la condition suivante : lorsque l'épaisseur de dépôts meuble était supérieure à 1m, la couche matricielle des dépôts quaternaire était utilisée. À l'inverse si l'épaisseur des dépôts meubles était inférieure à 1 m la cote de la géologie du roc était utilisée.

Les cotes ont été attribuées selon le tableau 6 et sont présentées à la carte A5.4 de l'annexe 5.

**Tableau 6 : Cotes attribuées à la zone vadose**

Type de sol	Cote
Sables littoraux et deltaïques sur till ou roc	8
Sables littoraux et deltaïques sur moins de 5 m d'argile	5
Roche métamorphique-ignée	4
Till (sable et gravier avec silt)	3
Sédiments lacustres	2
Couche confinante (présence de plus de 5 m d'argile)	1

## 1.7 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (C)

La conductivité hydraulique de l'aquifère régional a été simulée sous la forme d'une grille de conductivités hydrauliques dans le cadre de la modélisation hydrogéologique effectuée. Cette grille a pu être classifiée selon des cotes qui varient de 1 à 2.

La carte A5.2 de l'annexe 5 présente la distribution géographique des cotes attribuées à la conductivité hydraulique de l'aquifère. Elle correspond aux domaines respectifs du Bouclier Canadien et de la Plateforme des Basses-Terres-du-Saint-Laurent.

## Annexe 7

RPEP - Protection accordée aux prélèvements d'eau  
Effectués à des fins de consommation humaine

Dispositions réglementaires, interdictions et commentaires

Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP), en vigueur depuis le 14 août 2014			
Protection accordée aux prélèvements d'eau effectués à des fins de consommation humaine			
Dispositions réglementaires, interdictions et commentaires			
Référence: CHAPITRE V - Section I	Description	Interdictions	Commentaires
Article 32	Interdiction ds d'un site de prélèvement d'eau effectué à des fins de consommation humaine ou de transformation alimentaire - Cette distance de 500 mètres peut être augmentée à une distance supérieure si une étude hydrogéologique démontre que la distance de 500 mètres ne permet pas de minimiser les risques de contamination des eaux des sites de prélèvement d'eau effectués à des fins de consommation humaine ou de transformation alimentaire situés sur le territoire couvert par l'étude	Rayon = 500 mètres autour de chacun des puits PP-2012-01 et P1976	Voir figure 10 pour la localisation de ce rayon autour du puits PP-2012-01
Référence: CHAPITRE VI - Section I	Description	Interdictions	Commentaires
Aire de protection immédiate			
Article 54, 1e alinéa	Définit les dimensions du périmètre de protection immédiate pour les prélèvements d'eau de Catégorie 1	Rayon = 10 mètres suite à un avis motivé rédigé dans le cadre de la demande d'autorisation (puits PP-2012-01 et P1976) déposée en février 2013, en vertu de 31 du RCES	Voir section 5.2 du présent rapport
Article 56	Spécifie les activités interdites dans le périmètre de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine (toutes catégories confondues)	Pour un prélèvement de Catégorie 1, dans un rayon de 30 mètres du puits est interdite toute activité présentant un risque de contamination de l'eau, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires	Pour le captage municipal de Calumet, les cercles de rayons de 10 m centrés sur chacun des puits PP-12-01 et P1976 sont totalement inclus à l'intérieur de la partie du lot 13A, propriété de la municipalité (voir annexe 4, figure A4.2)
Aire de protection intermédiaire			
Article 57, 1e alinéa	Établit les limites au site de prélèvement de l'aire de protection intermédiaire pour un prélèvement d'eau de Catégorie 1 correspondant au temps de migration sur une période de 200 jours pour le périmètre de protection bactériologique et sur une période de 550 jours pour le périmètre de protection virologique	Aucune interdiction dans la mesure où la vulnérabilité des eaux souterraines est de niveau "Faible" - Autrement, certaines interdictions sont prévues si la vulnérabilité des eaux souterraines est de niveau "moyen" et plus	Les aires de protection intermédiaire associées aux temps de parcours (200 et 550 jours) s'étendent sur un territoire où la vulnérabilité de la nappe du socle rocheux est de niveau "Faible" pour la protection bactériologique et "Moyen" pour la protection virologique (voir section 4.2)
