

**INSPQ**

INSTITUT NATIONAL  
DE SANTÉ PUBLIQUE  
DU QUÉBEC

**Outil d'aide à l'évaluation et au soutien à  
la gestion des risques pour la santé lors  
d'un déversement de produits pétroliers  
pouvant affecter l'eau potable**

**TRANSFERT DE CONNAISSANCES**

**MAI 2025**

**OUTIL**

## AUTRICE

Géraldine Patey, conseillère scientifique spécialisée  
Direction de la santé environnementale, au travail  
et de la toxicologie

## SOUS LA COORDINATION DE

Marie-Eve Levasseur, cheffe de secteur  
Jean-Bernard Gamache, chef d'unité scientifique  
Direction de la santé environnementale, au travail  
et de la toxicologie

## COLLABORATION

Marie-Hélène Bourgault, conseillère scientifique  
Patrick Levallois, médecin spécialiste en santé publique et  
médecine préventive (jusqu'en février 2024)  
Mathieu Valcke, conseiller scientifique spécialisé  
Vicky Huppé, conseillère scientifique  
Direction de la santé environnementale, au travail  
et de la toxicologie

Geneviève Grenier, conseillère scientifique  
Secrétariat général

## RÉVISION

Anne Carabin, analyste en toxicologie  
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les  
changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Richard Carrier, chef section évaluation chimique  
Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Santé Canada

Nicolas Parenteau, médecin spécialiste en santé publique et  
médecine préventive  
Direction de la santé environnementale, au travail  
et de la toxicologie  
Institut national de santé publique du Québec

François Proulx, chimiste et professeur associé  
Chaire de recherche en eau potable  
Université Laval

## REMERCIEMENTS

L'autrice souhaite remercier sincèrement toutes les personnes ayant collaboré au présent document ou l'ayant révisé ainsi que les membres du comité de validation qui ont accepté de partager leur temps et leur expertise. Elle souhaite également remercier Julie Brodeur pour son soutien, ses commentaires et ses suggestions pertinentes tout au long de l'élaboration de cet écrit.

## COMITÉ DE VALIDATION

Nathalie Brault, agente de planification, de programmation et  
de recherche  
Direction de santé publique de la Montérégie

Julie Brodeur, toxicologue  
Direction de santé publique de Montréal

Carline Desroche, agente de planification, de programmation  
et de recherche  
Direction de santé publique de Laval

Joric Goulet, conseiller scientifique (jusqu'en janvier 2025)  
Direction de la santé environnementale, au travail et de la  
toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Joannie Martel, conseillère en santé environnementale  
Direction de santé publique de la Mauricie-et-du-Centre-du-  
Québec

Michel Savard, médecin-conseil  
Direction de santé publique des Laurentides

La réviseuse et les réviseurs ont été conviés à apporter des  
commentaires sur la version préfinale de ce document et, en  
conséquence, n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

L'autrice ainsi que les membres du comité de validation, la  
réviseuse et les réviseurs ainsi que les collaborateurs et  
collaboratrices ont dûment rempli leurs déclarations d'intérêts,  
et aucune situation à risque de conflits d'intérêts réels,  
apparents ou potentiels n'a été relevée.

## MISE EN PAGE

Katia Raby, agente administrative  
Direction de la santé environnementale, au travail  
et de la toxicologie

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au :*  
<http://www.inspq.qc.ca>.

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en écrivant un courriel à : [droits.dauteur.inspq@inspq.qc.ca](mailto:droits.dauteur.inspq@inspq.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

Dépôt légal – 3<sup>e</sup> trimestre 2025  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
ISBN : 978-2-555-02272-0 (PDF)  
<https://doi.org/10.64490/INAZ2123>

© Gouvernement du Québec (2025)

## AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec est le centre d'expertise et de référence en matière de santé publique au Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux dans sa mission de santé publique. L'Institut a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec, la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James et les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

La collection *Transfert de connaissances* rassemble sous une même bannière une variété de productions scientifiques dont le format a été adapté pour une adéquation plus fine aux besoins de la clientèle cible.

Le présent outil porte sur l'évaluation et le soutien à la gestion des risques pour la santé lors d'un déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable. En proposant une approche provinciale, il vise à outiller les intervenants et les intervenantes en santé publique dans leur approche d'évaluation des risques pour la santé et à les soutenir dans la gestion des risques lors de ce type d'événement en situation d'urgence. L'outil fournit également des informations de base sur les composés du pétrole brut et des produits pétroliers raffinés, leurs dangers et leurs effets potentiels sur la santé. L'accent est mis principalement sur l'exposition à court terme résultant d'accidents majeurs qui sont préoccupants pour la santé publique. L'outil d'aide a été élaboré dans le cadre d'une entente spécifique avec le ministère de la Santé et des Services sociaux.

Ce document s'adresse aux équipes professionnelles et aux médecins-conseils des directions de santé publique et du ministère de la Santé et des Services sociaux appelés à gérer le risque sanitaire pouvant découler d'une contamination chimique de l'eau potable après un déversement de produits pétroliers, mais pourrait également s'avérer utile aux différents partenaires devant intervenir lors tels événements.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTE DE FIGURES</b> .....	<b>V</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES</b> .....	<b>IX</b>
<b>FAITS SAILLANTS</b> .....	<b>1</b>
<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
1.1 Pourquoi cet outil?.....	2
1.2 À qui s'adresse-t-il? .....	3
1.3 Que contient-il? .....	3
<b>2 LOGIGRAMME D'AIDE À LA DÉCISION</b> .....	<b>4</b>
2.1 Contexte et portée du logigramme.....	4
2.2 Présentation du logigramme .....	6
2.3 Forces et limites du logigramme .....	7
2.4 Logigramme d'aide à la décision en cas de déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable .....	8
<b>3 FICHE TECHNIQUE DU LOGIGRAMME</b> .....	<b>9</b>
3.1 Évaluation initiale .....	10
3.1.1 Signalement d'un déversement de produits pétroliers dans l'eau brute pouvant affecter l'eau potable .....	10
3.1.2 Signalement d'un déversement dans le réseau de distribution et/ou de présence d'odeur/de goût de produits pétroliers dans l'eau potable .....	11
<b>4 FICHE D'INFORMATION SUR LES HYDROCARBURES PÉTROLIERS ET LES AUTRES COMPOSÉS CHIMIQUES ASSOCIÉS AUX DÉVERSEMENTS POUVANT AFFECTER L'EAU POTABLE</b> .....	<b>27</b>
4.1 Le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés .....	27
4.1.1 Définitions .....	27
4.1.2 Importation, production et utilisation au Québec .....	28
4.1.3 Sources dans l'eau potable .....	29
4.1.4 Devenir dans l'eau potable .....	30
4.2 Hydrocarbures pétroliers et autres composés chimiques associés aux produits pétroliers.....	31
4.2.1 Hydrocarbures pétroliers .....	31
4.2.2 Autres composés chimiques.....	32

