

DIRECTION DE SANTÉ
PUBLIQUE DE LA
MONTÉRÉGIE

CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE DE PUIITS RÉSIDENTIELS DE JUILLET 2020

PRÈS D'UN ANCIEN DÉPOTOIR À ACTON VALE

CONSTATS ET RECOMMANDATIONS

2 FÉVRIER 2021


Propager
LA SANTÉ


CONSTATS ET RECOMMANDATIONS POUR LA CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE DE PUITES RÉSIDENTIELS DE JUILLET 2020 PRÈS D'UN ANCIEN DÉPÔTOIR À ACTON VALE est une production de la Direction de santé publique du Centre intégré de santé et services sociaux (CISSS) de la Montérégie-Centre.

1255, rue Beauregard, Longueuil (Québec) J4K 2M3
450 928-6777, santemonteregie.qc.ca

Directrice de santé publique

Dre Julie Loslier, M.D., M. Sc., FRCPC

Auteurs

Nathalie Brault, Agente de planification, de programmation et de recherche
Gestion des menaces et santé environnementale

Véronique Fryer, Médecin résident en santé publique et médecine préventive
Université de Sherbrooke

Collaborateurs

Élisabeth Lajoie, Médecin conseil et chef du service médical
Santé environnementale et santé au travail

Chantal Vallée, Agente d'information
Direction adjointe communications, relations avec les médias et projets spéciaux

Coordination

Kareem Nour, Coordinatrice
Maladies infectieuses, gestion des menaces et santé environnementale

Mise en page

Kim Beauregard, Agente administrative
Gestion des menaces et santé environnementale

La Loi sur les services de santé et les services sociaux du Québec (article 373) mandate le directeur de santé publique pour évaluer les risques à la santé de la population, surveiller son état de santé, l'informer des risques et, le cas échéant, voir à sa protection par des mesures appropriées.

Ce document est disponible en version électronique sur le portail Internet de la Direction de santé publique –
<http://extranet.santemonteregie.qc.ca/index.fr.html>

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans intention discriminatoire et uniquement dans le but d'alléger le texte.

Dépôt légal – ISBN : 978-2-550-88492-7 (PDF)



Reproduction ou téléchargement autorisé pour une utilisation personnelle ou publique à des fins non commerciales avec mention de la source : Brault, Nathalie et Fryer, Véronique (2021). CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE DE PUITES RÉSIDENTIELS DE JUILLET 2020 PRÈS D'UN ANCIEN DÉPÔTOIR À ACTON VALE – *CONSTATS ET RECOMMANDATIONS*, Longueuil, Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 28 p. + l'annexe 2

© Tous droits réservés

Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 2021

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ATSDR	Agency for toxic substances and disease registry
BPC	Biphényles polychlorés
CISSS	Centre intégré de santé et services sociaux
DSPu	Direction de santé publique
COV	Composés organiques volatils
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i> (une bactérie d'origine fécale)
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LDM	Limite de la mesure
MDH	Minnesota Department of Health
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques
OMS	Organisation mondiale de la santé
RQEP	Règlement sur la qualité d'eau potable du Québec
TCDD	2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine
TEF	Facteur de toxicité équivalente
US EPA	United States Environmental Protection Agency

UNITÉS DE MESURES ET SYMBOLES

km	kilomètre
mg	milligramme
mg/L	milligramme par litre
µg/L	microgramme par litre
pg/L	picogramme par litre
pg/kg de p.c.	picogramme par kilogramme de poids corporel
µS/cm	micro-Siemens par centimètre (mesure de la capacité de l'eau à conduire le courant électrique)
<	signifie «plus petit que» la valeur indiquée après

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	5
Contexte	5
Principaux constats.....	5
Recommandations pour les propriétaires de puits résidentiels à Acton Vale	6
Recommandations pour la ville d'Acton Vale	7
Prochaines actions.....	7
1. INTRODUCTION	8
1.1 Historique	8
1.2 Vérification de la qualité d'eau des puits	8
2. Méthode	9
2.1 Choix des puits et prélèvements	9
2.2 Paramètres analysés et limites de détection de la mesure (LDM).....	9
3. Résultats de la campagne d'échantillonnage des puits et évaluation du risque	10
3.1 Précisions sur les critères santé et l'évaluation des risques	10
3.2 Principaux constats de la campagne d'échantillonnage de juillet 2020.....	10
Tableau 1 : Principaux constats de la campagne d'échantillonnage de juillet 2020.....	11
3.3 Évaluation du risque pour certains composés	12
A – Le manganèse	13
B – Les dioxines-furanes	17
C – Les BPC	20
D – Le fer	22
4. Conclusion.....	23
5. Références	24
ANNEXES.....	26
Annexe 1 : Limites de détection et précisions sur les composés analysés.....	27
Annexe 2 : Tableau des résultats avec les critères santé et esthétiques disponibles...	28

Résumé

Ce document s'adresse à la municipalité d'Acton Vale et à sa population desservie par des puits, à l'entreprise Carrière Acton où serait situé l'ancien dépotoir, de même qu'au Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MELCC) qui a réalisé la campagne d'analyse.

Contexte

En 2019, la présence d'un ancien dépotoir sur le site de la carrière Acton Vale a été signalée au MELCC et à la direction de santé publique de la Montérégie (DSPu). Des analyses réalisées dans l'eau prélevée sur le site de la carrière ont montré la présence de composés inhabituels : des dioxines-furanes et des biphényles polychlorés (BPC). Ces composés n'avaient pas été mesurés lors d'analyses préliminaires faites dans trois puits résidentiels en mai 2019.

À la demande de la DSPu, le MELCC a réalisé en juillet 2020 une campagne d'échantillonnage de l'eau dans sept puits résidentiels parmi les plus près de la carrière. L'eau après le traitement, s'il y en avait un, a aussi été analysée. Plus de 200 composés ont été analysés en laboratoire. La DSPu a transmis à chaque propriétaire les résultats pour leur puits avec une lettre explicative.

Ce document présente un résumé des résultats obtenus dans l'eau des puits analysés lors de cette campagne d'échantillonnage. Les critères considérés pour prévenir les risques à la santé (critères santé) et les critères fixés pour que l'eau soit d'apparence agréable (critères esthétiques) sont présentés. Une courte évaluation des risques pour certains composés, des recommandations et les étapes à venir complètent le document.

Principaux constats

- Tous les résultats respectent les critères santé, sauf pour le manganèse.
- Pour le manganèse, plusieurs puits dépassent les critères santé de 0,120 mg/L¹ et 0,300 mg/L de même que le critère esthétique de 0,020 mg/L.
 - Parfois, le dépassement des critères pour le manganèse persiste après le traitement de l'eau (eau consommée).
 - Acton Vale est située dans une région où les sols sont plus riches en manganèse.
 - Dans les puits qui ont beaucoup de manganèse, le fer dépasse souvent le critère esthétique (0,300 mg/L).
- L'eau de tous les puits contient de faibles quantités de BPC et la plupart des puits ont de faibles quantités de dioxines-furanes.
 - Ces composés sont aussi détectés après le traitement de l'eau.
 - Les quantités mesurées lors de la campagne d'analyse ne sont pas inquiétantes pour la santé.

