

VILLE DE GRACEFIELD

RAPPORT TECHNIQUE

Analyse de la vulnérabilité des sources pour les
prélèvements d'eau souterraine n°X0008146-3 et n°X0008146-4

RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC

N/RÉF. : 21161-201 | LE 19 JUILLET 2022

Rédigé par :



Olivier Gauthier, géo. stag.
Chargé de projets junior

Révisé et approuvé par :



Gaëlle Carrier, ing. (131455)
Associée – Directrice hydrogéologie

akifer

GÉNIE-CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

MISE EN SITUATION

Pour assurer la production d'une eau potable saine à ses citoyens, le conseil municipal de Gracefield a mandaté Groupe Akifer inc. (Akifer) afin de réaliser une étude permettant d'identifier les faiblesses et les menaces qui touchent les sources d'alimentation en eau potable de la municipalité.

L'étude a été effectuée pour répondre aux exigences du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP), conformément à la démarche proposée dans le *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* (Guide) produit par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Le rapport a été transmis à la ville en février 2022. Le présent document consigne les renseignements à caractère public de l'étude.

DESCRIPTION DES SITES DE PRÉLÈVEMENT

La population de Gracefield est desservie en eau potable par un réseau d'aqueduc alimenté par un site de prélèvement d'eau souterraine (puits TH-1-82) et un site de prélèvement d'eau de surface (prise d'eau dans la rivière Gatineau). Les prélèvements se font principalement à partir de la prise d'eau de surface aménagée dans la rivière Gatineau alors que le puits TH-1-82 permet de combler le reste des besoins en eau de la ville. Les sites de prélèvement sont situés à l'extrémité nord-est du périmètre urbain de la ville, sur le territoire couvert par le lot 5 410 518. On y accède par la rue Georges.

Le puits exploite un aquifère (nappe d'eau souterraine) de sable et gravier localisé entre 39 et 55 mètres de profondeur. L'aquifère est surmonté d'un dépôt argileux. La présence de cette formation au-dessus de l'horizon de sable et gravier procure une bonne protection à l'aquifère exploité contre les contaminants pouvant provenir directement de la surface.

Les infrastructures de prélèvement sont maintenues propres et en bon état. L'accès aux sites de prélèvement est protégé par une enceinte clôturée et une affiche installée sur la clôture donnant accès au site indique la présence de sources pour l'eau potable.

La localisation des sites de prélèvement est montrée à la figure 1 de la page suivante.

Les sections suivantes présentent les principaux éléments d'information concernant les deux sites de prélèvement de la ville.

Puits TH-1-82

Le puits TH-1-82 a été foré en 1982. C'est un puits tubulaire de 150 millimètres de diamètre par 53,9 mètres de profondeur. À la base du puits, deux crépines sont installées pour permettre le passage de l'eau et retenir les dépôts granulaires hors du puits. La première est aménagée dans l'intervalle de profondeur comprise entre 50,3 et 51,5 mètres, alors que la deuxième est comprise entre 53,0 et 53,9 mètres de profondeur. Le puits se trouve à l'intérieur d'un regard en béton qui le protège des activités de surface.

Description du site de prélèvement n° X0008146-4 (Puits TH-1-82)

Élément	Description
Nom usuel	Puits TH-1-82
Localisation	14, rue Georges, Gracefield (Québec), J0X 1W0, lot 5 410 518
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,098084 Longitude : -76,042197
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	53,9 mètres
Type de milieu	Granulaire



Photo 1 : Aperçu du puits TH-1-82 – 2021-12-03

Prise d'eau de surface

Description du site de prélèvement n° X0008146-3 (Prise d'eau dans la rivière Gatineau)

Élément	Description
Localisation	14, rue Georges, Gracefield (Québec), J0X 1W0, lot 5 410 518
Nom du site de prélèvement	GRACEFIELD No approvisionnement : 10991
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,097971 Longitude : -76,041526
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Dans une rivière (à l'aide d'une crépine submergée)
Profondeur du prélèvement	Environ 3 mètres dans la rivière Gatineau
Débit moyen de prélèvement m ³ /jour	200,75 m ³ /jour, moyenne calculée selon les déclarations de prélèvements d'eau entre 2015 et 2020



Photo 2 : Aperçu de la rivière Gatineau, où l'eau est prélevée – 2021-12-03

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

Les infrastructures de production d'eau potable associée aux sites de prélèvements (puits TH-1-82 et prise d'eau de surface) comprennent une station de pompage pour l'eau de surface, une station de filtration et de traitement, un réservoir d'emmagasinement, un réseau de distribution avec protection incendie et une génératrice d'urgence. L'apport en eau de surface correspond à 60 % de toute l'eau traitée, selon les données mensuelles de production d'eau souterraine et d'eau de surface de 2015 à 2020.

