

akifer

GÉNIE-CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

Source ingénieuse
de solution durable

Québec

1990, rue Cyrille-Duquet, bureau 210
Québec (Québec) G1N 4K8
T 418 872 1161

Varenes

2100, boulevard René-Gaultier, bureau 306
Varenes (Québec) J3X 1P1
T 450 929 2294

akifer.ca

VILLE DE FORESTVILLE

RAPPORT TECHNIQUE

Analyse de la vulnérabilité de la source pour le
prélèvement d'eau souterraine n° X0010274-1

N/RÉF. : 19267-101 | LE 16 DÉCEMBRE 2020

Rédigé par :



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

Rédigé par :



Maryse Caron, géographe, M. Env.
Chargée de projets

akifer

GÉNIE-CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Ville de Forestville

Directeur général	Richard Duguay
Directeur des travaux publics	Ghislain Gauthier
Consultant	France Thibeault, ing.

Groupe Akifer inc.

Directrice hydrogéologie	Gaëlle Carrier (rédaction sections 1.0 à 6.0, sauf 3.0)
Chargée de projets	Maryse Caron, géographe, M. Env. (rédaction section 3.0)
Technicien en géomatique	Daniel Cantin-Plante
Secrétaire technique	Karine Provost

RÉSUMÉ

Groupe Akifer inc. (Akifer) a été mandaté par la ville de Forestville pour procéder à l'analyse de la vulnérabilité de sa source d'alimentation en eau potable, le tout conformément au *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec*.

La ville de Forestville est alimentée en eau potable par l'intermédiaire d'une zone de résurgences localisée à l'est du périmètre urbain, au pied d'un plateau sableux, et qui ruisselle sur quelques dizaines de mètres avant d'être captée et confinée dans des bassins de décantation. L'eau souterraine qui fait résurgence est issue d'une nappe libre contenue dans du sable fin à moyen.

L'installation de production d'eau potable de Forestville est composée d'un système de désinfection aux rayons UV et au chlore gazeux.

Les aires de protection de la source municipale de Forestville ont été déterminées en 2005 par Qualitas B-sol, selon les exigences du *Règlement sur le captage des eaux souterraines* en vigueur à l'époque. L'aire d'alimentation y a été déterminée avec la méthode analytique de Grubb en utilisant le débit d'eau qui s'écoule naturellement des résurgences. Le gradient et les paramètres hydrauliques utilisés ont été obtenus à partir de données récoltées dans cinq piézomètres implantés en amont de la source. Les aires de protection intermédiaire bactériologique et virologique ont été définies pour des temps de migration de l'eau souterraine de 200 et 550 jours respectivement. Finalement, l'aire de protection immédiate a été délimitée dans un rayon de 30 mètres autour de la source.

Dans le cadre des étapes préalables à l'analyse de la vulnérabilité de la source d'alimentation en eau potable de la ville de Forestville, le processus de validation des aires de protection de la source municipale a permis de confirmer qu'elles ont été délimitées conformément aux prescriptions des articles 54, 57 et 65 du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* actuellement en vigueur pour un prélèvement de catégorie 1. La méthode et les données utilisées sont adéquates et de qualité. De plus, les aires définies sont cohérentes avec les contextes géologique et hydrogéologique présents.

Également, depuis la délimitation des aires de protection de la source municipale en 2005, il n'y a pas eu d'évolution significative de l'occupation du territoire ou de modification significative des affections du territoire au sein des aires de protection. De plus, il n'y a pas d'activité agricole au sein des aires de protection intermédiaire ou à leur périphérie immédiate. Dans ce contexte, Akifer a recommandé à la ville de Forestville de conserver les aires de protection selon la délimitation effectuée en 2005.

La vulnérabilité de l'eau souterraine exploitée par la source municipale de Forestville a été évaluée dans l'étude de Qualitas de 2005. L'indice de vulnérabilité DRASTIC obtenu était de niveau moyen, avec un indice de 133. Cette valeur a été obtenue notamment à partir des travaux réalisés sur les piézomètres F-1 à F-5 localisés dans l'aire de protection intermédiaire de la source municipale. L'évaluation de la vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine a été complétée dans les aires de protection immédiate et

éloignée de la source municipale. En fonction des différents paramètres, le même indice a été établi dans l'aire de protection éloignée alors que pour l'aire immédiate, un indice de 173 a été calculé.

L'inventaire des activités anthropiques susceptibles d'affecter la qualité et la quantité de l'eau présente dans les aires de protection a été fait. Plusieurs activités anthropiques ont été répertoriées dans les aires de protection intermédiaire et éloignée de la source d'eau potable. Le potentiel de risque associé à ces activités varie de très faible à élevé. Quatre types d'activités anthropiques, toutes présentes dans l'aire de protection intermédiaire, ont obtenu un potentiel de risque élevé. Ces dernières sont le transport routier sur la route 138, les stations-service, le cimetière et le club de golf. Différents contaminants sont associés à ces activités. Pour l'aire éloignée, aucune activité présente dans cette aire n'a obtenu un potentiel de risque plus important que moyen.

L'inventaire des événements potentiels susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées a été effectué en fonction des activités anthropiques présentes dans les aires de protection de la source municipale. Ces derniers sont principalement associés aux risques de déversements accidentels pouvant occasionner des contaminations par des sels de voirie, des hydrocarbures pétroliers, des fertilisants et des substances organiques et inorganiques dans l'aquifère. Deux autres événements potentiels ont aussi été répertoriés et sont en lien avec l'aéroport et la forêt. Le potentiel de risque associé aux événements potentiels varie de très faible à moyen.

Un inventaire des affectations du territoire, basé sur le plan de zonage de la ville de Forestville, a été réalisé à l'intérieur des aires de protection. Dans l'aire de protection immédiate, les seules activités permises, selon le plan de zonage, sont les utilités publiques et les loisirs extérieurs légers.

Pour l'aire de protection intermédiaire, les activités permises représentant un risque de contamination sont, par exemple, des installations septiques individuelles, des stations-service, des entreposages de produits chimiques variés, des activités impliquant du pétrole ou du gaz, des usines de traitement des eaux usées, des dépôts à neige, des activités agricoles, de l'exploitation forestière, des carrières et sablières, etc. Pour l'aire d'alimentation, les activités permises sont similaires à celles de l'aire de protection intermédiaire.

Toutes ces activités sont susceptibles de rejeter des contaminants tels que des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des fertilisants et des substances organiques et inorganiques, et d'ainsi compromettre la qualité ou la quantité de l'eau exploitée. L'ampleur du risque dépendra de l'envergure et de la localisation des activités.

Un seul problème affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées par la ville de Forestville a été répertorié. Il s'agit de l'accumulation de sable dans le premier bassin de décantation. L'eau provenant des résurgences entraîne du sable lors de son écoulement jusqu'au bassin dû à l'affaissement du talus sableux au pied duquel se trouvent les résurgences. Le problème est plus important lors des périodes de crues.

L'analyse et l'interprétation des informations traitées dans cette première étude de la vulnérabilité de la source d'alimentation en eau potable de la ville de Forestville amènent à faire les recommandations suivantes :

- Lors des travaux de désensablement du bassin, la machinerie devra utiliser des huiles végétales et une inspection devra être réalisée à chaque intervention.
- Mettre un couvercle étanche et anti-vermine sur le piézomètre F-1.
- Compiler les résultats d'analyses des contrôles périodiques dans un fichier Excel afin de faciliter le suivi des paramètres affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées.
- Tenir un registre des problèmes d'eau brute rencontrés ainsi que de ceux touchant l'intégrité physique des installations de prélèvements d'eau.
- Maintenir à jour un registre des activités pratiquées à l'intérieur des aires de protection de la source.
- Aux fins de réalisation de la prochaine analyse de vulnérabilité, effectuer un minimum de deux suivis des pesticides et autres substances organiques mentionnés à l'annexe 2 du RQEP au cours des cinq prochaines années sur l'eau distribuée (recommandé au printemps et à l'automne).
- Mettre en place un programme de gestion d'aquifère afin d'optimiser l'exploitation des ouvrages de prélèvement et assurer la pérennité de la ressource en eau souterraine.
- Suivre les recommandations de LEQ dans son analyse géotechnique sur la stabilité des talus (réf. : 5200-24-01, 26 juin 2020), dont celle de procéder à une revue complète de la prise d'eau potable.

Cadre réglementaire

RPEP - Disposition générale (chapitre VI)

- **Article 57.** Transmettre un avis écrit a été transmis au domicile de chacune des propriétés incluses dans les aires de protection intermédiaire du site de prélèvement informant leurs propriétaires ou leurs occupants de la présence d'un site de prélèvement d'eau souterraine dans leur voisinage.
- **Article 68**
 - Transmettre une copie du présent rapport à la MRC de la Haute-Côte-Nord;
 - Transmettre les renseignements à l'*Organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord* (OBVHCN) :
 1. La localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement;
 2. Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée;
 3. Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection;
 - Ajouter les renseignements du précédent alinéa sur le site internet de la municipalité;
 - Transmettre au ministre, à tous les cinq ans, la mise à jour de la présente étude de vulnérabilité.

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION	1
2.0	CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D’EAU	2
2.1	Description du site de prélèvement et de l’installation de production d’eau potable	2
2.1.1	Description du site de prélèvement	2
2.1.2	Description de l’installation de production d’eau potable	3
2.2	Aires de protection du site de prélèvement	4
2.3	Niveaux de vulnérabilité des aires de protection	6
3.0	ÉLÉMENTS SUSCEPTIBLES D’AFFECTER LA QUALITÉ OU LA QUANTITÉ DES EAUX EXPLOITÉES	7
3.1	Inventaire des activités anthropiques et évaluation des menaces qu’elles représentent	7
3.2	Inventaire des événements potentiels et évaluation des menaces qu’elles représentent	10
3.3	Inventaire des affectations du territoire	12
4.0	IDENTIFICATION DES PROBLÈMES AVÉRÉS ET DES CAUSES PROBABLES	13
5.0	INFORMATIONS MANQUANTES	14
6.0	RECOMMANDATIONS	15

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Plan de localisation
Figure 2 :	Aperçu des inventaires pour les aires de protection immédiate et intermédiaire
Figure 3 :	Aires de protection, zonage municipal et affectation du territoire

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Description du site de prélèvement n° X0010274-1	2
Tableau 2 :	Description de l’installation de production d’eau potable	4
Tableau 3 :	Niveau de vulnérabilité des aires de protection	7
Tableau 4 :	Inventaire des activités anthropiques	7
Tableau 5 :	Inventaire des événements potentiels	10
Tableau 6 :	Inventaire des affectations du territoire	
Tableau 7 :	Problèmes affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées	14

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Figures 1 à 3
Annexe 2 :	Certificat d'autorisation
Annexe 3 :	Schémas d'aménagement des bassins de décantation
Annexe 4 :	Reportage photo
Annexe 5 :	Rapport de Qualitas B-Sol
Annexe 6 :	Indice DRASTIC
Annexe 7 :	Tableau 6 : Inventaire des affectations du territoire
Annexe 8 :	Formulaire de compilation des résultats
Annexe 9 :	Portée et limitations
Annexe 10 :	Liste des banques de données consultées

DISTRIBUTION

1 copie préliminaire :	Monsieur Richard Duguay Ville de Forestville
1 copie :	Groupe Akifer inc.

1.0 INTRODUCTION

En vertu du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP), la ville de Forestville doit procéder à l'analyse de la vulnérabilité de sa source d'alimentation en eau potable. Un site d'un prélèvement de catégorie 1, visé par le RPEP, est présent et exploité sur le territoire de Forestville. Il s'agit d'un site de prélèvement d'eau souterraine (résurgence) raccordé à une installation de production d'eau potable et un réseau de distribution (*Système de distribution d'eau potable Forestville*).

Afin de répondre aux exigences du RPEP, le conseil municipal de Forestville a mandaté Groupe Akifer inc. (Akifer) pour procéder à l'analyse de la vulnérabilité de son site de prélèvement de catégorie 1. Selon l'article 68 du RPEP, le rapport d'analyse de la vulnérabilité d'un site de prélèvement d'eau souterraine doit contenir les éléments suivants :

1. La localisation du prélèvement et une description de son aménagement;
2. Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée;
3. Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection évalués conformément à la méthode DRASTIC;
4. Au regard de l'aire de protection éloignée, 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;
5. Une évaluation des menaces que représentent les activités anthropiques et les événements potentiels répertoriés en vertu de l'item 4;
6. 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).

Le présent rapport consigne l'ensemble des informations requises pour assurer la conformité du site de prélèvement d'eau potable de la ville de Forestville avec le chapitre VI du RPEP, le tout conformément au *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).

La démarche d'analyse de la vulnérabilité relative aux eaux souterraines a été amorcée dans le cadre de l'application du *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (RCES) adopté en 2002. Ce règlement prescrivait déjà que des aires de protection soient délimitées et que leur vulnérabilité soit évaluée par l'application de la méthode DRASTIC. Il exigeait aussi le recensement des activités et des ouvrages pouvant affecter la qualité microbiologique de l'eau. Le RPEP, entré en vigueur en 2014, a notamment été mis en œuvre pour renforcer la protection des sources destinées à l'alimentation en eau potable en encadrant diverses activités humaines dont l'exercice est susceptible d'affecter la qualité des eaux exploitées.

Les informations contenues dans ce rapport sont soumises à la portée et aux limitations décrites à l'annexe 9 du présent document.

2.0 CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU

La ville de Forestville est située à une centaine de kilomètres au sud-ouest de la ville de Baie-Comeau. Elle est bordée par les municipalités de Colombier au nord-est et de Portneuf-sur-Mer au sud-ouest, par le fleuve Saint-Laurent au sud-est et puis par le territoire non organisé de Lac-au-Brochet au nord-ouest. Le territoire municipal de Forestville, d'une superficie de 244 km², fait partie de la MRC La Haute-Côte-Nord, dans la région administrative de la Côte-Nord. Le territoire de la ville de Forestville est montré à la figure 1 de l'annexe 1. Celui-ci est boisé sur la majeure partie de sa superficie. L'exploitation forestière est d'ailleurs à la base de l'existence de la ville.

2.1 Description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable

Un site de prélèvement d'eau souterraine alimente l'installation de production d'eau potable *Station de purification Forestville (aut. trait.)*. Il s'agit de résurgences localisées à l'est du périmètre urbain et au pied du plateau sableux sur lequel repose la ville. La localisation du site de prélèvement et de l'installation de production est montrée à la figure 1 de l'annexe 1.

2.1.1 Description du site de prélèvement

Le site de prélèvement d'eau de la ville de Forestville est constitué d'une zone de résurgences qui commence au pied d'un talus boisé de plus de 40 mètres de hauteur et qui se termine, en aval, par un petit ruisseau. L'eau est ensuite captée et confinée dans des bassins. L'eau souterraine qui fait résurgence au pied du talus provient d'une nappe libre contenue dans du sable fin à moyen. Une zone boisée d'un rayon de 100 mètres est présente autour de la source d'eau potable.

Le tableau 1 décrit les principaux éléments reliés au site de prélèvement. Les coordonnées géographiques colligées dans ce tableau proviennent d'un levé d'arpentage effectué le 7 août 2019 par monsieur Alain Racine, technicien senior d'Akifer, à l'aide d'un GPS de haute précision de type Leica.

Tableau 1 - Description du site de prélèvement n° X0010274-1

Élément	Description
Nom SP	FORESTVILLE No approvisionnement : 9860
Nom usuel	Source municipale
Numéro SP	X0010274-1
Localisation	Lot numéro 5365413 (cadastre du Québec)
Coordonnées géographiques (degrés décimaux NAD83)	Latitude : 48,740853 Longitude : -69,07231
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Résurgences (source naturelle)
Profondeur du prélèvement	Écoulement au sol
Type de milieu	Granulaire (sable, un peu de gravier)

Élément	Description
Débit de prélèvement autorisé	Aucun. Source naturelle qui ruisselle vers les bassins.
Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère	Information non disponible. À titre indicatif, le CA 7314-09-01-9504501/400353147 concernant les travaux de mise aux normes du système de traitement de l'eau potable et le CA 7470-09-01-0501601/401109295 concernant la réfection de la source d'eau sont joints à l'annexe 2
Schéma (vue en coupe)	Voir annexe 3 pour les schémas d'aménagement des bassins de décantation et de la station de pompage

L'eau prélevée provient de plusieurs petites résurgences qui se rejoignent en un petit cours d'eau au pied d'un talus et qui ruissellent ensuite sur quelques dizaines de mètres avant de s'accumuler dans le premier des trois bassins de décantation. Les bassins sont à ciel ouvert. Chaque bassin se déverse dans le suivant par des déversoirs situés en haut des murets qui les séparent. Ils sont chacun munis d'un trop-plein qui envoie le surplus d'eau dans un lac en aval. L'eau du 3^e bassin est ensuite dirigée, par gravité, vers la station de pompage à environ 50 mètres en aval. Des photos des installations de prélèvement datant du 7 août 2019 sont jointes à l'annexe 4.

Lors de la visite du site effectuée le 7 août 2019, un technicien d'Akifer a relevé la position des résurgences. Vingt-quatre résurgences ont été identifiées. Ces dernières sont localisées à la figure 2.

Selon la visite du 7 août 2019 en compagnie de monsieur Ghislain Gauthier, directeur des travaux publics, les infrastructures de prélèvement semblent être en bon état. Tout était en ordre et propre dans les postes de pompage et de distribution. Pour les bassins de décantation, ceux-ci sont en métal et présentaient un peu de rouille. Dans le premier bassin, l'eau qui s'y déverse entraîne du sable et cela cause un important problème d'ensablement. L'accès aux bassins de décantation est clôturé.

2.1.2 Description de l'installation de production d'eau potable

Une seule conduite gravitaire provenant du 3^e bassin achemine l'eau de façon gravitaire vers l'usine de traitement (poste de pompage). Trois pompes, fonctionnant à tour de rôle, assurent le transport de l'eau vers deux lampes UV. Le système de désinfection aux rayons UV sert à l'inactivation de deux logs de virus et de trois logs de parasites. Par la suite, l'eau passe par un système de traitement au chlore gazeux dédié à l'inactivation des deux logs de virus restant. Finalement, l'eau est dirigée vers le poste de distribution qui est muni de trois réservoirs souterrains.

Le tableau 2 de la page suivante présente les principaux éléments reliés à l'installation de production d'eau potable. Des photos des installations sont jointes à l'annexe 4.

Tableau 2 - Description de l'installation de production d'eau potable

Élément	Description
Nom	Station de purification Forestville (aut. trait.)
Numéro	X0010274
Localisation	Lot numéro 5365413 (cadastre du Québec)
Nombre de personnes desservies	3 800 personnes selon le répertoire des installations municipales de distribution d'eau potable du MELCC (http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp)
Provenance de l'eau	Souterraine
Site de prélèvement relié à cette installation	FORESTVILLE No approvisionnement : 9860 (X0010274-1)

2.2 Aires de protection du site de prélèvement

Selon le RPEP, des aires de protection doivent être délimitées par un professionnel pour les prélèvements d'eau souterraine destinée à la consommation humaine afin notamment d'évaluer la vulnérabilité de l'eau souterraine et d'encadrer l'exécution de certaines activités pouvant affecter sa qualité.

Pour les prélèvements d'eau de catégorie 1, le RPEP définit quatre aires de protection, soit :

- L'aire de protection immédiate;
- L'aire de protection intermédiaire bactériologique;
- L'aire de protection intermédiaire virologique;
- L'aire de protection éloignée, qui correspond à l'aire d'alimentation du prélèvement.

L'aire de protection immédiate est définie par un rayon fixe de 30 mètres autour du site de prélèvement alors que les limites des aires de protection intermédiaire et éloignée doivent être délimitées à l'aide des données recueillies dans un minimum de trois puits d'observation aménagés au sein de l'aquifère exploité. L'aire de protection intermédiaire correspond au temps de migration de l'eau souterraine de 200 jours pour la protection bactériologique et de 550 jours pour la protection virologique. L'aire de protection éloignée, ou aire d'alimentation, correspond à la superficie de terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau. Elle a théoriquement la forme d'une parabole ouverte du côté amont et s'étend jusqu'à la ligne de partage des eaux. Elle est évaluée en utilisant le débit journalier moyen d'exploitation.

Dans le cas présent, l'eau prélevée provient de l'eau souterraine qui s'écoule naturellement dans un milieu granulaire et qui fait résurgence au pied d'un talus. Ceci signifie que le volume d'eau qui s'écoule est directement relié aux conditions de nappe existantes. En pratique, ceci signifie que l'utilisation de ce type de système ne peut entraîner une surexploitation de la nappe, car le débit de la source s'ajuste tout au long de l'année pour permettre d'obtenir un équilibre naturel avec les conditions existantes. Pour cette

raison, le débit de la source sera plus élevé en période de hautes eaux comparativement au débit en période d'étiage. Donc, le concept du débit journalier moyen pour la délimitation des aires de protection ne s'applique pas pour ce type de captage.

Les aires de protection de la source municipale de Forestville ont été déterminées en 2005 par Qualitas B-sol, selon les exigences du RCES en vigueur à l'époque. L'aire d'alimentation y a été déterminée avec la méthode analytique de Grubb en utilisant le débit d'eau qui s'écoule naturellement des résurgences (3 750 m³/jour). Le gradient et les paramètres hydrauliques utilisés ont été obtenus à partir de données récoltées dans cinq piézomètres implantés en amont de la source, au haut du talus. Les aires de protection intermédiaire bactériologique et virologique ont été définies pour des temps de migration de l'eau souterraine de 200 et 550 jours respectivement. Finalement, l'aire de protection immédiate a été délimitée dans un rayon de 30 mètres autour de la source.

Dans le cadre des étapes préalables à l'analyse de la vulnérabilité de la source d'alimentation en eau potable de la ville de Forestville, le processus de validation des aires de protection de la source municipale a permis de confirmer qu'elles ont été délimitées conformément aux prescriptions des articles 54, 57 et 65 du RPEP pour un prélèvement de catégorie 1. La méthode et les données utilisées sont adéquates et de qualité. De plus, les aires définies sont cohérentes avec les contextes géologique et hydrogéologique présents.

Également, depuis la délimitation des aires de protection de la source municipale en 2005, il n'y a pas eu d'évolution significative de l'occupation du territoire ou de modification significative des affections du territoire au sein des aires de protection. Selon la carte du zonage de la ville et les informations obtenues de la CPTAQ, il n'y a pas d'activité agricole au sein des aires de protection intermédiaire ou à leur périphérie immédiate. Dans ce contexte, Akifer a recommandé à la ville de Forestville de conserver les aires de protection selon la délimitation effectuée en 2005.

Le plan de localisation des aires de protection autour de la source municipale de la ville de Forestville, telles que délimitées par Qualitas B-Sol, est illustré sur la figure 2 de l'annexe 1. Le rapport de Qualitas sur la délimitation des aires de protection est joint à l'annexe 5. Le détail des calculs des aires y est présenté. Toutefois, le rapport de Qualitas ne présentant pas la localisation de l'aire de protection immédiate et ne spécifiant pas les détails quant à sa délimitation autour de la source, Akifer a délimité une aire de 30 mètres autour de chacune des résurgences identifiées sur le terrain, comme montré à la figure 2.

Il est à noter que la détermination des aires de protection d'un ouvrage de captage comporte toujours une part d'incertitude, puisqu'elle est basée sur des hypothèses et qu'elle est particulièrement sensible aux incertitudes des paramètres hydrogéologiques. Ainsi, les limites des aires de protection doivent être vues de façon probabiliste plutôt que de façon déterministe.

2.3 Niveaux de vulnérabilité des aires de protection

La vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine se définit comme sa sensibilité à la contamination due à l'activité humaine. Pour l'évaluer, l'emploi de la méthode DRASTIC (Aller et al., 1987) est prescrit par le RPEP. Cette méthode permet d'évaluer la vulnérabilité de l'eau souterraine sur la base unique des cadres géologique et hydrogéologique. Elle fait abstraction de la nature des contaminants et des facteurs de risque reliés à des paramètres tels que l'importance de l'aquifère comme source d'eau à des fins utiles, 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.

Selon l'article 53 du RPEP, 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.

La vulnérabilité de l'eau souterraine exploitée par la source municipale de Forestville a été évaluée dans l'étude de Qualitas de 2005. L'indice de vulnérabilité DRASTIC obtenu était de niveau moyen, avec un indice de 133. Cette valeur a été obtenue notamment à partir des travaux réalisés sur les piézomètres F-1 à F-5 localisés dans l'aire de protection intermédiaire de la source municipale.

L'évaluation de la vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine a été complétée dans les aires de protection immédiate et éloignée de la source municipale. L'étude des cartes et l'analyse des informations disponibles sur le secteur ont révélé que les territoires des aires de protection intermédiaire et éloignée sont analogues. Pour ces raisons, nous leur attribuons le même niveau de vulnérabilité. Pour l'aire de protection immédiate, la profondeur de l'eau diffère (résurgences), ce qui augmente la valeur de l'indice DRASTIC à 173.

Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection de la source municipale de Forestville ont été compilés au tableau 3 ci-après. Le calcul de l'indice DRASTIC dans l'aire de protection immédiate est présenté à l'annexe 6 et celui dans l'aire de protection intermédiaire est présenté dans le rapport de Qualitas à l'annexe 5.

Tableau 3 - Niveau de vulnérabilité des aires de protection

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	173	Sur l'ensemble de l'aire	Moyen
Intermédiaire	133	Sur l'ensemble de l'aire	Moyen
Éloignée	133	Sur l'ensemble de l'aire	Moyen

3.0 ÉLÉMENTS SUSCEPTIBLES D'AFPECTER LA QUALITÉ OU LA QUANTITÉ DES EAUX EXPLOITÉES

3.1 Inventaire des activités anthropiques et évaluation des menaces qu'elles représentent

L'inventaire des activités anthropiques susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées a été réalisé à l'aide des logiciels QGIS, ainsi que des images satellitaires provenant de Google Earth, qui ont également été consultées. La liste des banques de données consultées pour la réalisation des inventaires est placée à l'annexe 10. L'inventaire a aussi été complété lors de la visite sur le terrain par le technicien senior, monsieur Alain Racine, le 7 août 2019.

Les activités anthropiques répertoriées dans les aires de protection de la source municipale sont localisées sur la figure 2 de l'annexe 1. Elles ont également été compilées sommairement au tableau 4 ci-après. L'inventaire exhaustif des activités comprenant l'évaluation des menaces qu'elles représentent se trouve à l'annexe 8 du présent rapport et varie de très faible à élevé.

