



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

Les installations de production d'eau potable associées aux deux puits municipaux comprennent deux stations de pompage, une station de traitement, un réservoir d'emmagasinement, un réseau de distribution avec protection incendie et une génératrice d'urgence. Chaque puits possède un compteur d'eau qui lui est dédié, localisé à l'entrée de leur station de pompage respective. Ils permettent la comptabilisation des volumes d'eau distribués à la municipalité.

L'eau extraite des puits P-1 et P-2 se rejoint puis est acheminée vers la station de traitement. Les pompes fonctionnent simultanément et leur mise en marche est régie par le niveau de l'eau dans le réservoir d'emmagasinement. La filière de désinfection de l'eau en place consiste en une première chloration, un passage dans deux réacteurs U.V., une deuxième chloration et l'ajout de polyphosphate pour adoucir l'eau. L'eau est ensuite emmagasinée au réservoir municipal puis distribuée aux usagers du réseau à l'aide de surpresseur. Le temps de contact est obtenu dans des conduites prévues à cet effet entre la station de traitement et le réservoir d'emmagasinement.

Le tableau 4 présente les principaux éléments d'informations relatifs à l'installation de production d'eau potable d'Adstock. Des photos des installations sont présentées à l'annexe 4.

Tableau 4 - Description de l'installation de production d'eau potable

Élément	Description
Nom	Installation de production Adstock
Numéro	X0009262
Localisation	19, rue Sheink, Adstock (Québec)
Nom et numéro de l'installation de distribution reliée	Installation de distribution Adstock (X0009261)



Élément	Description
Provenance de l'eau	Souterraine
Sites de prélèvement reliés à cette installation	Puits P-1 (X0009262-1) Puits P-2 (X0009262-2)

2.2 Aires de protection des sites 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, conformément aux articles 54, 57 et 65, 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 par le biais d'un minimum de trois puits d'observation aménagés au sein de l'aquifère exploité. Les aires de protection intermédiaire correspondent 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 du terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par l'installation de prélèvement. 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 habituellement évaluée en utilisant le débit journalier moyen d'exploitation.

Avis professionnel sur la révision des aires de protection

Les aires d'alimentation et de protection des puits municipaux d'Adstock ont été déterminées par Arrakis dans une étude hydrogéologique déposée en 2004 (référence tableau 1), selon les dispositions des articles 24 et 25 du RCES¹ en vigueur à l'époque. Dans cette étude, il a été montré que la méthode analytique de Todd (1980) n'était pas appropriée pour évaluer l'aire d'alimentation. Elle a plutôt été

1. La délimitation des aires de protection immédiate, bactériologique et virologique était déjà exigée en vertu des articles 24 et 25 du RCES. Le terme « aires de protection intermédiaire » n'y était toutefois pas utilisé et l'aire de protection éloignée, appelée alors « aire d'alimentation », n'y était pas clairement définie.

Porosité (n) de 0,05;
Gradient hydraulique (i) de 0,033 m/m;
Débit d'exploitation (Q) de 400 et 312 m³/j;
Épaisseur saturée (B) moyenne de 20 m;
Transmissivité (T) de 9,7 et 10,5 m²/j.

Considérant la situation hydrographique particulière de la municipalité, l'aire d'alimentation obtenue est une ellipse d'une superficie de 1,75 km² orientée dans la direction de la schistosité du roc. Le grand axe fait 2,5 km et le petit 0,9 km. Les aires bactériologique et virologique du puits P-1 sont des cercles de 205 et 390 mètres de rayon tandis que ceux du puit P-2 font 190 et 375 mètres de rayon.

L'aire de protection immédiate a quant à elle été fixée à un rayon de 30 mètres autour de chacun des puits.

Dans le cadre des étapes préalables à l'analyse de la vulnérabilité des puits d'Adstock, une revue des études antérieures, une vérification de la présence d'activités susceptibles d'émettre des contaminants au sein des aires de protection des puits de la municipalité et une analyse de cette information ont été effectués par Akifer afin d'établir la pertinence de réviser la délimitation des aires de protection. La présence de terrains à vocation agricole dans les aires de protection intermédiaire et éloignée des puits a mis en évidence la nécessité de réviser les aires de protection. Dans ce contexte, il a été recommandé à la municipalité de réviser les aires de protection des puits P-1 et P-2 selon les lignes directrices du *Guide de détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC*, par l'utilisation d'un modèle numérique d'écoulement.

Modélisation numérique

La première étape de la détermination des aires de protection d'un puits par modélisation numérique consiste à concevoir un modèle conceptuel d'écoulement de l'eau souterraine du système aquifère à l'étude. Pour optimiser la construction du modèle conceptuel et s'assurer qu'il représente bien les conditions du site d'étude, il est important d'avoir des données précises et fiables sur le contexte hydrogéologique du secteur. En plus des informations retenues dans le rapport hydrogéologique d'Arrakis Consultant Inc., des mesures de niveau d'eau ont également été collectées par Akifer.