L'eau extraite du puits TH-1-82 rejoint celle extraite par la prise d'eau de surface, après que celle-ci ait été préalablement traitée. Les eaux sont ensuite mélangées avant d'être traitées au chlore et se diriger vers le réservoir d'emmagasinement. La filière de désinfection de l'eau de surface consiste en un dégrillage des particules grossières, une ozonation, un dégazage, une filtration par membrane des particules fines et une filtration au charbon actif pour le traitement des goûts et des odeurs. Le temps de contact pour la désinfection est assuré entre les deux cellules du réservoir. L'eau emmagasinée subit finalement l'injection d'un inhibiteur de corrosion avant sa distribution.

Description de l'installation de production d'eau potable

Élément	Description
Nom	Station de purification Gracefield (post.chl.)
Numéro	X0008146
Localisation	14, rue Georges, Gracefield (Québec), J0X 1W0, lot 5 410 518
Nom et numéro de l'installation de distribution reliée	Système de distribution d'eau potable de Gracefield (X0008145)
Nombre de personnes desservies par le biais du réseau de distribution	1 734 personnes selon le répertoire des installations municipales de distribution d'eau potable du MELCC (environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp)
Sites de prélèvement reliés à cette installation	Prise d'eau de surface (X0008146-3) Puits TH-1-82 (X0008146-4)

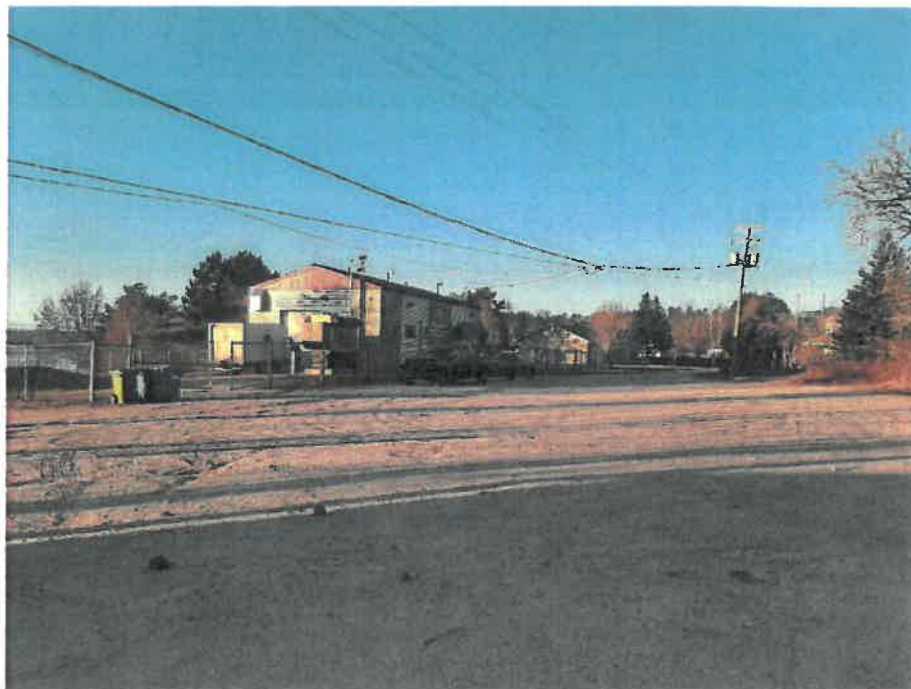


Photo 3 : Aperçu du bâtiment de production d'eau potable – 2021-12-03

AIRES DE PROTECTION

Des aires de protection doivent être délimitées pour les prélèvements d'eau effectués à des fins de consommation humaine afin notamment d'encadrer l'exécution de certaines activités pouvant affecter sa qualité et sa quantité.

Puits TH-1-82

Dans le cas spécifique du puits TH-1-82, quatre aires de protection ont été définies.

L'**aire de protection immédiate** correspond généralement au territoire situé à l'intérieur d'un rayon de 30 mètres autour d'un puits, à moins qu'une formation géologique superficielle peu perméable assurant une protection naturelle des eaux souterraines soit présente. Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau y est interdite, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement des puits ou des équipements accessoires. Dans le cas du puits Th-1-82, la distance a été réduite à 5 mètres puisqu'il est surmonté d'environ 37 mètres de matériaux imperméables.

Les **aires de protection intermédiaire bactériologique et virologique** sont définies sur la base du temps de transport de l'eau souterraine jusqu'au puits. Il s'agit d'évaluer, pour un temps donné, la distance qu'une particule d'eau présente dans l'aquifère doit parcourir pour atteindre le puits. Le temps de

transport utilisé pour déterminer l'aire bactériologique est de 200 jours. Ce dernier correspond à une estimation de la durée de vie maximale des bactéries pathogènes dans l'eau souterraine. Pour l'aire virologique, le temps de transport est de 550 jours et correspond au seuil à partir duquel les virus pouvant être présents dans l'eau souterraine sont réputés être totalement inactifs ou sans danger pour la santé humaine en cas d'ingestion.

L'**aire de protection éloignée** correspond à l'aire d'alimentation du puits, soit la superficie du terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le puits. Toute activité susceptible d'affecter la qualité ou la quantité des eaux prélevées par les puits doit être répertoriée à l'intérieur de ce territoire.