Article 58	Épandage et stockage à même le sol de boues provenant d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées ou de tout autre système de traitement ou d'accumulation d'eaux usées sanitaires	1° Dans l'aire de protection virologique lorsque son indice de vulnérabilité est moyen ou élevé	La vulnérabilité de la nappe du socle rocheux étant de niveau "Moyen" (voir section 4.2) dans l'aire de protection virologique, <b>les activités de stockage et d'épandages prévus à l'article 58 du RPEP y sont interdites</b> . Cette aire s'étend au nord de la Route 148 pour atteindre une zone agricole (voir figure 10 et annexe 3). Le territoire agricole qui se superpose à cette aire, présente une forte pente (voir annexe 5, figure A5.7, pente > 18%) et est totalement boisé excluant le corridor de l'autoroute 50. Aussi, dans sa partie sud, cette aire s'étend sur un territoire non agricole où cependant la CPTAQ y reconnaît des cultures assurées (voir section 3.2.2.)
Article 59	L'aménagement d'une cour d'exercice et le stockage, à même le sol, de déjections animales, de matières fertilisantes azotées, de compost de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes	1° Dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque le niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé - 2° Dans l'aire de protection virologique lorsque la concentration en NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> de l'eau échantillonnée conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q, 2, r.40) est > 5mg/L à 2 reprises ou plus sur une période de 2 ans - 3° Dans les premiers 100 m de l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 3 situé sur une propriété voisine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé	La vulnérabilité de la nappe du socle rocheux étant de niveau "Faible" (voir section 4.2), dans l'aire de protection bactériologique, <b>l'aménagement d'une cour d'exercice et le stockage prévus à l'article 59 du RPEP sont autorisés</b> , toutefois cette aire s'étend en territoire non agricole hormis un lot occupé par des cultures assurées (voir annexe 3 et section 3.2.2). Géographiquement, là où se pratique les cultures assurées, l'aquifère régional est captif et naturellement bien protégée contre toutes activités à risque en surface.
Article 60	L'aménagement d'une aire de compostage	1° Dans les premiers 100 m de l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de Catégorie 1 ou 2 lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé - 2° Dans l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de Catégorie 3 (eau de source) lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé - 3° Dans les premiers 100 m de l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine de Catégorie 3 situé sur une propriété voisine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé	Le site de prélèvement de Calumet est de catégorie 1 et la vulnérabilité de la nappe du socle rocheux étant de niveau "Faible" (voir section 4.2) au droit de l'aire de protection bactériologique, <b>l'aménagement d'une aire de compostage prévue à l'article 60 du RPEP n'est pas interdite dans les 100 premiers mètres de l'aire de protection bactériologique</b> , toutefois cette aire s'étend en territoire non agricole hormis un lot occupé par des cultures assurées (voir annexe 3 et section 3.2.2). Géographiquement, là où se pratiquent les cultures assurées, l'aquifère régional est captif et naturellement bien protégée contre toutes activités à risque en surface.
Article 61	L'aménagement d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux	1° Dans les premiers 100 m de l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de Catégorie 1 ou 2 lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé - 2° Dans l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de Catégorie 3 (eau de source) lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé	Le site de prélèvement de Calumet est de catégorie 1 et la vulnérabilité de la nappe du socle rocheux étant de niveau "Faible" (voir section 4.2) au droit de l'aire de protection bactériologique, <b>l'aménagement d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux prévus à l'article 61 du RPEP ne sont pas interdits dans les 100 premiers mètres de l'aire de protection bactériologique</b> , toutefois, cette aire s'étend en territoire non agricole hormis un lot occupé par des cultures assurées (voir annexe 3 et section 3.2.2). Géographiquement, là où se pratiquent les cultures assurées, l'aquifère régional est captif et naturellement bien protégée contre toutes activités à risque en surface.