¹ mg/L signifie milligramme par litre.

Recommandations pour les propriétaires de puits résidentiels à Acton Vale

Pour le manganèse :

- Les propriétaires de puits devraient faire analyser le manganèse au moins une fois dans l'eau de leur puits.
 - S'ils ont un appareil de traitement, ils doivent aussi faire une analyse de l'eau après le traitement, au robinet de la cuisine.

Si l'eau pour consommer contient plus de 0,120 mg/L:

- Pour les bébés de moins d'un an, par précaution, il faut éviter de leur donner cette eau pour boire ou pour préparer leurs biberons.

Si l'eau pour consommer contient plus de 0,300 mg/L :

- Pour les personnes d'un an et plus, afin que l'eau reste une faible source de manganèse comparée aux sources alimentaires, il est préférable de limiter sa consommation ou de traiter l'eau avec un appareil approprié avant de la consommer.
- Pour diminuer la quantité de manganèse dans l'eau, les propriétaires peuvent :
 - Faire installer un appareil de traitement résidentiel efficace pour enlever le manganèse et probablement le fer jusque sous les critères esthétiques². Ainsi, l'eau sera d'apparence agréable et respectera tous les critères santé pour le manganèse. Pour choisir l'appareil approprié en fonction de la qualité de l'eau du puits, il est recommandé de consulter un [spécialiste certifié](#) pour l'eau potable.
 - Utiliser un pichet filtrant avec échangeur d'ions et charbon actif. Il faut s'assurer qu'il permet d'enlever le manganèse et le remplacer selon les directives du fabricant.

Pour les BPC et dioxines-furanes :

- Il n'y a aucune précaution particulière à prendre selon les résultats reçus.
- La qualité de l'eau des puits peut parfois changer un peu avec les saisons. D'autres vérifications sont requises pour avoir un meilleur portrait de la quantité présente.

Rappel général:

- Il est important que les propriétaires de puits vérifient la qualité de leur eau auprès d'un [laboratoire certifié](#).
 - La présence des bactéries (*E. coli* et coliformes totaux) doit être vérifiée au moins deux fois par année;
 - Les principaux métaux devraient être analysés **au moins une fois** dans l'eau du puits, **incluant après le traitement**, s'il y en a un;
 - Plus de conseils sont disponibles sur la [page internet](#) de la ville d'Acton Vale ou sur le site du MELCC : « [La qualité de l'eau de mon puits](#) ».

² Pour le manganèse, le critère esthétique est de 0,020 mg/L. Pour le fer, il est de 0,300 mg/L.

Recommandations pour la ville d'Acton Vale

- La DSPu encourage la ville d'Acton Vale à rappeler régulièrement aux propriétaires de puits l'importance de vérifier la qualité de leur eau potable, incluant le manganèse puisque ce composé dépasse souvent les critères identifiés.

Prochaines actions

Pour le manganèse :

- La DSPu demandera à la ville d'Acton Vale de diffuser ce document auprès de sa population alimentée par des puits pour les encourager à vérifier la présence de manganèse dans leur eau, de même que leur qualité d'eau potable en général.

Pour les BPC et dioxines-furanes :

- La DSPu demandera au MELCC de réaliser une autre campagne d'échantillonnage de l'eau des puits. Celle-ci aura lieu dans la prochaine année pour :
 - valider les résultats obtenus en juillet 2020;
 - préciser l'étendue de la présence de ces composés dans les eaux souterraines.
- Le MELCC poursuit l'investigation environnementale pour tenter d'identifier la source de ces composés. Cette investigation implique notamment la collaboration de l'entreprise Carrière Acton afin de mieux évaluer la situation.

1. INTRODUCTION

1.1 Historique

En 2019, le ministère de l'Environnement et de la lutte aux changements climatiques (MELCC) et la Direction de santé publique de la Montérégie (DSPu) ont été informés de la présence d'un ancien dépotoir municipal sur le site de la carrière Acton Vale. Ce site aurait été en activité il y a plus de 50 ans. Une inspection a été réalisée par le MELCC au printemps 2019 afin de valider le signalement. En mai 2019, le MELCC a fait de premières analyses³ de la qualité de l'eau dans trois puits résidentiels situés près du lieu signalé. Seul le manganèse dépassait les critères santé dans l'eau non traitée des puits.

En juin 2019, le MELCC a prélevé des échantillons d'eaux de surface (fossé, ruisseau) dans le secteur de la carrière afin d'effectuer l'analyse de plus de 200 composés chimiques. De faibles quantités de biphényles polychlorés (BPC) et de dioxines-furanes ont été détectées dans plusieurs échantillons. Pour ces composés, les critères fixés pour protéger la vie aquatique ⁴(1) étaient parfois dépassés. Pour les autres composés analysés, les résultats étaient normaux en général.

1.2 Vérification de la qualité d'eau des puits

À la demande de la Direction de santé publique, le MELCC a réalisé en juillet 2020 des prélèvements dans 7 puits résidentiels parmi les plus rapprochés du site de la carrière afin de vérifier la qualité chimique des eaux souterraines. Plus de 200 composés chimiques ont été analysés, incluant les BPC et les dioxines-furanes.

Le MELCC a remis à la DSP tous les résultats des analyses réalisées, accompagnés du rapport d'inspection contenant les précisions sur la campagne d'échantillonnage. La DSPu a transmis à chaque propriétaire les résultats pour leur puits avec une lettre explicative et des recommandations, si nécessaire.

Le présent document dresse un portrait des résultats obtenus lors de cette campagne d'échantillonnage. Il présente l'évaluation préliminaire des résultats, les précisions sur certains composés mesurés et les étapes à venir. Ce document a été remis à la municipalité d'Acton Vale et au MELCC. Il est diffusé sur le site internet de la DSPu.

³ Les analyses portaient sur les composés organiques volatils, les hydrocarbures de type C10-C50 et les composés inorganiques comme les métaux.

⁴ Les dioxines-furanes et les BPC se dégradent très peu. Dans l'eau, les critères pour protéger la vie aquatique sont plus sévères que les critères pour protéger la santé humaine afin de prévenir l'accumulation de ces composés dans les petits organismes qui sont mangés par les plus gros et éventuellement par l'humain qui est au sommet de la chaîne alimentaire.

2. Méthode

2.1 Choix des puits et prélèvements

La localisation exacte de cet ancien dépotoir et le sens d'écoulement des eaux souterraines à proximité restent à préciser. Il a été présumé que les eaux pouvaient s'écouler dans tous les sens. Les sept puits ont été sélectionnés surtout en raison de leur proximité avec le site suspecté (environ 0,4 à 1,5 km), dans les secteurs où il y a des puits (axes des routes 116 et 139). La sélection finale des puits a été faite par le MELCC une fois sur place, selon la disponibilité des propriétaires.