Prise d'eau de surface

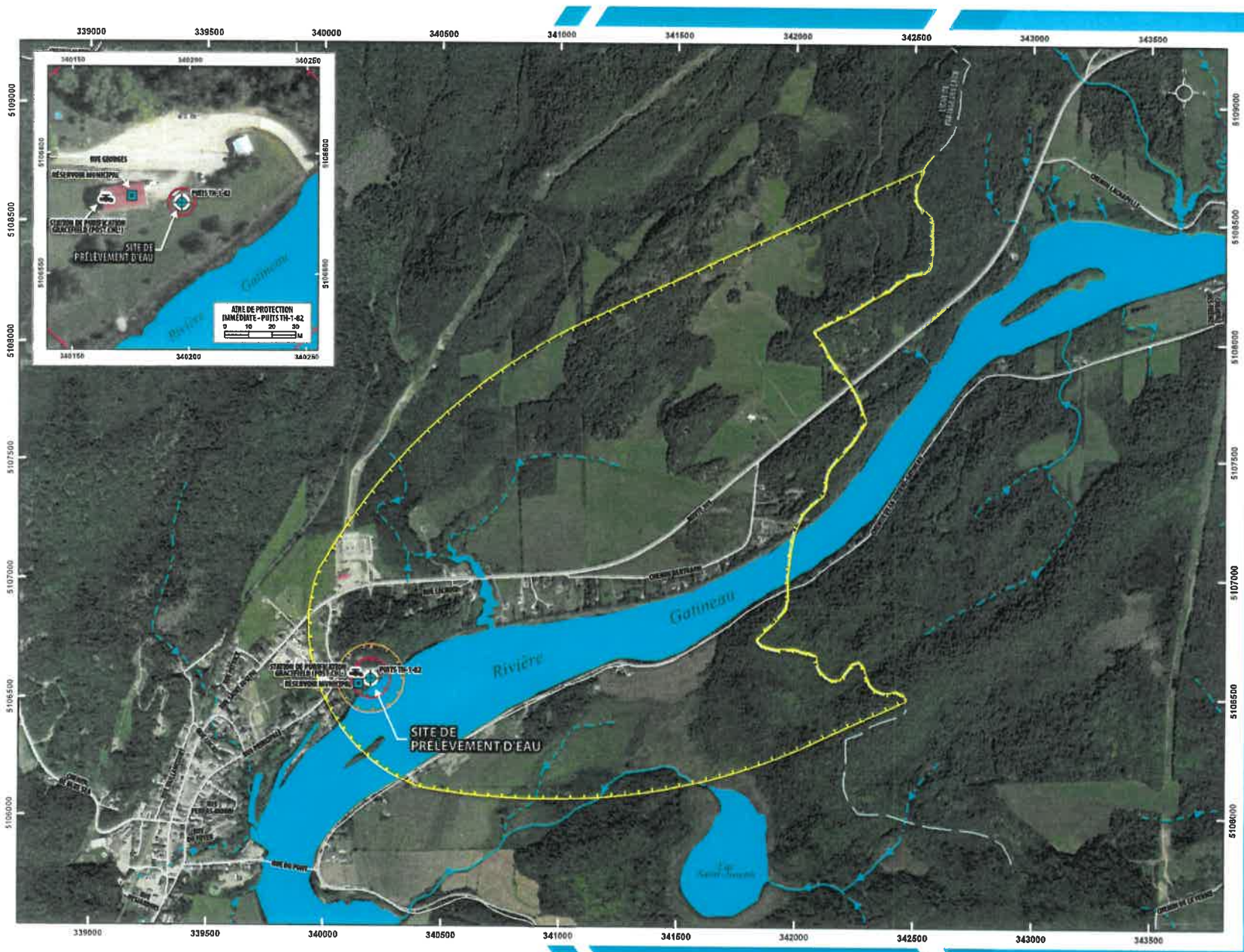
Les aires de protection d'une prise d'eau de surface sont définies à partir de la localisation du site de prélèvement et en fonction du milieu dans lequel il est situé. Dans le cas spécifique de la prise d'eau dans la rivière Gatineau, trois aires de protection ont été définies.

L'**aire de protection immédiate** correspond au territoire situé à 500 mètres en amont et 50 mètres en aval de la prise d'eau. Ce territoire inclut les eaux de surface, les tributaires et les bandes de terre de 10 mètres à partir de la ligne des hautes eaux (limite maximale du niveau d'eau de la rivière). Dans cette aire, les contaminants, si présents, risquent de se retrouver rapidement à la prise d'eau avec une dilution minimale. Les sources de pollution s'y trouvant sont donc considérées d'office comme préoccupantes. Dans cette zone, tout développement susceptible d'accroître la pression sur le milieu devrait être limité.

L'**aire de protection intermédiaire** correspond au territoire situé 10 kilomètres en amont et 50 mètres en aval de la prise d'eau. Ce territoire inclut les eaux de surface, les tributaires et les bandes de terre de 10 mètres à partir de la ligne des hautes eaux. Cette aire se définit comme une zone à l'intérieur de laquelle le temps de parcours de l'eau jusqu'à la prise d'eau est trop court pour intervenir advenant un déversement accidentel ou l'arrivée d'une onde de contaminant. L'aire de protection intermédiaire est aussi la zone à l'intérieur de laquelle l'effluent d'un rejet intermittent ou les eaux de ruissellement d'un fossé localisé en amont du prélèvement d'eau risquent de ne pas être suffisamment dilués avant d'atteindre la prise d'eau.