4.3	Considérations organoleptiques .....	35
4.4	Exposition et voies d'absorption chez l'humain .....	37
4.5	Principaux effets sur la santé des hydrocarbures pétroliers et des autres composés chimiques.....	38
4.6	Composés chimiques d'intérêt prioritaire à surveiller lors d'un déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable.....	40
4.6.1	Objectifs esthétiques, normes et valeurs guides pour différentes durées d'exposition des composés chimiques d'intérêt prioritaire dans l'eau potable.....	44
4.6.2	Effets critiques à la base des valeurs toxicologiques de référence des hydrocarbures d'intérêt prioritaire.....	53
4.6.3	Méthodes analytiques utilisées au Québec pour la quantification des composés d'intérêt prioritaire .....	61
<b>5</b>	<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>63</b>
	<b>ANNEXE 1 PARAMÈTRES À FAIRE ANALYSER PAR UN LABORATOIRE ACCRÉDITÉ .....</b>	<b>72</b>
	<b>ANNEXE 2 OUTILS DE COMMUNICATION .....</b>	<b>74</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Considérations organoleptiques des hydrocarbures pétroliers et des additifs pour l'essence.....	36
Tableau 2	Principales voies d'exposition selon les diverses classes de composés présents dans l'eau lors d'un déversement de produits pétroliers .....	37
Tableau 3	Composés chimiques d'intérêt prioritaire et leur proportion dans les divers types de produits pétroliers .....	41
Tableau 4	Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire.....	44
Tableau 5	Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAM en fonction de la durée d'exposition .....	54
Tableau 6	Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAP en fonction de la durée d'exposition .....	57
Tableau 7	Effets sur la santé les plus sensibles des hydrocarbures aliphatiques (HA) dans l'eau potable en fonction de la durée d'exposition (aiguë, à court terme, sous-chronique et chronique) et les VGS disponibles .....	60
Tableau 8	Méthodes analytiques utilisées au Québec.....	61

## LISTE DE FIGURES

Figure 1	Différents produits pétroliers raffinés et leurs principaux usages .....	28
Figure 2	Principaux hydrocarbures pétroliers et autres composés chimiques susceptibles de se trouver dans l'eau potable après un déversement .....	31
Figure 3	Effets sur la santé humaine des hydrocarbures pétroliers .....	39

## GLOSSAIRE

**Précision** : les termes pétrole, pétrole brut, produits pétroliers, produits pétroliers raffinés et hydrocarbures pétroliers sont largement utilisés dans la littérature scientifique, le plus souvent pour désigner un mélange de substances composées principalement de carbone et d'hydrogène. On constate cependant que leur emploi et leur définition varient selon les organismes, et les auteurs et autrices de la littérature scientifique blanche et grise. Dans ce contexte, afin d'éviter toute ambiguïté sur l'interprétation du sens de ces termes dans le document, des définitions générales ont été spécifiées dans le glossaire.

**Concentration maximale acceptable (CMA)** : Une concentration dans l'eau potable considérée comme une valeur guide de gestion, puisqu'elle a été déterminée après une évaluation de l'applicabilité. La CMA est souvent équivalente à la valeur guide sanitaire (VGS) calculée par Santé Canada ou bien, parfois, elle est supérieure à celle-ci.

**Eau brute** : Eau prélevée afin d'alimenter un système de distribution d'eau potable et qui n'a pas subi un traitement de potabilisation.

**Eau potable** : Eau destinée à la consommation par l'être humain.

**Effet avec seuil** : Un effet toxique qui se manifeste seulement à partir d'une certaine dose ou concentration d'exposition (seuil) et qui n'est pas détecté significativement lors d'une exposition à des doses ou concentrations inférieures à ce seuil. En général, la plupart des effets sur le développement, les effets non cancérigènes ainsi que les effets cancérigènes associés à des agents non génotoxiques (cancérigènes épigénétiques) sont considérés comme des effets avec seuil (1).

**Effet sans seuil** : Un effet toxique ayant une probabilité de se manifester à toute dose ou concentration d'exposition non nulle. Les effets cancérigènes causés par des agents génotoxiques qui engendrent directement des mutations à l'ADN sont généralement considérés comme sans seuil de dose (1). Exceptionnellement, certains effets non cancérigènes le sont également, par exemple les effets neurodéveloppementaux associés au plomb (2).

**Émulsification** : Processus par lequel un liquide est dispersé dans un autre sous forme de gouttelettes. Les produits dispersants sont des mélanges de tensioactifs, de liquides et de solvants. Les tensioactifs contenus dans le dispersant se concentrent à l'interface huile-eau et modifient les équilibres existants entre dispersion naturelle et émulsification. Ce processus facilite ainsi la mise en suspension du pétrole dans la colonne d'eau en gouttelettes.

**Exposition aiguë** : Durée d'exposition à un contaminant de moins de 24 heures (1 jour).

**Exposition chronique :** Durée d'exposition à une substance toxique pendant plusieurs années, généralement plus de 10 % de l'espérance de vie de l'espèce. Par exemple, cette durée est de plus de 7 ans pour un humain dont la durée de la vie est fixée à 70 ans lors des évaluations du risque.

**Exposition à court terme :** Durée d'exposition à un contaminant allant de 24 heures (1 jour) à 30 jours.

**Exposition à moyen terme :** Voir exposition sous-chronique.

**Exposition sous-chronique :** Durée d'exposition à un contaminant allant de 30 jours à 10 % de la durée de la vie (< 7 ans par défaut).

**(Groupe) Population vulnérable :** Groupe d'individus qui présente, soit : 1) une réponse toxique accrue (sensibilité) à un contaminant donné; 2) une exposition plus importante que la moyenne à ce contaminant en raison, notamment, de l'âge, du genre ou d'habitudes de vie. En anglais, le terme *susceptible subgroup* est souvent employé pour désigner un groupe vulnérable.