Selon les informations transmises par les propriétaires, la profondeur des puits échantillonnés serait de 80 à 220 pieds. L'âge des puits varie entre 2 et 45 ans. Trois propriétaires utilisent un appareil de traitement de l'eau dans la résidence. Pour ces adresses, des analyses de l'eau après le traitement ont été faites pour connaître la qualité de l'eau consommée.

Les prélèvements ont été effectués par le MELCC les 14 et 15 juillet 2020. L'inspectrice a laissé couler l'eau 5 minutes avant de prendre les échantillons. Au total, 10 échantillons ont été prélevés, soit 7 échantillons d'eau du puits et 3 échantillons d'eau après le traitement (eau traitée).

Au moment des prélèvements, il faisait soleil. Le relevé météo indique qu'il y aurait eu des pluies abondantes dans les 3 jours précédents le 14 juillet. Les pluies abondantes peuvent modifier la qualité de l'eau des puits mal aménagés qui laisse entrer l'eau venant de la surface du terrain.

2.2 Paramètres analysés et limites de détection de la mesure (LDM)

Les composés ou familles de composés suivants ont été analysés. Les limites de détection et le nombre de composés analysés pour les familles sont détaillés à l'annexe 1.

- | | |
|---|---|
| • Hydrocarbures de type C10-C50 | • Métaux réglementés: antimoine, arsenic, |
| • Composés organiques volatiles (famille) | baryum, bore, cadmium, chrome, cuivre, |
| • Hydrocarbures aromatiques polycycliques (famille) | fluorures, mercure, nitrites-nitrates, |
| • Dioxines-furanes (famille) | plomb, sélénium et uranium |
| • BPC (famille) | • Autres composés inorganiques |
| • Composés phénoliques (famille) | • pH et conductivité |

Les analyses ont toutes été effectuées au laboratoire du Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec selon les méthodes reconnues.

3. Résultats de la campagne d'échantillonnage des puits et évaluation du risque

3.1 Précisions sur les critères santé et l'évaluation des risques

Il est normal de trouver certains composés chimiques dans les eaux souterraines. Pour les composés associés à des effets possibles sur la santé, il existe habituellement des normes ou des critères santé pour établir les niveaux jugés sécuritaires dans l'eau potable.

Au Québec, le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP) [\(2\)](#) fixe des normes pour les principaux composés pouvant présenter un risque à la santé. Ces normes tiennent compte de l'évaluation des risques pour la santé, mais aussi de la faisabilité (technique ou analytique). Plusieurs autres instances établissent des valeurs maximales recommandées afin de prévenir les risques à la santé. Pour la suite de ce document, ces valeurs maximales seront nommées « critères santé ».

Pour les composés chimiques dans l'eau potable, les critères santé sont en général très protecteurs. Une eau qui dépasse un critère santé ne signifie pas automatiquement qu'elle représente un danger pour la santé. Pour savoir si la quantité d'un composé présent dans l'eau est préoccupante pour la santé, il faut réaliser une évaluation des risques.

Pour les composés chimiques, l'évaluation des risques tient compte notamment :

- Existe-t-il des critères santé ou des normes pour ce composé ? Comment le critère santé a-t-il été établi ? Pour quel type d'effet santé ?
- Comment est-on exposé à ce composé (par l'ingestion, par la peau, par l'air) ?
- Qu'elle est l'importance de l'exposition (fréquence, durée) ?
- Qui est la population exposée ? Y a-t-il des individus plus sensibles à ce composé ?
- Existe-t-il d'autres sources d'exposition pour ce composé (par exemple, l'alimentation) ?

Après l'évaluation, des recommandations sont formulées afin de minimiser les risques à la santé, si jugées nécessaires.

Pour certains composés, il existe aussi des « critères esthétiques » établis par Santé Canada pour que l'eau soit d'apparence agréable au niveau du goût, de l'odeur ou de la couleur.

3.2 Principaux constats de la campagne d'échantillonnage de juillet 2020

Le tableau qui suit résume les constats pour les résultats obtenus dans les 10 échantillons. Il indique s'il y a dépassement des critères santé ou esthétique, le cas échéant. L'ensemble des résultats d'analyse pour chaque échantillon est disponible à l'Annexe 2. Pour le manganèse, les dioxines-furanes, les BPC et le fer, la section 3,3 présente les faits saillants de l'évaluation des risques et les recommandations.

Tableau 1 : Principaux constats de la campagne d'échantillonnage de juillet 2020

Composés	Constats
Manganèse	Dépassement du critère esthétique de 0,020 mg/L dans 6 puits. Dépassement des critères santé de 0,120 mg/L pour les bébés de moins de 1 an et de 0,300 mg/L pour les personnes d'un an et plus dans 5 puits. Eau traitée : dans une résidence, le traitement enlève presque tout le manganèse. Pour les 2 autres résidences, l'eau traitée dépasse encore les deux critères santé.
Dioxines-furanes	Faible quantité de dioxines-furanes mesurée dans 5 puits, dont 3 résidences avec traitement. Eau traitée : Pour une résidence, les dioxines-furanes n'ont pas été détectées dans l'eau traitée. Pour 2 résidences, le résultat était plus élevé dans l'eau traitée que dans l'eau du puits. Tous les résultats sont inférieurs au critère santé (1 pg/L⁵) retenu pour prévenir les risques à la santé.
BPC	Faible quantité de BPC mesurée dans tous les puits et dans les 3 échantillons d'eau traitée. Tous les résultats sont inférieurs au critère santé (90 000 pg/L) retenu pour prévenir les risques à la santé.
Fer	Dépassements du critère esthétique de 0,300 mg/L dans 4 puits. Deux de ces puits ont un traitement efficace pour enlever le fer. Ces 4 puits ont aussi beaucoup de manganèse. Il n'y a pas de critère santé pour le fer, car sa présence dans l'eau est sans danger pour la santé généralement.
Composés phénoliques	Faible quantité de phénol dans un puits (avant le traitement). La quantité est inférieure au critère santé de 2 000 µg/L⁶. Le phénol n'a pas été détecté dans l'eau après le traitement.
Hydrocarbures de type C10-C50	Faible quantité de C10-C50 dans un puits. Aucun appareil de traitement dans cette résidence. Il n'y a pas de critère santé pour les hydrocarbures de type C10-C50, car il s'agit d'un mélange de composés. La détection de C10-C50 peut indiquer la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Aucun HAP n'a toutefois été détecté dans cet échantillon.
Métaux avec une norme dans le RQEP	Présence de certains métaux dans tous les puits. Tous les résultats respectent les normes.
Autres composés inorganiques (ex. chlorures, sulfates, etc.)	Présence de certains composés inorganiques dans tous les puits. Pour les composés pouvant affecter la qualité de l'eau, tous les résultats respectent les critères santé et esthétiques identifiés.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Absence de détection dans tous les échantillons.
Composés organiques volatils (COV)	Absence de détection dans tous les échantillons.

⁵ pg/L signifie picogramme par litre. Il y a 1 000 000 000 pg/L dans 1 mg/L⁶ Critère de l'US EPA - [2018 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories Tables](#)

3.3 Évaluation du risque pour certains composés

Cette section présente les faits saillants de l'évaluation de risque réalisée pour les 4 composés qui dépassent des critères (santé et esthétique) ou dont la présence est moins habituelle dans l'eau souterraine. Il s'agit du manganèse, des dioxines-furanes, des BPC et du fer.