Tableau 4 - Inventaire des activités anthropiques

Activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Aire de protection	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque
Circulation routière (route 138)	Circulation de véhicules et utilisation probable de sels de voirie et/ou abrasifs	Intermédiaire	Sels de voirie et abrasifs	Élevé
		Éloignée		Moyen
Circulation routière (nombreuses rues municipales)		Intermédiaire		Moyen
		Éloignée		Faible
Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
		Éloignée		Faible
Golf Le Méandre	Épandage probable d'engrais minéraux et de pesticides	Intermédiaire	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Élevé

Activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Aire de protection	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque
Cimetière	Cimetière	Intermédiaire	Microorganismes, substances inorganiques et substances organiques	Élevé
Aéroport	Entreposage	Intermédiaire	Sels de voirie et abrasifs	Moyen
	Ensemble des activités liées à un aéroport	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et substances organiques	Moyen
Entreprise spécialisée en sylviculture	Présence de machineries et entreposage probable d'équipements, de fertilisants et de pesticides	Intermédiaire	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Moyen
Carrière/sablière	Extraction de sable ou de gravier, circulation de machineries	Éloignée	Matières en suspension (turbidité) et hydrocarbures pétroliers	Très faible
Terre agricole	Épandage probable d'engrais et de pesticides	Éloignée	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques)	Moyen
Maisons non desservies par le réseau d'égout	Systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées domestiques	Éloignée	Nitrites/nitrates, substances inorganiques et substances organiques	Moyen
Écurie	Présence de chevaux	Éloignée	Nitrites/nitrates, substances inorganiques et substances organiques	Moyen
Terrains contaminés	Ancien dépôt pétrolier	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers et substances organiques	Très faible

Tout d'abord, l'épandage de sels de voirie et d'abrasifs sur les voies publiques représente un risque de contamination pour la source municipale. Le potentiel de risque obtenu est élevé pour la portion de la route 138 qui se retrouve dans l'aire de protection intermédiaire et moyen pour celle dans l'aire éloignée, considérant le volume routier circulant sur cette voie, la fréquence évaluée à très fréquent augmente le potentiel de risque. Pour les nombreuses rues municipales, le potentiel de risque est moyen dans l'aire intermédiaire et faible dans l'aire éloignée, puisque la circulation automobile est moins élevée que sur la route 138, puisque la fréquence est plus faible que la route 138. Ainsi, seule la route 138 qui traverse l'aire de protection intermédiaire a obtenu le potentiel de risque élevé.

Pour poursuivre, on retrouve quatre stations-service dans l'aire de protection intermédiaire et une dans l'aire éloignée, qui représentent un risque de contamination en hydrocarbures pétroliers. Le potentiel de risque obtenu est moyen ou faible selon l'aire de protection.

Le terrain de golf, dans l'aire intermédiaire, représente un risque de contamination en nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques. Le cimetière, quant à lui, représente un risque de contamination en microorganismes, substances inorganiques et substances organiques. Ces deux activités ont un niveau de risque considéré élevé.

Ensuite, le potentiel de risque associé à l'aéroport est moyen. Pour cette même activité, dans l'aire intermédiaire, on y retrouve des entrepôts, alors que dans l'aire éloignée, ce sont notamment les pistes d'atterrissage qui s'y retrouvent. Les contaminants considérés sont les sels de voiries, les abrasifs, les hydrocarbures pétroliers, les substances inorganiques et les substances organiques.

La présence de machineries et l'entreposage probable d'équipements relié à l'entreprise spécialisée en sylviculture dans l'aire intermédiaire représente un risque moyen. La carrière/sablière dans l'aire éloignée pouvant causer une contamination en matières en suspension et hydrocarbures pétroliers représente un risque très faible.

La terre agricole, les maisons non desservies par le réseau d'égout ainsi que l'écurie présentent dans l'aire de protection éloignée ont obtenu un potentiel de risque moyen. Les contaminants en cause sont les nitrites/nitrates et les substances inorganiques et organiques.

Finalement, un terrain contaminé (ancien dépôt pétrolier) est présent dans l'aire de protection éloignée. Le niveau de risque associé à cette activité est très faible et les contaminants en cause sont les hydrocarbures pétroliers et en substances organiques, puisque selon le MELCC, il est contaminé en hydrocarbures aromatiques monocycliques et polycycliques (HAM et HAP) et en hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀).

La méthodologie utilisée pour l'évaluation du potentiel de risque respecte le Guide du MELCC.

Lors de la visite du site le 7 août 2019, une vérification de la présence et de l'intégrité des piézomètres F-1 à F-5 utilisés par Qualitas pour la délimitation des aires de protection de la source municipale a été effectuée. Quatre des cinq piézomètres ont été retrouvés. Le piézomètre F-3, localisé à la figure 2 du rapport de Qualitas joint à l'annexe 5, n'a pas été identifié sur le terrain. Les piézomètres retrouvés sont en bon état, à l'exception du F-1. Son tubage protecteur est coupé au sol et n'est pas muni d'un couvercle. Tout puits d'observation doit être muni d'un couvercle sécuritaire, résistant aux intempéries, aux contaminants et à la vermine. Il est important de surveiller régulièrement l'état de ces infrastructures, puisqu'un bris d'un piézomètre pourrait avoir un impact sur la source d'eau. En effet, un piézomètre non étanche peut devenir une voie préférentielle pour l'infiltration de contaminants dans l'aquifère.

La position des piézomètres F-1, F-2, F-4 et F-5 a été relevée à l'aide d'un GPS de précision. Ces derniers sont localisés à la figure 2 de l'annexe 1 et des photos des ouvrages sont jointes à l'annexe 4.

3.2 Inventaire des évènements potentiels et évaluation des menaces qu’elles représentent

L’inventaire des évènements potentiels susceptibles d’affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées a été effectué en fonction des activités anthropiques présentes dans les aires de protection de la source municipale. Les évènements identifiés ont été compilés au tableau 5 ci-après et présentés à la figure 2 de l’annexe 1. L’inventaire exhaustif des évènements potentiels comprenant l’évaluation des menaces qu’elles représentent se trouve en annexe 8 du présent rapport et varie de très faible à moyen.

Tableau 5 - Inventaire des évènements potentiels

Évènement potentiel	Activité associée à l’évènement potentiel	Aire de protection	Contaminants ou groupe de contaminants considérés	Potentiel de risque obtenu
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Circulation routière (Route 138 et nombreuses rues municipales)	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
		Éloignée		Faible
	Sentiers de motoneiges	Intermédiaire		Moyen
		Éloignée		Faible
	Garages mécaniques	Intermédiaire		Moyen
		Éloignée		Faible
	Garage municipal	Intermédiaire		Moyen
	Caserne de pompiers	Intermédiaire		Moyen
	Stations-service	Intermédiaire		Moyen
		Éloignée		Faible
Réparation de camions lourds	Éloignée	Faible		
Centre de formation professionnelle de foresterie et son pavillon Foresterie	Intermédiaire	Moyen		
Compagnie d'entretien des routes, rues et ponts (déneigement)	Intermédiaire	Moyen		
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Établissements scolaires (écoles primaire et secondaire)	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
		Aéroport		Moyen
	Entrepreneur général	Intermédiaire		Moyen
Éloignée		Faible		
Écrasement d'avion	Aéroport	Intermédiaire	Faible	
		Éloignée	Très faible	
Déversement d'engrais chimiques	Industrie d'engrais chimiques	Intermédiaire	Nitrites/nitrates, substances inorganiques et substances organiques	Moyen

Évènement potentiel	Activité associée à l'évènement potentiel	Aire de protection	Contaminants ou groupe de contaminants considérés	Potentiel de risque obtenu
Déversement d'engrais minéraux et de pesticides	Terre agricole	Intermédiaire	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Moyen
	Golf Le Méandre	Éloignée		Faible
Feu de forêt	Forêts	Immédiate	Substances inorganiques et substances organiques	Faible
		Intermédiaire		Très faible
		Éloignée		Très faible
Présence d'animaux morts	Présence de bassins de résurgence dans le cadre du traitement de l'eau potable	Immédiate	Microorganismes	Élevé
Affaissement du talus		Immédiate	Matières en suspension (turbidité)	Moyen

Un déversement d'hydrocarbures pétroliers est susceptible de survenir pour différentes raisons. Tout d'abord, la circulation routière ou la circulation de motoneiges sur les sentiers pourraient en être la cause. Il est à noter que toute substance transportée par les routes est susceptible d'être déversée et de contaminer la source d'eau. La gravité associée à un tel évènement dépend notamment de la nature de la substance déversée et de l'envergure du déversement. De plus, plusieurs garages et réservoirs sont également présents dans les aires de protection des puits. Le potentiel de risque associé à un déversement d'hydrocarbures pétroliers en lien avec ces garages est moyen pour ceux qui se retrouvent dans l'aire intermédiaire et faible pour ceux dans l'aire éloignée.

Un écrasement d'avion en lien avec l'aéroport est un évènement peu probable, mais envisageable. Le potentiel de risque associé à cet évènement est faible pour l'aire de protection intermédiaire et très faible pour l'aire éloignée.

Ensuite, un déversement d'engrais chimiques associé à l'industrie d'engrais chimiques dans l'aire intermédiaire représente un risque moyen. Un déversement d'engrais minéraux et de pesticides associé à la terre agricole dans l'aire intermédiaire et au golf Le Méandre dans l'aire éloignée représente un risque moyen et faible, respectivement.

En raison de la présence de forêts dans les aires de protections des puits, il pourrait y avoir un feu de forêt. Les contaminants en cause sont les fertilisants, les matières en suspension (turbidité) et les hydrocarbures pétroliers. Le potentiel de risque est faible pour les forêts dans l'aire immédiate et très faible pour celles dans les aires intermédiaire et éloignée.

Finalement, comme l'eau provenant des résurgences s'accumule dans des bassins de décantation à ciel ouvert, il est possible d'y retrouver des animaux morts. En effet, des oiseaux ou autres animaux volants, ainsi que d'autres animaux pouvant traverser la clôture, peuvent se trouver dans les bassins et contribuer à augmenter les microorganismes. Bien que les bassins ne soient pas localisés à l'intérieur des aires de protection, ils ont été établis comme étant situés dans l'aire immédiate compte tenu de leur proximité avec la prise d'eau. Le risque pour cet événement est évalué à élevé. Aussi, l'affaissement du talus sableux au pied des résurgences, comme observé dans le passé, est également considéré comme un événement potentiel. Comme les contaminants en cause sont les matières en suspension, responsables de l'augmentation de la turbidité, le potentiel de risque est moyen.

Tout comme pour l'inventaire des activités anthropiques, la méthodologie utilisée pour l'évaluation du potentiel de risque respecte le Guide du MELCC.

3.3 Inventaire des affectations du territoire

L'inventaire des affectations du territoire susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées a été effectué à partir du règlement de zonage de la ville de Forestville. Ce document rejoint les objectifs des grandes orientations de l'aménagement du territoire du schéma d'aménagement de la MRC de La Haute-Côte-Nord. Les affectations, les activités permises représentant un risque pour la qualité ou la quantité de l'eau exploitée dans les différents groupes d'usage et une description de la nature et de l'ampleur du risque associé aux activités anthropiques permises sont compilées au tableau 6 à l'annexe 7. De plus, les affectations du territoire, ainsi que le zonage municipal, sont montrés sur la figure 3 de l'annexe 1.

D'après le plan de zonage de Forestville, le territoire des aires de protection du puits municipal est localisé dans plusieurs zones, regroupées dans les catégories dominantes suivantes : H (résidentielle), M (mixte - résidentielle et commerciale), C (commerciale), P (publique), I (industrielle), REC (récréative), A (agricole) et RF (Récréo-forestière). Les usages autorisés figurent dans la grille des spécifications du règlement de zonage de la ville de Forestville.

L'aire de protection immédiate du puits municipal se situe dans la zone 310-P. Les usages permis dans cette zone sont assez limités, ce qui est souhaitable dans l'optique de protection de la source d'eau potable. Les classes d'activités qui y sont permises sont les utilités publiques et les loisirs extérieurs légers. Bien que représentant peu de risque pour l'eau puisée, les activités anthropiques permises peuvent tout de même être la source de contaminants, notamment des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie, des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. Ainsi, ces activités sont tout de même à prendre en considération compte tenu de la proximité de la prise d'eau.

L'aire de protection intermédiaire est couverte par plusieurs zones, dans les catégories H (résidentielle), M (mixte - résidentielle et commerciale), C (commerciale), P (publique), I (industrielle) et RF (récréo-forestière). Les activités permises dans les différentes zones ainsi que les risques associés sont très variés. Ceux-ci sont cités dans le tableau 6 présent à l'annexe 7. En résumé, les activités permises représentant un

risque sont par exemple des installations septiques individuelles, des stations-service, des entreposages de produits chimiques variés, des activités impliquant du pétrole ou du gaz, des usines de traitement des eaux usées, des dépôts neige, des activités agricoles, de l'exploitation forestière, des carrières et sablière, etc.

L'aire de protection éloignée est aussi couverte par plusieurs zones dans les catégories H (résidentielle), M (mixte - résidentielle et commerciale), P (publique), A (agricole) et RF (récréo-forestière), ainsi que REC (récréative). Les activités permises dans les différentes zones sont très variées et sont citées dans le tableau 6 à l'annexe 7. En résumé, les activités permises présentant un risque sont similaires à celles permises dans l'aire intermédiaire, à la différence qu'on n'y retrouve pas la catégorie dominante I (industrielle) et qu'on y retrouve en plus la catégorie REC (récréative).

Bien entendu, la ville devra étudier attentivement toute demande de projet se situant dans les aires de protection du puits, afin de ne pas compromettre la qualité ou la quantité de l'eau exploitée. Il est recommandé d'autoriser uniquement les projets de développement résidentiel qui seront desservis par les réseaux d'aqueduc et d'égout municipaux. De plus, l'émission de permis pour les affectations commerciales et industrielles devra être conditionnelle à ce que l'activité ne porte pas préjudice à la qualité ou la quantité de l'eau souterraine exploitée par la ville.

Ainsi, le présent exercice montre que le site de prélèvement est vulnérable aux activités permises dans le règlement de zonage, bien que la majorité de ces activités ne soient actuellement pas exercées.

4.0 IDENTIFICATION DES PROBLÈMES AVÉRÉS ET DES CAUSES PROBABLES

L'identification des problèmes affectant ou ayant affecté la qualité ou la quantité de l'eau brute et de l'eau distribuée a été réalisé à partir de la revue des études hydrogéologiques disponibles, des résultats d'analyses du suivi exigé en vertu de l'article 14 du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP) des années 2016 à 2018, des bilans annuels de la qualité de l'eau potable des années 2015 à 2018, des formulaires de déclaration de prélèvement d'eau des années 2014 à 2018 et en complément avec les informations données par la municipalité.

La ville de Forestville n'étant pas assujettie à l'article 19 du RQEP puisque son réseau d'aqueduc dessert moins de 5 000 personnes, la municipalité ne dispose pas de données relatives aux pesticides et autres substances organiques.

Un seul problème avéré a été identifié pour le site de prélèvement de Forestville, comme décrit au tableau 7. Il s'agit de l'accumulation de sable dans le premier bassin de décantation. L'eau provenant des résurgences entraîne du sable lors de son écoulement jusqu'au bassin dû à l'affaissement du talus sableux

au pied duquel se trouvent les résurgences. Le problème est plus important lors des périodes de crues. Il a été recommandé à la municipalité de vérifier la stabilité du talus par le biais d'une firme spécialisée en géotechnique. Dans ce contexte, une étude a été réalisée par les Laboratoires d'Expertises de Québec Itée (LEQ). Elle a été déposée le 26 juin 2020¹. Cette dernière mentionne que la stabilisation de la partie inférieure du talus doit passer par une revue complète de la prise d'eau potable.

Tableau 7 - Problèmes affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées

Problème avéré	Description des données ayant servi à définir le problème avéré	Indication des causes	Type de cause	Description de la cause	Aire de protection où est située la cause
Ensablement	Visite terrain et informations verbales de la ville	Accumulation de sable dans le premier bassin de décantation	Naturelle	L'eau provenant des résurgences entraîne du sable dû à l'affaissement du talus et lors des périodes de crues	Immédiate

Par ailleurs, lors des travaux de désensablement du bassin, la machinerie devra utiliser des huiles végétales et une inspection devra être réalisée à chaque intervention.

Finalement, comme mentionné à la section 2.1 et montré dans le reportage photos à l'annexe 4, l'eau provenant des résurgences s'accumule dans des bassins de décantation à ciel ouvert. Une telle installation (eau libre) peut attirer les insectes et animaux. Par contre, il est plutôt rare de retrouver des animaux morts dans les bassins d'eau potable municipaux. Les situations les plus susceptibles de retrouver des animaux mort sont les bassins clôturés ou bétonnés qui ne donnent pas de possibilité de ressortir. Nous considérons que cela est négligeable, Par contre, une attention particulière pourrait être prise lors des visites du bassin afin de visualiser la présence potentielle d'animaux.

5.0 INFORMATIONS MANQUANTES

Une seule information pertinente à la réalisation de cette première étude de la vulnérabilité de la source d'alimentation en eau potable de la ville de Forestville n'a pas été obtenue. Il s'agit du certificat d'autorisation pour l'exploitation de la source. Ce certificat ne semble pas disponible. Toutefois, le certificat d'autorisation 7314-09-01-9504501/400353147 concernant les travaux de mise aux normes du système de traitement de l'eau potable et le CA 7470-09-01-0501601/401109295 concernant la réfection de la source d'eau ont été fournis et sont joints à l'annexe 2.

¹. Laboratoires d'Expertises de Québec Itée,, *Stabilité de talus de 3 sites – Ville de Forestville*, Opinion géotechnique, Réf. : 5200-24-01, 26 juin 2020

6.0 RECOMMANDATIONS

L'analyse et l'interprétation des informations traitées dans cette première étude de la vulnérabilité de la source d'alimentation en eau potable de la ville de Forestville amènent à faire les recommandations suivantes :

- Lors des travaux de désensablement du bassin, la machinerie devra utiliser des huiles végétales et une inspection devra être réalisée à chaque intervention.
- Mettre un couvercle étanche et anti-vermine sur le piézomètre F-1.
- Compiler les résultats d'analyses des contrôles périodiques dans un fichier Excel afin de faciliter le suivi des paramètres affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées.
- Tenir un registre des problèmes d'eau brute rencontrés ainsi que de ceux touchant l'intégrité physique des installations de prélèvements d'eau.
- Maintenir à jour un registre des activités pratiquées à l'intérieur des aires de protection de la source.
- Aux fins de réalisation de la prochaine analyse de vulnérabilité, effectuer un minimum de deux suivis des pesticides et autres substances organiques mentionnés à l'annexe 2 du RQEP au cours des cinq prochaines années sur l'eau distribuée (recommandé au printemps et à l'automne).
- En collaboration avec Akifer, élaborer un plan de mesures d'urgence ainsi qu'un plan de protection pour assurer une eau potable saine aux usagers.
- Suivre les recommandations de LEQ dans son analyse géotechnique sur la stabilité des talus (réf. : 5200-24-01, 26 juin 2020), dont celle de procéder à une revue complète de la prise d'eau potable.

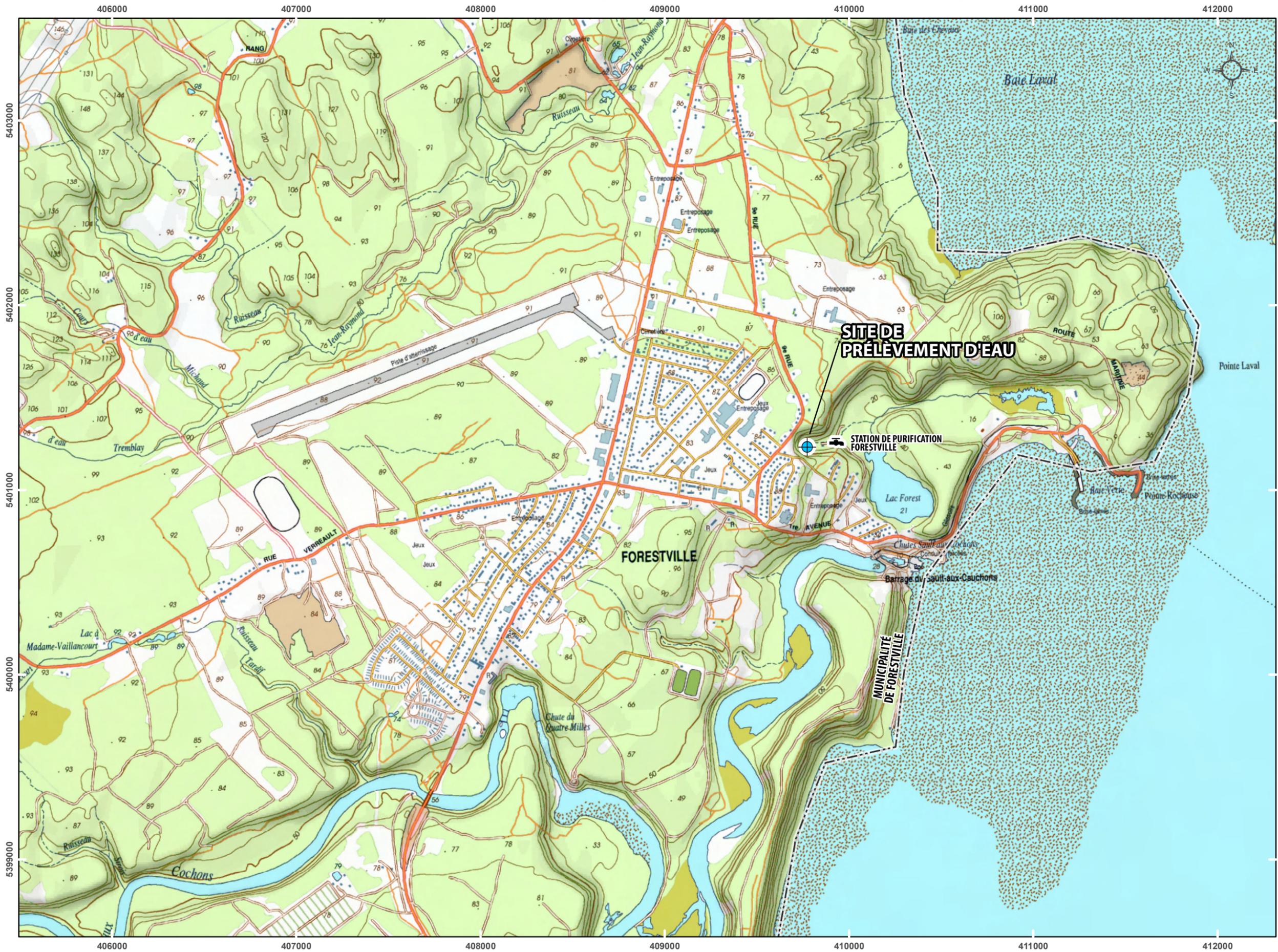
Cadre réglementaire

RPEP - Disposition générale (chapitre VI)

- **Article 57.** Transmettre un avis écrit a été transmis au domicile de chacune des propriétés incluses dans les aires de protection intermédiaire du site de prélèvement informant leurs propriétaires ou leurs occupants de la présence d'un site de prélèvement d'eau souterraine dans leur voisinage.
- **Article 68**
 - Transmettre une copie du présent rapport à la MRC de la Haute-Côte-Nord;
 - Transmettre les renseignements à l'*Organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord* (OBVHCN) :
 1. La localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement;
 2. Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée;
 3. Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection;
 - Ajouter les renseignements du précédent alinéa sur le site internet de la municipalité
 - Transmettre au ministre, à tous les cinq ans, la mise à jour de la présente étude de vulnérabilité.

ANNEXE 1

Figures 1 à 3



-  Source d'eau municipale
-  Installation de production d'eau potable

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 FORESTVILLE**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LE PRÉLÈVEMENT D'EAU SOUTERRAIN X0010274-1**

TITRE / **FIGURE 1
PLAN DE LOCALISATION**

DOSSIER N° / 19267-101	ÉCHELLE / 1:20 000	DATE / 2020-12-15
VÉRIFIÉ PAR / M.CARON	DESSINÉ PAR / D.PLANTE	APPROUVÉ PAR / G.CARRIER
FORMAT / 17X11	RÉFÉRENCES / 22C14-200-102 22C11-200-202	FICHER / 19267-101-1.mxd



- INFRASTRUCTURE**
- Source d'eau municipale
 - Résurgence
 - Piezomètre
 - Installation de production d'eau potable
- FRONTIÈRE**
- Limite municipale
- HYDROGRAPHIE**
- Cours d'eau intermittent (avec sens d'écoulement)
 - Cours d'eau permanent (avec sens d'écoulement)
 - Rivière, lac et étang (avec sens d'écoulement le cas échéant)
- AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU**
- Aire de protection immédiate
 - Aire de protection bactériologique
 - Aire de protection virologique
 - Aire de protection éloignée
- ZONE DE CONTRAINTES NATURELLE ***
- Zone inondable
 - Erosion / Glissement de terrain
- ZONE DE CONTRAINTES ANTHROPIQUE ***
- Agricole (ex: élevage, culture)
 - Forestière (ex: exploitation, épandage)
 - Transport (ex: route, aéroport, pipeline, réseau électrique)
 - Résidentielle (ex: installation septique individuelle)
 - Industrielle (ex: entreposage, effluent)
 - Commerciale (ex: station-service, garage mécanique)
 - Infrastructure (ex: barrage, station de pompage)
 - Rejets (ex: égouts, usine de traitement, ouvrage de surverse)
 - Énergie (ex: éolienne, barrage électrique)
 - Extraction (ex: carrière, sablière, mine, dynamitage)
 - Disposition de matières diverses (ex: déchets, neige)
 - Terrain contaminé (ex: hydrocarbures, BPC)
 - Villégiature (ex: golf, marina, terrain de camping)
 - Base militaire
 - Cimetière
- ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RISQUE**
- Très faible
 - Faible
 - Moyen
 - Élevé
 - Très élevé
- * Les informations sont relatives aux tableaux de la section "Éléments susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées" du rapport

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

0 50 100 200 300 400 mètres

Projection MTM Fuséau 6
Système de référence nord-américain de 1983

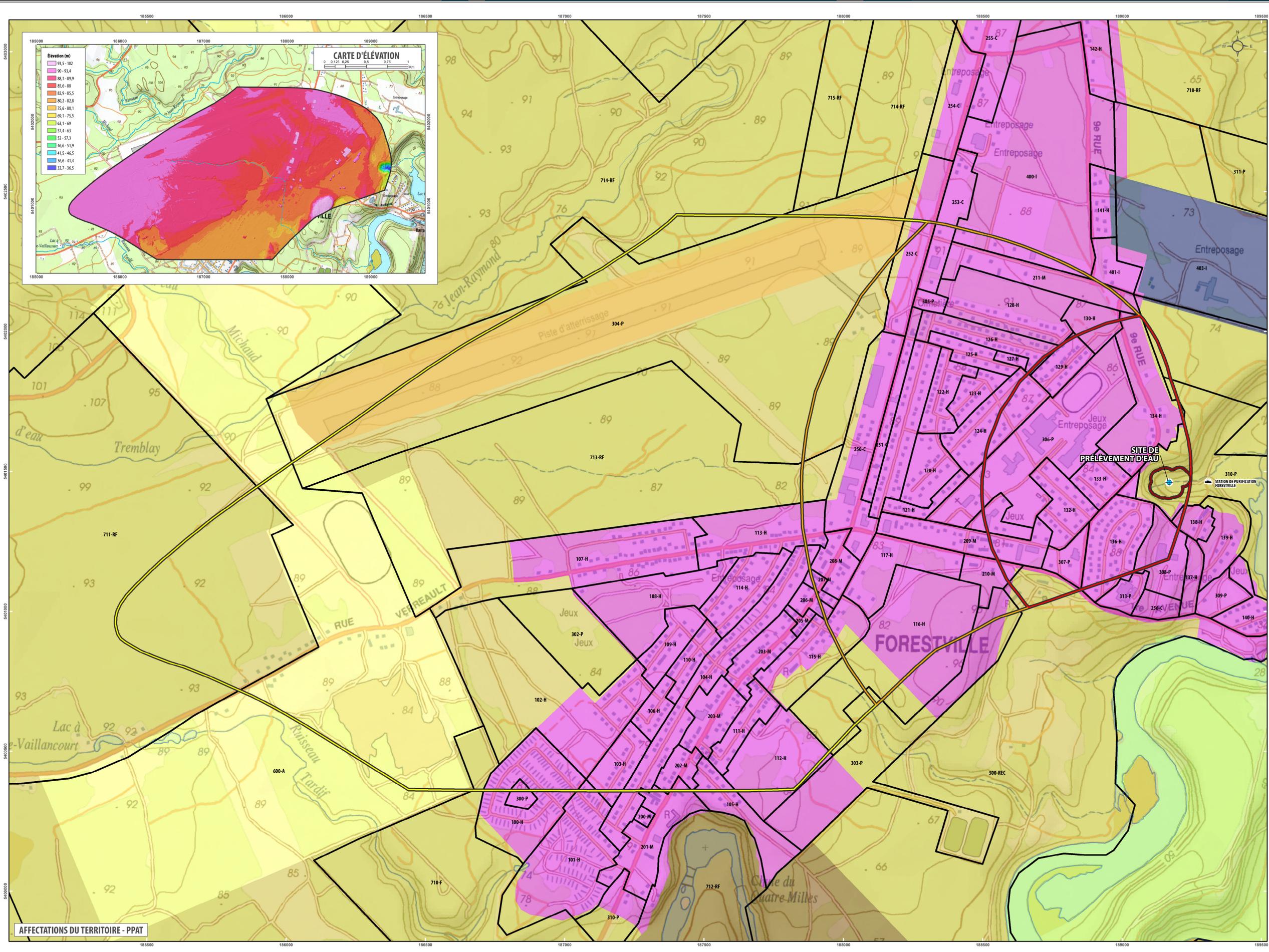
Cette carte ne peut être reproduite, ni totale ni en partie, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - géographique, mécanique ou électronique - sans l'autorisation d'Alifer.