**Hydrocarbures pétroliers :** Terme largement utilisé pour désigner les composés contenant de l'hydrogène et du carbone provenant du pétrole brut et des produits pétroliers raffinés.

**Indice de risque (IR) :** Outil utilisé pour évaluer la sécurité de l'eau potable en comparant deux valeurs importantes :

1. Concentration mesurée : C'est la quantité d'un contaminant spécifique trouvé dans l'eau potable.
2. Concentration de référence : C'est une norme ou une valeur guide qui indique la quantité maximale autorisée ou acceptable de ce contaminant dans l'eau potable considérée comme sûre.

L'IR est calculé en divisant la concentration mesurée par la concentration de référence. Si l'IR est supérieur à 1, cela signifie que la concentration du contaminant dépasse la norme de sécurité, indiquant un risque pour la santé. Cet indice est aussi communément associé au ratio entre la dose d'exposition à un contaminant et sa dose de référence.

**Jugement professionnel des intervenants et des intervenantes de santé publique :**

Jugement qui repose sur l'expertise scientifique d'une ou de plusieurs personnes professionnelles (évaluation du risque au cas par cas); les enjeux techniques, économiques, sociaux, politiques et éthiques de la situation afin de prendre une décision ou d'effectuer une action pour réduire le risque pour la santé humaine.

**Norme :** Concentration maximale d'un contaminant dans l'eau potable autorisée par la loi. Une norme tient compte des limites de faisabilité et de coûts liés aux analyses et au traitement. Sa valeur peut être égale ou supérieure à une valeur guide sanitaire (VGS).

**Produits pétroliers** : Terme générique employé dans le document pour désigner les divers types de pétroles existants, à savoir le pétrole brut et les produits pétroliers issus du raffinage ou produits pétroliers raffinés.

**Pétrole brut** : Terme employé dans le document pour désigner le produit d'origine naturelle qui provient directement de l'exploitation dans les bassins sédimentaires, où il occupe les vides de roches poreuses appelés *réservoirs*.

**Produits pétroliers raffinés** : Terme employé dans le document pour désigner les produits pétroliers dérivés du pétrole brut au moyen du processus de raffinage. Ils comprennent, à titre d'exemple, les carburants comme l'essence, le diesel et le mazout.

**Risque unitaire** : Proportion de cas de cancers supplémentaires estimés au sein d'une population exposée chaque jour durant 70 ans à une dose ingérée donnée par unité de poids corporel, ou à une concentration moyenne dans l'air, par rapport à la proportion de cas attendus dans une population non exposée à ce même contaminant. Le risque unitaire correspond à la valeur toxicologique de référence pour les effets sans seuil. Les termes *facteur de pente de cancer*, *coefficient de cancérogénicité* ou *excès de risque unitaire* sont des synonymes de risque unitaire employés dans d'autres publications – dont celles de Santé Canada (1).

**Valeur guide (VG)** : Concentration d'un contaminant chimique dans un milieu environnemental établie par un organisme sanitaire ou réglementaire reconnu pour être basée uniquement sur des considérations sanitaires, soit une **valeur guide sanitaire**, ou une **valeur guide de gestion**.

**Valeur guide de gestion (VGG)** : Concentration d'un contaminant dans un milieu environnemental établie par un organisme sanitaire ou réglementaire qui n'est pas nécessairement basée sur des effets sanitaires. Cette valeur considère des limites de faisabilité technique et économique (ex. : limite de détection méthodologique (LMD), système de traitement). Elle est notamment utilisée quand les valeurs guide sanitaires ne peuvent pas être appliquées ou déterminées.

**Valeur guide sanitaire (VGS)** : Concentration d'un contaminant chimique dans l'eau potable jugée adéquate au regard de la protection de la santé des gens qui la consomment. Cette concentration n'a aucune valeur légale. De plus, elle est déterminée sans que soient considérées les limites techniques et économiques associées à son application. Dans certaines situations, les valeurs guides sanitaires (VGS) sont utilisées afin d'établir des normes telles que celles publiées dans le Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP), le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) ou le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT). Les valeurs guides sanitaires sont fondées sur des valeurs toxicologiques de référence (1).

**Valeur toxicologique de référence (VTR)** : Valeur reflétant le potentiel toxique des contaminants pour la santé humaine. Elle est fondée soit sur un **effet toxique avec seuil**, soit sur un **effet toxique sans seuil**. S'il s'agit d'effets avec seuil, la valeur toxicologique de référence correspond à la dose ou concentration de référence. En revanche, s'il s'agit d'effets sans seuil, la valeur correspond au risque unitaire (1).

## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes
CalEPA	California Environmental Protection Agency
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CMA	Concentration maximale acceptable
COV	Composés organiques volatils
DSPublique	Direction de santé publique
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
GSE	Groupe scientifique sur l'eau
HA	Hydrocarbures aliphatiques
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IR	Indice de risque
ITRC	Interstate Technology and Regulatory Council
MassDEP	Massachusetts Department of Environmental Protection
MDH	Minnesota Department of Health
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MSP	Ministère de la Sécurité publique
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
OMS	Organisation mondiale de la Santé
RQEP	Règlement sur la qualité de l'eau potable
SC	Santé Canada
U.S. EPA	United States Environmental Protection Agency
VGG	Valeur guide de gestion
VGS	Valeur guide sanitaire
VTR	Valeur toxicologique de référence

## FAITS SAILLANTS

Le présent outil d'aide à la décision fournit un cadre structuré pour soutenir les directions de santé publique (DSPublique) dans l'évaluation et le soutien à la gestion des risques pour la santé lors d'un déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable. Il comprend :

- un logigramme d'aide à la décision;
- une fiche technique apportant plus de détails et d'informations sur le logigramme;
- une fiche d'informations générales sur les hydrocarbures et les autres composés chimiques liés aux déversements;
- des outils de communication.

L'outil couvre différents contextes de déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable, les types de réseaux de distribution d'eau (eaux souterraines et de surface, réseaux assujettis au RQEP et puits individuels), et les méthodes analytiques disponibles au Québec. Il est destiné aux directions de santé publique ainsi qu'aux partenaires devant intervenir dans la gestion des déversements.

Une approche d'évaluation des risques est proposée en plusieurs étapes considérant les situations de déversement d'urgence pour des durées d'exposition de courte durée (aiguë à sous-chronique) et chroniques > 7 ans.