Pour chaque composé, ces éléments seront abordés :

- Qu'est-ce que c'est ?
- Quelles sont les autres sources d'exposition de la population ?
- Quels sont les risques pour la santé ?
- Quels sont les critères santé et esthétiques (s'il y en a un) ?
- Quelle est l'opinion de la DSPu pour les résultats obtenus dans les puits ?
- Quelles sont les recommandations ?

Pour les BPC et les dioxines-furanes, un soutien de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a été obtenu pour la documentation des critères santé émis par des organisations de santé publique ainsi que pour les apports alimentaires.

A – Le manganèse

À retenir :

- La quantité de manganèse dans l'eau de plusieurs puits est plus élevée que les critères santé et esthétique.
- Lorsqu'un traitement approprié est installé et bien entretenu, la quantité de manganèse peut respecter tous les critères.
- Les bébés de moins d'un an seraient plus sensibles en cas de surexposition au manganèse. Des précautions sont donc recommandées pour l'eau donnée aux bébés.
- Pour les personnes de plus d'un an, il est souhaitable de limiter la consommation d'une eau contenant beaucoup de manganèse.

Qu'est-ce que le manganèse ?

Le manganèse est un métal présent naturellement dans les sols (3). Une petite quantité de manganèse est essentielle à la santé (3).

Acton Vale est située dans la région des Appalaches connue pour avoir des sols et des eaux souterraines riches en manganèse (4). Des activités humaines, telles que des industries, les mines et les sites d'enfouissements peuvent aussi augmenter la présence de manganèse dans l'environnement (3).

Quelles sont les autres sources d'exposition au manganèse ?

Les aliments sont la principale source de manganèse ingéré (3).

- Les grains entiers, le thé, les noix et les légumes sont des sources importantes de manganèse (3).
- L'alimentation apporte 5 mg par jour de manganèse en moyenne chez les adultes (3).
- La science ne rapporte pas de problèmes de santé reliés au manganèse dans la diète chez les personnes en bonne santé (5).

Certains suppléments alimentaires (par exemple : multivitamines) peuvent contenir jusqu'à 5 mg de manganèse par dose.

Pour les personnes d'un an et plus:

- Environ 1,2 à 2,3 mg par jour de manganèse est suffisant pour une bonne santé (la quantité augmente jusqu'à l'âge adulte) (6).
- Les apports maximaux fixés pour le manganèse dans la diète sont de 2 à 11 mg par jour (la quantité augmente jusqu'à l'âge adulte) (3, 6).
- Pour comparer : boire 2 litres d'eau contenant 0,300 mg/L apporte 0,600 mg de manganèse par jour. Ce manganèse s'ajoute à celui venant des aliments.

Quels sont les risques pour la santé du manganèse ?

En grandes quantités, le manganèse peut affecter le fonctionnement du cerveau. Chez l'humain, les effets neurotoxiques du manganèse sont surtout vus chez des travailleurs qui ont respiré de grandes quantités de manganèse pendant plusieurs années (3, 7). Lorsque le manganèse est ingéré (eau et aliments), les effets sur la santé sont moins certains (7). Le système digestif et le métabolisme contrôlent bien la quantité de manganèse dont le corps humain a besoin en général (3).

Les bébés de moins d'un an seraient plus sensibles au manganèse (3).

- Les bébés absorbent davantage le manganèse et ils l'éliminent moins bien (3, 7).
- Le cerveau des bébés est en plein développement (3, 7).
- Leur besoin en manganèse est faible (3, 7).
- La quantité d'eau ingérée est importante pour les bébés nourris avec des formules de lait. Certaines formules de lait contiennent déjà beaucoup de manganèse (3).

Chez les bébés, un excès de manganèse pourrait augmenter le risque d'effets sur leur développement neurologique (par exemple: légère baisse du quotient intellectuel, difficulté d'apprentissage) (3, 7).

Chez les enfants d'âge scolaire, un nombre croissant d'études suggèrent une association entre le fonctionnement neurocomportemental et l'exposition au manganèse dans l'eau. Mais à cause de leurs limites, ces études ne permettent pas de conclure que ce groupe d'enfants est particulièrement à risque (3).

Les personnes qui ont des problèmes de foie, qui font de l'anémie ou une alimentation faible en fer seraient plus à risque d'excès de manganèse (3).

Quels sont les critères santé et esthétiques du manganèse dans l'eau potable ?

Au Québec, le manganèse n'est pas réglementé dans l'eau potable actuellement.

Santé Canada a établi un critère santé pour le manganèse dans l'eau potable en 2019 (7).

D'autres instances ont établi des critères santé pour le manganèse dans l'eau. Les valeurs se situent entre 0,060 mg/L et 0,500 mg/L (3, 7).

La DSPu a retenu les 2 critères santé suivants dans son évaluation des risques :

- **Pour les bébés de moins d'un an** : Critère santé de 0,120 mg/L publié par Santé Canada en 2019.
 - Il vise à prévenir des effets sur le développement neurologique des bébés.
 - Il a été établi à partir d'études sur des bébés rats.
 - Ce critère santé est utilisé partout dans les autres provinces canadiennes.
- **Pour les personnes d'un an et plus** : Critère santé de 0,300 mg/L auquel réfère l'INSPQ (3).
 - Il a été établi par l'US EPA à partir de données provenant de la diète (apport maximal sans effet sur la santé)
 - Il vise à ce que l'eau reste une faible source de manganèse (20 %) étant donné les apports importants venant des aliments (80 %).

Critère esthétique : En 2019, Santé Canada a aussi abaissé le critère esthétique à 0,020 mg/L pour le manganèse (7). Il s'agit d'un objectif afin que l'eau ait une apparence agréable (goût, absence de coloration, tache ou dépôt). Une eau conforme au critère esthétique respecte du même coup tous les critères santé, même les plus sévères.

Quelle est l'opinion de la DSPu sur les résultats de manganèse dans l'eau des puits analysés en juillet 2020 ?

La quantité de manganèse dépasse le critère esthétique dans 6 puits. Elle dépasse le critère santé pour les bébés et celui pour les personnes de plus d'un an dans 5 puits. Sur les trois résidences qui traitent leur eau, une seule a un traitement efficace pour le manganèse.