L'**aire de protection éloignée** correspond à la portion amont du bassin versant de la rivière Gatineau, en amont de la prise d'eau, et la portion de l'aire de protection intermédiaire située en aval du site de prélèvement. Ce territoire inclut les eaux de surface et tout le territoire compris dans cette superficie. Cette aire se définit comme une zone à l'intérieur de laquelle le temps de parcours de l'eau jusqu'à la prise d'eau devrait être suffisant pour intervenir efficacement en cas de déversement accidentel dans cette zone. Dans cette aire, l'onde d'un contaminant déversé de façon intermittente arrivera généralement la plus diluée à la prise d'eau.

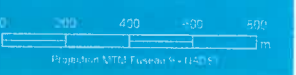
Les aires de protection des sites de prélèvement de Gracefield sont présentées aux figures 2, 3A et 3B aux pages suivantes.



- Puits municipal
- Installation de production d'eau potable
- Réservoir municipal

- AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLEVEMENT D'EAU**
- Aire de protection immédiate
 - Aire de protection intermédiaire bactériologique
 - Aire de protection intermédiaire virologique
 - Aire de protection éloignée

Note: La position et les dimensions des éléments illustrés sur ce plan sont relatives et ne doivent pas être utilisées aux fins de calculs.

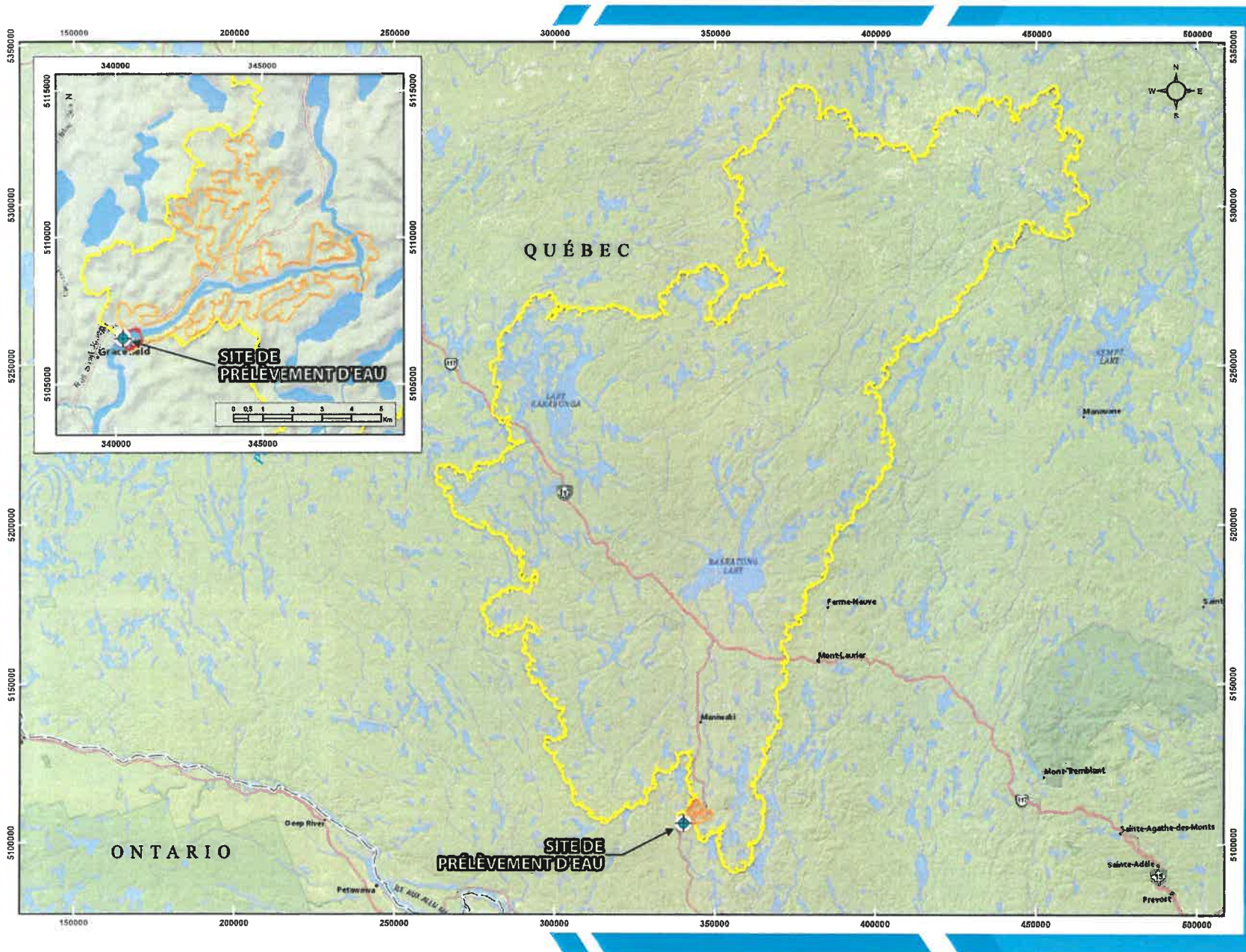


CLIENT / **VILLE DE GRACEFIELD**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES SITES DE PRÉLEVEMENT D'EAU X0008146-3 ET X0008146-4**