Une sélection des composés d'intérêt prioritaire à surveiller ainsi que des normes, des recommandations canadiennes et des valeurs guides les concernant a été réalisée en suivant la méthodologie préconisée dans le document [Méthodologie d'élaboration de valeurs guides sanitaires chroniques pour les contaminants chimiques de l'eau potable](#) (3) afin d'outiller rapidement les intervenants et les intervenantes en santé publique. Cet exercice de sélection des composés d'intérêt prioritaire est décrit dans le [rapport méthodologique de l'outil d'aide à l'évaluation et au soutien à la gestion des risques pour la santé lors d'un déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable](#), qui est publié séparément du présent écrit.

L'outil demeure flexible en s'adaptant aux réalités locales et régionales et permet aux intervenants et aux intervenantes en santé publique de s'appuyer sur leur jugement professionnel afin de gérer efficacement les situations d'urgence ainsi que l'incertitude et la complexité entourant les scénarios de contamination.

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Pourquoi cet outil?

Les DSPublique sont appelées à évaluer rapidement les risques pour la santé humaine lorsqu'une contamination chimique de l'eau potable est réelle ou appréhendée à la suite d'un déversement accidentel de produits pétroliers.

Lorsque l'eau potable est affectée par une contamination de produits pétroliers, les responsables de réseaux de distribution ne disposent pas toujours de sources secondaires d'approvisionnement en eau potable.

Cet outil d'aide à la décision rassemble un éventail de moyens pour appuyer les intervenants et les intervenantes en santé publique dans l'évaluation et le soutien à la gestion des risques pour la santé lors de déversements de produits pétroliers dans l'eau potable distribuée, en cas de dépassement des normes chimiques du Règlement sur la qualité de l'eau potable – RQEP (4), ainsi que de déversements de substances chimiques non réglementées, mais pour lesquelles des valeurs guides de gestion et des valeurs guides sanitaires sont disponibles.

Une stratégie générale est proposée pour accompagner l'intervenant ou l'intervenante pas à pas dans le processus. À cet égard, la démarche méthodologique sur laquelle s'appuie l'élaboration de l'outil est détaillée dans le rapport intitulé [\*Méthodologie d'élaboration de l'outil d'aide à l'évaluation et au soutien à la gestion des risques pour la santé lors d'un déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable.\*](#)

### PORTÉE DE L'OUTIL

Cet outil tient compte des éléments suivants :

- les différents contextes ou scénarios de déversement de mélanges pétroliers (principalement le pétrole brut, l'essence, le diesel, le kérosène et le mazout léger);
- les divers systèmes de réseaux de distribution d'eau potable alimentés par des eaux souterraines ou de surface (ex. : réseaux assujettis au RQEP, réseaux desservant 20 personnes et moins et puits individuels);
- une approche d'évaluation des risques pour la santé prenant en compte de courtes durées (exposition aiguë à sous-chronique), risques qui constituent un enjeu pour l'eau potable lors d'un déversement accidentel, et, dans un deuxième temps, prenant en compte une exposition chronique (> 7 ans).
- des composés chimiques d'intérêt prioritaire dans le cas d'une évaluation des risques pour la santé en situation d'urgence;
- des normes, des recommandations de Santé Canada ainsi que des valeurs guides de gestion et des valeurs guides sanitaires dans l'eau potable étant les plus récentes pour ces composés chimiques d'intérêt prioritaire.

## 1.2 À qui s'adresse-t-il?

L'outil d'aide à la décision s'adresse aux directions de santé publique appelées à gérer un déversement de produits pétroliers susceptibles de contaminer l'eau potable et de représenter un risque pour la santé de la population. Il pourrait aussi être utile aux partenaires devant intervenir lors de tels événements (ex. : MELCCFP, responsable d'un système de distribution d'eau potable qui dessert plus de 20 personnes, municipalité, propriétaire de petites installations d'eau potable et de puits privé, etc.)

Il est élaboré dans une perspective de simplicité et d'applicabilité pour les DSPublique devant gérer ce type de situation.

## 1.3 Que contient-il?

Ce document contient :

- un [logigramme d'aide à la décision](#) pour soutenir les intervenants et les intervenantes en santé publique dans l'estimation et l'analyse des options de gestion des risques pour la santé (section 2);
- une [fiche technique en appui au logigramme](#) en vue de faciliter la compréhension du processus d'évaluation des risques pour la santé (section 3);
- une [fiche d'information sur les produits pétroliers](#) et leurs composés, leurs sources dans l'eau potable et leurs effets sur la santé (section 4);
- des [outils de communication](#) destinés à simplifier la communication lors de situations d'urgence liées à des déversements de produits pétroliers dans l'eau potable (annexe 2);
- un [rapport méthodologique](#) (document distinct) comportant des informations sur la méthodologie d'élaboration de l'outil, les approches d'évaluation des risques pour la santé en cas de déversement de produits pétroliers dans l'eau potable ainsi qu'un exercice de sélection des composés chimiques d'intérêt prioritaire à surveiller lors d'un déversement de produits pétroliers.

## 2 LOGIGRAMME D'AIDE À LA DÉCISION

### 2.1 Contexte et portée du logigramme

Le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés, comme l'essence, le diesel et le mazout léger, contiennent un mélange d'hydrocarbures et d'autres composés chimiques en proportions variables. On estime que ces produits peuvent inclure de plusieurs centaines à plus d'un millier d'hydrocarbures différents (5).

Il n'existe que très peu de profils toxicologiques et de valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour des produits pétroliers entiers (pétrole brut, essence, diesel, etc.), et les connaissances toxicologiques sur l'ensemble des hydrocarbures qui constituent un produit pétrolier sont à ce jour limitées. Une démarche d'évaluation des risques pour la santé considérant les effets d'un produit entier tel que du pétrole brut ou un produit pétrolier raffiné, ou les effets de l'ensemble des hydrocarbures et des autres composés chimiques pris individuellement dans l'eau potable apparaît donc très complexe, voire impossible (5).

Dans ce contexte, une analyse approfondie des approches théoriques d'évaluation des risques<sup>1</sup>, élaborées et retenues par des organismes sanitaires reconnus tels que le MassDEP, la U.S. EPA, le MDH et l'OMS, a été réalisée.