CLIENT / **VILLE DE FORESTVILLE**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LE PRÉLÈVEMENT D'EAU SOUTERRAINE X0010274-1**

TITRE / **FIGURE 2 AIRES DE PROTECTION ET INVENTAIRES**

DOSSIER N° / 19267-101	ÉCHELLE / 1:5 500	DATE / 2020-12-15
VÉRIFIÉ PAR / M. CARON	DESSINÉ PAR / D. PLANTE	APPROUVÉ PAR / G. CARRIER
FORMAT / 36X24	RÉFÉRENCES / IMAGERIE BING MAP	FICHIER / 19267-101-2.mxd



- INFRASTRUCTURE**
- Source d'eau municipale
 - Installation de production d'eau potable
- AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLEVEMENT D'EAU**
- Aire de protection immédiate
 - Aire de protection bactériologique
 - Aire de protection virologique
 - Aire de protection éloignée
- ZONAGE MUNICIPAL**
- 311-P Usage permis
- AFFECTATION DU TERRITOIRE**
- Agricole
 - Agroforestière
 - Conservation
 - Industrielle
 - Publique
 - Récréative
 - Urbaine

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

0 50 100 200 300 400 500 Mètres

Projection MTM Fuseau 6
Système de référence nord-américain de 1983

Cette carte ne peut être reproduite, en totalité ou en partie, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - graphique, mécanique ou électronique - sans l'autorisation d'AKIFER.

CLIENT / **VILLE DE FORESTVILLE**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LE PRÉLEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE X0010274-1**

TITRE / **FIGURE 3 AIRES DE PROTECTION, ZONAGE MUNICIPAL ET AFFECTATIONS DU TERRITOIRE**

DOSSIER N° / 19267-101	ÉCHELLE / 1:6 000	DATE / 2020-12-15
VÉRIFIÉ PAR / M. CARON	DESSINÉ PAR / D. PLANTE	APPROUVÉ PAR / G. CARRIER
FORMAT / 36X24	RÉFÉRENCES / FOND TOPOGRAPHIQUE 20K	FICHER / 19267-101-3.mxd

AFFECTATIONS DU TERRITOIRE - PPAT

ANNEXE 2

Certificat d'autorisation

Sept-Îles, le 27 octobre 2006

AUTORISATION
(article 32)

Ville de Forestville
1, 2e Avenue
Case Postale 70
Forestville (Québec) G0T 1E0

N/Réf. : 7314-09-01-9504501
400353147

Objet : Travaux de mise aux normes du système de traitement de l'eau
potable

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande d'autorisation datée du 20 mars 2006, reçue le 21 mars 2006 et complétée le 23 octobre 2006, j'autorise, conformément à l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LRQ, chapitre Q-2), le titulaire ci-dessus mentionné à réaliser le projet décrit ci-dessous :

Travaux de modification de la station de traitement de l'eau potable avec l'ajout des équipements suivants :

- un système de désinfection aux rayons UV composé de 2 unités de traitement. Le système doit fournir une dose de 60 mJ/cm^2 au débit de pointe de $2,5 \text{ m}^3/\text{min}$ pour l'inactivation de 2 log de virus et 3 log de parasites. La transmittance minimale de conception est de 97 %. La conduite de refoulement existante sera dédiée à l'inactivation des 2 logs de virus restants avec un dosage de chlore résiduel libre de $0,3 \text{ mg/l}$ à sa sortie;
- un système anti-coups de bélier avec l'installation d'un réservoir hydropneumatique d'une capacité de 2 m^3 et d'un compresseur à air, le tout pour protéger les lames UV.

Les travaux seront réalisés sur le bloc A-B-P de la municipalité de Forestville, canton de Laval.

AUTORISATION
(article 32)

-2-

N/Réf. : 7314-09-01-9504501
400353147

Le 27 octobre 2006

Les documents suivants font partie intégrante de la présente autorisation :

- lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs datée du 20 mars 2006 et signée par M. Daniel Lajoie, ing., Groupe-conseil TDA, concernant une demande d'autorisation pour la réalisation de travaux de mise aux normes des installations de production d'eau potable existantes à Forestville, et à laquelle étaient annexés :
 - formulaire de demande d'autorisation pour réaliser un projet d'aqueduc et d'égout daté du 20 mars 2006 et signé par Daniel Lajoie, ing.;
 - engagement de la Ville de Forestville quant à la transmission d'une attestation de conformité des travaux signée par un ingénieur;
 - rapport d'avant-projet intitulé « Ville de Forestville, travaux de réhabilitation station de pompage d'aqueduc - N/D 3032 » signé et scellé le 8 mars 2006 par M. Réal Dugas, ing.;
 - plans # projet 3032 intitulés « Municipalité de Forestville, Alimentation en eau potable, Mise aux normes des installations de production d'eau potable » 2 feuillets : M01/1 et E01/1, signés et scellés le 8 mars 2006 par MM. Réal Dugas et J.-F. Savard, ingénieurs;
 - devis technique, N/D : 3032 intitulé « Ville de Forestville, mise aux normes eau potable » signé et scellé le 8 mars 2006 par MM. Réal Dugas et J.-F. Savard, ingénieur, Groupe-conseil TDA;
- lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs datée du 11 août 2006 et signée par M. Daniel Lajoie, ing., Groupe-conseil TDA, concernant des précisions sur le projet et à laquelle étaient annexés :
 - modification de la page 3 de 18 de la section 15450 du devis;
 - engagement de la Ville de Forestville à utiliser et à entretenir ses installations de production d'eau potable conformément aux documents fournis par le manufacturier et au manuel d'exploitation préparé par l'ingénieur mandaté;
 - rapport de l'ingénieur, N/D : 3032 intitulé « Ville de Forestville, mise aux normes des installations de production d'eau potable » daté du 14 août 2006, signé et scellé par MM. Réal Dugas et Daniel Lajoie, ingénieurs, Groupe-conseil TDA;

AUTORISATION
(article 32)

-3-

N/Réf. : 7314-09-01-9504501
400353147

Le 27 octobre 2006

- courriel au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs daté du 23 octobre 2006 de Réal Dugas, ing., Groupe-conseil TDA, concernant des précisions techniques sur le projet.

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

Ce projet devra être réalisé conformément à ces documents.

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

Pour le ministre,



AG/GL/kb

Alain Gaudreault,
Directeur régional de l'analyse et
de l'expertise de la Côte-Nord

c.c. M. Daniel Lajoie, groupe-conseil TDA
Ministère des Affaires municipales et des Régions

ÉTUDIÉ PAR:
RECOMMANDÉ PAR:

Sept-Îles, le 20 février 2014

CERTIFICAT D'AUTORISATION
Loi sur la qualité de l'environnement
(RLRQ, chapitre Q-2, article 22)

Ville de Forestville
1, 2e Avenue, case postale 70
Forestville (Québec) G0T 1E0

N/Réf. : 7470-09-01-0501601
401109295

Objet : Réfection de la source d'eau, municipalité de Forestville

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande de certificat d'autorisation du 30 août 2013, reçue le 18 septembre 2013 et complétée le 17 février 2014, j'autorise, conformément à l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), le titulaire mentionné ci-dessus à réaliser le projet décrit ci-dessous :

Empiètement de 0,11 hectare en milieu humide et travaux dans un cours d'eau, pour la réalisation du projet de réfection de la source d'eau. Les travaux consisteront, entre autres à :

- élargir la plate-forme de travail du côté nord des bassins;
- aménager un mur de palplanches du côté ouest du bassin A afin de limiter l'apport en sédiments et modifier le regard de trop-plein avec l'ajout d'une vanne déversoir;
- excaver le sable accumulé dans les bassins A et B, nettoyer les bassins et les conduites interbassins ;
- redresser l'écoulement de la source à l'entrée du bassin A et stabiliser la surface sablonneuse avec un perré sur géotextile.

Les travaux seront effectués sur le lot numéro 5 365 413 du cadastre du Québec, municipalité de Forestville, dans la MRC de La Haute-Côte-Nord.

Les documents suivants font partie intégrante du présent certificat d'autorisation :

- Lettre adressée au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, concernant une demande de certificat d'autorisation, préparée par AXOR, experts-conseils, datée du 16 septembre 2013, 7 annexes, dont les documents suivants :
 - Document intitulé « *Demande d'autorisation et de certificat d'autorisation* », reçu le 17 février 2014, signé par M. Philippe Barcelo, ing., M.ing., daté du 30 août 2013, 7 pages, 2 annexes ;
 - Document intitulé « *Ville de Forestville – Réfection de la source d'eau – Rapport de conception – Projet : 3269-321 – AXOR, experts-conseils* », signé et scellé par M. Philippe Barcelo, ing., M.ing., le 28 août 2013, 6 pages;
 - Document intitulé « *Ville de Forestville – Réfection de la source d'eau – Clauses techniques particulières – Prise d'eau et terrassement – Projet : 3269-321 – AXOR, experts-conseils* », signé et scellé par M. Philippe Barcelo, ing., M.ing., le 28 août 2013, 11 pages, 1 annexe;
 - Document intitulé « *Rapport final – Identification, délimitation et évaluation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains – Projet de réfection – Prise d'eau potable – Ville de Forestville - N°614101 – SNC-Lavalin* », signé par Mme Annie Maloney, biologiste, ing. for., chargée de projet et M. Yves Richard, biologiste, B.Sc., directeur de projet, août 2013, 17 pages et 3 annexes;
 - Document intitulé « *Rapport : Q023838-E1 – Ville de Forestville – Évaluation environnementale de site – phase 1 – Inspec-sol inc.* », signé par M. Benoit Landry, B.Sc., le 11 septembre 2013, 15 pages, 6 annexes;
 - Plans intitulés « *Ville de Forestville – Réfection de la source d'eau potable – No. de projet 3269-321 – No. de dessin MU-001, MU-002, MU-003 et ST-004* », dessinés par D. Timis, tech., juillet 2013, signés et scellés par M. Philippe Barcelo, ing., M.ing., le 30 août 2013;
- Lettre adressée au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, concernant des informations supplémentaires, signée par M. Daniel Brochu, directeur général, le 23 décembre 2013, 4 pages, 3 annexes;

- Lettre adressée au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, concernant des informations supplémentaires, signée par M. Daniel Brochu, directeur général, le 29 janvier 2014, 3 pages, 2 annexes;
- Document intitulé « *Demande d'autorisation et de certificat d'autorisation* », reçu le 17 février 2014, signé par M. Philippe Barcelo, ing., M.ing. le 13 février 2014, 7 pages.

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

Le projet devra être réalisé et exploité conformément à ces documents.

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

Pour le ministre,

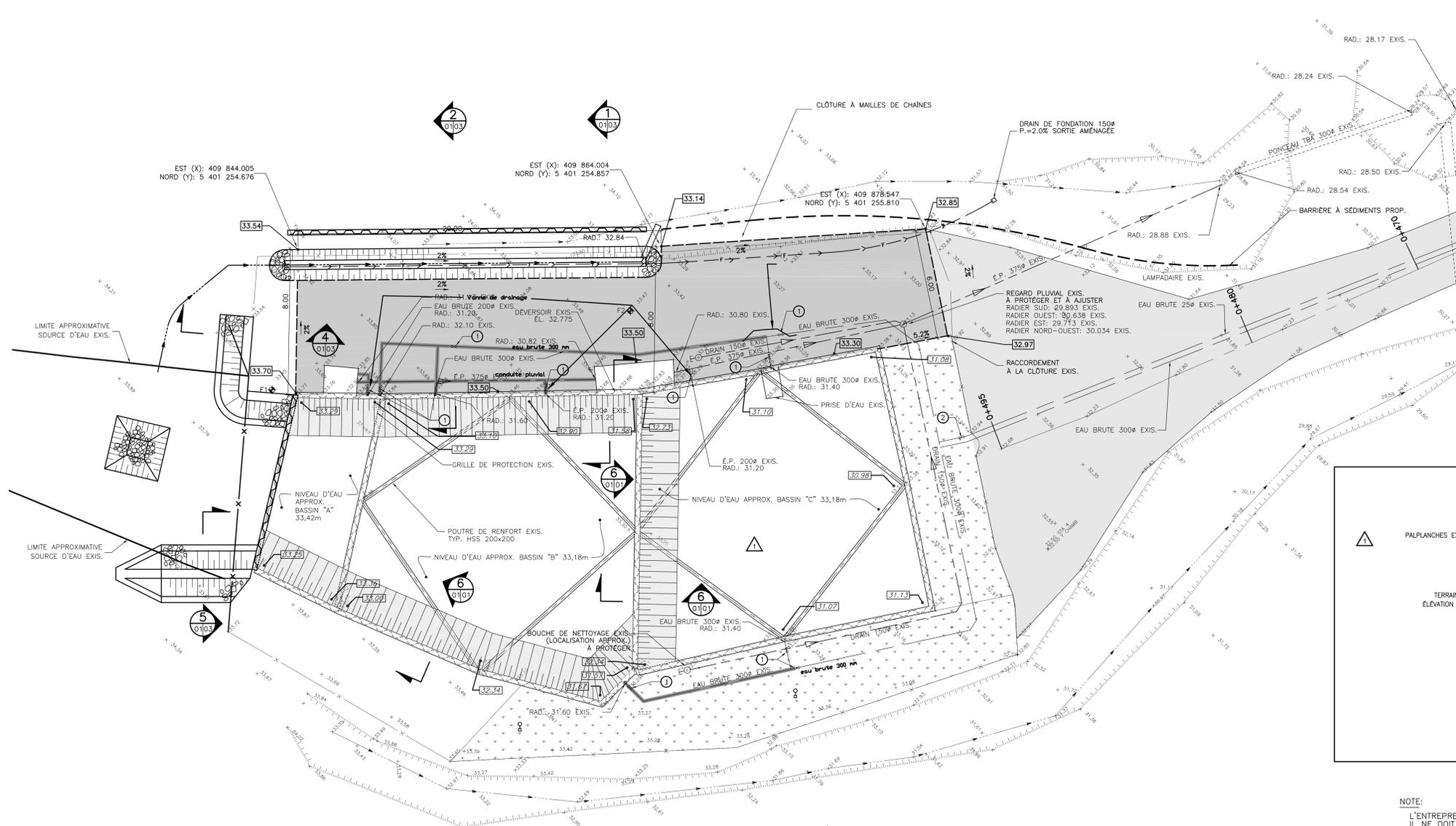


AG/MB/ss

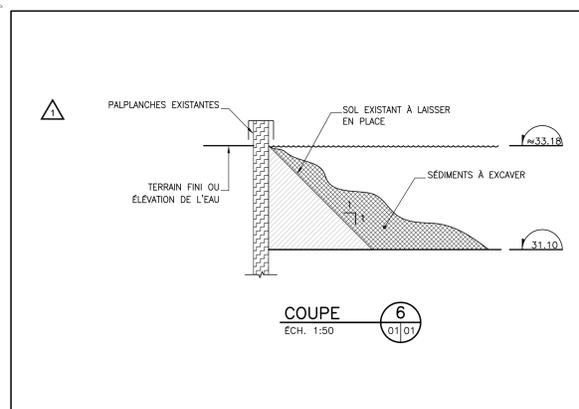
Alain Gaudreault
Directeur régional de l'analyse et de
l'expertise de la Côte-Nord

ANNEXE 3

Schémas d'aménagement des bassins de décantation



VUE EN PLAN – SECTEUR DES BASSINS DE DÉCANTATION



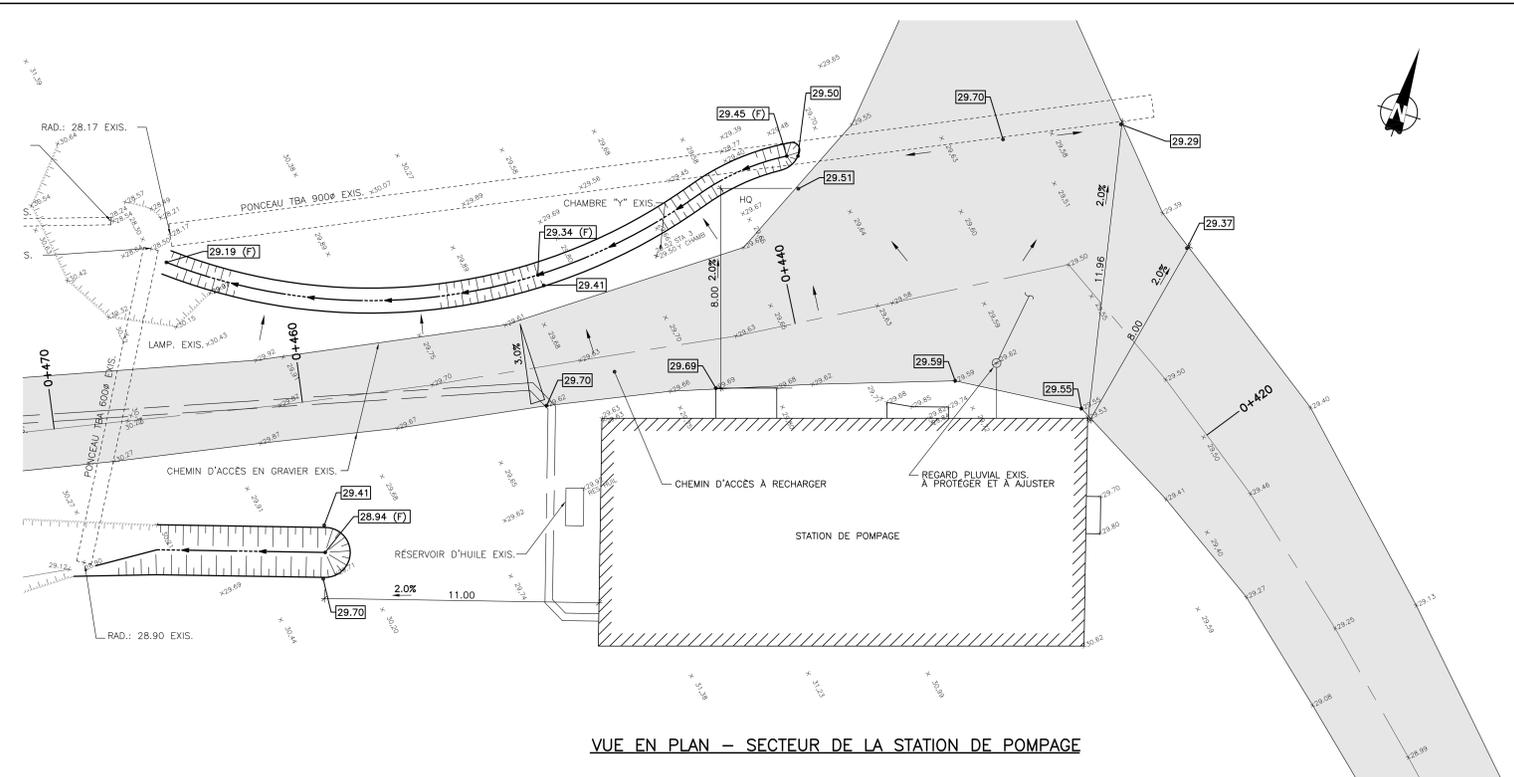
NOTE:
L'ENTREPRENEUR NE DOIT PAS EXCAVER LES BASSINS PLUS PROFOND QUE LE NIVEAU 31.100 AU RISQUE DE DÉSTABILISER LES PALPLANCHES.

LÉGENDE

	BORNE-FONTAINE EXISTANTE
	BORNE-FONTAINE PROPOSÉE
	CHAMBRE DE VANNE EXISTANTE
	CHAMBRE DE VANNE PROPOSÉE
	VANNE D'AQUEDUC EXISTANTE
	VANNE D'AQUEDUC PROPOSÉE
	REGARD SANITAIRE EXISTANT
	REGARD SANITAIRE PROPOSÉ
	REGARD PLUVIAL EXISTANT
	REGARD PLUVIAL PROPOSÉ
	REGARD DE BELL
	REGARD-PUISARD EXISTANT
	REGARD-PUISARD PROPOSÉ
	REGARD DE BELL
	PUISARD EXISTANT
	PUISARD PROPOSÉ
	EAU BRUTE EXISTANT
	EAU BRUTE PROPOSÉE
	EGOUT SANITAIRE EXISTANT
	EGOUT SANITAIRE PROPOSÉ
	EGOUT PLUVIAL EXISTANT
	EGOUT PLUVIAL PROPOSÉ
	CONDUITE DE REF. EXISTANTE
	CONDUITE DE REF. PROPOSÉE
	CONDUITE DE BELL
	CONDUITE DE GAZ
	EMBRÈSE
	POTEAU ÉLECTRIQUE
	SONDAGE
	LAMPADAIRE SIMPLE EXISTANT (ÉCLAIRAGE SUR FUT OU SUR POTENCE)
	VANNE EXISTANTE À REMPLACER
	VANNE EXISTANTE À PROTÉGER
	PLATE-FORME PROPOSÉE
	CHEMIN D'ACCÈS À RECHARGER
	SURFACE À ENGAZONNER
	FOND DU BASSIN EXISTANT
	ELEVATION PROPOSÉE (FOND DE FOSSE OU RIGOLE)
	PALPLANCHE EXISTANTE
	PALPLANCHE PROPOSÉE
	RENFORT EXISTANT HSS 200X200
	CONDUITE À NETTOYER

NOTE:
L'ENTREPRENEUR NE DOIT PAS EXCAVER LES BASSINS PLUS PROFOND QUE LE NIVEAU 31.100 AU RISQUE DE DÉSTABILISER LES PALPLANCHES.

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION



VUE EN PLAN – SECTEUR DE LA STATION DE POMPAGE

AXOR RELEVÉ ENTREPRENEUR

L'annotation "RELEVÉ" signifie que les plans ont été mis à jour selon des informations tel qu'apparaissant aux plans fournis par l'entrepreneur.

Mise à jour par: GUILAUME LEBLANC

Date: 2019-02-26

Entrepreneur: FERNAND HARVEY ET FILS INC.

Date de relevé: 2014-08-22

- NOTES:
- L'ENTREPRENEUR DOIT FAIRE LOCALISER TOUS LES SERVICES EXISTANTS (MONTRES OU NON AUX PLANS) PAR LES PROPRIÉTAIRES DE CES SERVICES. LA LOCALISATION LORSQUE MONTREE AUX PLANS N'EST QU'APPROXIMATIVE.
 - AUCUNE RÉCLAMATION POUR DOMMAGE OU PERTE DE TEMPS NE POURRA ÊTRE FORMULÉE, SUITE AUX INCONVÉNIENTS QUE L'ENTREPRENEUR PEUT SUBIR, DUS À LA PRÉSENCE DES SERVICES D'UTILITÉS EXISTANTS.

04 TEL QUE RELEVÉ	2019/02/26 K.C.			
03 POUR DIRECTIVE DE CHANGEMENT CV-001	2014/07/09 P.B.			
02 POUR SOUMISSION REV.	2014/03/28 P.B.			
01 POUR SOUMISSION	2013/09/30 P.B.			
NO.	ÉMISSIONS	REV.	AA/MM/JJ	PAR

AXOR
EXPERTS-CONSEILS

www.axorparis.com

PROJET: **VILLE DE FORESTVILLE RÉFECTION DE LA SOURCE D'EAU POTABLE**

TITRE: **VUES EN PLAN SECTEURS DES BASSINS DE DÉCANTATION ET STATION DE POMPAGE**

PROJETÉ: P. BARCELO, ing. APPROUVÉ: KIM CHAMPAGNE, ing.