- Le manganèse est souvent présent en quantité parfois importante dans les eaux souterraines d'Acton Vale. Les quantités mesurées se comparent aux valeurs pouvant être présentes naturellement dans cette région et dans d'autres endroits du Québec.
- La quantité de manganèse peut être très différente d'un puits à l'autre. Seule l'analyse de l'eau permet de connaître la quantité dans l'eau du puits.
- Les bébés de moins d'un an sont considérés comme les plus à risques en cas d'excès de manganèse, surtout dans les premiers mois de vie (3). Les risques à la santé sont jugés faibles. Mais il existe des moyens pour prévenir ce faible risque, tel qu'indiqué dans la section Recommandations ci-après.
- Pour les personnes d'un an et plus, le manganèse est très abondant dans l'alimentation.
 - Le manganèse dans les aliments répond déjà aux besoins de l'organisme. On ne rapporte pas de cas d'intoxication reliés au manganèse dans les aliments.
 - Boire 2 litres d'eau contenant plus de 0,300 mg/L apporte au moins 0,60 mg de manganèse par jour. Cela représente jusqu'à 50 % de l'apport jugé suffisant, auquel il faut ajouter les apports des aliments.
- Ce ne sont pas tous les appareils de traitement de l'eau qui enlèvent efficacement le manganèse. L'analyse de l'eau traitée permet de vérifier la quantité de manganèse dans l'eau consommée.
- Les propriétaires de puits sont responsables de la qualité de leur eau. Depuis 2019, la ville d'Acton Vale a informé plusieurs fois les propriétaires de puits de l'importance de faire analyser la qualité de leur eau potable. Les propriétaires de puits trouveront l'information utile à ce sujet sur la [page internet](#) de la ville d'Acton Vale.

Recommandations pour le manganèse à l'intention des propriétaires de puits

1. Les propriétaires de puits devraient **faire analyser le manganèse au moins une fois** dans l'eau de leur puits:
 - En particulier si l'eau est colorée ou qu'elle laisse des taches sur la lessive ou les accessoires de plomberie.
 - S'il y a un appareil pour traiter l'eau du puits, une analyse doit être faite à l'eau prélevée après le traitement pour connaître la quantité de manganèse dans l'eau consommée. Cette analyse peut être répétée si l'eau traitée change d'aspect ou pour s'assurer que l'appareil demeure performant avec le temps.
 - Les puits qui contiennent beaucoup de manganèse ont souvent beaucoup du fer (il y a une section sur le fer plus loin).

2. Pour les **résultats de manganèse** dans l'eau prélevée au robinet (eau consommée):
 - **Si l'eau contient plus de 0,120 mg/L:** Pour les bébés de moins d'un an, par précaution, éviter de donner cette eau, tant pour boire que pour préparer les formules de lait pour bébés.
 - **Si l'eau contient plus de 0,300 mg/L :** Pour les personnes de plus d'un an, il est préférable de limiter la consommation de cette eau. Il y a déjà assez de manganèse dans les aliments.
 - **Si l'eau contient plus de 0,020 mg/L :** il est souhaitable d'installer un traitement de l'eau pour prévenir les dépôts dans la plomberie et les taches sur la lessive.

3. **Pour diminuer la quantité de manganèse dans l'eau**, il existe plusieurs options :
 - Faire installer un appareil de traitement résidentiel efficace pour enlever le manganèse. Il existe plusieurs possibilités selon la qualité de l'eau. Il est préférable de demander conseil à un spécialiste certifié dans l'eau potable afin de choisir l'appareil approprié. La liste est disponible au lien suivant : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/installation/rbq.htm>
 - Une fois l'appareil installé, il est recommandé de faire analyser l'eau traitée pour vérifier son efficacité.
 - Il est important d'entretenir l'appareil de traitement selon les directives du fabricant pour qu'il demeure efficace en tout temps.
 - Utiliser un pichet filtrant : Il n'existe pas d'appareil certifié pour le manganèse. Mais des tests ont montré que certains modèles de pichets avec échanges d'ions et du charbon actif pourraient être efficaces, à condition de les utiliser et de les remplacer selon les directives du fabricant. Il est important de s'assurer que le modèle permet d'enlever le manganèse.
 - Noter que faire bouillir l'eau ne permet pas d'éliminer le manganèse.

B – Les dioxines-furanes

À retenir :

- Les dioxines-furanes ont été retrouvés en faibles quantités dans l'eau de 5 puits.
- Les valeurs ne dépassent pas les critères santé identifiés. Elles ne sont pas inquiétantes pour la santé.
- Pour les propriétaires de puits, aucune mesure particulière n'est requise pour le moment.
- D'autres analyses de la qualité de l'eau seront effectuées en 2021 pour valider les résultats.

Qu'est-ce que les dioxines-furanes ?

Les dioxines-furanes regroupent des centaines de composés chimiques similaires. Certains composés sont plus toxiques que d'autres (8). Seuls les composés les plus toxiques sont analysés dans l'eau.

Les activités humaines sont les principales sources des dioxines-furanes. Ils sont produits lorsqu'on fait brûler différentes matières comme des déchets, du bois, de l'essence, du mazout, du tabac. (8, 9) Ils peuvent aussi être émis lors de la fabrication de composés chimiques. La production d'électricité et les effluents des industries textiles sont d'autres sources de dioxines-furanes (8, 9).

Les dioxines-furanes partagent plusieurs caractéristiques avec les BPC :

- Ces composés se dégradent très peu. Ils persistent des décennies dans l'environnement. (8)
- Ils sont présents en très petites quantités dans l'eau, l'air, le sol et aussi dans certains aliments (surtout dans les gras). (8, 9)
- Leur quantité augmente dans la chaîne alimentaire (8, 10).
- Dans les eaux souterraines, il n'y a pas de données pour savoir si la présence de ces composés est répandue (ce qu'on appelle le « bruit de fond ») (11).
- Dans les eaux de surface, le MELCC a mesuré leur présence, entre autres, dans les rivières Richelieu et Yamaska, entre 2001 et 2013 (12).
- Les quantités présentes dans le lait maternel diminuent avec les années. Cela suggère que nous serions moins exposés de nos jours (11).

Quelles sont les autres sources d'exposition aux dioxines-furanes ?

Plus de 95 % des apports de dioxines-furanes dans la population vient de la consommation de gras animal (11) :

- Les aliments qui en contiennent le plus sont les poissons, la viande et les produits laitiers.
- Les apports alimentaires moyens seraient de moins de 20 pg/kg de p.c.⁷ par mois (ou 0,62 pg/ kg de p.c. par jour).
- L'US EPA recommande que la quantité maximale de dioxines-furanes pour toutes les sources soit inférieure à 21 pg/kg de p.c. par mois (ou 0,7 pg/kg de p.c. par jour).

⁷ pg/kg de p.c. signifie « picogramme par kilogramme de poids corporel »

Quels sont les risques pour la santé des dioxines-furanes ?

Pour de petites expositions, comme celles venant des aliments, il ne devrait pas y avoir d'effets sur la santé (13).

Lors d'expositions plus importantes chez des humains ou des animaux, certains effets sur la santé ont été observés (9-12), par exemple :

- Effets sur le foie et les poumons;
- affaiblissement du système immunitaire;
- effets sur les hormones et sur la reproduction;
- certains types de cancers (par exemple, foie).

Quels sont les critères santé des dioxines-furanes dans l'eau potable ?

Au Québec, les dioxines-furanes ne sont pas réglementés dans l'eau potable. Santé Canada ne propose pas de critère santé pour les dioxines-furanes.