TITRE / **RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 2 - AIRES DE PROTECTION (PRISE D'EAU SOUTERRAINE)**

DOSSIER N°	ÉCHELLE	DATE
21161-201	1:15 000	2022-07-19
VERIFIÉ PAR	DRAWN PAR	APPROUVÉ PAR
O. GAUTHIER	D. PLANTE	G. CARRIER
FORMAT	REVISIONS SUR	TITRE
17X11	IMAGERIE ESRI, 2017	21161-201-2.mxd



◆ Prise d'eau municipale

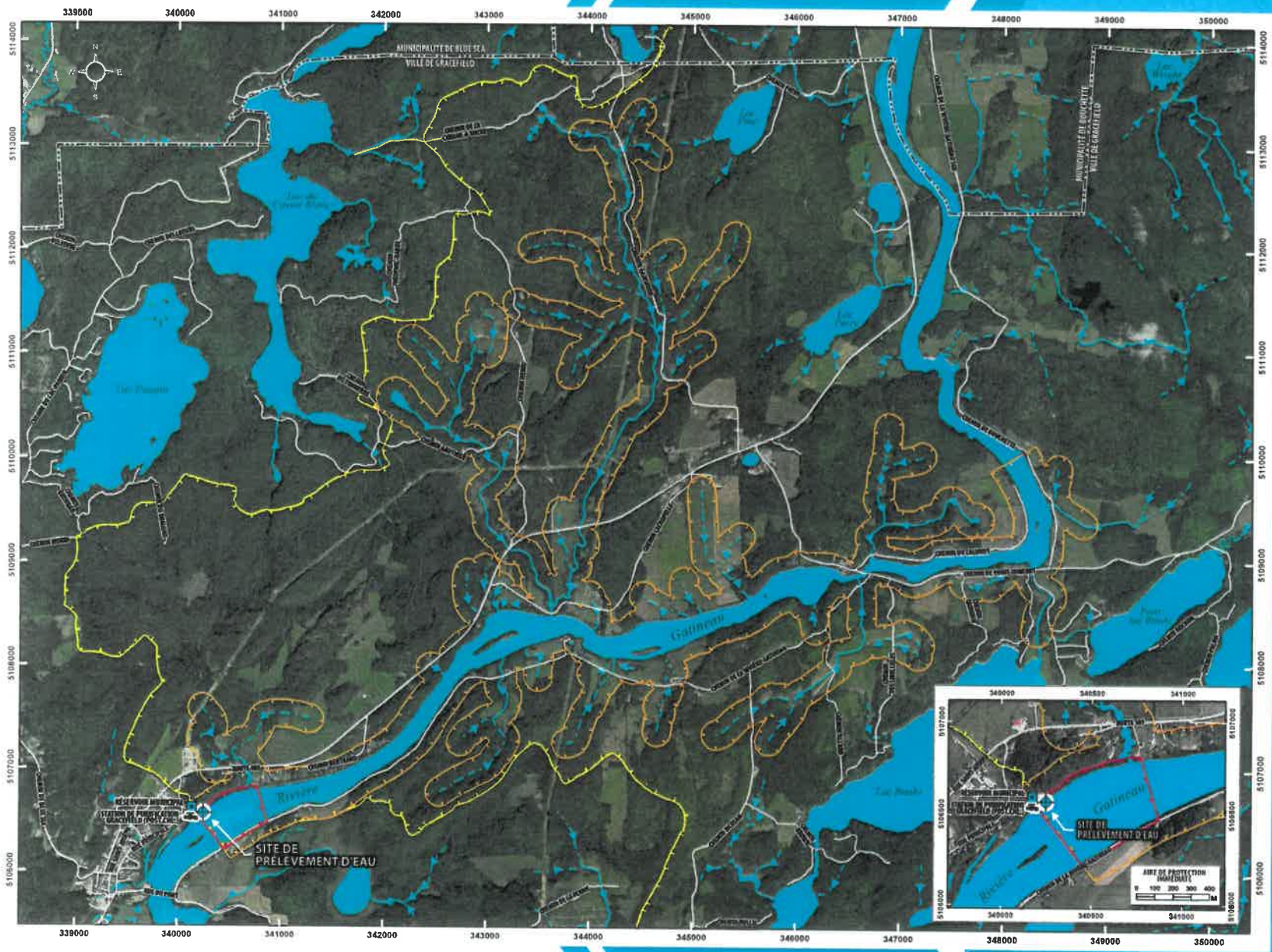
**AIRES DE PROTECTION
 DU SITE DE PRÉLEVEMENT D'EAU**

- Aire de protection immédiate
- Aire de protection intermédiaire
- Aire de protection éloignée

Note: La position et les dimensions des éléments illustrés sur ce plan sont relatives et ne doivent pas être utilisées aux fins de calculs.