DESSINÉ: D. TMS, techn. ÉCHELLE: 1:100

VÉRIFIÉ: D. COURCHÈSNE, ing. M.Sc.A. DATE: JUILLET 2013

NO. DE PROJET: 3269-321 NO. DE DESSIN: MU-001 RÉVISION: 0

ANNEXE 4

Reportage photo



Photo 1 : Les trois bassins de décantation – 2019-08-07



Photo 2 : Source d'eau qui se jette dans le premier bassin de décantation - 2019-08-07



Photo 3 : Source d'eau qui ruisselle jusqu'aux bassins de décantation – 2019-08-07



Photo 4 : Trop-plein du troisième bassin de décantation – 2019-08-07



Photo 5 : Accumulation de sable dans le premier bassin de décantation - 2019-08-07



Photo 6 : Accumulation de sable dans le premier bassin de décantation - 2019-08-07



Photo 7 : Station de pompage - 2019-08-07



Photo 8 : Intérieur de la station de pompage - 2019-08-07



Photo 9 : Intérieur de la station de pompage - 2019-08-07



Photo 10 : Intérieur de la station de pompage - 2019-08-07



Photo 11 : Piézomètre PZ-1- 2019-08-07



Photo 12 : Piézomètre PZ-2 - 2019-08-07



Photo 13 : Piézomètre PZ-4 - 2019-08-07



Photo 14 : Piézomètre PZ-5 - 2019-08-07

ANNEXE 5

Rapport de Qualitas B-Sol

VILLE DE FORESTVILLE

SOURCE D'ALIMENTATION

EN EAU POTABLE

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET

AIRE D'ALIMENTATION EN EAU

**VILLE DE FORESTVILLE
1, 2^e AVENUE
FORESTVILLE (QUÉBEC)
G0T 1E0**

Dossier n° : 05-6539
Rapport n° : 05-1093

31 août 2005

**DISTRIBUTION : M. Jacques Beaulieu, directeur général (Ville de Forestville) 4 copies
M. Daniel Lajoie, ing. (Groupe-conseil TDA) 1 copie
et 1 original reproductible**

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION ET MANDAT	1
2.	DONNÉES TECHNIQUES DISPONIBLES	2
3.	PIÉZOMÉTRIE LOCALE	6
3.1	Construction de piézomètres	6
3.2	Sens d'écoulement des eaux souterraines	7
4.	ÉVALUATION DE L'INDICE « DRASTIC »	9
5.	AIRES D'ALIMENTATION ET DE PROTECTION	12
5.1	Dimensions de l'aire d'alimentation	12
5.2	Dimensions des aires de protection bactériologique et virologique	16
5.2.1	Aire de protection immédiate	16
5.2.2	Aires de protection bactériologique et virologique	16
6.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	19

LISTE DES ANNEXES

		<u>Nombre de pages</u>
ANNEXE 1	- Rapports de forage	16
ANNEXE 2	- Analyses granulométriques	2
ANNEXE 3	- Rapport de l'arpenteur-géomètre	1
ANNEXE 4	- Extrait du « Guide de conception des installations de production d'eau potable », MENV, 2003	5
ANNEXE 5	- Extrait du guide « Les périmètres de protection autour des ouvrages de captage », MENV, 1995	6

1 INTRODUCTION ET MANDAT

La Ville de Forestville a mandaté (résolution n° R-0503-50) Qualitas B-Sol afin d'effectuer une étude hydrogéologique dans le secteur de la source d'eau municipale et sur son aire d'alimentation.

Cette étude a pour but d'évaluer l'indice « DRASTIC » de l'aquifère et de déterminer les périmètres de protection bactériologique et virologique, de même que le sens d'écoulement des eaux souterraines locales et l'aire d'alimentation de la source selon les exigences du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP).

Les travaux consistent en l'analyse de l'information géologique et hydrogéologique disponible, l'interprétation des données recueillies et la production d'un rapport.

2 DONNÉES TECHNIQUES DISPONIBLES

Les informations hydrogéologiques fournies par l'ingénieur-conseil GROUPE-CONSEIL TDA inc. de Baie-Comeau, sont les suivantes et constitueraient les seules données pertinentes disponibles :

- Carte de localisation de la source municipale;
- Rapport (lettre) sur une campagne de forages (5) exploratoires en vue de l'alimentation en eau potable de la Municipalité de Saint-Luc-de-Laval (Forestville); International Water Supply Ltd, juin 1956;
- « Cahier des clauses techniques particulières – Recherche en eau souterraine – Ville de Forestville »; FORATEK inc., mars 1991.

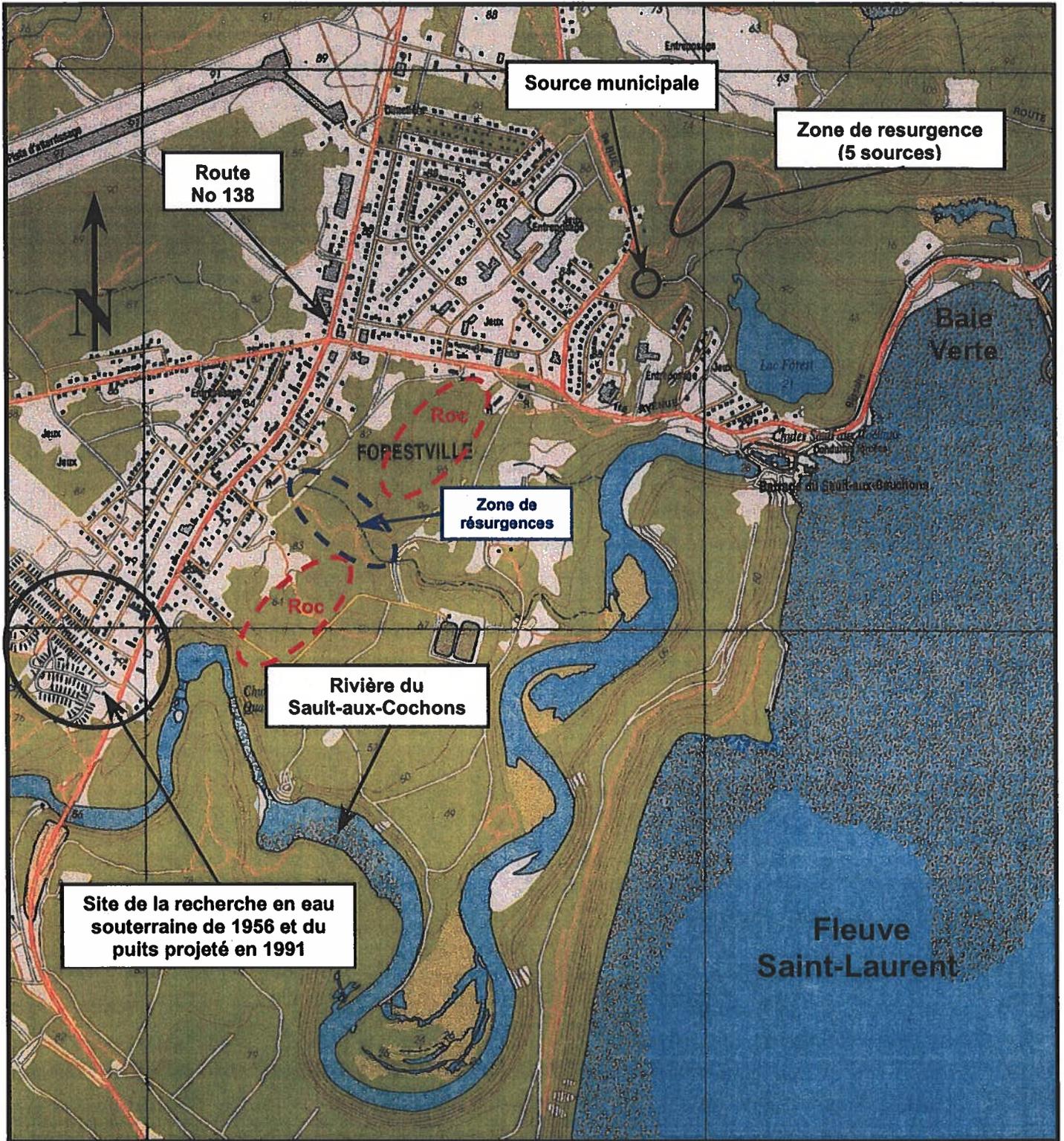
Les deux derniers documents sont sans intérêt pour le présent projet puisque les informations qu'ils contiennent se situent à plus de 2 km au sud-ouest de la source actuelle d'approvisionnement en eau potable de la ville (voir figure 1).

La banque de données du Service de l'information hydrogéologique (SIH) du MDDEP ne contient aucune information pertinente au présent projet.

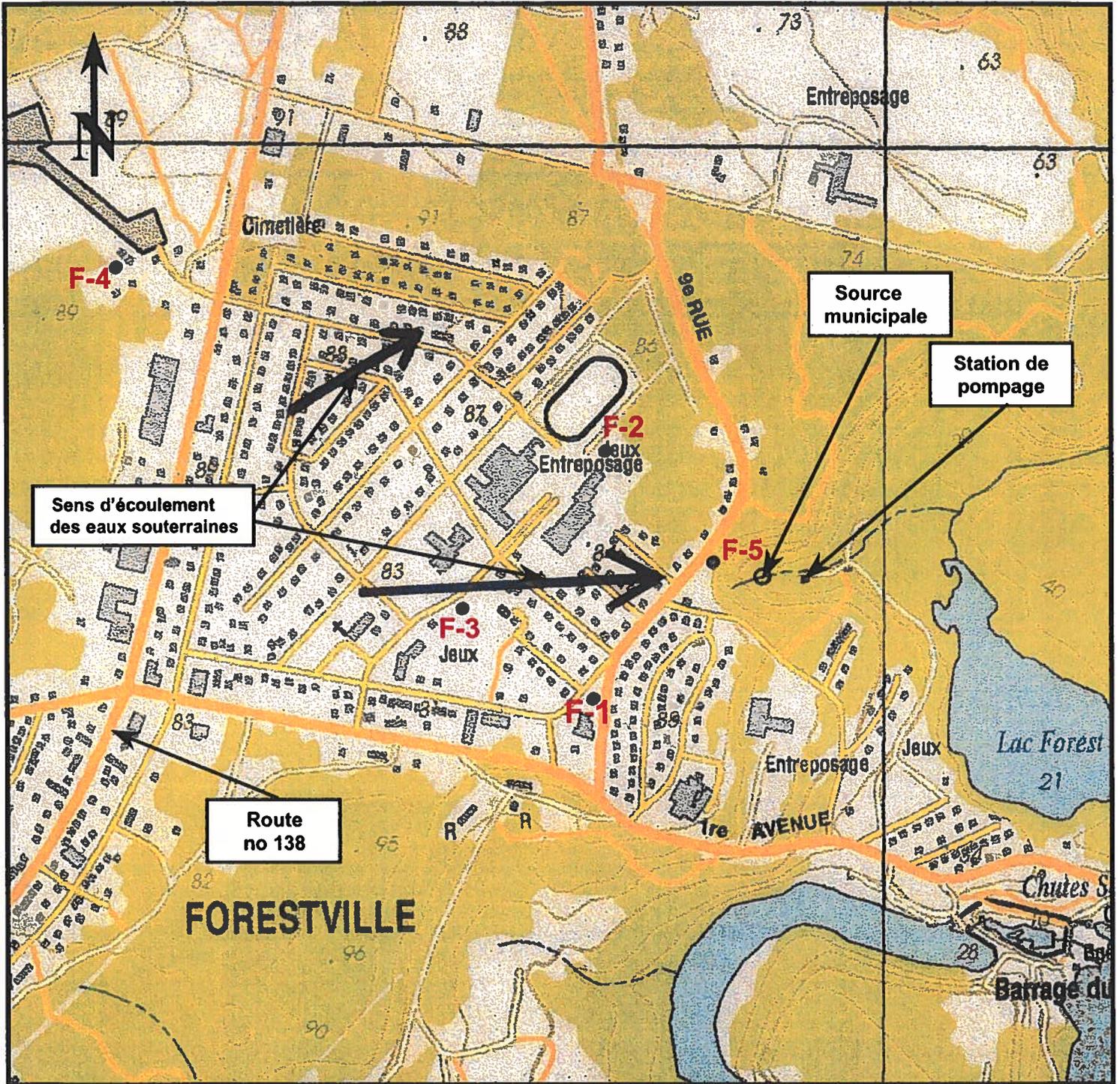
La source qui produit l'eau potable pour la ville de Forestville est localisée à l'est de l'agglomération et au bas de l'important plateau sableux, probablement d'origine deltaïque, sur lequel la ville est construite (voir figures 1 et 2). Au pied du même plateau et au nord-est de la source municipale, on recense au moins 5 autres sources au débit important qui pourraient éventuellement servir à l'alimentation en eau potable de la ville selon les informations reçues.

Selon M. Desbiens, inspecteur municipal, la source municipale peut fournir un débit de l'ordre de 3 750 m³/jour et les besoins de la ville seraient d'environ 2 000 m³/jour. Selon les informations obtenues, l'eau y est de très bonne qualité et une zone boisée de 100 mètres de rayon est conservée autour de la source.

Un piézomètre a été installé, il y a une vingtaine d'années en haut du talus surplombant la source. On y aurait rencontré l'eau, dans le sable, à environ 33 mètres de profondeur. Il est maintenant inutilisable.



VILLE DE FORESTVILLE		
PSOURCE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE		
PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET AIRE D'ALIMENTATION EN EAU		
CARTE DE LOCALISATION DE LA SOURCE MUNICIPALE		
QUALITAS B-SOL (05-6539)	ÉCHELLE 1 : 20 000	FIGURE 1



VILLE DE FORESTVILLE

SOURCE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET AIRE D'ALIMENTATION EN EAU

CARTE DE LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES (F-1 à F-5) ET SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES LOCALES

QUALITAS B-SOL (05-6539)

ÉCHELLE 1 : 10 000

FIGURE 2

3 PIÉZOMÉTRIE LOCALE

3.1 CONSTRUCTION DE PIÉZOMÈTRES

Les informations hydrogéologiques disponibles étant insuffisantes, cinq (5) piézomètres ont été mis en place en amont de la source, sur le plateau où est construite la ville. La figure 2 présente leur localisation et les rapports de forage sont présentés à l'annexe 1. Quelques analyses granulométriques sont disponibles à l'annexe 2.

La profondeur des forages qui ont servi à l'installation des piézomètres varie entre 29,57 et 42,67 mètres. Les dépôts meubles composant le plateau sont majoritairement constitués de sable fin à moyen. Le roc n'a été atteint dans aucun des forages et seul le forage F-1, près de l'Hôtel de Ville, a pénétré dans une couche d'argile et silt gris à 17,83 mètres de profondeur.

La position des piézomètres a été relevée par Jean Roy, arpenteur-géomètre de Les Bergeronnes, Québec (voir annexe 3) et les mesures de niveaux d'eau au repos ont été prises par le personnel technique de Qualitas B-Sol le 14 juillet 2005. Le niveau de la résurgence de l'eau souterraine (source) qui alimente le bassin municipal a été relevé à partir du plancher de la station de pompage voisine dont le niveau géodésique est de 30,0 mètres (donnée fournie par Groupe-Conseil TDA). Le tableau 1, ci-après, résume la situation.

TABLEAU 1
DONNÉES DES PIÉZOMÈTRES ET DE LA SOURCE D'EAU

Points de mesure	Coordonnées MTM (NAD 83)		Niveau (m)		
	Est	Nord	Sol	Dessus tubage	Eau (05-07-14)
F-1	409 487,76	5 401 034,03	85,25	86,04	72,02
F-2	409 501,80	5 401 460,94	85,31	85,31	55,37
F-3	409 250,44	5 401 202,09	84,36	85,19	66,89
F-4	408 646,20	5 401 774,81	87,73	88,65	71,26
F-5	409 702,40	5 401 282,55	82,04	82,88	46,34
Source municipale (résurgence)	409 780,00 (approx.)	5 401 235,00 (approx.)	41,38	--	41,38

3.2 SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

L'interprétation des données piézométriques issues du tableau précédent, lesquelles ont été reportées sur le plan de localisation des piézomètres fourni par l'arpenteur-géomètre nous a permis de déterminer les sens d'écoulement des eaux souterraines locales. La figure 2 illustre le résultat de cette interprétation.

Dans le secteur situé entre le piézomètre F-4 et les deux (2) piézomètres F-2 et F-3, les eaux souterraines s'écoulent vers le nord-est (environ N 60°). Dans le triangle formé par les piézomètres F-2, F-3 et F-5, celles-ci s'écoulement vers l'est (N 88°), vers leur point de résurgence, soit la source municipale.

Le piézomètre F-1, seul forage où l'argile marine a été atteinte à une profondeur de 17,83 m (niveau 67,42), a son niveau d'eau à un niveau supérieur à celui du piézomètre F-3 et même du piézomètre F-4, tous deux situés en amont hydraulique. Ce niveau est considéré correspondre au toit d'une nappe perchée et ce niveau d'eau n'a pas été utilisé pour l'interprétation de la piézométrie locale.

Le gradient hydraulique, ou pente du toit de la nappe, est de l'ordre de 3,3 % dans le secteur compris entre le piézomètre F-4 et la zone F-2/F-3 et il est plus fort à proximité de la source, soit dans le triangle F-2/F-3/F-5, où il se chiffre à 4,65 %. Entre le piézomètre F-5 et la résurgence, il atteint même 5,5 %.

En résumé, l'aire d'alimentation de la source municipale de Forestville se trouve à l'ouest (N 268°) de celle-ci et, tel que prévu, sous la ville actuelle.

4 ÉVALUATION DE L'INDICE « DRASTIC »

La méthode « DRASTIC » constitue la méthode de détermination de l'indice de vulnérabilité des eaux souterraines la plus communément utilisée. Cette méthode incorpore sept (7) paramètres qui caractérisent les unités hydrogéologiques. Ces paramètres ont chacun un poids (valeur prédéterminée comprise entre 1 et 5) qui traduit son importance dans les processus de transport et d'atténuation des contaminants provenant de la surface du sol au droit de l'aire d'alimentation. Chaque paramètre doit ensuite faire l'objet d'une évaluation afin d'y attribuer une cote variant de 1 à 10 correspondant aux conditions de vulnérabilité de l'unité hydrogéologique étudiée; une cote de 1 équivaut à une moindre vulnérabilité, et une de 10, aux conditions les plus propices à la contamination. La somme des 7 résultats de la multiplication « poids x cote » donne une valeur en chiffre comprise entre 23 et 236.

Dans le « Règlement sur la qualité de l'eau potable » (RQEP), il est stipulé qu'un indice de vulnérabilité « DRASTIC » supérieur à 100 dans les aires de protection de l'aire d'alimentation du lieu de captage, établi sur la base d'un temps de migration des eaux souterraines de 550 jours pour une protection virologique et de 200 jours pour une protection bactériologique, requiert un suivi particulier de la qualité microbiologique de l'eau. Les dimensions et positions de ces aires de protection sont déterminées dans la section suivante (section 5).

Les eaux souterraines produites par la source municipale de Forestville proviennent d'une nappe libre contenue dans du sable fin à moyen, lequel constitue l'unité hydrogéologique visée.

Dans le cas présent, où il s'agit d'une source et où aucun essai de pompage n'a été effectué pour déterminer les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère, il sera nécessaire d'évaluer théoriquement la valeur de la conductivité hydraulique de la formation sableuse.

La conductivité hydraulique peut être évaluée à partir des résultats des analyses granulométriques effectuées sur les échantillons prélevés sous le niveau de la nappe d'eau souterraine. La relation proposée par Hazen est utilisée :

$$K = 100 d_{10}^2$$

où : K = conductivité hydraulique (cm/s)

d_{10}^2 = diamètre des particules correspondant à 10 % passant (cm)

Les échantillons prélevés en profondeur aux forages F-2 à F-5 ont été utilisés. Pour ces 4 échantillons, la relation de Hazen donne une valeur moyenne de la conductivité hydraulique de $4,2 \times 10^{-3}$ cm/s soit environ 4 m/jour. Cette valeur moyenne sera utilisée pour les calculs.

Le tableau 2 présente le détail du calcul de l'indice « DRASTIC » pour l'aire d'alimentation de la source.

TABLEAU 2

Calcul de l'indice « DRASTIC » pour l'unité hydrogéologique produisant l'eau de la source municipale de Forestville

Paramètres	Poids	Caractéristiques de l'aquifère étudié	Cote	Indice
Depth (profondeur de l'eau)	5	Nappe libre entre 17 et 36 m de profondeur	2	10
Recharge (recharge annuelle)	4	Estimée à 40 cm	9	36
Aquifer (milieu aquifère)	3	Sable fin à moyen	6	18
Soil (type de sol)	2	Sable fin	9	18
Topography (pente du terrain)	1	0,5 %	10	10
Impact (impact de la zone vadose)	5	Sable fin à moyen	7	35
Conductivity (conductivité hydraulique)	3	Évalué à 4 m/jour	2	6
INDICE « DRASTIC »				133

L'indice « DRASTIC » étant supérieur à 100, les eaux souterraines produites par la source municipale de Forestville sont donc considérées comme **vulnérables** aux risques de contamination anthropique provenant de la surface du sol dans les aires de protection et requerront un suivi particulier de la qualité de l'eau.

5 AIRES D'ALIMENTATION ET DE PROTECTION

Tel que démontré à la section 3.2, l'aire d'alimentation de la source municipale se trouve à l'ouest (N 268°) de celle-ci. La nappe libre drainée par la source est considérée vulnérable aux risques de contamination d'origine anthropique et devra être protégée afin d'en assurer la qualité à long terme.

Les données obtenues de la construction des piézomètres et celles dérivées d'interprétations hydrogéologiques seront utilisées ci-après pour déterminer les dimensions des aires d'alimentation et de protection de l'aquifère à l'étude.

Comme il s'agit d'une source naturelle et non d'un puits, plusieurs paramètres devront être évalués par interprétation du contexte hydrogéologique local.

5.1 DIMENSIONS DE L'AIRES D'ALIMENTATION

Dans le cas présent, soit une nappe libre contenue dans un milieu poreux, isotrope et homogène, le MDDEP recommande l'utilisation de la méthode analytique de GRUBB (1993) pour déterminer les dimensions de l'aire d'alimentation (Réf. :«*Guide de détermination d'aires d'alimentation et de protection de captages d'eau souterraine*», MENV, Mai 2003). Cette méthode nécessite la présence de piézomètres en amont et en aval du captage à l'étude.

Un total de 5 piézomètres ont été implantés en amont de la source mais aucun n'a pu être construit en aval de celle-ci, soit entre la zone de résurgence et le bassin, en raison de la topographie locale (coulée étroite), de la dense végétation (arbres et arbustes) et de la nature spongieuse du sol. L'utilisation d'une foreuse ou rétrocaveuse dans ce secteur est pratiquement impossible et des travaux auraient sérieusement endommagé la surface du sol et provoqué une turbidité importante de l'eau souterraine qui s'accumule dans le bassin avant sa distribution.

M. Richard Bouchard, adjoint de l'inspecteur municipal affirme que la surface du sol au droit du bassin et de la station de pompage est argileuse et que le bassin est creusé, sur près de 3 m, directement dans cette argile. Le bassin se trouve à 75 m en aval de la source la plus haute et la plus à l'ouest. Cette source se trouve au niveau 41,38 m, le sol au droit du bassin est à 33 m et le sol à la station de pompage, situé à 56 m en aval du bassin, est au niveau 30 m.

La zone de résurgence débute au pied de la forte pente sableuse et se termine, à l'aval, par un petit ruisseau qui alimente le bassin.

Ce ruisseau semble couler sur l'argile, ce qui porte à croire que la formation sableuse aquifère est peu épaisse au droit de la zone de résurgence. Il est estimé que l'épaisseur du sable complètement saturé d'eau, à une dizaine de mètres en aval de la source est de l'ordre de 3 m, tout au plus.

Le sondage F-5, situé à 90 m en amont de la source, n'a pu atteindre la base de l'aquifère (argile). Le forage a été arrêté à une profondeur de 42,67 m et le fond du piézomètre F-5 est donc situé au niveau 39,37 m et il pénètre la nappe sur 6,97 m. Pour les fins de calcul, l'épaisseur saturée au droit de F-5 est assumée être de l'ordre de 10 m.

En résumé, le piézomètre amont est le F-5 et sa hauteur d'eau (h_2) est évaluée à environ 10 m. Le piézomètre aval est donc fictif et sa hauteur d'eau (h_1) est estimée à 3 m. La distance entre ces 2 points est de 100 m.

Les 3 équations mathématiques simples ci-après permettent d'estimer les paramètres géométriques qui définissent la forme et l'étendue de l'aire d'alimentation. Le paramètre «A» correspond à la distance entre la limite aval de la zone d'appel et l'ouvrage de captage; le paramètre «B» correspond à la largeur de

l'aire d'alimentation au droit de la source et paramètre «L» correspond à la largeur maximale de l'aire d'alimentation.

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

Où : Q est le débit d'eau qui s'écoule naturellement de la source (3,750 m³/jour);

Δl est la distance entre les 2 piézomètres (100 m);

h_1 est la charge hydraulique (épaisseur de l'aquifère) en aval de la source (environ 3 m);

h_2 est la charge hydraulique (épaisseur de l'aquifère) en amont de la source (environ 10 m);

K est la conductivité hydraulique (perméabilité) dans le secteur de la source municipale (environ 4 m/jour).

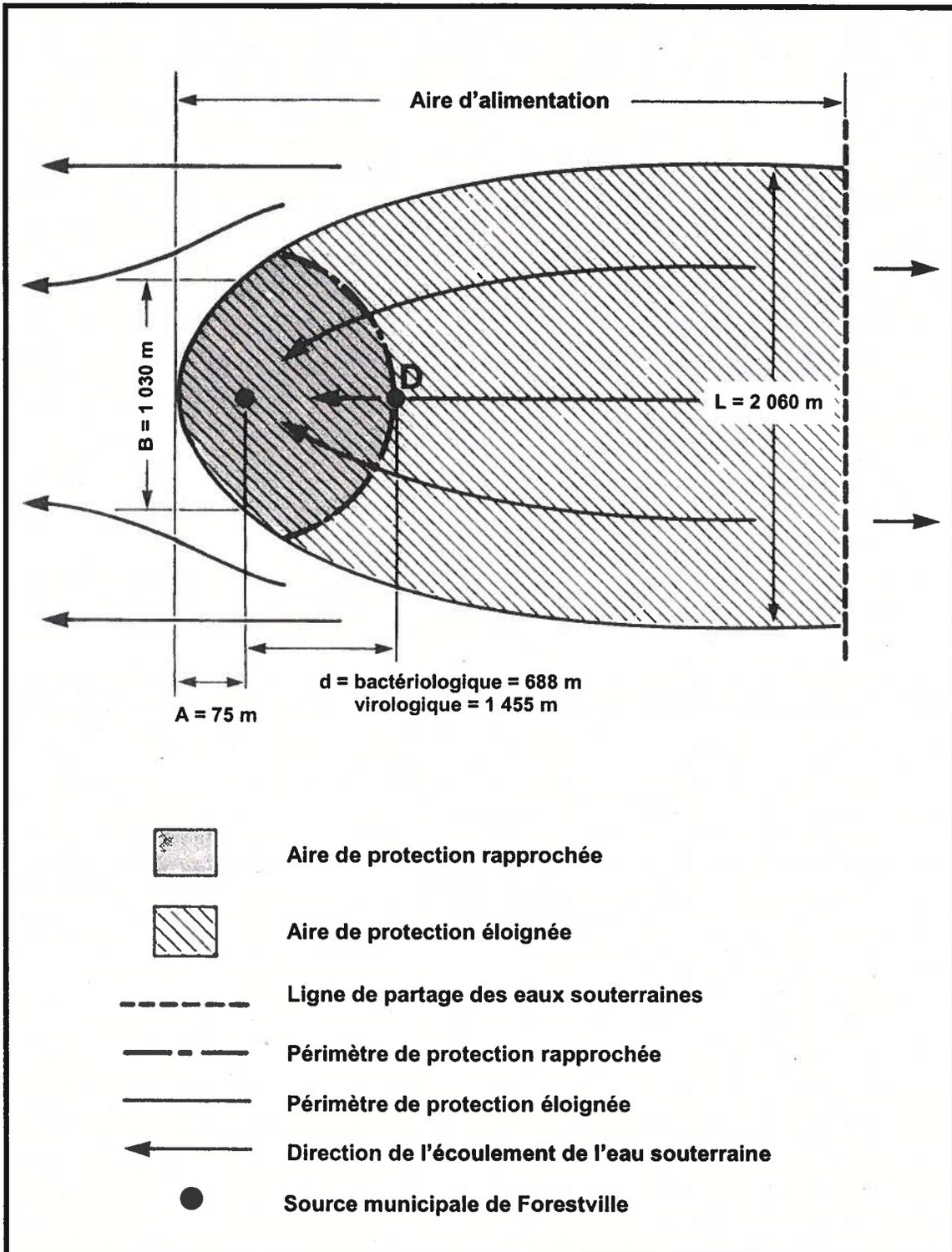
Les résultats obtenus sont les suivants et la figure 3 illustre schématiquement la situation :

$A = 328$ m mais réduit à 75 m (voir note)

$L = 2\,060$ m

$B = 1\,030$ m

*** NOTE :** Le paramètre «A» est applicable dans le cas d'un puits pompé qui crée une zone d'appel en aval hydraulique. Dans le cas d'une source, cette incidence est minime voire inexistante. Il est recommandé de considérer cette distance égale à l'espace compris entre la source et le bassin, soit 75 m car, à partir de ce point, l'eau est prise en charge par le réseau de distribution et est donc à l'abri des risques de contamination à partir de la surface du sol.