En parallèle, il a été jugé nécessaire de sélectionner un ensemble de composés chimiques d'intérêt prioritaire (ou indicateurs individuels) représentatif du mélange en cause lors d'un déversement. Ces composés ont été choisis sur la base des données toxicologiques disponibles et suffisamment solides ainsi que de l'existence de normes ou de valeurs guides pour l'eau potable établies par des organismes sanitaires ou réglementaires<sup>2</sup>.

À partir des résultats obtenus, une approche d'évaluation des risques sanitaires adaptée aux déversements de produits pétroliers a été proposée (voir l'encadré de la page suivante). Cette approche tient compte des méthodes et des capacités analytiques actuellement employées au Québec et a servi de fondement à l'élaboration du présent logigramme d'aide à la décision.

---

<sup>1</sup> Pour en savoir plus, consulter la section 3 – *Approches théoriques d'évaluation des risques pour la santé* dans le rapport méthodologique.

<sup>2</sup> Pour en savoir plus, consulter la section 7 – *Exercice de sélection des composés chimiques d'intérêt prioritaire à surveiller* dans le rapport méthodologique.

### **Approche proposée**

#### *Importance des caractéristiques organoleptiques (ex. : goût/odeur) pour une détection précoce*

- Les propriétés organoleptiques de certains composés organiques volatils comme le toluène, les xylènes ou l'éthylbenzène doivent être considérées avant toute analyse quantitative (6).
- Ces composés possèdent des seuils organoleptiques de détection inférieurs aux concentrations pouvant représenter un risque pour la santé dans l'eau potable.
- Une contamination organoleptique peut entraîner un rejet de l'eau par les consommateurs et les consommatrices, même si les contaminants restent sous les valeurs guides sanitaires.
- Ces caractéristiques aident à orienter la mise en place de mesures préventives visant à réduire l'exposition aux composés organiques volatils et le choix des indicateurs à mesurer.

#### *Fractionnement C10-C50 pour une caractérisation élargie*

- La mesure de la fraction de la chaîne hydrocarbonée C10-C50 regroupe plusieurs types de produits pétroliers couramment trouvés, soit le diesel, l'huile à chauffage no 2, l'huile *Bunker C* et le pétrole brut.
- Cette mesure est utile lorsqu'il est difficile d'identifier précisément le produit pétrolier impliqué (ex. : mélange de plusieurs hydrocarbures).
- Elle offre une caractérisation environnementale globale des hydrocarbures regroupés entre 10 et 50 atomes de carbone (C10-C50).
- Elle ne prend pas en compte les produits pétroliers légers (moins de 10 atomes de carbone).
- Elle doit être combinée à une évaluation par indicateurs individuels, car aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible pour la fraction C10-C50.

#### *Approche d'évaluation des risques par indicateurs individuels*

- L'approche est basée sur une liste de composés d'intérêt prioritaire retenus en raison de leur toxicité pour la santé et de leur occurrence.
- Elle s'appuie sur des normes ou des valeurs guides permettant d'interpréter les résultats et de guider l'évaluation des risques.

Le logigramme propose une démarche d'évaluation des risques en plusieurs étapes, à partir du signalement d'un déversement de produits pétroliers ou de la détection d'odeur et de goût dans l'eau potable jusqu'à la proposition de mesures de soutien à la gestion des risques.

Il s'inscrit essentiellement dans la phase 2 : *Évaluation et caractérisation du risque* du processus décrit dans la publication [La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence](#), nommée *cadre de référence* dans le reste du document (6). Le logigramme s'inspire également de la démarche développée lors de l'élaboration de l'[Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable](#), désigné *outil d'aide à la décision* dans le reste du document (7).

## 2.2 Présentation du logigramme

Le logigramme de la sous-section 2.4 présente une démarche d'évaluation des risques en plusieurs étapes en fonction des différentes situations d'exposition.

Il couvre l'évaluation des risques pour la santé lors d'expositions aiguës (24 heures et moins), à court terme (allant de 1 à 30 jours), sous-chroniques (de 30 jours à 7 ans) ainsi que chroniques (> 7 ans), et guide l'intervention de santé publique dans la temporalité des actions à entreprendre en fonction des caractéristiques spécifiques du risque toxicologique.

Le logigramme laisse place au jugement professionnel dans la gestion adéquate des risques pour la santé, notamment en cas d'urgence ou à court terme, ou devant l'incertitude, la complexité, l'ambiguïté et les réalités locales et régionales.

Les différentes étapes sont :

- **Étape 1 – Obtenir les résultats d'analyse des produits pétroliers à l'aide d'un échantillonnage représentatif dans l'eau brute et/ou dans l'eau potable**
- **Étape 2 – Vérifier la validité et la confirmation des résultats d'analyse après leur réception.**
- **Étape 3 – Documenter la situation de déversement** (étape du logigramme qui peut être réalisée de manière continue tout au long de la démarche, de manière à pouvoir intégrer de nouvelles informations sur la contamination et à adapter conséquemment l'estimation et la gestion du risque).
- **Étape 4 – Estimer les risques sanitaires selon la durée de l'exposition.**
- **Étape 5 – Initier le processus<sup>3</sup> menant à l'analyse des options de gestion des risques, selon une séquence temporelle.**

Une fiche technique a été élaborée pour faciliter l'interprétation du logigramme.

---

<sup>3</sup> Ce processus comprend la caractérisation du niveau de risque de même que l'analyse de l'acceptabilité du risque (6).