CLIENT /		
VILLE DE GRACEFIELD		
PROJET /		
ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES SITES DE PRÉLEVEMENT D'EAU X0008146-3 ET X0008146-4		
TITRE /		
RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 3A - AIRES DE PROTECTION (PRISE D'EAU DE SURFACE)		
DOSSIER N°	ÉCHELLE	DATE
21161-201	1:1 100 000	2022-07-19
ÉCRIT PAR	DESIGNÉ PAR	APPROUVÉ PAR
O. GAUTHIER	D. PLANTE	G. CARRIER
FORMAT	REVISIONS / FOND TOPO	NOM FIC
17X11	NATIONAL GEOGRAPHIQUE	21161-201-3A.mxd



alifer

GENIE CONSEIL ROYAL COLLEGE ENGINEER

- Puits municipal
- Installation de production d'eau potable
- Réservoir municipal
- Limite municipale

AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLEVEMENT D'EAU

- Aire de protection immédiate
- Aire de protection intermédiaire
- Aire de protection éloignée

Note: La position et les dimensions des éléments illustrés sur ce plan sont relatives et ne doivent pas être utilisées aux fins de calculs.

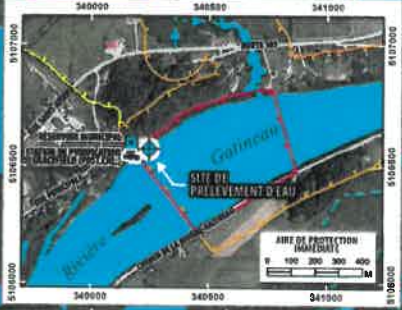


CLIENT / **VILLE DE GRACEFIELD**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES SITES DE PRÉLEVEMENT D'EAU X0008146-3 ET X0008146-4**

TITRE / **RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 3B - AIRE DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE (PRISE D'EAU DE SURFACE)**

Dossier	Format	Date
21161-201	1:35 000	2022-07-19
Ville de Gracefield	Dessiné par	Approuvé par
O. GAUTHIER	O. PLANTE	G. CARRIER
Fusée	Métadonnées	Projet
17X11	IMAGERIE ESRI, 2017	21161-201-3B.mxd



NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX DANS LES AIRES DE PROTECTION

Puits TH-1-82

La vulnérabilité de l'eau souterraine se définit comme sa sensibilité à la contamination par l'activité humaine. Pour l'évaluer, l'emploi de la méthode DRASTIC (Aller et al., 1987) est prescrit. Cette méthode permet d'évaluer la vulnérabilité de l'eau souterraine sur la base des cadres géologique et hydrogéologique. Elle fait abstraction de la nature des contaminants et des facteurs de risque reliés à des paramètres tels que la proximité des usagers, les activités pratiquées en surface, etc.

L'indice DRASTIC est basé sur sept paramètres dont les premières lettres forment l'acronyme DRASTIC : profondeur (depth) de la nappe (D), recharge annuelle (R), type d'aquifère (A), type de sol (S), topographie des lieux (T), impact de la zone vadose (I) et conductivité hydraulique de l'aquifère (C). Un poids est attribué à chacun des paramètres selon son influence. Le produit de ce poids par une cote dépendant des conditions locales constitue un indice partiel et la somme de ces indices forme l'indice DRASTIC. Cet indice peut varier de 23 à 226.