VILLE DE FORESTVILLE	
SOURCE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	
PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET AIRE D'ALIMENTATION EN EAU	
AIRE D'ALIMENTATION ET AIRES DE PROTECTION	
BACTÉRIOLOGIQUE ET VIROLOGIQUE DE LA SOURCE MUNICIPALE	
QUALITAS B-SOL (05-6539)	FIGURE 3

5.2 DIMENSIONS DES AIRES DE PROTECTION BACTÉRIOLOGIQUE ET VIROLOGIQUE

5.2.1 Aire de protection immédiate

« Le périmètre (aire) de protection immédiate englobe un rayon minimal de 30 m autour d'un ouvrage de captage où une protection maximale doit être accordée aux eaux souterraines. Cette distance est absolue et ne varie pas en fonction des conditions hydrogéologiques du milieu. À l'intérieur de ce périmètre de protection, seules les activités essentielles à l'exploitation de l'ouvrage de captage sont tolérées. Une clôture sécuritaire d'une hauteur minimale de 1,8 m doit être installée aux limites de ce périmètre, sauf si la capacité de l'ouvrage de captage est inférieure à 75 m³/jour. » - Extrait du « Guide de conception des installations de production d'eau potable », MENV, 2003 (Volume 1).

5.2.2 Aires de protection bactériologique et virologique

« Les périmètres (aires) de protection rapprochée correspondent aux portions de l'aire d'alimentation délimitée en employant des temps de migration de 200 jours (protection contre les risques bactériologiques) et de 550 jours (protection contre les risques virologiques) » - Extrait du « Guide de conception des installations de production d'eau potable », MENV, 2003 (Volume 1).

La méthode de GRUBB (1980) est, dans le contexte actuel de nappe libre en milieu poreux, isotrope et homogène, recommandée par le MDDEP pour le calcul des aires de protection et la formule à utiliser est la suivante :

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

où : t = temps de migration des contaminants, soit 200 ou 550 jours;

Δl = distance entre les 2 piézomètres : 100 m ;

n_e = porosité efficace (sans unité) : 0,20 (sable fin) ;

Q = débit : 3 750 m³/jour ;

d = distance amont du point D jusqu'au point de captage : à déterminer ;

h_1 = charge hydraulique (épaisseur de l'aquifère) en aval de la source : 3 m ;

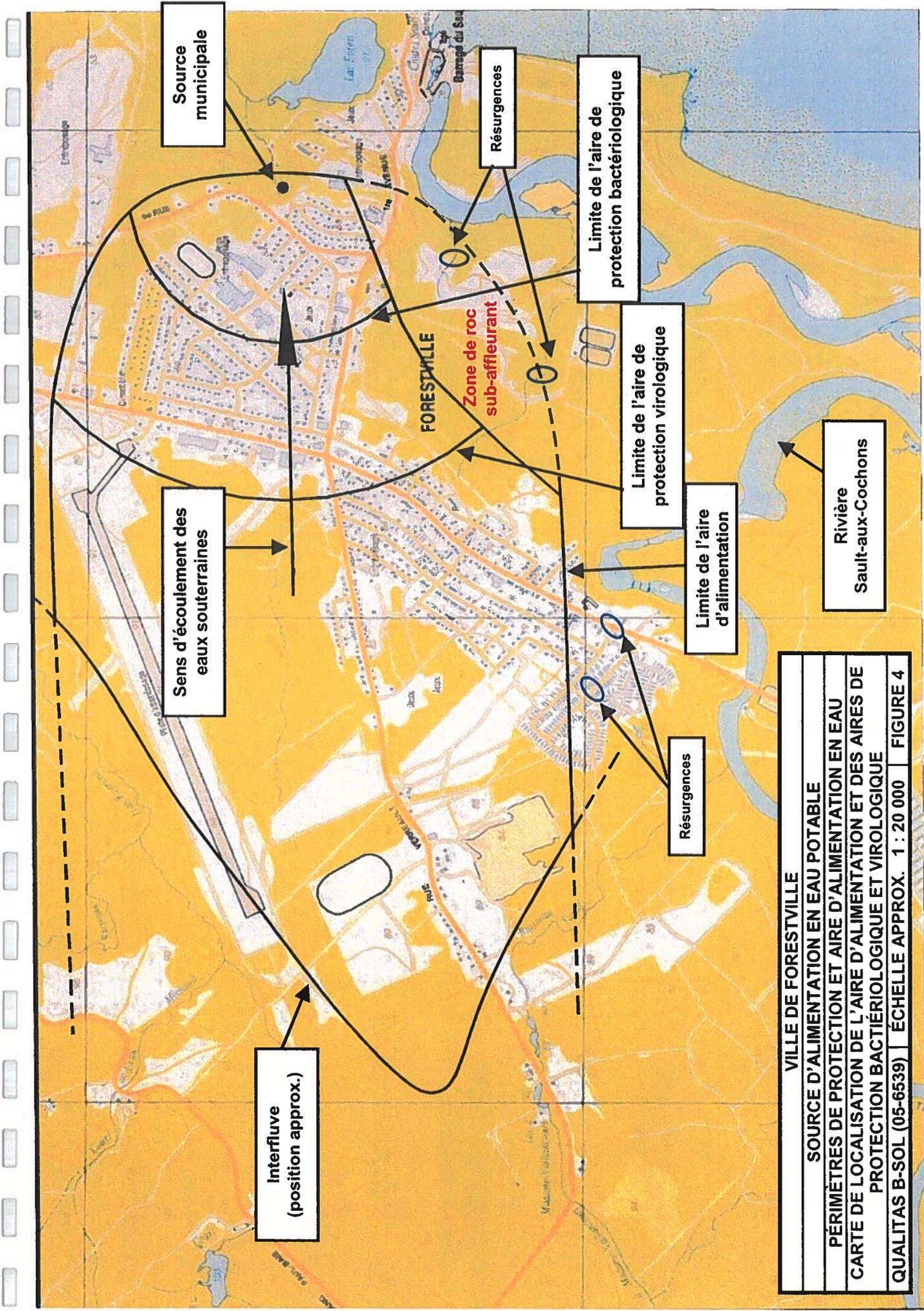
h_2 = charge hydraulique (épaisseur de l'aquifère) en amont de la source :
10 m.

* **NOTE** : On peut inverser h_1 et h_2 pour obtenir une valeur positive.

Les distances obtenues sont les suivantes :

- aire de protection bactériologique : 630 m
- aire de protection virologique : 1 295 m

La figure 3 illustre schématiquement la situation et la figure 4 présente, sur le terrain, la position des aires d'alimentation et de protection. La zone de roc sub-affleurant située au sud-est de l'aire d'alimentation théorique est exclue des aires d'alimentation et de protection.



Source municipale

Régurgences

Limite de l'aire de protection bactériologique

Limite de l'aire de protection virologique

Limite de l'aire d'alimentation

Rivière Sault-aux-Cochons

Régurgences

Sens d'écoulement des eaux souterraines

Interfluve (position approx.)

FORESTVILLE
Zone de roc sub-affleurant

VILLE DE FORESTVILLE
SOURCE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET AIRE D'ALIMENTATION EN EAU
CARTE DE LOCALISATION DE L' AIRE D'ALIMENTATION ET DES AIRES DE PROTECTION BACTÉRIOLOGIQUE ET VIROLOGIQUE
QUALITAS B-SOL (05-6539) ÉCHELLE APPROX. 1 : 20 000 FIGURE 4

6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les travaux réalisés dans le cadre de la présente étude permettent de tirer les conclusions et d'émettre les recommandations suivantes :

- le système d'alimentation en eau potable de la ville de Forestville dispose d'un seul site de captage d'eau (souterraine), soit la source municipale ;
- 5 piézomètres ont été construits en amont de la source ;
- la source municipale jaillit au pied d'un talus sablonneux de plus de 40 m de hauteur, reposant sur de l'argile d'origine marine ;
- le sens d'écoulement des eaux souterraines locales se fait globalement de l'ouest vers l'est avec un azimuth de l'ordre de N 88° dans le secteur de la source. Le gradient hydraulique augmente d'ouest en est, atteignant 5,5 % près de la source ;
- l'aire d'alimentation de la source municipale se trouve à l'ouest de celle-ci dans une direction de l'ordre de N 268°. Celle-ci se trouve directement sous la ville actuelle de Forestville ;
- les eaux souterraines tirées de la source municipale sont considérées vulnérables aux risques de contamination anthropique provenant de la surface du sol avec un indice DRASTIC de 133 ;
- les dimensions de l'aire d'alimentation de la source sont les suivantes :
 - A = 328 m selon les calculs mais réduite à 75 m
 - L = 2 060 m
 - B = 1 030 men excluant la zone de roc sub-affleurant présente au sud-est
- les dimensions sur l'aire d'alimentation, des aires de protection sont les suivantes :
 - aire de protection immédiate = 30 m
 - aire de protection bactériologique = 630 m
 - aire de protection virologique = 1 295 m

Afin de préserver la qualité de l'aquifère produisant l'eau de la source municipale, il est recommandé ce qui suit :

- aménager le captage de la source selon le plan proposé par le MDDEP dans le document « *Guide de conception des installations de production d'eau potable* » (voir annexe 4);
- clôturer la source selon les spécifications du « *Règlement sur le captage des eaux souterraines* », article 24;
- les eaux souterraines locales étant vulnérables (DRASTIC > 100) aux risques de contamination d'origine anthropique, respecter les restrictions d'usage des sols dans les aires de protection bactériologique et virologique (voir extrait du guide « *Les périmètres de protection autour des ouvrages de captage* », MENV, 1995 à l'annexe 5 et procéder à la chloration (ou autre traitement) préventive de l'eau distribuée.

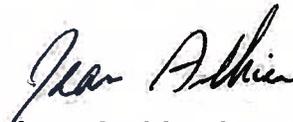
Il est de très grande importance de capter adéquatement la source, c'est-à-dire que l'eau qui jaillit du sol soit immédiatement captée et confinée dans un bassin couvert avant sa distribution à la population.

De plus, l'aire d'alimentation se trouvant sous la ville, il est impératif de se munir, si ce n'est déjà fait, d'un plan d'occupation du territoire strict afin de protéger l'excellent aquifère sous-jacent.

Le présent rapport a été rédigé par Daniel Chabot, géologue, hydrogéologue, et a été revu par Jean Authier, ing., M.Sc.A. Nous espérons que le présent rapport répond à votre demande et nous demeurons à votre entière disposition pour toute information additionnelle qui pourrait être requise.



Daniel Chabot, géo.
Hydrogéologue
DC/JA/ac



Jean Authier, ing., M.Sc.A.
Ingénieur en géotechnique

ANNEXE 1

RAPPORTS DE FORAGE

Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

COUPE STRATIGRAPHIQUE

1. PROFONDEUR - NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)
Argile	< 0,002
Silt	0,002 - 0,08
Sable	0,08 - 5
Gravier	5 - 80
Caillou	80 - 300
Bloc	> 300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)
Traces	1 - 10
Un peu	10 - 20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 - 35
Et (ex. : sable et gravier)	> 35

2.1 COMPACTITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compactité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACTITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)
Très lâche	< 4
Lâche	4 - 10
Compacte ou moyenne	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	> 50

2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (c_u) et de l'argile remaniée (c_r) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, c_u (kPa)
Très molle	< 12
Molle	12 - 25
Ferme	25 - 50
Raïde	50 - 100
Très raïde	100 - 200
Dure	> 200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, w_L (%)
Faible	< 30
Moyenne	30 - 50
Élevée	> 50

3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est obtenu par la sommation des longueurs de carotte égales ou supérieures à 100 mm par rapport à la course du carottier de calibre NX ou NQ dans le roc. Le résultat s'exprime en pourcentage :

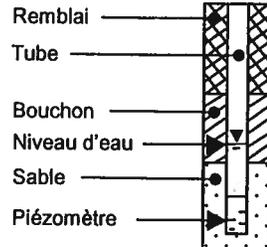
CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)
Très mauvaise qualité	< 25
Mauvaise qualité	25 - 50
Qualité moyenne	50 - 75
Bonne qualité	75 - 90
Excellente qualité	90 - 100

JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)
Très rapprochés	0 - 60
Rapprochés	60 - 200
Moyennement espacés	200 - 600
Espacés	600 - 2000
Très espacés	> 2000

RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION SIMPLE, q_u (MPa)
Extrêmement faible	< 1
Très faible	1 - 5
Faible	5 - 25
Moyennement forte	25 - 50
Forte	50 - 100
Très forte	100 - 250
Extrêmement forte	> 250

NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C _c	Coefficient de courbure
C _u	Coefficient d'uniformité
C _u	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
C _r	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
C _{us}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au cône suédois, kPa
C _{rs}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au cône suédois, kPa
C _{up}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
C _{rp}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D _r	Densité relative des particules solides
E _M	Module pressiométrique, kPa ou MPa
G	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I _L	Indice de liquidité
I _p	Indice de plasticité, %
k _c	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k _L	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N _{dc}	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P ₈₀	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 µm
P _L	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P _r	Essai Proctor
PV	Poids volumique, kN/m ³
PV'	Poids volumique déjaugé, kN/m ³
q _c	Résistance de pointe, kPa (essai de pénétration statique portatif au cône, CPT)
q _u	Résistance à la compression simple de la roche, MPa
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S _I	Sensibilité (c _d /c _c)
w	Teneur en eau, %
w _L	Limite de liquidité, %
w _p	Limite de plasticité, %

ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF :	Carottier fendu	EL :	Lavage
CG :	Carottier grand diamètre	ET :	Tarière
TM :	Tube à paroi mince	VR :	Vrac (puits)
CR :	Carottier diamanté		

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-1

DATE: 2005-05-09 au 2005-05-10
 COORD. N: 5401034.0 E: 409487.8
 (SCOPE NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE														
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMERO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS	● N _{dc} (coups/0,3 m)						
								W _p (%)	W _L (%)	W (%)			▲ C _u (kPa)	△ C _r (kPa)	▼ C _{us} (kPa)	◆ C _{up} (kPa)	▽ C _{rs} (kPa)	◇ C _{rp} (kPa)	
	85.25							20	40	60	80								
0.09	85.16	Sable silteux, traces de matières organiques (tourbe) Sable, traces de silt, traces de gravier. Compacité moyenne à dense.		CF-1	⊗	67	5												
1				CF-2	⊗	74	27												
2				CF-3	⊗	56	40												
3				CF-4	⊗	46	33												
4				CF-5	⊗	59	31												
5				CF-6	⊗	49	37												
6				CF-7	⊗	44	41												
7				CF-8	⊗	61	22												
8				CF-9	⊗	57	25												
9				CF-10	⊗	64	36												
10	76.04	Silt sableux, traces d'argile. Compacité moyenne à dense.																	
11																			
12																			
13	72.02																		
14																			
15																			

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,77 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-1

DATE: 2005-05-09 au 2005-05-10
 COORD. N: 5401034.0 E: 409487.8
 (SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE		NIVEAU D'EAU 2005-07-14	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE														
PROFONDEUR (m)	NIVEAU GÉODÉSIQUE		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/0,3 m) ▲ C_u (kPa) △ C_r (kPa) ▼ C_{us} (kPa) ◆ C_{up} (kPa) ▽ C_{rs} (kPa) ◇ C_{rp} (kPa)							
							w_p (%) w_L (%) W (%)												
						20 40 60 80													
15.24	70.01		CF-11	X	100	10													
		Silt et argile.																	
16.84	68.41		CF-12	X	54	50													
		Sable fin, traces de silt.																	
17.83	67.42		CF-13	X	46	10													
		Compacité très dense.																	
		Argile et silt, traces de gravier, traces de sable.																	
			CF-14	X	100	8													
			CF-15	■	0	0													
			CF-16	X	16	1													
			CF-17	X	20	1													
			CF-18	X	95	2													
			CF-19	X	8	2													
29.57	55.68		CF-20	X	43	1													
		FIN DU FORAGE																	

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,77 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-2

DATE: 2005-05-10 au 2005-05-12

COORD. N: 5401460.9 E: 409501.8
(SCOPE NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU 2005-07-14	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE												
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS						
								$ \begin{array}{c} w_p (\%) \quad \text{---} \quad w_L (\%) \\ \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \\ W (\%) \end{array} $					<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>● N_{dc} (coups/0,3 m)</td> <td>▲ C_u (kPa)</td> <td>△ C_r (kPa)</td> <td>▼ C_{us} (kPa)</td> <td>◆ C_{up} (kPa)</td> </tr> <tr> <td>▽ C_{rs} (kPa)</td> <td>◇ C_{rp} (kPa)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				● N _{dc} (coups/0,3 m)	▲ C _u (kPa)
● N _{dc} (coups/0,3 m)	▲ C _u (kPa)	△ C _r (kPa)	▼ C _{us} (kPa)	◆ C _{up} (kPa)														
▽ C _{rs} (kPa)	◇ C _{rp} (kPa)																	
							<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td> <td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td> </tr> </table>				20	40	60	80	20	40	60	80
20	40	60	80	20	40	60	80											
	70.31																	
				CF-11	X	41	34											
				CF-12	X	43	39											
	18.59	66.72	Sable, un peu de silt. Compacité dense à très dense.	CF-13	X	49	54											
				CF-14	X	49	46											
	21.95	63.36	Sable, traces à un peu de silt. Compacité moyenne à très dense.	CF-15	X	54	48											
				CF-16	X	52	29											
				CF-17	X	43	50											
				CF-18	X	18	100											
	27.97	58.34	Sable fin et silt. Compacité dense.	CF-19	X	59	47											
				CF-20	X	66	42											
	29.84	55.17										G						

REMARQUES: Tube de 51 mm au niveau du pavage

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-2

DATE: 2005-05-10 au 2005-05-12
 COORD. N: 5401460.9 E: 409501.8
(SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS				ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
PROFONDEUR (m)	NIVEAU GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2006-07-14	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS	
								W _p (%)	W _L (%)	W (%)			
	55.31							20	40	60	80		
31:31.09	54.22	Sable fin, traces de silt. Compacité dense.	█	CF-21	⊗	43	42						
32:32.00	53.31	Sable silteux.	█										
33:		Sable, un peu de silt. Compacité moyenne à dense.	█	CF-22	⊗	34	28						
34:			█	CF-23	⊗	49	39						
35:			█										
36:			█	CF-24	⊗	59	36						
36.25	49.06	FIN DU FORAGE	█										
37:			█										
38:			█										
39:			█										
40:			█										
41:			█										
42:			█										
43:			█										
44:			█										
45:			█										

REMARQUES: Tube de 51 mm au niveau du pavage

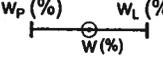
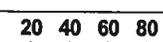
MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-3

DATE: 2005-05-12 au 2005-05-14
 COORD. N: 5401202.1 E: 409250.4
 (SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU 2005-07-14	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE												
PROFONDEUR (m)	NIVEAU GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS						
84.36				w_p (%) w_L (%) 														
								20	40	60	80							
1		Sable, traces de gravier, traces de silt. Compacité moyenne à dense.	CF-1	X	62	9												
2			CF-2	X	46	21												
3			CF-3	X	44	31												
4			CF-4	X	41	34												
5			CF-5	X	41	35												
6			CF-6	X	41	40												
7			CF-7	X	43	33												
8			CF-8	X	36	35												
9			CF-9	X	39	29												
10			CF-10	X	43	23												

G

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,89 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-3

DATE: 2005-05-12 au 2005-05-14
 COORD. N: 5401202.1 E: 409250.4
 (SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE								
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS	
								W _P (%)	W _L (%)	W (%)			
	69.36							20	40	60	80		● N _{dc} (coups/0,3 m) ▲ C _u (kPa) △ C _r (kPa) ▼ C _{us} (kPa) ◆ C _{up} (kPa) ▽ C _{rs} (kPa) ◇ C _{rp} (kPa)
16				CF-11	⊗	52	31						
17	17.47	66.89		CF-12	⊗	43	32						
18				CF-13	⊗	48	32						
19				CF-14	⊗	59	41						
20				CF-15	⊗	51	36						
21	20.88	63.48		CF-16	⊗	46	56						
22	21.95	62.41		CF-17	⊗	52	46						
23				CF-18	⊗	70	47						
24				CF-19	⊗	62	39						
25				CF-20	⊗	67	46						
26													
27													
28													
29													
30													

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,89 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-4

DATE: 2005-05-14 au 2005-05-17
 COORD. N: 5401774.8 E: 408646.2
(SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE											
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS					
								W _p (%)	W _L (%)	W (%)			● N _{dc} (coups/0,3 m)	▲ C _u (kPa)	△ C _r (kPa)	▼ C _{us} (kPa)	◆ C _{up} (kPa)
	87.73							20	40	60	80		20	40	60	80	
1		Sable, traces de silt. Compacité lâche à moyenne.		CF-1	X	67	5										
2				CF-2	X	48	22										
3																	
4																	
5				CF-3	X	48	27										
6																	
7																	
8				CF-4	X	59	29										
9																	
9.45	78.28	Sable, un peu de silt. Compacité dense à très dense.															
10																	
11				CF-5	X	66	43										
12																	
13																	
14				CF-6	X	62	63										G
15																	

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,94 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-4

DATE: 2005-05-14 au 2005-05-17
 COORD. N: 5401774.8 E: 408646.2
(SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE																	
PROFONDEUR (m)	NIVEAU GÉODÉSIQUE (m)	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS										
								W _p (%)	W _l (%)	W (%)			N _{dc} (coups/0,3 m)	C _u (kPa)	C _r (kPa)	C _{us} (kPa)	C _{up} (kPa)	C _{rs} (kPa)	C _{rp} (kPa)			
								20	40	60	80											
15.24	72.49	Sable, traces de silt. Compacité dense. Traces de gravier entre 18.5 et 22 m de profondeur.	▼																			
16.47	71.26			CF-7	X	52	44															
					CF-8	X	63	36														
					CF-9	X	82	45														
					CF-10	X	43	35														
29.57	58.16	Sable fin silteux.		CF-11	X	69	46															

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,94 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT : Forestville
 DOSSIER : 05-6539

FORAGE: F-4

DATE: 2005-05-14 au 2005-05-17
 COORD. N: 5401774.8 E: 408646.2
(SCORQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE					
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS	● N _{dc} (coups/0,3 m) ▲ C _u (kPa) △ C _r (kPa) ▼ C _{us} (kPa) ◆ C _{up} (kPa) ▽ C _{rs} (kPa) ◇ C _{rp} (kPa)
								W _p (%) W _L (%) W (%)		
	57.73							20 40 60 80		20 40 60 80
30.78	56.95	Compacité dense.		CF-12	X	59	48			
31		Sable, traces à un peu de silt. Compacité dense.		CF-13	X	56	35			
33	54.66	Sable fin silteux, traces d'argile. Compacité dense.		CF-14	X	77	31			
34				CF-15	X	80	-			
36	51.61	Sable, traces de silt. Compacité dense.		CF-16	X	57	40			
37	50.54	FIN DU FORAGE								
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,94 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-5

DATE: 2005-05-17 au 2005-05-18
 COORD. N: 5401282.6 E: 409702.4
(SCOPQ NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS				ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE															
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMERO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS										
								w_p (%)	w_L (%)	w (%)			N_{dc} (coups/0,3 m)	C_u (kPa)	C_r (kPa)	C_{us} (kPa)	C_{up} (kPa)	C_{rs} (kPa)	C_{rp} (kPa)			
								20	40	60	80											
15.24	67.04																					
16.00	66.80	Sable, traces de silt, traces de gravier, stratifié de lits de 20 à 60 mm d'épaisseur de sable et silt. Compacité très dense.		CF-4	X	49	52															
18.59	63.45	Sable, traces de silt. Compacité très dense.		CF-5	X	48	54															
23.00				CF-6	X	23	74															
24.69	57.35	Sable, un peu de silt. Compacité très dense.		CF-7	X	3	50															
29.00				CF-8	X	51	54															

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,82 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539

FORAGE: F-5

DATE: 2005-05-17 au 2005-05-18
 COORD. N: 5401282.6 E: 409702.4
(SCOPE NAD83)

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE					
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2005-07-14	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/0,3 m) ▲ C_u (kPa) ▲ C_r (kPa) ▼ C_{us} (kPa) ◆ C_{up} (kPa) ▽ C_{rs} (kPa) ◇ C_{rp} (kPa)
								w_p (%) w_L (%) W (%)		
31			[Water level indicator]							
32										
33										
34										
35										
35.70	46.34			CF-9	X	56	60			
36										
37										
37.19	44.85	Sable, traces de silt. Compacité dense à très dense.		CF-10	X	44	64			
38										
39				CF-11	X	39	52			
40				CF-12	X	51	32			
41										
42				CF-13	X	36	33		G	
42.67	39.37	FIN DU FORAGE								
43										
44										
45										