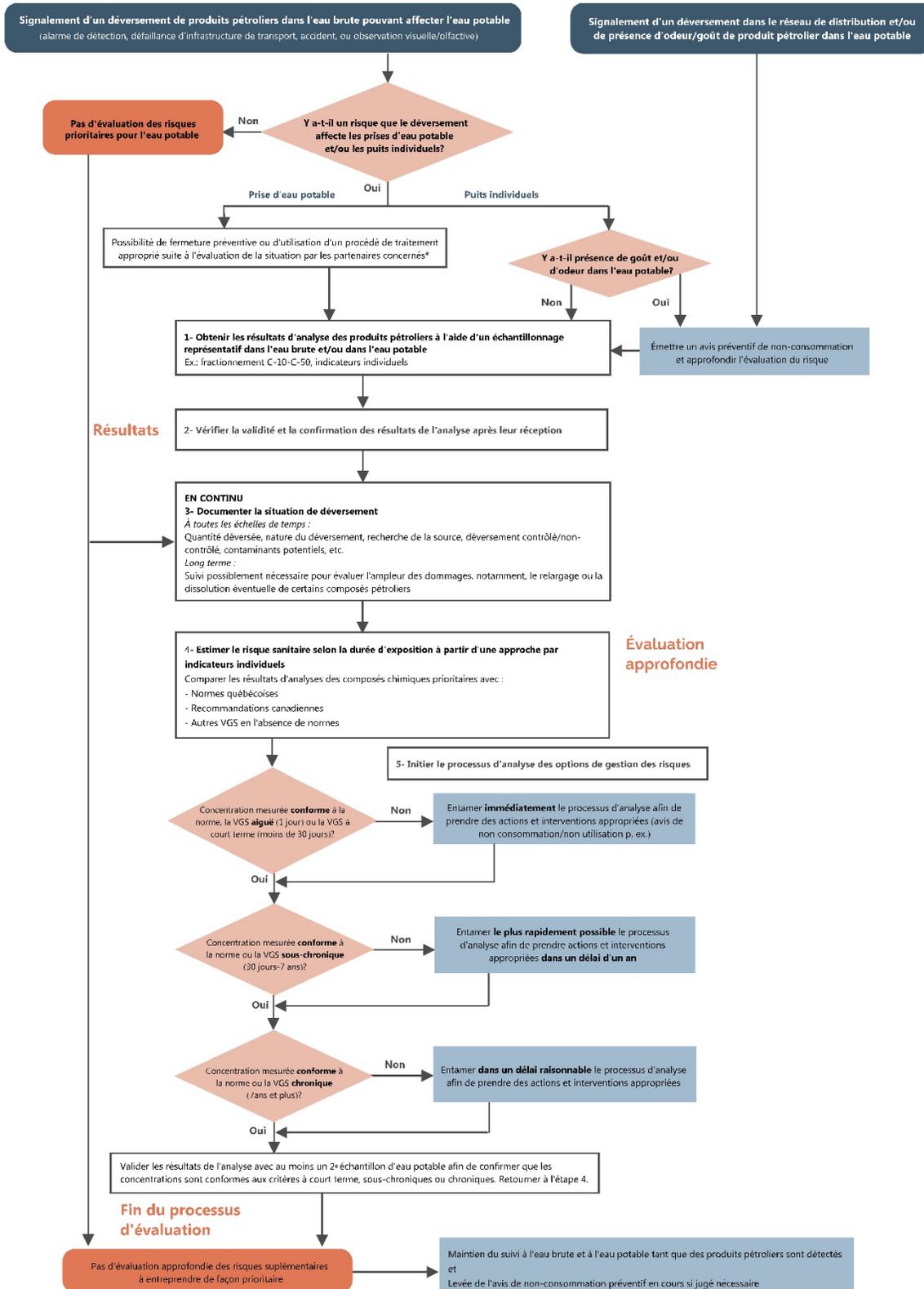
## 2.3 Forces et limites du logigramme

Le logigramme représente, à notre connaissance, le premier outil d'aide à la décision conçu pour l'évaluation des risques sanitaires associés aux déversements de produits pétroliers dans l'eau potable au Québec. Il tient compte des méthodes analytiques disponibles au Québec et guide les intervenants et les intervenantes vers l'approche d'évaluation des risques pour la santé la plus appropriée en fonction des données disponibles. Le logigramme permet de déterminer les situations nécessitant une évaluation approfondie des risques sanitaires et couvre les expositions aiguës, à court terme, sous-chroniques et chroniques, ce qui en fait un outil applicable, tant lors de la prise en charge initiale d'une situation de déversement de produits pétroliers dans l'eau que lors du suivi de l'événement.

La conception de ce logigramme présente certaines limites méthodologiques, notamment au regard de l'approche d'évaluation proposée. La stratégie de recherche n'a pas inclus la question de l'additivité du mélange complexe des produits pétroliers contenant des dizaines ou des centaines de composés. L'approche d'additivité s'applique aux substances ayant des mécanismes toxicologiques similaires et un même système cible (hypothèse d'additivité des effets considérés comme similaires). Elle repose sur des incertitudes liées à l'estimation du risque, notamment lorsque le nombre de composés dans le mélange augmente. Cela est dû au fait que chaque estimation du risque ou du niveau acceptable de chaque composant est associée à une certaine marge d'erreur et d'incertitude. Il est important de souligner qu'une sélection des composés d'intérêt prioritaire à surveiller ainsi que des normes et des valeurs guides qui s'appliquent à ceux-ci a été réalisée afin d'outiller rapidement les intervenants et les intervenantes de santé publique en suivant l'approche méthodologique présentée dans le guide méthodologique de recherche et de sélection de valeurs toxicologiques de référence publiées par les organismes reconnus (1). Ces composés et leurs critères pourraient être adaptés ou d'autres substances pourraient être ajoutées en fonction des nouvelles données scientifiques.

## 2.4 Logigramme d'aide à la décision en cas de déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable

### Évaluation initiale



\* Par exemple, Urgences environnement du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques et de la Faune et des Parcs, municipalités, le ministère de la Sécurité publique, le ministère des Pêches et des Océans, Environnement et Changement climatique Canada, etc.

### 3 FICHE TECHNIQUE DU LOGIGRAMME

Cette fiche technique accompagne les différentes étapes du logigramme en fournissant de l'information complémentaire.

- Chaque étape importe, mais son niveau de détail et la durée de sa réalisation varient selon le risque et le contexte.
- Le logigramme est itératif : une étape déjà réalisée peut devoir être révisée en fonction de l'évolution de la situation.
- Le logigramme appelle au jugement professionnel en vue d'évaluer et de gérer les risques pour la santé adéquatement, en particulier en situation d'urgence.
- Une bonne connaissance de la fiche technique et du logigramme au préalable permet à l'intervenant ou à l'intervenante d'être bien préparé(-e) pour gérer efficacement un déversement de produits pétroliers en situation d'urgence.

La contamination de l'eau potable en cas de déversement de produits pétroliers est généralement détectée de l'une des manières suivantes :

1) Un signalement de déversement dans l'eau brute par :

- l'entreprise concernée ou une autre industrie,
- un organisme public provincial ou fédéral : ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), le ministère de la Sécurité publique (MSP), Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), par exemple;
- une municipalité,
- un citoyen ou une citoyenne,
- les responsables de systèmes de distribution d'eau potable.