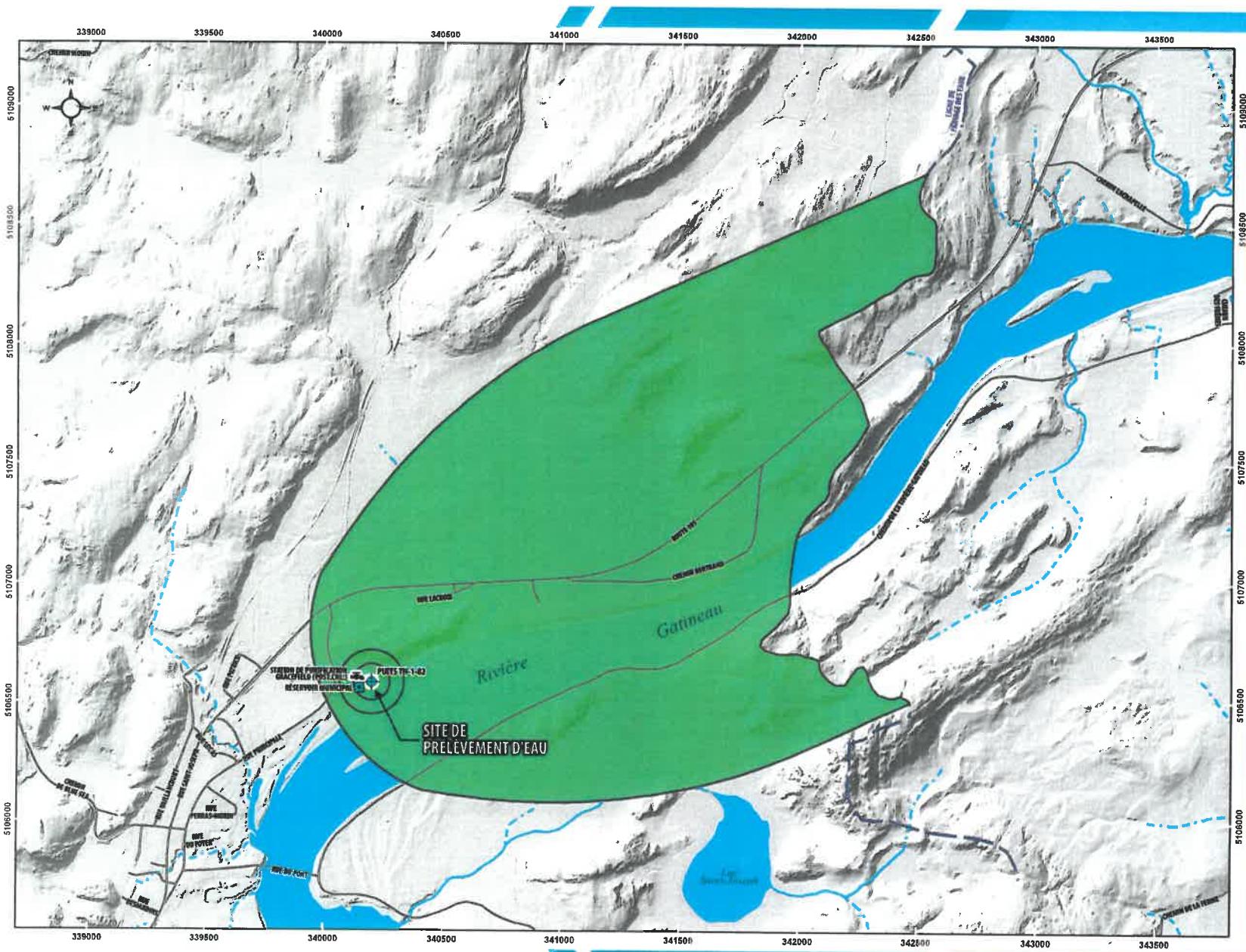
La vulnérabilité de l'eau souterraine établie à l'aide de l'indice DRASTIC comporte trois niveaux :

- Vulnérabilité faible : indice DRASTIC égal ou inférieur à 100;
- Vulnérabilité moyenne : indice DRASTIC supérieur à 100 et inférieur à 180;
- Vulnérabilité élevée : indice DRASTIC égal ou supérieur à 180.

Les indices DRASTIC et les niveaux de vulnérabilité des eaux souterraines évalués dans les aires de protection du puits municipal de Gracefield sont colligés aux tableaux suivants et la distribution des indices DRASTIC est présentée à la figure 4 de la page suivante.

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits TH-1-82

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	71	Sur l'ensemble de l'aire	Faible
Intermédiaire bactériologique	67	Sur l'ensemble de l'aire	Faible
Intermédiaire virologique	67	Sur l'ensemble de l'aire	Faible
Éloignée	72	Sur l'ensemble de l'aire	Faible



- Puits municipal
- Installation de production d'eau potable
- Réservoir municipal
- Aires de protection

INDICE DRASTIC	NIVEAU DE VULNERABILITÉ
23 - 40	FAIBLE
40,1 - 60	
60,1 - 80	
80,1 - 100	MOYEN
100,1 - 120	
120,1 - 140	
140,1 - 160	ÉLEVÉ
160,1 - 180	
180,1 - 200	
200,1 - 220	
220,1 - 226	

Note: La position et les dimensions des éléments illustrés sur ce plan sont relatives et ne doivent pas être utilisés aux fins de calculs.



CLIENT / **VILLE DE GRACEFIELD**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNERABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES SITES DE PRELEVEMENT D'EAU X0008146-3 ET X0008146-4**

TITRE / **RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 4 - DISTRIBUTION SPATIALE DE L'INDICE DE VULNERABILITÉ DRASTIC (PRISE D'EAU SOUTERRAINE)**

DOSSIER / 21161-201	ÉCHELLE / 1:15 000	DATE / 2022-07-19
VÉRIFIÉ PAR / D. GAUTHIER	DÉVELOPPÉ PAR / D. PLANTE	APPROUVÉ PAR / G. CARRIER
ÉQUIPE / 17X11	RÉFÉRENCE SUR / DONNEES11DAR (MIFP)	LOGICIEL / 21161-201-FIG4.mxd

Prise d'eau de surface

La vulnérabilité globale d'une eau de surface exploitée est définie par les six indicateurs suivants :

- A- La vulnérabilité physique du site de prélèvement
- B- La vulnérabilité aux micro-organismes
- C- La vulnérabilité aux matières fertilisantes
- D- La vulnérabilité à la turbidité
- E- La vulnérabilité aux substances inorganiques
- F- La vulnérabilité aux substances organiques

Un niveau de vulnérabilité élevé, moyen ou faible est évalué pour chacun des six indicateurs, selon des méthodes basées sur les registres des événements survenant dans la source d'approvisionnement ou sur les résultats d'analyse effectués en vertu du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* dans l'eau brute et l'eau distribuée (méthodes 1). Des méthodes alternatives basées sur l'avis d'un professionnel ou la présence de certaines activités ciblées en amont sont aussi possibles (méthodes 2 et 3). Ces dernières s'appliquent entre autres aux sites de prélèvement pour lesquels l'utilisation des méthodes principales n'est pas possible.