Un modèle numérique est ensuite construit pour représenter le modèle conceptuel de l'aquifère. Lorsque le choix du code de modélisation est arrêté, les conditions et les paramètres du modèle peuvent être intégrés (limite et maillage du domaine, conditions limites et initiales, paramètres hydrauliques). Le



En simulant l'effet des pompages des puits dans le modèle numérique d'écoulement, les aires de protection intermédiaire et éloignée des puits sont délimitées par transport inverse de particules. Cette méthode permet de décrire le trajet des particules d'eau captées par les puits pour des temps de transport spécifiques. Ainsi, l'enveloppe des lignes d'écoulement correspond à l'aire d'alimentation (aire de protection éloignée), tandis que les aires de protection intermédiaire bactériologique et virologique sont délimitées en reliant les marqueurs de temps représentatifs des parcours de 200 et 550 jours. Aucun temps de transport n'est spécifié pour l'aire d'alimentation. Les particules s'arrêtent lorsqu'elles atteignent une barrière à l'écoulement de l'eau souterraine dans le modèle ou la limite du domaine modélisé.

Les travaux de modélisation numérique ayant servi à la délimitation des aires de protection des puits P-1 et P-2 de la municipalité d'Adstock sont documentés à l'annexe 5.

Aires de protection

Les aires de protection intermédiaire et éloignée des puits P-1 et P-2, découlant de la modélisation numérique, sont présentées à la figure 2 de l'annexe 1. Quant aux aires de protection immédiate, ces dernières sont inchangées et correspondent à un rayon de 30 mètres autour de chacun des puits, comme montré à la figure 2. Toutes ces aires sont conformes aux prescriptions des articles 54, 57 et 65 du RPEP pour des prélèvements de catégorie 1.

Limites du modèle théorique d'écoulement

Les aires de protection révisées à l'aide de la modélisation numérique sont basées sur les comportements hydrodynamiques moyens de l'aquifère documentés dans les études antérieures. Les modèles numériques ont été construits à partir de plusieurs données spatialisées (unités géologiques, cours d'eau, topographie, etc.) et informations recueillies dans les études antérieures ainsi qu'à partir de données hydrogéologiques théoriques reconnues. Les domaines d'étude couvrent une grande superficie et comportent des changements topographiques, hydrographiques et géologiques. Des valeurs moyennes ont été utilisées pour représenter les niveaux d'eau dans les cours d'eau et les paramètres hydrodynamiques des différentes zones et couches de l'aquifère. Il est possible que des hétérogénéités dans la stratigraphie n'aient pas été prises en compte par les modèles et que certains secteurs soient moins bien représentés par les valeurs moyennes des différents paramètres utilisés.

Bien qu'inévitables, de telles approximations méthodologiques peuvent influencer les résultats des modèles. Ainsi, les limites des aires de protection doivent être vues de façon probabiliste plutôt que de façon déterministe. Dans le cas présent, les aires délimitées sont conservatrices et ces dernières nous semblent adéquates pour offrir une bonne protection pour les puits P-1 et P-2 de la municipalité d'Adstock utilisés pour desservir le réseau de distribution.

2.3

RPEP. Cette méthode permet d'évaluer la vulnérabilité de l'eau souterraine sur la base des cadres géologique et hydrogéologique. Elle fait abstraction de la nature des contaminants et des facteurs de risque reliés à des paramètres tels que la proximité des usagers, les activités pratiquées en surface, etc.

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

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.

Les travaux ayant servi à la détermination des indices de vulnérabilité DRASTIC dans les aires de protection des puits P-1 et P-2 sont documentés à l'annexe 5.

Les indices et les niveaux de vulnérabilité obtenus dans chaque aire de protection des puits d'Adstock sont colligés aux tableaux 5 et 6 ainsi qu'au tableau A4-1 de l'annexe 6. La figure 3 de l'annexe 1 montre la distribution des indices DRASTIC à l'intérieur des aires de protection des puits.

Tableau 5 - Niveau de vulnérabilité dans les aires de protection du puits P-1

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC min – max (moy.)	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate P-1	146 – 155 (152)	voir figures 3 et A5-18	Moyen
Bactériologique P-1	141 – 155 (151)	voir figures 3 et A5-18	Moyen
Virologique P-1	131 – 155 (150)	voir figures 3 et A5-18	Moyen
Éloignée	95 – 163 (147)	voir figures 3 et A5-18	Moyen

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC min – max (moy.)	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate P-2	141 – 155 (150)	voir figures 3 et A5-18	Moyen
Bactériologique P-2	141 – 155 (151)	voir figures 3 et A5-18	Moyen
Virologique P-2	131 – 155 (151)	voir figures 3 et A5-18	Moyen
Éloignée	95 – 163 (147)	voir figures 3 et A5-18	Moyen

La réglementation pertinente à la qualité de l'eau potable et à l'exploitation des eaux souterraines est plus restrictive pour les activités de nature agricole à contrôler ou à interdire dans les aires de protection lorsque l'indice DRASTIC est supérieur ou égal à 100.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]