D'autres instances ont établi des critères santé pour les dioxines-furanes dans l'eau potable (11). Parmi les critères santé identifiés, les valeurs vont de 1 pg/L⁸ à 30 pg/L⁹. La norme actuelle en Ontario est de 15 pg/L¹⁰.

Pour l'évaluation des risques, la valeur de 1 pg/L de l'INSPQ a été retenue.

Les critères santé dans l'eau sont stricts pour les dioxines-furanes, car l'exposition par les aliments est importante (environ 95 % des apports quotidiens) (11). La quantité apportée par les aliments atteint à elle seule les doses maximales recommandées pour les dioxines-furanes (pour toutes les sources).

Quelle est l'opinion de la DSPu pour les résultats des dioxines-furanes dans l'eau des puits analysés en juillet 2020 ?

Des dioxines-furanes ont été mesurés dans 5 puits. Ils ont été détectés dans 2 des 3 échantillons d'eau traitée.

- Tous les résultats sont inférieurs au critère santé le plus sévère de 1 pg/L.
- Les quantités mesurées sont faibles comparées aux sources alimentaires.
- Les 2 dioxines les plus toxiques¹¹ étaient absentes de tous les échantillons.
- Cette faible présence de dioxines-furanes dans l'eau n'est pas inquiétante pour la santé.
- Par exemple : pour un adulte de 70 kg
 - L'alimentation apporterait 43 pg par jour de dioxines-furanes en moyenne
 - Boire 2 litres d'eau contenant 0,25 pg/L (résultat le plus grand dans les puits) ajouterait 0,5 pg par jour.

⁸ Critère santé de 1 pg/L proposé par l'INSPQ basée sur le critère santé de la Californie (2 pg/L). Le critère de l'INSPQ est plus bas ils ont considéré un apport par l'eau de 10 % alors que la Californie a considéré 20 %. L'INSPQ n'a pas retenu le critère de la Californie pour les effets cancers.

⁹ Norme de l'US EPA (consulté en décembre 2020) : <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>

¹⁰ Norme de l'Ontario (1^{er} janvier 2020 à ce jour): <https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/030169>

¹¹ Les dioxines 2, 3, 7, 8 -TCDD et 1, 2, 3, 7, 8-PeCDD ont un facteur de toxicité de 1 (14)

- Pour deux résidences qui ont un traitement, la quantité de dioxines-furanes est plus grande après le traitement (filtres à cartouche).
 - Les prochaines analyses pourront peut-être aider à mieux comprendre la raison de cette augmentation.
- Comme il s'agit des premières analyses faites dans l'eau souterraine du secteur, il n'est pas possible de savoir si la quantité mesurée dans les puits en juillet 2020 est présente depuis des mois ou années ou si celle-ci est le reflet d'une situation plus récente.

Recommandation pour les dioxines-furanes

Pour les propriétaires de puits, aucune mesure particulière n'est requise selon les résultats obtenus.

Une 2^e campagne d'échantillonnage sera effectuée par le MELCC dans la prochaine année pour valider les résultats obtenus en juillet 2020 et vérifier si les quantités de dioxines-furanes changent avec les saisons. D'autres puits seront ajoutés pour tenter de mieux connaître l'étendue de la présence de ces composés dans les eaux souterraines.

Les personnes qui souhaitent plus d'information sur les dioxines-furanes peuvent consulter la fiche d'information produite par Santé Canada au lien suivant : <https://bit.ly/2NUfXKI>

C – Les BPC

À retenir :

- De faibles quantités de BPC ont été identifiées dans tous les puits.
- Les quantités détectées sont toutes beaucoup plus petites que les critères santé identifiés. Elles ne sont pas inquiétantes pour la santé.
- Pour les propriétaires de puits échantillonnés, aucune mesure particulière n'est requise pour le moment.
- D'autres analyses de la qualité de l'eau seront effectuées en 2021 pour valider les résultats.

Qu'est-ce que les BPC ?

Les BPC regroupent plus de 200 composés chimiques similaires (15). Les BPC ont été créés par l'humain. Ils sont très résistants à la chaleur. Ils ont surtout été utilisés dans des équipements électriques comme des transformateurs et des condensateurs et aussi dans les vieux appareils domestiques (télévision, réfrigérateur, fluorescents) (16). Ils ont aussi servi dans de nombreux matériaux industriels (par exemple : huile hydraulique, additifs à peinture, encre). Leur fabrication est interdite depuis 1977, mais on les trouve encore dans certains matériaux (15).

Leur présence dans l'environnement peut provenir du rejet ou de l'entreposage de matériaux contenant des BPC dans des sites inadéquats (15, 17). Il n'y a pas de source naturelle de BPC.

Les BPC partagent plusieurs caractéristiques avec les dioxines-furanes :

- Ces composés se dégradent très peu. Ils persistent des décennies dans l'environnement. (15, 17)
- Ils sont présents en très petites quantités dans l'eau, l'air, le sol et aussi dans certains aliments (surtout dans les gras). (15, 17)
- Leur quantité augmente dans la chaîne alimentaire (15).
- Dans les eaux souterraines, il n'y a pas de données pour savoir si la présence de ces composés est répandue (ce qu'on appelle le « bruit de fond ») (11).
- Dans les eaux de surface, le MELCC a mesuré leur présence, entre autres, dans les rivières Richelieu et Yamaska, entre 2001 et 2013 (12).
- Les quantités présentes dans le lait maternel diminuent avec les années. Cela suggère que nous serions moins exposés de nos jours (11).

Quelles sont les autres sources d'exposition aux BPC ?

L'alimentation est la principale source d'exposition au BPC pour la population générale. Les aliments qui contiennent le plus de BPC sont la viande, les poissons, la volaille, les produits laitiers, l'huile et les gras (18).

Les aliments apporteraient jusqu'à 500 000 pg¹² de BPC par jour en moyenne (15).

Quels sont les risques pour la santé des BPC ?

L'exposition à de petites quantités de BPC comme celles présentes dans les aliments ne semble pas affecter la santé (15).

¹² pg signifie picogramme. 500 000 pg est égal à 0,5 microgramme (µg)

Les risques à la santé lors d'une exposition prolongée à de faibles quantités de BPC demeurent incertains ([15](#), [18](#)). La science suggère que cela pourrait :

- Augmenter le risque de certains cancers (par exemple : foie).
- Entraîner des effets sur le système immunitaire, la reproduction et le développement neurologique des jeunes enfants.

Quels sont les critères santé pour les BPC dans l'eau potable ?

Au Québec, les BPC ne sont pas réglementés dans l'eau potable. Santé Canada ne propose pas de critère santé pour les BPC.

D'autres instances ont établi des critères santé pour l'eau potable. Pour les BPC, les critères santé identifiés par l'INSPQ se situent entre 40 000 pg/L ([19](#)) et 3 000 000 pg/L ([11](#)). Cette dernière valeur est la norme actuelle en Ontario.

Pour l'évaluation des risques, le critère le plus récent qui est de 90 000 pg/L (Californie) ([18](#)) a été retenu. Ce critère vise à rendre improbable le risque de cancer. Il protège également pour tous les autres effets possibles sur la santé.