REMARQUES: Margelle (tube de 51 mm) hors sol : 0,82 m

MÉTHODE DE FORAGE: ROTATION ET LAVAGE DU TUBAGE HW

ANNEXE 2

ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

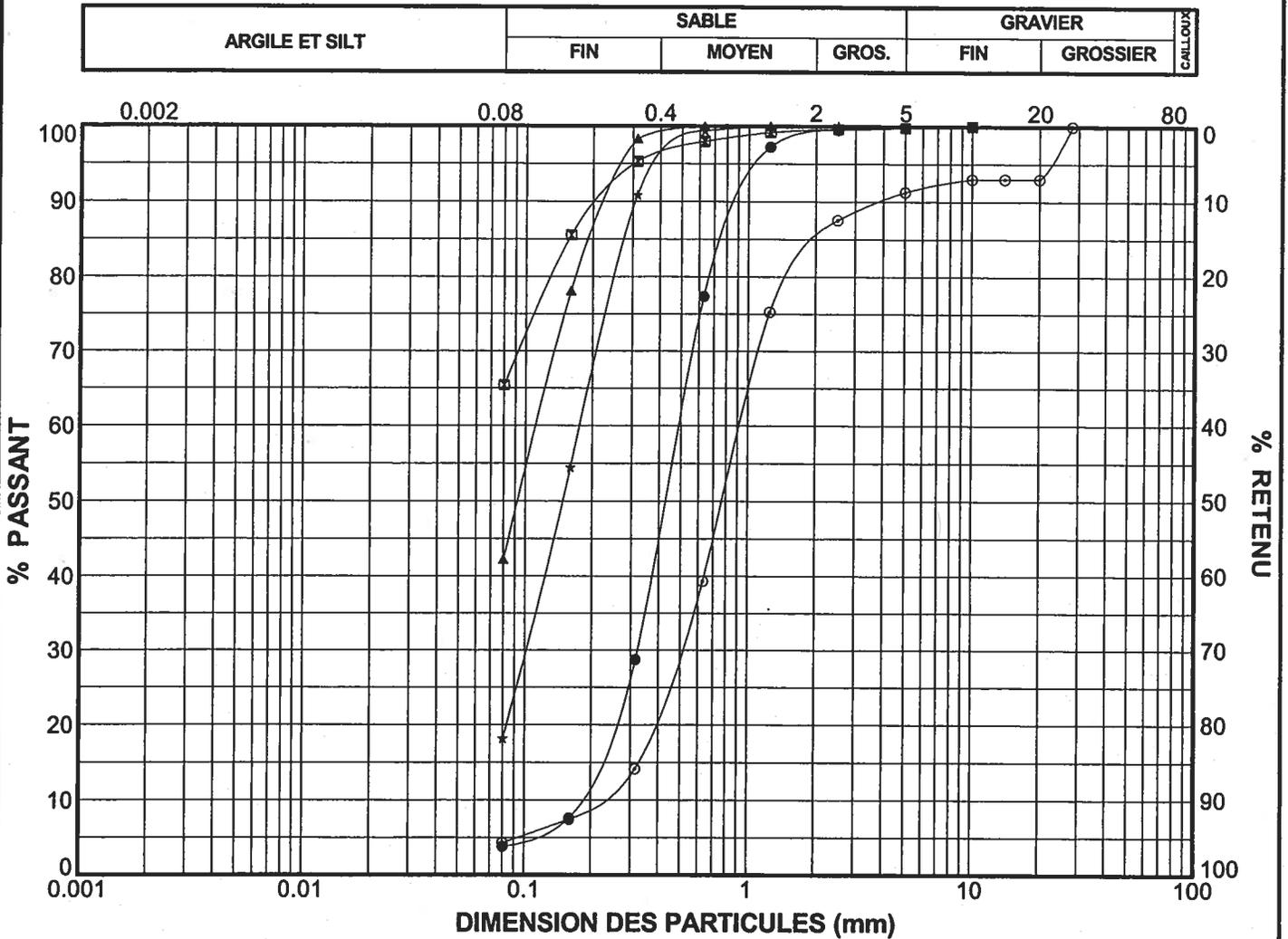
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Ville de Forestville

PROJET : Aires de protection de la source d'eau

ENDROIT: Forestville

DOSSIER: 05-6539

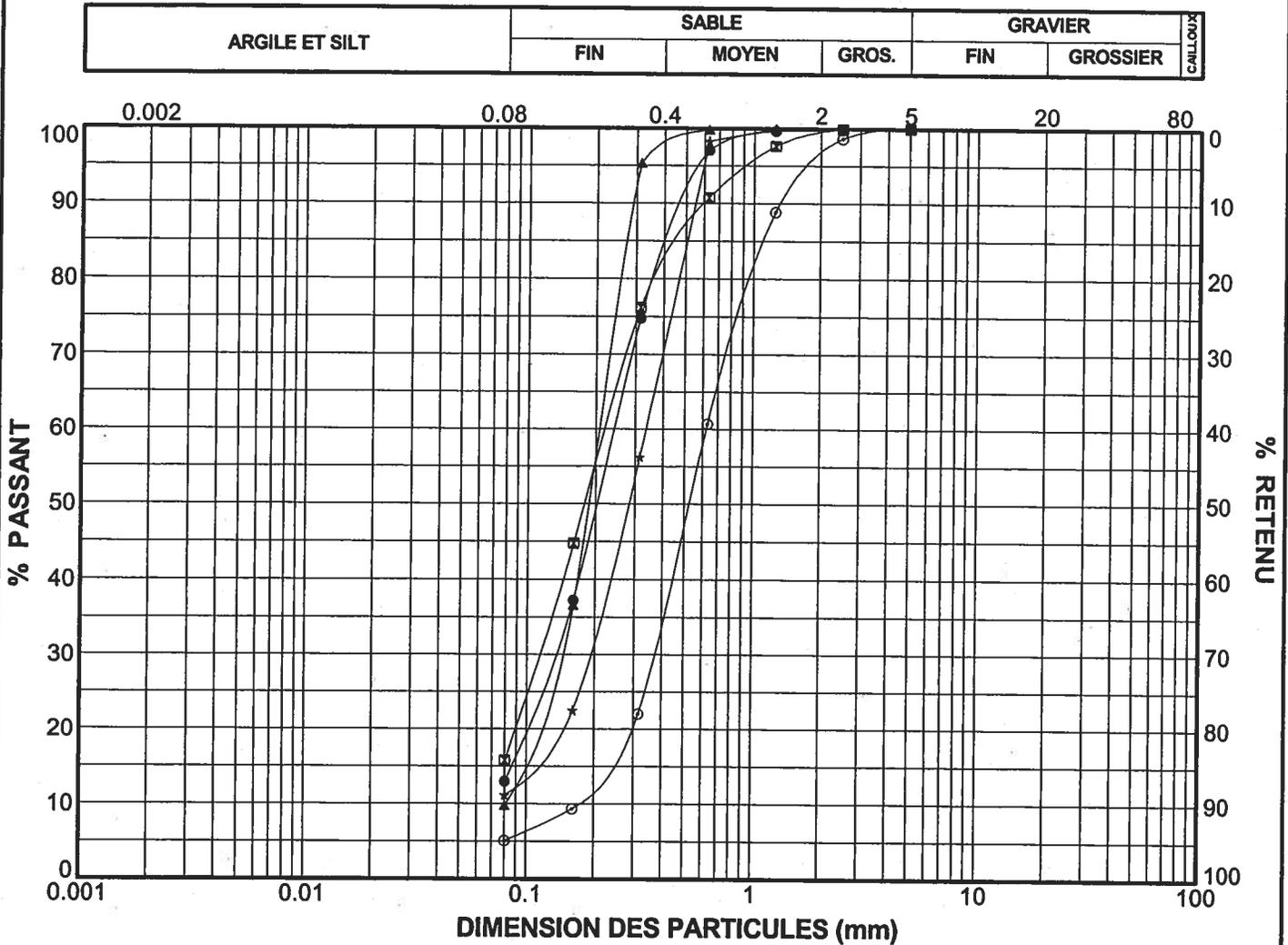


Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argille (%)	Description	
●	F-1	CF-5	6.10 à 6.71	0	96	3.8	Sable, traces de silt
■	F-1	CF-9	12.19 à 12.80	0	34	65.4	Silt sableux
▲	F-2	CF-20	28.96 à 29.57	0	58	42.2	Sable fin et silt
*	F-2	CF-24	35.05 à 35.66	0	82	18.2	Sable fin, un peu de silt
○	F-3	CF-9	12.19 à 12.80	9	87	4.3	Sable, traces de gravier, traces de silt

REMARQUES:

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Ville de Forestville
 PROJET : Aires de protection de la source d'eau
 ENDROIT: Forestville
 DOSSIER: 05-6539



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argille (%)	Description
●	F-3	CF-25	36.58 à 37.19	0	87	13.0	Sable, un peu de silt
■	F-4	CF-6	13.72 à 14.33	0	84	15.8	Sable, un peu de silt
▲	F-4	CF-10	25.91 à 26.52	0	90	9.8	Sable fin, traces de silt
*	F-5	CF-8	28.96 à 29.57	0	89	11.2	Sable, un peu de silt
○	F-5	CF-13	41.15 à 41.76	0	95	5.1	Sable, traces de silt

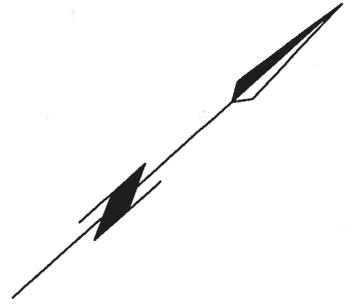
REMARQUES:

ANNEXE 3

RAPPORT DE L'ARPENTEUR-GÉOMÈTRE

F4

⊕ Y: 5 401 774.81
X: 408 646.20
Z: 87.73 (sol)
Z: 88.65 (top)



F3

⊕ Y: 5 401 202.09
X: 409 250.44
Z: 84.36 (sol)
Z: 85.19 (top)

F2

⊕ Y: 5 401 460.94
X: 409 501.80
Z: 85.31 (sol et top)

F1

⊕ Y: 5 401 034.03
X: 409 487.76
Z: 85.25 (sol)
Z: 86.04 (top)

F5

⊕ Y: 5 401 282.55
X: 409 702.40
Z: 82.04 (sol)
Z: 82.88 (top)

⊕ Sondage

ÉCHELLE: 1 : 5 000

N.B. - Les mesures indiquées sur ce document sont en mètres (SI).
- Les coordonnées inscrites sur ce plan sont dans le système
S.C.R.S. (NAD 83), fuseau 7.

LOCALISATION DE CINQ (5) SONDAGES

Municipalité: . . .VILLE DE FORESTVILLE . . .

Demandé par: M. Hugues Lepage, B-Sol

Bergeronnes, le . . .21 juillet 2005 . . .

Préparé par : 

JEAN ROY
ARPENTEUR-GÉOMÈTRE

A N N E X E 4

**EXTRAIT « GUIDE DE CONCEPTION DES INSTALLATIONS DE
PRODUCTION D'EAU POTABLE », MENV, 2003**

7. POSTES DE POMPAGE ET CONDUITES D'EAU BRUTE

7.1 Postes de pompage d'eau brute

Le poste de pompage d'eau brute pourra être localisé près de la source d'eau de surface ou du réservoir d'emmagasinement ou encore à même l'installation de traitement. Les informations concernant la prise d'eau ainsi que la conduite d'adduction reliant le plan d'eau au puits de pompage d'eau brute se trouvent à la section 9.3.

Le poste de pompage d'eau brute doit être conçu suivant les critères généraux de conception s'appliquant aux stations de pompage et de surpression tels que définis dans la *Directive 001* du ministère de l'Environnement (MENV).

Les éléments suivants doivent être considérés lors des étapes de conception du poste de pompage :

- Nécessité de munir le poste de pompage d'un système de dégrillage;
- Prendre en considération l'utilisation d'un système de pompage à débit variable (à partir de l'utilisation d'entraînements à fréquence variable ou de vannes modulantes) en fonction du type de traitement envisagé au poste de traitement;
- Le système de pompage doit être équipé d'un système de mesure ou de calcul des débits pompés;
- Lorsque requis, le poste de pompage doit être équipé d'un système permettant de débloquer la prise d'eau et/ou la conduite d'adduction dans le cas d'un blocage dû à la formation de frasil et/ou à la formation de dépôts au fond de la conduite;
- Les conduites d'aspiration (impulseur de pompe localisé au-dessus du niveau d'eau) devraient, autant que possible, être évitées en raison des problèmes d'amorçage potentiels. Cependant, lorsque ce type d'aménagement représente la meilleure solution, la tête d'aspiration des pompes, incluant les pertes de charge, ne doit pas dépasser 4,5 à 6 m par rapport au niveau le plus bas du cours d'eau.

7.2 Conduites d'eau brute

Cette section vise les conduites d'eau brute de grande longueur reliant la source d'eau de surface à l'installation de traitement.

Deux types de conduites sont abordés dans cette section : 1) les conduites coulant en charge par gravité entre une source d'eau de surface et une installation de traitement; 2) les conduites de refoulement entre un poste de pompage d'eau brute et une installation de traitement.

Les éléments suivants doivent être pris en considération lors des étapes de conception des deux types de conduites mentionnés :

- La vitesse dans la conduite ne doit pas dépasser 1,5 m/s, bien qu'il soit préférable qu'elle soit comprise entre 0,7 et 1,2 m/s;
- Pour les conduites coulant en charge par gravité, une attention particulière doit être apportée au profil de la conduite de manière à ce que la ligne piézométrique le long de la conduite soit sous toutes conditions de débit prévues plus élevée que le profil de la conduite, ceci de manière à prévenir la formation de pressions négatives dans la conduite;
- Des chambres de nettoyage doivent être prévues à chaque point bas de la conduite. Les drains des chambres ne seront pas drainés à une canalisation d'égouts;
- Des purgeurs d'air à opération automatique, installés dans des chambres, doivent être prévus à chaque point haut. Les drains des chambres ne seront pas drainés vers une canalisation d'égouts;
- Pour des conduites d'un diamètre important, des regards d'inspection doivent être installés tous les 300 mètres afin de permettre une inspection visuelle et le nettoyage de la conduite si nécessaire;
- Si la prise d'eau est sujette à l'accumulation de sédiments et de boues et/ou à la formation de frasil, un système de nettoyage par purge ou autre doit être prévu à partir de la conduite gravitaire;
- Prévoir un moyen d'introduire du chlore dans la conduite pour fins d'entretien;
- Prévoir des points de contact permettant l'écoute des fuites le long de la conduite;
- Le tracé de la conduite doit être proprement signalé;
- Dans le cas des longues conduites de refoulement, une attention particulière doit être portée aux transitoires hydrauliques pouvant être générés le long de la conduite lors des situations d'arrêt et de départ des pompes d'eau brute et de panne d'électricité. Dans le cas des conduites coulant en charge par gravité, les transitoires à surveiller proviennent de l'ouverture et de la fermeture de la vanne de contrôle de débit à l'installation de traitement.

formation de dépôts. Cependant, elle ne doit pas dépasser 1,5 m/s et doit préférablement être comprise entre 0,6 et 1,2 m/s;

- Pour diminuer les problèmes de frasil, on peut utiliser des matériaux de faible conductivité thermique, chauffer la conduite ou pomper de l'eau à rebours dans la conduite.

9.3.5.4 Regard de rive ou poste de pompage d'eau brute

- Dans le cas où il n'y aurait pas de poste de pompage d'eau brute ou que celui-ci soit éloigné de la source d'eau, un regard de rive est requis. Celui-ci pourra abriter les ouvrages connexes requis (tamis fins, robinet d'isolation, raccordement de deux prises d'eau indépendantes, installation pour les purges à contre-courant, etc.);
- Dans le cas où il y aurait un poste de pompage d'eau brute près de la rive, un regard de rive pourrait alors ne pas être requis. Se référer alors à la section 7.1 pour les postes de pompage d'eau brute.

9.3.5.5 Tamis fins

- Des tamis fins doivent être prévus pour empêcher l'accès des poissons aux ouvrages en aval (poste de pompage d'eau brute, conduite et installation de traitement);
- Ces tamis doivent être accessibles pour l'entretien et le nettoyage. Pour cette raison, on les retrouvera fréquemment dans le poste de pompage d'eau brute ou le regard de rive. Ils doivent être protégés par une grille grossière tel que décrit dans la section ouvrage d'entrée;
- Les tamis doivent avoir de 0,8 à 3 mailles au centimètre selon le type de matières en suspension dans l'eau. Les tamis doivent être en métal anticorrosion et pouvoir s'enlever facilement pour leur nettoyage. La vitesse de l'eau à travers les tamis doit varier entre 7,5 et 15 cm/s afin d'éviter le dépôt des particules et le piégeage des petits poissons sur le tamis;
- Au besoin, des tamis plus grossiers peuvent être aménagés en amont des tamis fins pour réduire le colmatage;
- Les tamis fins et grossiers sont décrits à la section 9.5.

9.3.5.6 Système de mesure de débit

Prévoir l'installation d'un système permettant d'informer l'exploitant du respect des consignes de captage découlant du calcul de la capacité de la source (élaboré dans la présente section) et des exigences du MENV. Prévoir également l'installation d'un système de mesure du débit, soit à la prise d'eau ou au poste de pompage d'eau brute.

9.4 Réservoirs d'emmagasinement

Selon la source d'eau de surface choisie, un réservoir d'emmagasinement pourra être requis de manière à assurer un approvisionnement d'eau brute minimum, en tout temps, à l'installation de traitement.

Dans la mesure du possible, les réservoirs d'emmagasinement doivent être considérés uniquement dans les situations où la source d'eau de surface naturelle (cours d'eau ou lac) ne peut garantir le débit journalier maximum de conception pour l'installation de traitement et/ou dans les cas où la qualité physico-chimique de la source d'eau de surface naturelle est sujette à des variations

Brusques. Dans certains cas, le réservoir d'emmagasinage pourra servir comme prétraitement en amont de l'installation de traitement (aération/oxygénation, décantation naturelle, contrôle de la croissance des algues, contrôle des goûts et odeurs, ajustement du pH, etc.).

9.4.1 *Éléments de conception*

La conception ainsi que le choix de l'emplacement d'un réservoir d'emmagasinage doivent être faits de façon à pouvoir maintenir la meilleure qualité d'eau tout en bouleversant le moins possible les milieux écologiques et humains et en tenant compte des facteurs économiques. Les facteurs suivants doivent être pris en considération lors des étapes de conception :

- Vérifier si le projet respecte les critères d'exclusion des études d'impact sur le milieu;
- Évaluer les conséquences d'une brèche dans le réservoir et, au besoin, établir un plan d'urgence dans un tel cas;
- Organiser la capacité d'emmagasinage désirée en fonction des ouvrages de régularisation existants et futurs en amont du point d'alimentation du réservoir et en fonction de la demande maximale projetée;
- La capacité d'emmagasinage doit aussi tenir compte de facteurs tels que les besoins futurs, l'évaporation, l'envasement, l'ensablement, les possibilités de prélèvement (section 9.3.3.5) et les pertes par infiltration;
- S'assurer de l'intégrité structurale des digues du réservoir et prévoir une protection contre l'action des vagues et l'érosion;
- La géométrie du réservoir doit favoriser la bonne circulation de l'eau tout en minimisant les zones mortes;
- La configuration topographique du lieu. Les conditions les plus favorables consistent en une vallée étroite au niveau d'un barrage permettant ainsi d'obtenir un plus grand volume d'emmagasinage par unité de hauteur et de surface. Ces conditions sont favorables tant du point de vue économique que de celui de la qualité de l'eau;
- Prévoir l'emplacement du réservoir par rapport à l'installation de traitement;
- La nature du sol et du sous-sol doit offrir une bonne résistance à la percolation de l'eau et permettre que la qualité physico-chimique de l'eau ne soit pas affectée par des minéraux ou des sels solubles;
- La surface devant être inondée doit, autant que possible, être exempte d'arbres, broussailles ou autres végétaux indésirables, ceux-ci devant être enlevés de toute manière. Les sols marécageux sont à éviter pour ne pas occasionner de problèmes d'odeur, de couleur ou de goût à l'eau emmagasinée;
- Dans le cas des réservoirs alimentant par gravité un poste de pompage d'eau brute ou une installation de traitement, une attention particulière doit être apportée à la jonction entre le point de raccordement au réservoir et la tranchée de la conduite d'amenée au poste de pompage ou à l'installation de traitement. Un système d'étanchéité doit être construit en travers, dans la tranchée de la conduite, de manière à prévenir les pertes d'eau non-contrôlées du réservoir via les matériaux filtrants installés dans la tranchée de la conduite;
- Le coût d'achat des terrains de même que les contraintes sociales et humaines telles que le type d'occupation actuel du terrain ou les potentiels d'utilisation du terrain ou du cours d'eau à l'endroit du site, doivent être pris en considération;
- Les répercussions sur l'ensemble du milieu écologique doivent être minimisées;

- À l'emplacement du réservoir, le bassin doit être exempt d'activités polluantes susceptibles de contaminer l'eau emmagasinée et le propriétaire doit être en mesure d'assurer un certain contrôle des activités dans le bassin. À cet effet, le réservoir doit être intégré au programme de protection du bassin versant de la source d'eau de surface alimentant le réservoir;
- Le réservoir doit être identifié comme prise d'eau potable et doit être clôturé;
- Des mesures doivent être prises pour empêcher la croissance des mauvaises herbes et l'érosion dans la zone de variation du niveau d'eau;
- Des mesures doivent être prises pour contrôler les eaux de ruissellement voisines du réservoir;
- Les éléments suivants doivent également être considérés : mode de drainage du réservoir, accumulation de sédiments prévue et mode de disposition, formation de glace, mode de régulation des débits d'entrée au réservoir, mode de régulation du niveau du réservoir, suivi des paramètres de qualité physico-chimiques.

9.4.2 Préparation de l'emplacement

- Les arbres, broussailles et mauvaises herbes doivent être enlevés de l'emplacement du réservoir;
- L'on doit étudier l'influence de la qualité de l'eau brute de la couche superficielle du sol sur la qualité de l'eau brute;
- Les aires marécageuses doivent être excavées ou recouvertes de sable et de gravier;
- Toutes les habitations, structures souterraines et autres sources potentielles de contamination présentes sur les lieux doivent être enlevées.

9.5 Dégrillage et microtamisage

9.5.1 Dégrillage

9.5.1.1 Description

Le dégrillage permet d'enlever les débris de dimensions intermédiaires (passant à travers la grille grossière décrite à la section 9.3, afin d'éviter qu'ils interfèrent avec le fonctionnement des équipements avals. Il sert également à empêcher l'accès des poissons aux ouvrages avals (poste de pompage, conduite et installation de traitement). Pour ces raisons, il doit être localisé dans le regard de rive (voir aussi section 9.3), au poste de pompage d'eau brute ou à l'entrée de l'usine, s'il s'agit d'une alimentation gravitaire. Trois types de dégrilleurs peuvent être utilisés à cette fin :

Grilles à nettoyage manuel

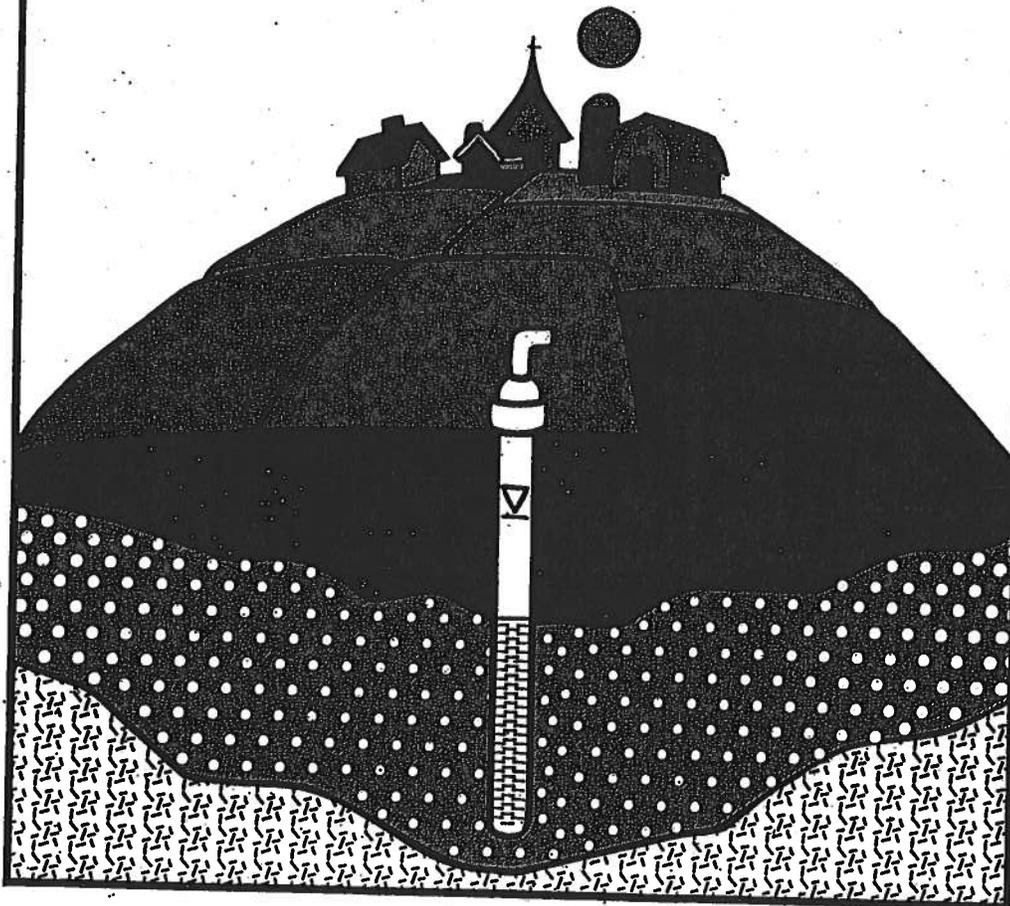
La grille à nettoyage manuel est légèrement inclinée (afin de faciliter le raclage) et est surmontée d'une plate-forme qui facilite le ramassage manuel des débris retirés de l'eau. La grille doit être amovible et dotée d'un système mécanique ou motorisé permettant son relevage à des fins de nettoyage. Les tiges qui composent le grillage doivent être robustes en plus d'être droites, rondes ou rectangulaires.

ANNEXE 5

**EXTRAIT DU GUIDE « LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION
AUTOUR DES OUVRAGES DE CAPTAGE » MENV, 1995**

Guide

Les périmètres
de protection
autour des ouvrages de
captage d'eau souterraine



Les
PUBLICATIONS
DU QUÉBEC

Québec ■■

3.3 Potentiel d'utilisation des sols - restrictions d'usage

Généralités

Contrairement au périmètre de protection immédiate, les périmètres de protection rapprochée et éloignée ne sont pas clôturés. Il n'y a pas une interdiction absolue d'effectuer des activités dans les zones situées à l'intérieur de ces périmètres. Sur le terrain, ces périmètres servent à localiser des secteurs qui seront soumis à un certain nombre de mesures de contrôle ou à des interdictions, ce qui permettra ainsi de régir les usages qui s'y exercent ou ceux susceptibles de s'y exercer.

Trois critères fondamentaux sont à retenir dans la détermination des activités à contrôler à l'intérieur des périmètres de protection :

- 1^{er} la nature de l'activité se produisant régulièrement et susceptible de provoquer l'infiltration d'une substance polluante (ex. : épandage d'engrais ou de pesticides) ou d'être la cause d'un déversement accidentel (ex. : lieu de transbordement);
- 2^e la vulnérabilité de la nappe souterraine, incluant la capacité du sol à limiter la concentration et la migration des contaminants;
- 3^e la distance par rapport à l'ouvrage de captage.

Ces critères permettront de définir les types d'activités ou d'usages tolérés, réglementés ou interdits à l'intérieur des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée. Sans dresser une liste exhaustive, on trouve ci-après quelques exemples d'activités susceptibles d'affecter la qualité de l'eau souterraine.