Les niveaux de vulnérabilité des eaux de surface exploitées par la prise d'eau municipale de Gracefield sont colligés au tableau suivant.

Niveau de vulnérabilité des eaux exploitées pour le prélèvement d'eau de surface

Nom de l'indicateur évalué	Méthode utilisée	Niveau de vulnérabilité obtenu	Justification du résultat
A (physique)	1	Faible	Aucun évènement n'a été rapporté dans les cinq dernières années.
	2	Faible	Aucun élément concernant la localisation du site de prélèvement ne constitue une source de préoccupation actuellement et dans les prochaines années, car aucune pénurie d'eau n'a été enregistrée dans les cinq dernières années. De plus, aucun projet d'exploitation, développement ou aménagement pouvant augmenter de façon significative la demande en eau n'est prévu dans les prochaines années. Finalement, la présence de barrages sur la rivière Gatineau, en amont, tend à diminuer les effets anticipés des changements climatiques.

Nom de l'indicateur évalué	Méthode utilisée	Niveau de vulnérabilité obtenu	Justification du résultat
B (micro-organismes)	2	Élevé	Des activités anthropiques représentant une source de microorganismes ont été répertoriées, soit des installations septiques pouvant être non conformes et la culture de champs agricoles. Les effets potentiels ont été jugés en fonction du nombre élevé d'installations septiques individuelles et des activités agricoles, de leur localisation par rapport à la prise d'eau et de la gravité des conséquences.
C (matières fertilisantes)	2	Faible	Aucune prolifération de cyanobactéries, de plantes aquatiques ou hausse d'azote ammoniacal n'a été observée.
	3	Élevé	Des activités anthropiques représentant une source de phosphore ou d'azote ammoniacal ont été répertoriées, soit des installations septiques pouvant être non conformes, la culture de champs agricoles et l'élevage de bovins. Les effets potentiels ont été jugés en fonction du nombre élevé d'installations septiques individuelles et des activités agricoles, de leur localisation par rapport à la prise d'eau et de la gravité des conséquences.
D (turbidité)	2	Moyen	Quelques activités liées aux déplacements, comme la route principale, pourraient être considérées comme une source de matières en suspension. Plusieurs activités agricoles sont présentes dans l'aire de protection intermédiaire et l'aire de protection éloignée « rapprochée ». Celles-ci peuvent également être responsables de l'augmentation de la turbidité de l'eau par le faible couvert végétal, l'absence de barrière éolienne et le compactage du sol. Les activités forestières dans l'aire de protection éloignée contribuent également à l'augmentation de la turbidité.
E (subst. inorg.)	1	Faible	Les résultats d'analyses pour les substances inorganiques ont été fournis par la ville, soit pour les années 2016 à 2020, sauf 2017. La compilation de résultats pour les dernières années a montré que tous les résultats étaient en dessous de 20 % de la norme applicable pour chaque substance.
	2	Moyen	Le pourcentage de la superficie utilisée par les secteurs agricoles dans l'aire de protection intermédiaire est d'environ 25 %. Conséquemment, le niveau de vulnérabilité du site de prélèvement aux substances organiques est qualifié de moyen, puisque le pourcentage des secteurs d'activités visées est entre 20 % et 50 % selon l'occupation du sol.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Source	Titre	Référence	Date
Stantec Experts- Conseils Ltée	Étude hydrogéologique préliminaire – Ville de Gracefield	D-01715	Décembre 2001
Qualitas	Rapport d'étape – Alimentation en eau potable – Exploration hydrogéologique – Secteur n°1 - Ville de Gracefield	D-01715A	Juin 2004
Qualitas	Rapport d'étape – Alimentation en eau potable – Exploration hydrogéologique – Secteurs Ouest et Sud - Ville de Gracefield	D-01715C	Novembre 2004
Qualitas	Rapport d'étape – Alimentation en eau potable – Exploration hydrogéologique - Ville de Gracefield	D-01715D	Avril 2005
Qualitas	Rapport hydrogéologique – Recherche en eau souterraine - Ville de Gracefield	D-01715E	Septembre 2005
Qualitas	Rapport hydrogéologique – Essais de pompage sur les puits existants TH-1-82 et PE-1 (secteur Northfield - Ville de Gracefield)	D-01715F	Janvier 2006
Qualitas	Étude hydrogéologique – Mise aux normes du puits TH- 1-82 - Ville de Gracefield	D-01715H	Octobre 2008
Akifer	Analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface n°X0008146-3	21161-201	Février 2021
Akifer	Analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau souterraine n°X0008146-4 – Ville de Gracefield	21161-201	Février 2021