Quelle est l'opinion de la DSPu pour les résultats de BPC dans l'eau des puits analysés en juillet 2020 ?

De petites quantités ont été détectées dans tous les puits et dans tous les échantillons après le traitement.

- Les quantités sont toutes beaucoup plus faibles que le critère santé retenu de 90 000 pg/L.
- Les quantités mesurées dans l'eau sont faibles comparativement à celles provenant de l'alimentation.
- Cette trace de BPC dans l'eau n'est pas inquiétante pour la santé.

Recommandations pour les BPC

Pour les propriétaires de puits échantillonnés, aucune mesure particulière n'est requise selon les résultats obtenus.

Une 2^e campagne d'échantillonnage sera effectuée dans la prochaine année pour valider les résultats obtenus en juillet 2020 et vérifier si les quantités de BPC changent avec les saisons. D'autres puits seront ajoutés pour tenter de mieux connaître l'étendue de la présence de ces composés dans les eaux souterraines.

Les personnes qui souhaitent plus d'information sur les BPC peuvent consulter la fiche d'information produite par Santé Canada au lien suivant : <https://bit.ly/3asW8SI>

D – Le fer

À retenir :

- Plusieurs puits dépassent le critère esthétique pour le fer.
- Le fer est souvent présent avec le manganèse.
- La présence de fer dans l'eau est sans danger pour la santé.
- Pour prévenir des désagréments esthétiques, il existe des appareils de traitement efficaces pour enlever le fer et le manganèse.

Qu'est-ce que le fer ?

Le fer est un métal abondant dans le sol ([20](#)).

La plupart du temps, le fer dans l'eau est de source naturelle. Certains rejets de sources humaines peuvent aussi contenir du fer, par exemple : les mines, les aciéries, les égouts et les lieux d'enfouissement ([20](#)).

Quelles sont les autres sources d'exposition du fer ?

Le fer est abondant dans l'alimentation. Les céréales et la viande rouge sont des sources importantes ([20](#)). Certains suppléments alimentaires contiennent aussi du fer ([20](#)).

Quels sont les risques pour la santé du fer ?

Le fer est un élément essentiel pour une bonne santé. Le fer dans la diète (aliments et eau) est sans risque pour la population en général ([20](#)).

Quels sont les critères pour le fer dans l'eau potable ?

Le fer dans l'eau n'est pas réglementé au Québec. Il n'existe pas de critère santé pour le fer dans l'eau à Santé Canada ou ailleurs.

Santé Canada et l'US EPA ont établi un critère esthétique de 0,300 mg/L pour réduire les impacts sur l'apparence de l'eau (goût, couleur, taches sur la lessive et les objets de plomberie) ([20](#), [21](#)).

Quelle est l'opinion de la DSPu pour les résultats du fer dans l'eau des puits analysés en juillet 2020 ?

Le critère esthétique Santé Canada est dépassé dans 4 puits, dont 3 ont un traitement.

- Deux résidences ont un appareil de traitement efficace pour le fer. Ce n'est pas le cas de la troisième résidence.
- Les puits qui ont du fer ont aussi beaucoup de manganèse.

Recommandation pour le fer :

Si le fer dépasse le critère de 0,300 mg/L, pour éviter les désagréments esthétiques, les propriétaires de puits peuvent installer un traitement efficace pour enlever le fer et probablement, le manganèse puisque ces deux métaux sont souvent présents ensembles dans les eaux souterraines ([7](#)). Il est préférable de demander conseil à un spécialiste certifié dans l'eau potable afin de choisir l'appareil approprié. La liste est disponible au lien suivant: <http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/potable/installation/rbq.htm>.

4. Conclusion

L'eau est un élément essentiel à la vie et à la santé. Ainsi, il est important à la fois d'en favoriser la consommation tout en s'assurant qu'elle respecte les normes et les critères santé établis pour prévenir le risque d'effets indésirables sur la santé. Une eau qui respecte les critères esthétiques sera plus plaisante à boire.

La DSPu rappelle qu'il est important que les propriétaires de puits fassent vérifier la qualité de leur eau auprès d'un [laboratoire certifié](#) (La liste est sur le site du MELCC).

- Les principaux métaux, dont le manganèse, devraient être analysés dans l'eau du puits **au moins une fois, et aussi après le traitement**, s'il y en a un.
- La présence des bactéries (*E. coli* et coliformes totaux) doit être vérifiée au moins deux fois par année. Des analyses supplémentaires devraient être réalisées si l'apparence de l'eau change subitement.
- Les propriétaires peuvent trouver des conseils sur la page internet de la ville d'Acton Vale <https://ville.actonvale.qc.ca/puits-prive-la-qualite-de-mon-puits-et-mes-responsabilites/> ou sur le site du MELCC : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/depliant/index.htm>

La campagne d'échantillonnage de puits à Acton Vale en juillet 2020 a montré de faibles quantités de BPC et dioxines-furanes dans la majorité des puits et aussi dans l'eau traitée. Cependant, ces petites quantités ne devraient pas entraîner d'effets sur la santé.

Plusieurs puits ont des résultats élevés pour le manganèse. Les quantités mesurées se comparent aux valeurs pouvant être présentes naturellement dans cette région. Certains appareils de traitement n'enlevaient pas le manganèse, d'où l'importance de vérifier l'efficacité de l'appareil en faisant analyser l'eau après le traitement.

Les bébés de moins d'un an sont considérés les plus à risque s'ils sont surexposés au manganèse. Pour cette raison, il est préférable de leur offrir une eau ayant peu de manganèse. Pour les personnes de plus d'un an, il est aussi souhaitable que l'eau demeure une faible source de manganèse dans la diète.

Lorsque l'eau dépasse les critères santé pour le manganèse, différentes options s'offrent aux propriétaires de puits. Entre autres, ils peuvent faire installer un appareil de traitement efficace pour que la quantité de manganèse diminue sous la valeur du critère esthétique. Il est recommandé de consulter un [spécialiste certifié](#) pour faire le bon choix d'appareil de traitement.

La DSPu et le MELCC poursuivront le suivi de la qualité de l'eau des puits dans ce secteur. Une campagne d'échantillonnage aura lieu en 2021. L'investigation environnementale du MELCC pour tenter d'identifier la source des BPC et des dioxines-furanes se poursuit également. Cette investigation implique notamment la collaboration de l'entreprise Carrière Acton afin de mieux évaluer la situation.