Référence: CHAPITRE V - Section I	Description	Interdictions	Commentaires
Article 62	Dans tous les cas où l'aménagement d'une aire de compostage, d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux n'est pas interdit dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine, l'installation doit être conçue de manière à assurer son étanchéité et son aménagement doit être effectué sous la supervision d'un professionnel.	Sans objet	Le site de prélèvement de Calumet est de catégorie 1 et la vulnérabilité de la nappe du socle rocheux étant de niveau "Faible" (voir section 4.2) pour l'aire de protection bactériologique, les aménagements prévus à l'article 62 doivent être effectués sous la supervision d'un professionnel. Toutefois, comme l'aire de protection bactériologique est hors zone agricole, sauf un territoire restreint où se pratiquent des cultures protégées, ces aménagements ne devraient pas être autorisés au droit du périmètre de protection bactériologique (voir art. 59 à 61 du RPEP).
Article 63	Le pâturage d'animaux et l'épandage de déjections animales, de compost de ferme ou de matières fertilisantes	1° Dans l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque son indice de vulnérabilité est élevé - 2° Dans l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque la concentration en NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> de l'eau échantillonnée conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r.40) est > 10 mg/L à 2 reprises ou plus sur une période de 2 ans - 3° Dans les premiers 100 m de l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un site de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen - L'épandage de matières fertilisantes azotées est également interdit dans l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine dans le cas prévu au paragraphe 2 du premier alinéa	Le site de prélèvement de Calumet est de catégorie 1 et la vulnérabilité de la nappe du socle rocheux étant de niveau "Faible" (voir section 4.2) au droit de l'aire de protection bactériologique, <b>le pâturage d'animaux et l'épandage de déjections animales, de compost de ferme ou de matières fertilisantes prévu à l'article 63, par. 3, du RPEP ne sont pas interdits dans les 100 premiers mètres de l'aire de protection bactériologique (voir figure A4.2).</b> Cependant, cette aire s'étend en territoire non agricole hormis un lot occupé par des cultures assurées (voir annexe 3 et section 3.2.2). Géographiquement, là où se pratiquent les cultures assurées, l'aquifère régional est captif et naturellement bien protégée contre toutes activités à risque en surface. <b>L'épandage de matières fertilisantes azotées est possible dans l'aire de protection virologique car la vulnérabilité des eaux souterraines est de niveau "Moyen" et il y a absence de nitrates-nitrites dans l'eau échantillonnée conformément au RQEP (chapitre Q-2, r. 40) (art. 63, p. 2, du RPEP).</b> Cette aire s'étend au nord de la Route 148 pour atteindre une zone agricole (voir figure 10 et annexe 3). Le territoire agricole qui se superpose à cette aire, présente une forte pente (voir annexe 5, figure A5.7, pente > 18%) et est totalement boisé excluant le corridor de l'autoroute 50. Aussi, dans sa partie sud, cette aire s'étend sur un territoire non agricole où cependant la CPTAQ y reconnaît des cultures assurées (voir section 3.2.2.)
Article 64	Le pâturage et l'épandage de déjections animales, de compost de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes doivent être effectués conformément à la recommandation d'un professionnel: 1° Dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen - 2° Dans l'aire de protection intermédiaire virologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque la concentration en NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> de l'eau échantillonnée conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r.40) est > 5 mg/L à 2 reprises ou plus sur une période de 2 ans. L'épandage de matières fertilisantes azotées doit également être effectué conformément à la recommandation d'un professionnel dans l'aire de protection intermédiaire virologique d'un prélèvement d'eau souterraine dans le cas prévu au paragraphe 2 du premier alinéa	Ces activités prévues à l'article 64 ne sont pas interdites mais doivent être effectuées conformément à la recommandation d'un professionnel	Ces activités ne peuvent avoir lieu sur l'aire de protection bactériologique car celle-ci n'est pas en zone agricole. Seule une partie de cette aire de protection recoupe au sud des puits un territoire où la CPTAQ prévoit des cultures assurées. Mais comme l'indice de vulnérabilité y est "Faible" la recommandation d'un professionnel n'est pas nécessaire. C'est le cas aussi pour la réalisation de ces activités au droit de l'aire de protection virologique, car le cas prévu au paragraphe 2 du premier alinéa n'est pas rencontré (absence de nitrates-nitrites à des valeurs supérieures à 5 mg/L à l'eau potable distribuée).
<b>Aire de protection éloignée</b>			
Article 65	Une aire de protection éloignée est délimitée pour un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 ou 2. Les limites d'une telle aire sont fixées de la manière suivante: 1° pour un prélèvement d'eau de catégorie 1, les limites sont déterminées par un professionnel qui vérifie, à l'aide de données recueillies dans un minimum de 3 puits aménagés au sein de l'aquifère exploité par le prélèvement d'eau et pouvant être utilisés à des fins d'observation des eaux souterraines, la superficie de terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau; 2° pour un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 2, un rayon de 2 km en amont hydraulique du site de prélèvement, sauf si les limites sont déterminées conformément au paragraphe 1.	Aucune interdiction - Au regard de l'aire de protection éloignée, un inventaire des activités anthropiques, des affectations du territoire et des événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement doit être consigné dans un rapport signé par un professionnel;	De façon préliminaire, les activités anthropiques sont essentiellement liées à l'entretien et maintenance de la station de pompage de la Municipalité et à la circulation sur les axes routiers mentionnés à la section 3.1 du rapport et le tracé de deux lignes électriques de Hautes tensions. Dans les limites du Bouclier Précambrien (voir figure 2, du rapport), le territoire est boisé et la forte pente naturelle exclut, de façon pragmatique, toute activité agricole. La municipalité devra compléter cet inventaire et évaluer les risques associés aux activités anthropiques ou aux infrastructures pouvant dégrader la qualité de l'eau souterraine en se référant au <i>Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable</i> du MDDELCC (2015) - La municipalité a jusqu'en avril 2021 pour produire un tel rapport au MDDELCC.

**Notes:**

**CHAPITRE VI = Protection accordée aux prélèvements d'eau effectués à des fins de consommation humaine ou de transformation alimentaire - Section I Dispositions**

Selon le RPEP, l'article 53 définit la vulnérabilité de la nappe de la façon suivante:

\* "Faible" = DRASTIC égal ou inférieur à 100 sur l'ensemble de l'aire de protection

\* "Moyen" = DRASTIC inférieur à 180 sur l'ensemble de l'aire de protection, sauf s'il s'agit d'un indice correspondant au niveau "faible"

\* "Élevé" = DRASTIC = égal ou supérieur à 180 sur une quelconque partie de l'aire de protection