Ce signalement de déversement peut résulter, par exemple :

- du déclenchement d'une alarme d'hydrocarbures d'un système de détection de fuites d'oléoducs contrôlée par le personnel travaillant aux opérations de la compagnie pétrolière concernée;
- d'une défaillance d'infrastructures de transport (rupture d'oléoduc, déraillement de train, accident de camion, etc.);
- d'un événement accidentel (fuite de réservoir d'huile de chauffage, de diesel ou d'essence; incendie, échouement d'un bateau, etc.);

- d'une observation visuelle de la présence d'une nappe de produits pétroliers à la surface de l'eau ou une détection d'odeurs d'hydrocarbures (odeur d'essence ou de diesel), ou bien les deux, par un citoyen, une citoyenne; ou encore par des autorités provinciales, ou fédérales, ou bien les deux;
  - d'un signalement de sondes en continu à détection rapide dans l'eau brute par des exploitants de stations d'épuration ou de distribution d'eau potable.
- 2) Un signalement de déversement dans un réseau de distribution d'eau potable.
  - 3) Une plainte de la population concernant la **présence de goût ou d'odeur, ou bien les deux**, de produits pétroliers dans l'eau potable.

### 3.1 Évaluation initiale

#### 3.1.1 Signalement d'un déversement de produits pétroliers dans l'eau brute pouvant affecter l'eau potable

Un déversement accidentel **dans l'eau brute** de surface ou souterraine peut affecter la qualité de l'eau potable s'il atteint des prises d'eau potable ou des puits individuels. La question à se poser suggérée afin de déterminer s'il y a un risque d'exposition par l'eau potable est la suivante :

#### **Y a-t-il un risque que le déversement affecte les prises d'eau potable et/ou les puits individuels?**

Vérifier avec les partenaires concernés (par exemple : le MELCCFP, les partenaires de sécurité civile, les municipalités, etc.) si le déversement de produits pétroliers a eu lieu à proximité d'une prise d'eau potable ou de puits individuels, ou bien les deux.

Pour plus d'informations sur la notion de proximité, il est possible de consulter [le Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec](#) (8), section 4.1.3 : Délimiter les aires de protection des eaux exploitées, qui résume les limites en termes de distance (km) pour les aires de protection d'un site de prélèvement selon le type de milieu (ex. : lac, fleuve Saint-Laurent et tout autre cours d'eau).

**Si oui**, il y a deux cas de figure :

- 1) **Dans le cas des prises d'eau potable**, envisager la **fermeture préventive des prises d'eau potable** ou l'utilisation d'un procédé de traitement approprié pour une source donnée d'approvisionnement en eau. Cette décision devrait tenir compte de l'évaluation de la situation avec les partenaires concernés, par exemple : caractéristiques du déversement, caractéristiques de la source d'eau brute, conditions d'utilisation de la méthode de traitement (s'il y a lieu), disponibilité d'une réserve ou d'une source alternative d'eau potable, risques de contamination de l'usine de traitement et du réseau de distribution, etc.

- 2) **Dans le cas de puits individuels**, s'il y a présence d'odeur et de goût dans l'eau potable, émettre **un avis préventif de non-consommation** (consulter le modèle de lettre de [l'annexe 2 : Outils de communication](#)) et **approfondir l'évaluation des risques**.

Selon la situation (présence de certains COV<sup>4</sup>), évaluer la pertinence de prendre des précautions limitant l'exposition pour l'hygiène corporelle comme écouter les bains et les douches ou ventiler la pièce. D'autres restrictions liées à l'usage domestique de l'eau pourraient s'avérer nécessaires comme cuisiner, faire la vaisselle, etc.

- **Aller à l'Étape 1 : Obtenir les résultats d'analyse des produits pétroliers à l'aide d'un échantillonnage représentatif dans l'eau brute et/ou dans l'eau potable.**

**Sinon**, aucune évaluation des risques n'est à entreprendre de façon prioritaire. Il peut être proposé de suivre l'évolution de la situation auprès des partenaires et de documenter la situation de déversement.

- **Aller à l'Étape 3 : Documenter la situation de déversement.**

### 3.1.2 Signalement d'un déversement dans le réseau de distribution et/ou de présence d'odeur/de goût de produits pétroliers dans l'eau potable

Ce type de signalement constitue un aspect important de la surveillance de la qualité de l'eau potable.

La présence de goût ou d'odeur dans l'eau est un indicateur précoce de la présence d'hydrocarbures aromatiques volatils et d'autres COV. Les concentrations sont susceptibles de dépasser les objectifs esthétiques (concentrations) fixés par Santé Canada ou de s'approcher des seuils de perception. Pour plus de détails, voir le [tableau 1 : Considérations organoleptiques des hydrocarbures pétroliers et des additifs pour l'essence](#) (section 4).

Ce signalement ne représente pas nécessairement un risque pour la santé. Les objectifs esthétiques sont habituellement fixés en dessous des concentrations pouvant induire un effet sur la santé humaine de type aigu ou sous-chronique, sauf pour ce qui est du benzène et du 1,2-dichloroéthane (1,2-DCA) dont les normes dans l'eau potable sont inférieures aux considérations organoleptiques.

L'altération du goût, de l'odeur ou de l'apparence de l'eau potable influence significativement la perception du public relativement à la qualité de cette eau. Cela peut mener à un refus de la consommer, justifiant la nécessité d'intervenir auprès de la population.

---

<sup>4</sup> Composés organiques volatils.

**Dans ce contexte**, il est d'usage d'**émettre un avis préventif de non-consommation** (consulter le modèle de lettre rédigé par les DSPublique se trouvant à [l'annexe 2 – Outils de communication](#)) et d'**approfondir l'évaluation du risque** en concertation avec les partenaires.

Selon la situation (présence de certains COV), il est suggéré d'évaluer la pertinence de prendre des précautions limitant l'exposition pour ce qui est de l'hygiène corporelle comme écourter les bains et les douches ou ventiler la pièce. D'autres restrictions liées aux usages domestiques pourraient s'avérer nécessaires comme cuisiner, faire la vaisselle, etc.

- **Aller à l'Étape 1 : Obtenir les résultats d'analyse des produits pétroliers à l'aide d'un échantillonnage représentatif dans l'eau brute et/ou dans l'eau potable.**

#### POUR EN SAVOIR PLUS

1. Les phases 3 et 4 du [processus de gestion des risques en santé publique](#) (6).
2. [La communication des risques à la santé](#) (6).
3. [L'annexe 2 – Outils de communication](#).
4. [Étape 4 - Options de gestion et de communication du risque](#) de l'*Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable* (7).