3.3.1 Périmètre de protection immédiate

Ce périmètre clôturé comprend essentiellement l'ouvrage de captage et l'équipement nécessaire à son exploitation, incluant une ou plusieurs génératrices et leurs réservoirs de carburant; on y trouve parfois des produits chimiques nécessaires à l'entretien de l'équipement ou au traitement de l'eau. Tous ces produits et l'équipement doivent être entreposés dans un endroit sécuritaire muni d'un plancher étanche, avec un muret formant un bassin de rétention d'une

capacité suffisante qui facilite la récupération en cas de déversement accidentel. Si, lors des manutentions, des produits chimiques sont déversés accidentellement en dehors du plancher étanche, et entrent en contact direct avec le sol autour de l'ouvrage de captage, ils devront être systématiquement enlevés — de même que tous les sols contaminés — et éliminés dans un endroit approprié. Cette précaution est valable pour tous les déversements, sans égard aux quantités en cause.

L'épandage d'engrais, d'herbicides et de pesticides ou de tout autre produit à l'intérieur de ce périmètre est formellement interdit. Il est recommandé de niveler le terrain, avec une légère pente descendante à partir de l'ouvrage de captage vers la clôture ceinturant le périmètre, et de mettre en place un couvert végétal (gazon).

3.3.2 Périmètre de protection rapprochée

Dans le cas d'une nappe libre, tout le territoire situé à l'intérieur de ce périmètre est à protéger contre la contamination, par l'entremise de restrictions à l'utilisation du sol.

Les activités ou les restrictions à l'utilisation du sol seront moins sévères dans le cas d'une nappe captive, et on s'appliquera à protéger les aires de réalimentation et les endroits où des excavations risquent d'atteindre le milieu aquifère.

Les restrictions qui suivent sont mentionnées à titre indicatif et s'appliquent tant aux nappes captives qu'aux nappes libres. Ces restrictions à l'utilisation du sol seront cependant plus légères dans le cas d'une nappe captive et seront fonction, entre autres, de l'épaisseur de la couche peu perméable protégeant naturellement le milieu aquifère (voir 3.5.1). Les restrictions à l'utilisation des sols peuvent être classées en trois catégories : activités interdites, activités tolérées et activités réglementées. Ces restrictions devraient être précisées dans l'étude hydrogéologique déterminant les périmètres de protection. Sur la base de cette étude, un conseil municipal pourra adopter les règlements nécessaires à la protection de l'ouvrage de captage d'eau souterraine.

Activités interdites

- Toute activité générant ou laissant des contaminants persistants et mobiles telles les activités mentionnées dans la section suivante, portant sur le périmètre de protection éloignée.
- L'épandage, sur une distance de 300 mètres à l'intérieur de l'aire d'alimentation, d'un pesticide contenant une ou des matières actives inscrites sur la liste en annexe C.
- L'épandage ou l'infiltration d'eaux usées, de produits provenant de fosses septiques ou de stations d'épuration.
- L'entreposage de matière fermentescible, de fumier.

Activités tolérées

- L'épandage de pesticides contenant une matière active autre que celles inscrites à l'annexe C ou utilisés à plus de 300 mètres du puits, ainsi que de tout autre produit chimique ou organique, devrait faire l'objet d'une utilisation rationnelle. De même, la fertilisation devrait s'effectuer en fonction des besoins nutritifs des végétaux en culture tout en tenant compte des conditions hydrogéologiques de terrain, et faire l'objet d'un suivi sur les doses employées. Il pourrait même être éventuellement envisagé de changer la vocation du terrain pour un autre usage nécessitant moins de produits chimiques ou organiques. Dans un tel cas, le choix de la culture, du mode et du moment d'application de même que le dosage des produits devraient faire l'objet d'une recommandation et être sous la responsabilité d'un agronome. Ce dernier ne devrait avoir aucun lien avec le réseau de distribution des produits en cause; il devrait également être habilité à réaliser un plan de fertilisation lorsque les produits sont utilisés pour leurs valeurs fertilisantes. Ces épandages ne devraient être permis que s'il y a une surveillance de la qualité de la nappe phréatique.
- Le pacage léger d'animaux, aux endroits où les conditions géologiques le permettent. De plus, l'apport d'éléments nutritifs par les animaux dans une régie de pâturage ne devrait pas dépasser les besoins nutritifs des végétaux pâturés.

- La construction et l'entretien de voies publiques. Les autorités concernées devraient établir une distance à respecter par rapport à un ouvrage de captage pour les nouvelles constructions, l'épandage (contrôlé) de sels déglaçants ou de produits abat-poussière.
- Le forage de puits, dans la mesure où la municipalité adopte un règlement sur la construction, l'utilisation, les prélèvements excessifs et le colmatage en cas d'abandon des activités.

Activités réglementées ou interdites

- Les excavations, selon la vulnérabilité du milieu aquifère, la profondeur du niveau de l'eau souterraine par rapport à la surface et l'utilisation ultérieure de la fouille.

3.3.3 Périmètre de protection éloignée

Sur une distance de 300 mètres à l'intérieur de l'aire d'alimentation, il est interdit d'appliquer un pesticide contenant une ou des matières actives inscrites sur la liste de l'annexe C. D'autre part, les sources de polluants mobiles et persistants devraient être éliminées et des mesures prises pour minimiser les risques de contamination accidentelle, en particulier si le milieu ne possède qu'un faible potentiel de rétention ou de dégradation des polluants.

Les activités à interdire pourraient être : l'exploitation d'un aéroport, d'une base militaire, d'un lieu d'élimination de déchets, d'une station d'épuration, d'une gare ferroviaire, d'une raffinerie, d'une usine de produits chimiques, l'utilisation de pompes géothermiques, d'un réacteur nucléaire, l'injection d'eau de refroidissement, l'entreposage de produits pétroliers, notamment par les stations services.

En résumé, toute activité située à l'intérieur de l'aire d'alimentation d'un ouvrage de captage doit être évaluée en fonction de son impact potentiel sur la qualité de l'eau souterraine et, possiblement, sur sa quantité. Il faut prendre les mesures nécessaires afin d'éliminer les sources potentielles de contamination. En fait, l'autorisation d'effectuer toute activité dans une aire d'alimentation devrait être soumise à une procédure d'approbation cas par cas.

Il faudrait également assurer un suivi de l'impact sur les eaux souterraines, de toute nouvelle utilisation des sols à l'intérieur de l'aire d'alimentation. En outre, la municipalité ou son mandataire devrait, à la suite de l'étude hydrogéologique, informer les personnes et les entreprises susceptibles par leurs actes, de dégager des contaminants dans l'environnement et ainsi, de détériorer la qualité de l'eau souterraine.

ANNEXE 6

Indices DRASTIC

**ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE
SELON LA MÉTHODE DRASTIC**

Paramètres	Poids (P)	Cote (C)	Indice (I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	1 à 10	5 à 50
Recharge annuelle	4	1 à 9	4 à 36
Milieu aquifère	3	1 à 10	3 à 30
Type de sol	2	1 à 10	2 à 20
Topographie	1	1 à 10	1 à 10
Impact de la zone vadose	5	1 à 10	5 à 50
Conductivité hydraulique	3	1 à 10	3 à 30
Total :			23 à 226

DÉTERMINATION DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES

Profondeur de l'eau (m)	
Intervalle	Cote
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9	7
9 à 15	5
15 à 23	3
23 à 31	2
31 et +	1
Cote retenue :	10

Recharge annuelle (cm)	
Intervalle	Cote
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et +	9
Cote retenue :	9

Milieu aquifère	
Type d'aquifère	Cote (type)
Shale massif	1 à 3 (2)
Roche ignée/métamorphique	2 à 5 (3)
Roche ignée/métamorp. altérée	3 à 5 (4)
Till	4 à 6 (5)
Lits de grès, calcaire et shale	5 à 9 (6)
Grès massif	4 à 9 (6)
Calcaire massif	4 à 9 (6)
Sable et gravier	4 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	9 à 10 (10)
Cote retenue :	6

Type de sol	
Nature du sol	Cote
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1
Cote retenue :	9

Topographie (%)	
Intervalle	Cote
0 à 2	10
2 à 6	9
6 à 12	5
12 à 18	3
18 et +	1
Cote retenue :	10

Conductivité hydraulique (m/j)	
Intervalle	Cote
0,04 à 4	1
4 à 12	2
12 à 29	4
29 à 41	6
41 à 82	8
82 et +	10
Cote retenue :	2

Impact de la zone vadose	
Zone vadose	Cote (type)
Couche imperméable	1 (1)
Silt/argile	2 à 6 (3)
Shale	2 à 5 (3)
Calcaire	2 à 7 (6)
Grès	4 à 8 (6)
Lits de calcaire, grès et shale	4 à 8 (6)
Sable et gravier, silt et argile	4 à 8 (6)
Roche métamorphique/ignée	2 à 8 (4)
Sable et gravier	6 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	8 à 10 (10)
Cote retenue :	7

ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Paramètres	Poids	Cote	Indice
	(P)	(C)	(I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	10	50
Recharge annuelle	4	9	36
Milieu aquifère	3	6	18
Type de sol	2	9	18
Topographie	1	10	10
Impact de la zone vadose	5	7	35
Conductivité hydraulique	3	2	6
Indice DRASTIC (I)			173
Indice en %			74%

Indice DRASTIC (I)	Indice DRASTIC en % 100 x (I-23) / 203	Degré de vulnérabilité
23 à 100	0 à 38 %	Faible
101 à 179	38 à 77 %	Moyen
180 à 226	77 à 100 %	Élevé

ANNEXE 7

Tableau 6 : Inventaire des affectations du territoire

Tableau 6 - Inventaire des affectations du territoire

Zones	Nom de l'affectation/usage	Aire ou combinaison d'aires de protection touchées	Activité permise présentant un risque	Nature et ampleur du risque associé à l'activité
119-H, 120-H, 121-H, 122-H, 123-H, 124-H, 125-H, 126-H, 128-H, 129-H, 130-H, 132-H, 133-H, 134-H, 136-H, 208-M, 209-M	111 - résidence unifamiliale isolée	Intermédiaire	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
104-H, 113-H, 115-H, 116-H, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
103-H, 105-H, 106-H, 107-H, 108-H, 109-H, 111-H, 112-H, 114-H, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 600-A		Éloignée		
122-H, 124-H, 125-H, 132-H, 133-H, 134-H, 136-H	113 - résidence unifamiliale jumelée	Intermédiaire		
107-H, 109-H, 110-H, 111-H, 114-H		Éloignée		
109-H, 110-H, 111-H	114 - résidence unifamiliale en rangée	Éloignée		
119-H, 120-H, 121-H, 122-H, 124-H, 127-H, 132-H, 133-H, 136-H, 209-M	121 - résidence bifamiliale isolée	Intermédiaire		
104-H, 113-H, 115-H		Intermédiaire et éloignée		
107-H, 109-H, 110-H, 111-H, 114-H, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 711-RF		Éloignée		
117-H, 127-H, 131-H	122 - résidence bifamiliale jumelée	Intermédiaire		
107-H, 109-H, 110-H, 114-H		Éloignée		
127-H, 131-H	123 - résidence bifamiliale en rangée	Intermédiaire		
109-H, 110-H		Éloignée		
117-H, 121-H, 122-H, 127-H, 131-H, 135-H, 208-M, 209-M	131 - résidence multifamiliale isolée	Intermédiaire		
113-H, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
204-M		Éloignée		
117-H	132 - résidence multifamiliale jumelée	Intermédiaire		
711-RF	134 - résidence de villégiature	Éloignée		
250-C, 251-C	14 -résidence dans un bâtiment à usages multiples	Intermédiaire		
207-M		Intermédiaire et éloignée		
203-M		Éloignée		
100-H, 101-H	15 - maison mobile	Éloignée		
136-H	16 - résidence collective	Intermédiaire		
207-M		Intermédiaire et éloignée		
117-H, 131-H	17 - résidence communautaire	Intermédiaire		

Zones	Nom de l'affectation/usage	Aire ou combinaison d'aires de protection touchées	Activité permise présentant un risque	Nature et ampleur du risque associé à l'activité
400-I	21 - industrie manufacturière lourde	Intermédiaire	Industries manufacturières à contraintes élevées	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des substances inorganiques et organiques, des microorganismes et augmentation turbidité. L'ampleur du risque dépend de la localisation et du type d'activités qui pourraient être réalisées, ainsi que de leur envergure
211-M, 308-P, 400-I, 402-I	22 - industrie manufacturière légère	Intermédiaire	Industries manufacturières à faibles contraintes	
211-M, 400-I, 402-I	23 - industrie artisanale	Intermédiaire	Industrie artisanale (faibles contraintes)	
400-I	24 - commerce de gros et entreposage	Intermédiaire	Commerce de gros et centre de distribution, commerce de détail à contraintes élevées et entreposage et services de transport de marchandises	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers et des substances inorganiques organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités
253-C, 400-I, 402-I	25 - construction et travaux publics	Intermédiaire	Constructeur et entrepreneurs généraux, entrepreneurs spécialisés, entrepreneurs en voirie et travaux publics, services miniers et services pour les bâtiments et les édifices	
400-I	26 - entreposage extérieur	Intermédiaire	Entreposage extérieur lorsqu'exercés comme usages principaux.	
250-C	31 - transport	Intermédiaire	Chemin de fer et métro, transports par véhicule automobile, par avion et maritimes	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
211-M	32 - stationnement	Intermédiaire	Aire de stationnement hors-rue ou garage de stationnement.	
310-P	33 - utilités publiques	Immédiate et intermédiaire	Infrastructures de transports et de communication, électricité et infrastructure, pétrole et gaz et infrastructure, aqueduc et irrigation, égouts, neiges usées, déchets, services de l'environnement, production de vapeur et autres pipe-lines et stations de contrôle de la pression.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
117-H, 119-H, 120-H, 122-H, 123-H, 124-H, 125-H, 126-H, 127-H, 128-H, 129-H, 130-H, 131-H, 132-H, 133-H, 134-H, 135-H, 136-H, 208-M, 209-M, 210-M, 211-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 305-P, 306-P, 307-P, 308-P, 400-I, 402-I		Intermédiaire		
104-H, 113-H, 115-H, 116-H, 206-M, 207-M, 303-P, 304-P, 713-RF		Intermédiaire et éloignée		
100-H, 101-H, 103-H, 105-H, 106-H, 107-H, 108-H, 109-H, 110-H, 111-H, 112-H, 114-H, 201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 300-M, 302-M, 500-REC, 600-A, 710-RF, 711-RF, 714-RF	33 - utilités publiques	Éloignée	Infrastructures de transports et de communication, électricité et infrastructure, pétrole et gaz et infrastructure, aqueduc et irrigation, égouts, neiges usées, déchets, services de l'environnement, production de vapeur et autres pipe-lines et stations de contrôle de la pression.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
208-M, 209-M, 250-C, 521-C, 252-C, 253-C, 402-I	41 - vente au détail: produits divers	Intermédiaire	Commerces de détail de produits d'alimentation (épicerie, boulangerie, boucherie...).	
201-M, 203-M, 205-M		Éloignée		
250-C, 521-C, 252-C	42 - vente au détail: produits d'alimentation	Intermédiaire		
201-M, 203-M		Éloignée		

Zones	Nom de l'affectation/usage	Aire ou combinaison d'aires de protection touchées	Activité permise présentant un risque	Nature et ampleur du risque associé à l'activité
250-C, 521-C, 252-C	43 - vente au détail: automobiles et embarcations	Intermédiaire	Commerces de détail d'automobiles et embarcations (concessionnaires et autres commerces de vente au détail de pièces et/ou véhicules).	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
206-M		Intermédiaire et éloignée		
203-M		Éloignée		
208-M, 250-C, 521-C, 252-C	44 - poste d'essence	Intermédiaire	Station-service.	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités.
201-M		Éloignée		
208-M, 209-M, 210-M, 211-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C	51 - services professionnels et d'affaires	Intermédiaire	Immeuble de services professionnels et d'affaires (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	
206-M, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M		Éloignée		
208-M, 209-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C	52 - services personnels et domestiques	Intermédiaire	Immeuble de services personnels et domestiques (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	
206-M, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M		Éloignée		
208-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 307-P	53 - service gouvernemental	Intermédiaire	Immeuble de services gouvernementaux (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	
206-M, 207-M, 304-P		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M		Éloignée		
208-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 306-P, 308-P	54 - service communautaire local	Intermédiaire	Immeuble de services communautaire local (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M		Éloignée		
208-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 308-P	55 - service communautaire régional	Intermédiaire	Immeuble de services communautaire régional (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	
206-M, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M		Éloignée		
208-M, 209-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 308-P	56 - restauration	Intermédiaire	Restaurants (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	
206-M, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 500-REC		Éloignée		
208-M, 209-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C	57 - bars et boîtes de nuit	Intermédiaire	Bars et boîtes de nuit (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	
206-M, 207-M		Intermédiaire et éloignée		
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M		Éloignée		

Zones	Nom de l'affectation/usage	Aire ou combinaison d'aires de protection touchées	Activité permise présentant un risque	Nature et ampleur du risque associé à l'activité
250-C	59 - hébergement	Intermédiaire	Hébergement (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 500-REC		Éloignée		
306-P	61 - loisir intérieur	Intermédiaire	Activités culturelles, exposition d'objets ou d'animaux, assemblée publique et activités récréatives intérieures.	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
500-REC		Éloignée		
310-P	62 - loisir extérieur léger	Immédiate et intermédiaire	Parcs commémoratifs et ornemental et activités récréatives légères	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
130-H, 131-H, 132-H, 133-H, 134-H, 135-H, 136-H, 208-M, 209-M, 210-M, 306-P, 307-P, 308-P		Intermédiaire		
104-H, 113-H, 115-H, 116-H, 206-M, 713-RF		Intermédiaire et éloignée		
100-H, 101-H, 103-H, 105-H, 106-H, 107-H, 108-H, 109-H, 110-H, 111-H, 112-H, 114-H, 201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 300-M, 302-M, 500-REC, 710-RF, 711-RF, 714-RF		Éloignée		
303-P, 713-RF	63 - loisir extérieur de grande envergure	Intermédiaire et éloignée	Jardins botaniques et zoologiques, activités récréatives de grande envergure et centres touristiques et camps de groupes	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
500-REC, 710-RF, 711-RF, 714-RF		Éloignée		
500-REC	64 - loisir commercial	Éloignée	Ciné-parcs, parcs d'attraction, fêtes foraines et cirques, glissades d'eau, salles de jeux automatiques, golfs miniatures, jeu de paintball, pistes de karting et circuits d'appareils téléguidés	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
600-A	71 - agriculture	Éloignée	Fermes et ranchs, reproduction de gibier et autres activités agricoles	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées et des pratiques agricoles.
713-RF	711 - agriculture sans élevage	Intermédiaire et éloignée	Activités agricoles excluant l'élevage d'animaux. Principalement activités de productions végétales.	Risque de contamination avec des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées et des pratiques agricoles.
710-RF, 711-RF, 714-RF		Éloignée		
713-RF	72 - foresterie	Intermédiaire et éloignée	Exploitation forestière commerciale, pépinières forestières, chasse et piégeage d'animaux à fourrure, forêts expérimentales et service de recherche en foresterie	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
710-RF, 711-RF, 714-RF		Éloignée		
713-RF	73 - mines, carrières et puits de pétrole	Intermédiaire et éloignée	Mines de métaux, de minerais non métalliques, extraction du pétrole, du gaz naturel et du charbon, carrières et sablières et captage et embouteillage de l'eau	Risque de contamination avec des substances inorganiques, des hydrocarbures pétroliers. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités.
710-RF, 711-RF, 714-RF		Éloignée		

ANNEXE 8

Formulaire de compilation des résultats

Tableau A4-1 : Niveaux de vulnérabilité des aires de protection

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	173	Résurgences	Moyen
Intermédiaire	133	PZ-1 à PZ-5	Moyen
Éloignée	133	Contexte similaire	Moyen

Tableau A4-2 : Résultats de l'inventaire des activités anthropiques et de l'évaluation des menaces qu'elles représentent

Numéro de l'activité ¹	Catégorie de contrainte ¹	Nom de l'activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Nom de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Coordonnées de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Code CUBF	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Gravité de base	Gravité ajustée	Description de l'ajustement	Fréquence	Potentiel de risque obtenu	Potentiel de risque retenu
1	Transport	Circulation routière (route 138)	Circulation de véhicules et utilisation probable de sels de voirie et/ou abrasifs	Ministère des transports du Québec (MTQ)	500, boul. René-Lévesque Ouest, bureau 4.010, Montréal (Québec) H2Z 1W7	4530	Artère principale	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Sels de voirie et abrasifs	Sérieuse	Sérieuse	Aucun ajustement	Très fréquent	Elevé	X
2	Transport	Circulation routière (nombreuses rues municipales)	Circulation de véhicules et utilisation probable de sels de voirie et/ou abrasifs	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	4590	Autres routes et voies publiques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Sels de voirie et abrasifs	Sérieuse	Sérieuse	Aucun ajustement	Fréquent	Moyen	X
3	Commerciale	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Pipeline	49 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Occasionnel	Moyen	X
4	Commerciale	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Ultramar	49 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Occasionnel	Moyen	X
5	Commerciale	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Irving 24	24 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Occasionnel	Moyen	X
6	Commerciale	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Esso	14 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Occasionnel	Moyen	X
7	Villégiature	Golf Le Méandre	Épandage probable d'engrais minéraux et de pesticides	Golf et loisirs Forestville	40, 1re Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	7412	Terrain de golf	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Grave	Aucun ajustement	Fréquent	Elevé	X
8	Cimetière	Cimetière	Cimetière	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	6242	Cimetière	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes	Catastrophique	Grave	Diminution d'un niveau, car traitement	Fréquent	Elevé	X
8	Cimetière	Cimetière	Cimetière	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E1	6242	Cimetière	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances inorganiques et substances organiques	Sérieuse	Sérieuse	Aucun ajustement	Fréquent	Moyen	
9	Transport	Aéroport	Entreposage	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	4311	Aéroport et aérodrome	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Sels de voirie et abrasifs	Sérieuse	Sérieuse	Aucun ajustement	Fréquent	Moyen	X
10	Commerciale	Entreprise spécialisée en sylviculture	Présence de machineries et entreposage probable d'équipements, de fertilisants et de pesticides	Gestion DDG inc.	21 route Maritime, Forestville (Québec) G0T 1E0	8399	Autres services reliés à la foresterie	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Sérieuse	Sérieuse	Aucun ajustement	Fréquent	Moyen	X
11	Transport	Circulation routière (route 138)	Circulation de véhicules et utilisation probable de sels de voirie et/ou abrasifs	Ministère des transports du Québec (MTQ)	500, boul. René-Lévesque Ouest, bureau 4.010 Montréal (Québec) H2Z 1W7	4530	Artère principale	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Sels de voirie et abrasifs	Sérieuse	Mineure	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Très fréquent	Moyen	X
12	Transport	Circulation routière (nombreuses rues municipales)	Circulation de véhicules et utilisation probable de sels de voirie et/ou abrasifs	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	4590	Autres routes et voies publiques	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Sels de voirie et abrasifs	Sérieuse	Mineure	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Fréquent	Faible	X
13	Extraction	Carrière/sablère	Extraction de sable ou de gravier, circulation de machineries	Ferme Foster et fils inc.	239 rue Verreault, Forestville (Québec) G0T 1E0	8543	Extraction du sable et du gravier	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Matières en suspension (turbidité) et hydrocarbures pétroliers	Sérieuse	Mineure	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Occasionnel	Très faible	X
14	Agricole	Terre agricole	Épandage probable d'engrais et de pesticides	9152-6830 Québec inc.	555, rue de Quen, Dolbeau-Mistassini (Québec) G8L 5M3	8134	Culture de fruits ou de noix	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Fréquent	Moyen	X
15	Résidentielle	Maisons non desservies par le réseau d'égout	Systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées domestiques	Divers propriétaires	Sans objet	1000	Logement	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Nitrites/nitrates, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Fréquent	Moyen	X
16	Agricole	Écurie	Présence de chevaux	Renaud succession Emond	348 rue Principale, Portneuf-sur-Mer (Québec) G0T 1P0	8126	Élevage d'équidés	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Nitrites/nitrates et substances organiques et substances inorganiques	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Fréquent	Moyen	X

Numéro de l'activité ¹	Catégorie de contrainte ¹	Nom de l'activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Nom de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Coordonnées de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Code CUBF	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Gravité de base	Gravité ajustée	Description de l'ajustement	Fréquence	Potentiel de risque obtenu	Potentiel de risque retenu
17	Transport	Aéroport	Ensemble des activités liées à un aéroport	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	4311	Aéroport et aérodrome	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Fréquent	Moyen	X
18	Terrain contaminé	Terrains contaminés	Ancien dépôt pétrolier	Irving	Bale verte Forestville	-	-	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers et substances organiques	Sérieuse	Mineure	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Rare	Très faible	X
19	Commerciale	Station-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Station Service J.V.F. Inc.	117, route 138, C.P. 1087, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Occasionnel	Faible	X

1: Les informations de ces colonnes sont relatives à la figure 2 de l'annexe 1 du rapport sur laquelle les activités anthropiques répertoriées dans les aires de protection immédiate et intermédiaire des eaux exploitées sont localisées

Tableau A4-3 : Résultats de l'inventaire des événements potentiels et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent

Lettre associée à l'événement ¹	Catégorie de contrainte ¹	Nom de l'événement potentiel	Nom de l'activité anthropique associée à l'événement potentiel	Description de l'activité anthropique associée à l'événement potentiel	Nom de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Coordonnées de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Code CUBF de l'activité anthropique	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Gravité de base	Gravité ajustée	Description de l'ajustement	Probabilité	Potentiel de risque obtenu	Potentiel de risque retenu
Z	Forestière	Feu de forêt	Forêts	Forêts	N/A	N/A	9220	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection immédiate	Substances organiques et substances inorganiques	Sérieuse	Grave	Augmentation, car dans l'aire de protection immédiate	Peu probable	Faible	X
AE	Infrastructures	Présence d'animaux morts	Traitement de l'eau potable	Présence de bassins de résurgence à ciel ouvert autour desquels se trouvent des clôtures	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E1	4832	Usine de traitement des eaux	Aire de protection immédiate	Matières en suspension (turbidité)	Sérieuse	Grave	Augmentation, car dans l'aire de protection immédiate	Possible	Moyen	
AF	Erosion / glissement de terrain	Affaissement du talus	Traitement de l'eau potable	Présence de talus sableux au pied duquel se trouvent les résurgences	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E1	4832	Usine de traitement des eaux	Aire de protection immédiate	Microorganismes	Catastrophique	Catastrophique	Augmentation, car dans l'aire de protection immédiate (déjà niveau le plus élevé)	Possible	Elevé	X
A	Transport	Déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers et autres substances transportées	Circulation routière (route 138 et nombreuses rues municipales)	Circulation de véhicules et transport de substances diverses	Ministère des transports du Québec (MTQ)	500, boul. René-Lévesque Ouest, bureau 4.010, Montréal (Québec) H2Z 1W7	4590	Autres routes et voies publiques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
C	Transport	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Sentiers de motoneiges	Circulation de motoneiges	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec	101-1027, boul. des Entreprises, Terrebonne (Québec) J6Y 1V2	4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
E	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Garages mécaniques	Mécanique automobile et de camions	Garage Demers service	9, route 138 Ouest, Forestville (Québec) G0T 1E0	6411	Service de réparation d'automobiles (garage)	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
F	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Garages mécaniques	Mécanique automobile et de camions	Garage mécanique Serge Genes	1121, route 138 Est, Forestville (Québec) G0T 1E0	6411	Service de réparation d'automobiles (garage)	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
G	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Garages mécaniques	Mécanique automobile et de camions	Mécanique D.A.I inc.	8, route 138 Est, Forestville (Québec) G0T 1E0	6411	Service de réparation d'automobiles (garage)	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
I	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Garage municipal	Entreposage de machineries	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	4222	Garage et équipement d'entretien pour le transport par camion (incluant les garages municipaux)	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
J	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Caserne de pompiers	Caserne de pompiers (Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers)	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E1	6722	Protection contre l'incendie et activités connexes	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
K	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Pipeline	49 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
L	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Ultramar	49 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
M	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Irving 24	24 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
N	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Esso	14 QC-138, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X