5. Références

- (1) MELCC (2019), Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, Grille de critères de qualité des eaux souterraines, Annexe 7- Résurgence dans les eaux de surface. Disponible : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/annexe7.pdf>
- (2) MELCC. Règlement sur la qualité de l'eau potable (À jour le 20 août 2020). Disponible : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2040>
- (3) INSPQ (2019). Manganèse. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/es/node/18491>
- (4) Choinière, J et Beaumier, M. Bruits de fond géochimiques pour différents environnements géologiques au Québec (1997). Disponible : <http://gq.mines.gouv.qc.ca/documents/examine/GM58798/GM58798.pdf>
- (5) INSPQ (2011). Validation des critères B et C relatifs au manganèse dans les sols, sur la base de la protection de la santé humaine, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/publications/1450>
- (6) Santé Canada. Apports nutritionnels de référence (dernière mise à jour en 2010) disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/saine-alimentation/apports-nutritionnels-reference/tableaux/valeurs-reference-relatives-elements-tableaux-apports-nutritionnels-reference-2005.html>
- (7) Santé Canada (2019). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – le manganèse. Disponible : <https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/publications/healthy-living/guidelines-canadian-drinking-water-quality-guideline-technical-document-manganese/pub-manganese-0212-2019-fra.pdf>
- (8) US EPA. Learn about dioxin. (consulté en décembre 2020). Disponible : <https://www.epa.gov/dioxin/learn-about-dioxin>
- (9) Santé Canada. Votre santé et vous. Dioxines et furanes (mise à jour en 2005). Disponible : https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/hl-vs/alt_formats/pacrb-dgapcr/pdf/iyh-vsv/environ/dioxin-fra.pdf
- (10) California environmental protection agency (2010). Office of Environmental Health Hazard Assessment. Public health goals for chemicals in drinking water - TCDD (Dioxin). Disponible : <https://oehha.ca.gov/media/downloads/water/chemicals/phg/091610tcddphg.pdf>
- (11) INSPQ. Contamination de l'eau potable par les dioxines, les furanes et les biphényles polychlorés. Réponse à la demande de la Direction de santé publique de la Montérégie - version préliminaire (novembre 2020). Document interne.
- (12) Plan d'action Saint-Laurent (2015). Suivi de l'état du Saint-Laurent. Fiche « La qualité de l'eau des rivières Richelieu et Yamaska ». Disponible : http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/publications/fiches_indicateurs/Fiche_qualite_eau_Yamaska_Richelieu_FR.pdf
- (13) OMS (2016). Les dioxines et leurs effets sur la santé. Disponible : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>

- (14) Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS). Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS. Mise à jour à fin 2019 [En ligne]. Institut national de l'environnement industriel et des risques (2020) p. 57. Rapport no Ineris-177741-2035498-v1.0. Disponible : https://substances.ineris.fr/uploads/content/Bilan_choix_VTR_2019_mise_en_ligne.pdf
- (15) Santé Canada (2005). Votre santé et vous. BPC. Disponible : https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/hl-vs/alt_formats/pacrb-dgapcr/pdf/iyh-vsv/envIRON/pcb-bpc-fra.pdf
- (16) Agency for toxic substances and disease registry (ATSDR). Toxic substances portal – Polychlorinated biphenyls (PCBs). Public health statement for PCBs. Last updated: January 21, 2015. Consulté en novembre 2020. Disponible : <https://www.atsdr.cdc.gov/PHS/PHS.asp?id=139&tid=26>
- (17) US EPA. Learn about Polychlorinated Biphenyls (PCBs). [consulté en novembre 2020] Disponible : <https://www.epa.gov/pcbs/learn-about-polychlorinated-biphenyls-pcbs>
- (18) California environmental protection agency (2007). Office of Environmental Health Hazard Assessment. Public health goals for chemicals in drinking water - Polychlorinated Biphenyls expected to be found in drinking water. Disponible : <https://oehha.ca.gov/media/downloads/water/chemicals/phg/pcbphg10052007.pdf>
- (19) Minnesota Department of Health (MDH). Human Health-Based Water Guidance Table; [consulté en novembre 2020]. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/guidance/gw/table.html>
- (20) Santé Canada (1987). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – le fer. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-fer.html>
- (21) US EPA. Secondary Drinking Water Standards: Guidance for Nuisance Chemicals. [Consulté en décembre 2020] Disponible : <https://www.epa.gov/sdwa/secondary-drinking-water-standards-guidance-nuisance-chemicals>

ANNEXES

Annexe 1 : Limites de détection et précisions sur les composés analysés¹³

- **Hydrocarbures de type C10-C50** : un résultat pour tout le groupe formé de nombreux hydrocarbures. La limite de détection de la mesure (LDM) est de 0,1 mg/L¹⁴.
- **Famille des composés organiques volatils (COV)** : 61 composés analysés. Les LDM varient de 0,05 à 0,5 µg/L¹⁵ selon le composé.
- **Famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : 48 composés analysés. Les LDM varient de 0,003 à 0,1 µg/L selon le composé.
- **Famille des dioxines-furanes** : 17 composés analysés (les plus toxiques). Les LDM varient de 0,009 à 0,9 pg/L¹⁶ selon le composé et l'échantillon.
 - **Précision** : Le résultat pour les dioxines-furanes correspond à la somme des résultats de chacun des composés mesurés, ajustés selon leur facteur de toxicité équivalente (TEF) par rapport à la dioxine TCDD¹⁷ (la plus toxique avec une toxicité égale à 1), selon la méthode la plus récente de l'OMS (2005)¹⁸.
- **Famille des BPC** : 41 composés analysés. La LDM varie de 0,6 à 20 pg/L selon le composé et l'échantillon.
- **Famille des composés phénoliques** : 47 composés analysés. La LDM est de 0,5 µg/L pour tous les composés.
- **Métaux normés au Règlement sur la qualité de l'eau potable du Québec (RQEP)** : Antimoine, arsenic, baryum, bore, cadmium, chrome, cuivre, fluorures, mercure, nitrites- nitrates, plomb, sélénium et uranium. Les LDM varient de 0,000 1 à 0,04 mg/L selon le métal.
- **Composés inorganiques non-normés au RQEP** : alcalinité, aluminium, azote ammoniacal, calcium, chlorures, fer, manganèse, nickel, phosphore, sodium, sulfate, sulfures et zinc. Les LDM varient de 0,001 à 0,2 mg/L selon le composé.
- **Autres** : pH et conductivité.

¹³ Il s'agit des limites apparaissant sur les certificats d'analyses

¹⁴ mg/L signifie milligramme par litre

¹⁵ µg/L signifie microgramme par litre. 1 000 µg/L équivaut à 1 mg/L.

¹⁶ pg/L signifie picogramme par litre. 1 000 000 000 pg/L équivaut à 1 mg/L.

¹⁷ TCDD est la 2, 3, 7, 8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine.

¹⁸ Référence : Van den Berg M, Birnbaum LS, Denison M, De Vito M, Farland W, Feeley M, et al. The 2005 World Health Organization reevaluation of human and Mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. Toxicol Sci Off J Soc Toxicol. 2006;93(2):223-41.

Annexe 2 : Tableau des résultats avec les critères santé et esthétiques disponibles

Le tableau présentant les résultats des analyses effectuées dans l'eau des 7 puits résidentiels d'Acton Vale en juillet 2020 se trouve dans un document PDF qui accompagne le rapport :

Annexe 2 - Résultats campagne puits ActonVale Juil2020vf



Agence de la santé
et des services sociaux
de la Montérégie

Québec



Direction de santé publique

1255, rue Beauregard, Longueuil (Québec) J4K 2M3
Téléphone : 450 928-6777 • Télécopieur : 450 679-6443

www.santemonteregie.qc.ca/santepublique