Lettre associée à l'événement ¹	Catégorie de contrainte ¹	Nom de l'événement potentiel	Nom de l'activité anthropique associée à l'événement potentiel	Description de l'activité anthropique associée à l'événement potentiel	Nom de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Coordonnées de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Code CUBF de l'activité anthropique	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Gravité de base	Gravité ajustée	Description de l'ajustement	Probabilité	Potentiel de risque obtenu	Potentiel de risque retenu
Q	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Centre formation professionnelle de foresterie et son pavillon Foresterie	Garage véhicules lourds - 2 emplacements	CFP de l'Estuaire	34, 11e Rue, Forestville (Québec) G0T 1E0	4222	Garage et équipement d'entretien pour le transport par camion (incluant les garages municipaux)	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
R	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Compagnie d'entretien des routes, rues et ponts (dénivellement)	Entreposage de véhicules	Marcellin Savard & Fils Ltée	140, route 138 Est, Forestville (Québec) G0T 1E0	4222	Garage et équipement d'entretien pour le transport par camion (incluant les garages municipaux)	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
S	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Entrepreneur général	Entreposage d'outils et de machinerie	Entreprise RR	144, route 138 Est, Forestville (Québec) G0T 1E0	6612	Entrepreneur général construction	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
U	Transport	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Aéroport	Présence d'équipements pétroliers à risque élevé selon la RBQ	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec)	4311	Aéroport et aérodrome	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
U	Transport	Écrasement d'avion	Aéroport	Ensemble des activités liées à un aéroport	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec)	4311	Aéroport et aérodrome	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Peu probable	Faible	
W	Industriel	Déversement d'engrais chimiques	Industrie d'engrais chimiques	Industrie d'engrais chimiques	9288-3354 Québec inc.	26, route Maritime, Forestville (Québec)	3821	Industrie d'engrais chimiques et d'engrais composés	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Nitrites/nitrates, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
X	Agricole	Déversement d'engrais minéraux et de pesticides	Terre agricole	Culture de bleuets	9152-6830 Québec inc.	555, rue de Quen, Dolbeau-Mistassini (Québec)	8134	Culture de fruits ou de noix	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
AA	Forestière	Feu de forêt	Forêts	Forêts	N/A	N/A	9220	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances organiques et substances inorganiques	Sérieuse	Sérieuse	Aucun ajustement	Peu probable	Très faible	X
AC	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Établissement scolaire	Présence d'équipements pétroliers à risque élevé selon la RBQ	Commission scolaire de l'Estuaire	620 rue Jalbert, Baie-Comeau (Québec) G5C 0B8	6812	École élémentaire	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
AD	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Établissement scolaire	Présence d'équipements pétroliers à risque élevé selon la RBQ	Commission scolaire de l'Estuaire	621 rue Jalbert, Baie-Comeau (Québec) G5C 0B8	6813	École secondaire	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Grave	Aucun ajustement	Possible	Moyen	X
B	Transport	Déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers et autres substances transportées	Circulation routière (Route 138 et nombreuses rues municipales)	Circulation de véhicules et transport de substances diverses	Ville de Forestville	1, 2e Avenue, Forestville (Québec)	4590	Autres routes et voies publiques	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X
D	Transport	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Sentiers de motoneiges	Circulation de motoneiges	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec	101-1027, boul. des Entreprises, Terrebonne (Québec) J6Y 1V3	4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X
H	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Garages mécaniques	Mécanique automobile et de camions	NAPA AUTOPRO	117, route 138, C.P. 1087, Forestville (Québec) G0T 1E0	6411	Service de réparation d'automobiles (garage)	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X
O	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Stations-service	Réservoirs et manipulation d'hydrocarbures pétroliers	Station Service J.V.F. Inc.	117, route 138, C.P. 1087, Forestville (Québec) G0T 1E0	5533	Station-service et dépanneur	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X

Lettre associée à l'évènement ¹	Catégorie de contrainte ¹	Nom de l'évènement potentiel	Nom de l'activité anthropique associée à l'évènement potentiel	Description de l'activité anthropique associée à l'évènement potentiel	Nom de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Coordonnées de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité	Code CUBF de l'activité anthropique	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Gravité de base	Gravité ajustée	Description de l'ajustement	Probabilité	Potentiel de risque obtenu	Potentiel de risque retenu
P	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Réparation de camions lourds	Réparation de camions lourds	Roger Foster et fils	215, route 138 Est, Forestville (Québec) G0T 1E0	6441	Service de réparation et d'entretien de véhicules lourds	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X
T	Commerciale	Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Entrepreneur général	Entreposage d'outils et de machinerie	Les excavations A. Savard inc.	109 route 138 Ouest, Forestville (Québec) G0T 1E0	6612	Entrepreneur général construction	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X
V	Transport	Ecrasement d'avion	Aéroport	Ensemble des activités liées à un aéroport	Ville de Forestville	1, 2e avenue, Forestville (Québec)	4311	Aéroport et aérodrome	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Hydrocarbures pétroliers	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Peu probable	Très faible	X
Y	Villégiature	Déversement d'engrais minéraux et de pesticides	Golf Le Méandre	Culture de bleuets	Golf et loisirs Forestville	40, 1re Avenue, Forestville (Québec) G0T 1E0	7412	Terrain de golf	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Nitrites/nitrates, pesticides, substances inorganiques et substances organiques	Grave	Sérieuse	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Possible	Faible	X
AB	Forestière	Feu de forêt	Forêts	Forêts	N/A	N/A	9220	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection éloignée (portion au-delà des aires de protection intermédiaires)	Substances organiques et substances inorganiques	Sérieuse	Mineure	Diminution d'un niveau car activité dans l'aire de protection éloignée	Peu probable	Très faible	X

1: Les informations de ces colonnes sont relatives à la figure 2 de l'annexe 1 du rapport sur laquelle les évènements potentiels répertoriés dans les aires de protection immédiate et intermédiaire des eaux exploitées sont localisées

Tableau A4-4 : Résultats de l'inventaire des affectations du territoire

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
119-H, 120-H, 121-H, 122-H, 123-H, 124-H, 125-H, 126-H, 128-H, 129-H, 130-H, 132-H, 133-H, 134-H, 136-H, 208-M, 209-M	111 - résidence unifamiliale isolée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
104-H, 113-H, 115-H, 116-H, 207-M	112 - résidence unifamiliale isolée	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
103-H, 105-H, 106-H, 107-H, 108-H, 109-H, 111-H, 112-H, 114-H, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 600-A	113 - résidence unifamiliale isolée	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
122-H, 124-H, 125-H, 132-H, 133-H, 134-H, 136-H	113 - résidence unifamiliale jumelée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
107-H, 109-H, 110-H, 111-H, 114-H	114 - résidence unifamiliale jumelée	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
109-H, 110-H, 111-H	114 - résidence unifamiliale en rangée	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
119-H, 120-H, 121-H, 122-H, 124-H, 127-H, 132-H, 133-H, 136-H, 209-M	121 - résidence bifamiliale isolée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
104-H, 113-H, 115-H	122 - résidence bifamiliale isolée	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
107-H, 109-H, 110-H, 111-H, 114-H, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 711-RF	123 - résidence bifamiliale isolée	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
117-H, 127-H, 131-H	122 - résidence bifamiliale jumelée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
107-H, 109-H, 110-H, 114-H		Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)		Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	
127-H, 131-H	123 - résidence bifamiliale en rangée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
109-H, 110-H	124 - résidence bifamiliale en rangée	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
117-H, 121-H, 122-H, 127-H, 131-H, 135-H, 208-M, 209-M	131 - résidence multifamiliale isolée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
113-H, 207-M	132 - résidence multifamiliale isolée	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
204-M	133 - résidence multifamiliale isolée	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
117-H	132 - résidence multifamiliale jumelée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
711-RF	134 - résidence de villégiature	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
250-C, 251-C	14 -résidence dans un bâtiment à usages multiples	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
207-M	15 -résidence dans un bâtiment à usages multiples	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
203-M	16 -résidence dans un bâtiment à usages multiples	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
100-H, 101-H	15 - maison mobile	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
136-H	16 - résidence collective	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
207-M	17 - résidence collective	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.
117-H, 131-H	17 - résidence communautaire	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Logements (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches)	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de la densité des résidences et de la présence de réseaux d'égouts.

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
400-I	21 - industrie manufacturière lourde	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Industries manufacturières à contraintes élevées	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des substances inorganiques et organiques, des microorganismes et augmentation turbidité. L'ampleur du risque dépend de la localisation et du type d'activités qui pourraient être réalisées, ainsi que de leur envergure
211-M, 308-P, 400-I, 402-I	22 - industrie manufacturière légère	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Industries manufacturières à faibles contraintes	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des substances inorganiques et organiques, des microorganismes et augmentation turbidité. L'ampleur du risque dépend de la localisation et du type d'activités qui pourraient être réalisées, ainsi que de leur envergure
211-M, 400-I, 402-I	23 - industrie artisanale	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Industrie artisanale (faibles contraintes)	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des substances inorganiques et organiques, des microorganismes et augmentation turbidité. L'ampleur du risque dépend de la localisation et du type d'activités qui pourraient être réalisées, ainsi que de leur envergure
400-I	24 - commerce de gros et entreposage	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Commerce de gros et centre de distribution, commerce de détail à contraintes élevées et entreposage et services de transport de marchandises	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers et des substances inorganiques organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités
253-C, 400-I, 402-I	25 - construction et travaux publics	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Constructeur et entrepreneurs généraux, entrepreneurs spécialisés, entrepreneurs en voirie et travaux publics, services miniers et services pour les bâtiments et les édifices	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers et des substances inorganiques organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités
400-I	26 - entreposage extérieur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Entreposage extérieur lorsqu'exercés comme usages principaux.	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers et des substances inorganiques organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités
250-C	31 - transport	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Chemin de fer et métro, transports par véhicule automobile, par avion et maritimes	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
211-M	32 - stationnement	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Aire de stationnement hors-rue ou garage de stationnement.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
310-P	33 - utilités publiques	Aires de protection immédiate et intermédiaire	Affectation représentant un risque	Infrastructures de transports et de communication, électricité et infrastructure, pétrole et gaz et infrastructure, aqueduc et irrigation, égouts, neiges usées, déchets, services de l'environnement, production de vapeur et autres pipe-lines et stations de contrôle de la pression.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
117-H, 119-H, 120-H, 122-H, 123-H, 124-H, 125-H, 126-H, 127-H, 128-H, 129-H, 130-H, 131-H, 132-H, 133-H, 134-H, 135-H, 136-H, 208-M, 209-M, 210-M, 211-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 305-P, 306-P, 307-P, 308-P, 400-I, 402-I	34 - utilités publiques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Infrastructures de transports et de communication, électricité et infrastructure, pétrole et gaz et infrastructure, aqueduc et irrigation, égouts, neiges usées, déchets, services de l'environnement, production de vapeur et autres pipe-lines et stations de contrôle de la pression.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
104-H, 113-H, 115-H, 116-H, 206-M, 207-M, 303-P, 304-P, 713-RF	35 - utilités publiques	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Infrastructures de transports et de communication, électricité et infrastructure, pétrole et gaz et infrastructure, aqueduc et irrigation, égouts, neiges usées, déchets, services de l'environnement, production de vapeur et autres pipe-lines et stations de contrôle de la pression.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
100-H, 101-H, 103-H, 105-H, 106-H, 107-H, 108-H, 109-H, 110-H, 111-H, 112-H, 114-H, 201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 300-M, 302-M, 500-REC, 600-A, 710-RF, 711-RF, 714-RF	36 - utilités publiques	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Infrastructures de transports et de communication, électricité et infrastructure, pétrole et gaz et infrastructure, aqueduc et irrigation, égouts, neiges usées, déchets, services de l'environnement, production de vapeur et autres pipe-lines et stations de contrôle de la pression.	Risque de contamination par des hydrocarbures pétroliers, des sels de voirie et des abrasifs, des substances organiques et inorganiques et des microorganismes. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités
208-M, 209-M, 250-C, 521-C, 252-C, 253-C, 402-I	41 - vente au détail: produits divers	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail de produits divers.	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
201-M, 203-M, 205-M	42 - vente au détail: produits divers	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail de produits divers.	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
250-C, 521-C, 252-C	42 - vente au détail: produits d'alimentation	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail de produits d'alimentation (épicerie, boulangerie, boucherie...).	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
201-M, 203-M	43 - vente au détail: produits d'alimentation	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail de produits d'alimentation (épicerie, boulangerie, boucherie...).	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
250-C, 521-C, 252-C	43 - vente au détail: automobiles et embarcations	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail d'automobiles et embarcations (concessionnaires et autres commerces de vente au détail de pièces et/ou véhicules).	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
206-M	44 - vente au détail: automobiles et embarcations	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail d'automobiles et embarcations (concessionnaires et autres commerces de vente au détail de pièces et/ou véhicules).	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
203-M	45 - vente au détail: automobiles et embarcations	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Commerces de détail d'automobiles et embarcations (concessionnaires et autres commerces de vente au détail de pièces et/ou véhicules).	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers, substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités.
208-M, 250-C, 521-C, 252-C	44 - poste d'essence	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Station-service.	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités.
201-M	45 - poste d'essence	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Station-service.	Risque de contamination avec hydrocarbures pétroliers. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités.
208-M, 209-M, 210-M, 211-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C	51 - services professionnels et d'affaires	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services professionnels et d'affaires (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M	52 - services professionnels et d'affaires	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services professionnels et d'affaires (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M	53 - services professionnels et d'affaires	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services professionnels et d'affaires (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
208-M, 209-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C	52 - services personnels et domestiques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services personnels et domestiques (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M	53 - services personnels et domestiques	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services personnels et domestiques (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M	54 - services personnels et domestiques	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services personnels et domestiques (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
208-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 307-P	53 - service gouvernemental	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services gouvernementaux (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M, 304-P	54 - service gouvernemental	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services gouvernementaux (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M	55 - service gouvernemental	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services gouvernementaux (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
208-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 306-P, 308-P	54 - service communautaire local	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services communautaire local (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M	55 - service communautaire local	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services communautaire local (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M	56 - service communautaire local	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services communautaire local (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
208-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 308-P	55 - service communautaire régional	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services communautaire régional (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M	56 - service communautaire régional	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services communautaire régional (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M	57 - service communautaire régional	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Immeuble de services communautaire régional (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
208-M, 209-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C, 308-P	56 - restauration	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Restaurants (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M	57 - restauration	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Restaurants (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 500-REC	58 - restauration	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Restaurants (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
208-M, 209-M, 250-C, 251-C, 252-C, 253-C	57 - bars et boîtes de nuit	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Bars et boîtes de nuit (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
206-M, 207-M	58 - bars et boîtes de nuit	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Bars et boîtes de nuit (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M	59 - bars et boîtes de nuit	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Bars et boîtes de nuit (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
250-C	59 - hébergement	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Hébergement (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
201-M, 500-REC	60 - hébergement	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Hébergement (plus particulièrement les systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées individuels non étanches).	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
306-P	61 - loisir intérieur	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Activités culturelles, exposition d'objets ou d'animaux, assemblée publique et activités récréatives intérieures.	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
500-REC	62 - loisir intérieur	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Activités culturelles, exposition d'objets ou d'animaux, assemblée publique et activités récréatives intérieures.	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.
310-P	62 - loisir extérieur léger	Aires de protection immédiate et intermédiaire	Affectation représentant un risque	Parcs commémoratifs et ornementaux et activités récréatives légères	Risque de contamination par des microorganismes, des nitrites/nitrates, et des substances inorganiques et organiques. L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités et de la présence de réseaux d'égouts.

Zone	Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
130-H, 131-H, 132-H, 133-H, 134-H, 135-H, 136-H, 208-M, 209-M, 210-M, 306-P, 307-P, 308-P	63 - loisir extérieur léger	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Parcs commémoratifs et ornementaux et activités récréatives légères	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
104-H, 113-H, 115-H, 116-H, 206-M, 713-RF	64 - loisir extérieur léger	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Parcs commémoratifs et ornementaux et activités récréatives légères	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
100-H, 101-H, 103-H, 105-H, 106-H, 107-H, 108-H, 109-H, 110-H, 111-H, 112-H, 114-H, 201-M, 202-M, 203-M, 204-M, 205-M, 300-M, 302-M, 500-REC, 710-RF, 711-RF, 714-RF	65 - loisir extérieur léger	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Parcs commémoratifs et ornementaux et activités récréatives légères	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
303-P, 713-RF	63 - loisir extérieur de grande envergure	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Jardins botaniques et zoologiques, activités récréatives de grande envergure et centres touristiques et camps de groupes	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
500-REC, 710-RF, 711-RF, 714-RF	64 - loisir extérieur de grande envergure	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Jardins botaniques et zoologiques, activités récréatives de grande envergure et centres touristiques et camps de groupes	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
500-REC	64 - loisir commercial	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Ciné-parcs, parcs d'attraction, fêtes foraines et cirques, glissades d'eau, salles de jeux automatiques, golfs miniatures, jeu de paintball, pistes de karting et circuits d'appareils téléguidés	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
600-A	71 - agriculture	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Fermes et ranchs, reproduction de gibier et autres activités agricoles	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
713-RF	711 - agriculture sans élevage	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Activités agricoles excluant l'élevage d'animaux. Principalement activités de productions végétales.	Risque de contamination avec des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
710-RF, 711-RF, 714-RF	712 - agriculture sans élevage	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Activités agricoles excluant l'élevage d'animaux. Principalement activités de productions végétales.	Risque de contamination avec des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
713-RF	72 - foresterie	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Exploitation forestière commerciale, pépinières forestières, chasse et piégeage d'animaux à fourrure, forêts expérimentales et service de recherche en foresterie	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
710-RF, 711-RF, 714-RF	73 - foresterie	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Exploitation forestière commerciale, pépinières forestières, chasse et piégeage d'animaux à fourrure, forêts expérimentales et service de recherche en foresterie	Risque de contamination avec des hydrocarbures pétroliers, des microorganismes, des nitrites/nitrates, des pesticides et des substances inorganiques (organiques). L'ampleur du risque dépend de l'envergure des activités exercées.
713-RF	73 - mines, carrières et puits de pétrole	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	Mines de métaux, de minerais non métalliques, extraction du pétrole, du gaz naturel et du charbon, carrières et sablières et captage et embouteillage de l'eau	Risque de contamination avec des substances inorganiques et des hydrocarbures pétroliers. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités.
710-RF, 711-RF, 714-RF	74 - mines, carrières et puits de pétrole	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation représentant un risque	Mines de métaux, de minerais non métalliques, extraction du pétrole, du gaz naturel et du charbon, carrières et sablières et captage et embouteillage de l'eau	Risque de contamination avec des substances inorganiques et des hydrocarbures pétroliers. L'ampleur du risque dépend de la localisation et de l'envergure des activités.

Tableau A4-5 : Identification des problèmes avérés et des causes probables

Identification du problème avéré	Description du problème avéré	Description des données ayant servi à définir le problème avéré	Indication des causes	Type de cause	Description de la cause	Aire ou combinaison d'aires de protection où est située la cause	Présence dans l'inventaire des activités anthropiques
Ensablement	Ensablement dans le premier bassin de décantation	Visite terrain et informations verbales de la ville	Accumulation de sable dans le premier bassin de décantation	Naturelle	L'eau provenant des résurgences entraîne du sable dû à l'affaissement du talus et lors des périodes de crues	Aire de protection immédiate	Non

ANNEXE 9

Portée et limitations

PORTÉE ET LIMITATIONS

LE BUT DES TRAVAUX ET LE PROTOCOLE SUIVI

Le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP), adopté en juillet 2014, mentionne que le responsable d'un prélèvement d'eau doit transmettre à tous les cinq ans une analyse de vulnérabilité. Ce rapport doit être réalisé conformément au Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable du Québec du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Ce guide vise à encadrer et uniformiser la réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources.

LA PORTÉE DES RÉSULTATS ET LEUR UTILISATION

Conditions et conformité des lieux

Les descriptions des lieux, des activités et des installations incluses dans le rapport sont présentées avec la seule intention de fournir une information générale sur leur état et ne peuvent être utilisées à aucune autre fin. Les informations contenues dans le rapport proviennent des données obtenues à la suite de la consultation de la documentation existante, des demandes d'informations de différentes instances publiques, entrevues avec des représentants référés par le client, lesquelles sont bonifiées par les observations recueillies par le personnel d'Akifer sur les lieux. Celles-ci sont valides seulement pour la période à laquelle la visite a été effectuée, et ce, pour le site à l'étude seulement. Akifer prend pour acquis que les informations recueillies et fournies sont valides et n'accepte aucune responsabilité pour toute information fournie qui serait incomplète ou qui a été omise.

Changement des conditions

Advenant que les conditions des lieux, à un moment donné et à la suite de l'obtention de renseignements inconnus jusqu'alors, diffèrent de façon significative de celles indiquées dans le rapport, le client doit prévenir Akifer afin de permettre la mise à jour du contenu du rapport s'il y a lieu.

Akifer ne peut également être tenue responsable de dommages passés, actuels ou futurs causés par de l'information erronée ou incomplète qui lui aurait été transmise.

Utilisation des rapports

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du client, dans le cadre des spécifications du mandat octroyé par celui-ci. Tout usage qu'une tierce partie fait de ce rapport est son entière responsabilité. Toutes les informations, les données, les résultats, les interprétations et les recommandations présentés

dans un rapport ne se rapportent qu'à un projet spécifique tel que décrit dans ce même rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre terrain, même adjacent. Ils sont de plus essentiellement basés sur les observations et les données recueillies, ainsi que sur les documents consultés afin de mener à terme le mandat accordé.

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données, les commentaires, les recommandations et les conclusions contenus dans le rapport sont basés sur l'interprétation du personnel d'Akifer des normes gouvernementales en vigueur et applicables spécifiquement au projet. Si celles-ci sont modifiées ou diffèrent de celles présumées, Akifer devrait être consulté afin de réviser, s'il y a lieu, le contenu interprétatif du rapport.

Lorsqu'aucune norme n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires, recommandations et conclusions exprimés dans le rapport sont basés, au mieux de la connaissance du personnel d'Akifer, sur les règles et pratiques acceptées dans les champs de compétence concernés.

Cependant, toute opinion concernant la conformité aux lois et règlements qui serait exprimée dans le texte du rapport est purement technique; elle n'est pas et ne doit, en aucun temps, être considérée comme un avis juridique.

ANNEXE 10

Liste des banques de données consultées

LISTE DES BANQUES DE DONNÉES CONSULTÉES

- Laboratoires d'Expertises de Québec Ltée, Stabilité de talus de 3 sites – Ville de Forestville, Opinion géotechnique, Réf. : 5200-24-01, 26 juin 2020
- Qualitas B-Sol Ltée, Source d'alimentation en eau potable, Périmètres de protection et aires d'alimentation en eau – Ville de Forestville, Réf. : 05-6539, 31 août 2005
- Ouvrages de surverse exutoire : Portail des connaissances sur l'eau
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/portail/index.htm>
- Site SMS (actif et inactif) : GESTIM
ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/public/gestim/SMS_CA/
- Indices, Gîtes, Mines et Carrières : SIGEOM / Données Québec
http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/11108_afchCarteIntr
- Culture déclarées : Financière agricole du Québec
<https://www.fadq.qc.ca/documents/donnees/base-de-donnees-des-parcelles-et-productions-agricoles-declarees/>
- Occupation du sol (Basses-Terres-du-Saint-Laurent) : Données Québec
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/cartographie-de-l-occupation-du-sol-des-basses-terres-du-saint-laurent>
- Répertoire des terrains contaminés (GTC) : Données Québec
<https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/AtlasPublic/CartesPubliques/cartesmdelcc.html?cfg=TerrainsContamines.json>
- Inventaire des sites contaminés fédéraux : Secrétariat du conseil du trésor
<https://map-carte.tbs-sct.gc.ca/map-carte/fcsi-rscf/map-carte.aspx?Language=FR&backto=www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/location-emplacement-fra.aspx>
- Zones de glissements de terrains (ZPEGT) : Données Québec
https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo2/aperçu-qc/?context=mtq&zoom=7¢er=-72,47.99999999999997&invisiblelayers=*&visiblelayers=zpeg_index_cgt_s,zpeg_index_cgt_l,zpeg_index_cgt_s,route&llcv=1
- Zones inondable (BZDI) : Données Québec
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/base-de-donnees-des-zones-inondables>

- Barrages : MELCC /Répertoire des barrages
<https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/default.asp>
- Écocentre et points de dépôts municipaux : Données Québec
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/ecocentres-et-points-de-depot-municipaux>
- Permis d'exploration pétrolière et gazière : Ministère de l'énergie et des ressources naturelles
<http://sigpeg.mrn.gouv.qc.ca/gpg/hydrocarbures/hydrocarbures.htm>
- Puits pétrolier et gazier : Ministère de l'énergie et des ressources naturelles
<http://sigpeg.mrn.gouv.qc.ca/gpg/hydrocarbures/hydrocarbures.htm>
- Pesticides eaux de surface et souterraine : Données Québec / Atlas interactif de la qualité des eaux
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/Atlas_interactif/donnees_recentes/donnees_iqbp.asp
- Bilan de phosphore : Données Québec / Atlas des pressions sur le milieu aquatique
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas_pression/agricoles/charge_phosphore.asp
- Sites industriels et Effluents : Données Québec / Atlas des pressions sur le milieu aquatique
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas_pression/industriels/sites_industriels.asp
- Station d'épurations et ouvrage de surverse : Données Québec / Atlas des pressions sur le milieu aquatique
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas_pression/municipale/stations_epuration.asp
- Réseau ferroviaire : Adresse Québec
https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo2/apercu-qc/?context=mtq&visiblelayers=reseau_chfer_qc
- Station de suivi de la Qualité de l'eau des rivières : Atlas interactif de la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/Atlas_interactif/stations/stations_rivieres.asp