### Étape 1 : Obtenir les résultats d'analyse des produits pétroliers à l'aide d'un échantillonnage représentatif dans l'eau brute et/ou dans l'eau potable

**Mise en garde : La fraction C10-C50 est un critère environnemental pour caractériser les hydrocarbures présents lors de résurgences dans l'eau de surface.**

- \* *Critère C10-C50 = 2 800 µg/L – annexe 7 [du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés](#) (9).*
- Mesure qualitative indiquant la présence ou l'absence d'hydrocarbures sans distinction des familles chimiques aliphatiques et aromatiques.
- Limites :
  - Ne permet pas d'évaluer l'ampleur de la contamination ou la toxicité pour la santé humaine.
  - Aucune valeur toxicologique de référence (VTR), norme ou valeur guide sanitaire (VGS) établie pour l'eau potable.
- Recommandation : utiliser cette information en complément d'analyses quantitatives des COV, des HAP et des composés inorganiques.

## Suivi analytique

- Les résultats d'analyse des produits pétroliers permettront d'appuyer l'estimation des risques sanitaires à l'étape 4. Ces données peuvent être obtenues auprès des partenaires (ex. : MELCCFP, laboratoire municipal, etc.).
- Dans **l'eau brute** :
  - Vérifier auprès des partenaires concernés (ex. : MELCCFP) si des prélèvements à **proximité d'une ou de plusieurs prises d'eau potable, ou d'un ou de plusieurs puits individuels ont été effectués** pour :
    - ✓ confirmer la présence ou l'absence d'hydrocarbures pétroliers et d'autres substances inorganiques;
    - ✓ caractériser le type de produits pétroliers.
  - Vérifier avec le MELCCFP si [le Laboratoire d'analyse spécialisé aéroportable \(LASA\) ou le Laboratoire d'expertise en analyse environnementale \(LEAE\)](#) peut être mobilisé, effectuer ces analyses et obtenir les résultats dans un délai de quelques heures à 24 heures.
- Dans **l'eau potable** :
  - S'assurer que des prélèvements à l'usine de production d'eau potable et dans le réseau de distribution, s'il s'agit d'un système municipal, ou au robinet pour les puits individuels, ont été effectués (voir l'Annexe 4 – Normes de prélèvement et de conservation des échantillons d'eau du [Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable](#) (10)).
    - ✓ Le nombre d'échantillons prélevés dans l'eau potable devrait être représentatif et être fonction du ou des réseaux desservis.

Le responsable du réseau peut proposer un plan d'échantillonnage de l'eau potable à valider par la DSPublique ou le MELCCFP pour s'assurer que l'échantillonnage est représentatif. En ce qui concerne les échantillons prélevés dans le réseau de distribution, il convient de s'assurer qu'aucun traitement n'est effectué en amont dans le bâtiment sélectionné.

Lorsqu'un seul échantillon est prélevé dans **l'eau brute ou dans l'eau potable**, s'assurer qu'au moins un deuxième échantillon est prélevé pour confirmer la validité du résultat.

- Dans ce cas, il est suggéré d'informer le responsable de l'usine de traitement d'eau potable, le MELCCFP ou toute autre autorité responsable de l'échantillonnage.
- Ces dispositions devraient être prises le plus tôt possible afin de réduire les délais entre les prélèvements et l'obtention des résultats.

**Catégories de substances chimiques à analyser par un laboratoire accrédité dans les meilleurs délais selon les méthodes analytiques indiquées (les listes complètes des composés sont fournies à l'[annexe 1](#)).**

- **Hydrocarbures pétroliers C10-C50** (indicateur de la présence de produits pétroliers moyens et lourds tels que le pétrole brut, le kérosène, l'huile de chauffage, les huiles lourdes et les cires).
- **COV, incluant les BTEX – Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes** (indicateurs de la présence de produits pétroliers légers tels que l'essence et le diesel).
- **HAP.**
- **Substances inorganiques.**

**Plus précisément, l'intervenant ou l'intervenante de santé publique s'intéressera aux concentrations des composés déterminés dans l'exercice de sélection de composés chimiques d'intérêt prioritaire décrit dans le [tableau 4 – Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes basées sur les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire](#).**

Vous pouvez cesser le suivi analytique de l'eau potable si :

- Il y a non-détection dans l'eau brute.
- Il y a absence d'odeur et de goût dans l'eau potable.
- Les résultats ne montrent la présence d'aucune substance dans l'eau potable.

Pour s'assurer que la situation au niveau de l'approvisionnement est stable (pas de risque de relargage des contaminants<sup>5</sup>), un suivi analytique de l'eau brute peut tout de même être poursuivi. La fréquence de suivi sera à déterminer selon les circonstances avec les partenaires concernés. L'arrêt du suivi analytique pourra se faire lorsque la situation sera considérée comme stable, c'est-à-dire lorsqu'il n'y aura pas de risque de relargage des contaminants.

- **Aller à l'[Étape 2 – Vérifier la validité et la confirmation des résultats d'analyse après leur réception](#).**

#### **POUR EN SAVOIR PLUS**

1. [Laboratoires accrédités au Québec](#).
2. [Champs et domaines d'accréditation en vigueur au Québec](#).

<sup>5</sup> Processus par lequel les hydrocarbures et les autres composés chimiques contenus dans le pétrole déversé, accumulés au fond ou le long des berges des cours d'eau, sont relâchés dans l'eau environnante sous l'influence de différents facteurs environnementaux.

## Étape 2 : Vérifier la validité et la confirmation des résultats d'analyse après leur réception

- Vérifier la validité des résultats auprès des partenaires tels que le MELCCFP – ex. : prélèvement selon les modalités prévues par le [Règlement sur la qualité de l'eau potable](#) (4), c'est-à-dire que l'analyse est confiée à un [laboratoire accrédité ou reconnu par le MELCCFP](#).
- Vérifier auprès du MELCCFP que l'échantillonnage est représentatif de la taille du réseau, de ses caractéristiques et de son temps de résidence hydraulique.
  - Le responsable du réseau peut proposer un plan d'échantillonnage de l'eau potable à faire valider par la DSPublique ou le MELCCFP pour s'assurer que l'échantillonnage est représentatif.
- Si un seul prélèvement a été effectué, il est possible de demander au moins un échantillonnage de confirmation prélevé au même endroit à l'exploitant d'un système de distribution ou à un propriétaire d'un puits individuel.
- **Aller à l'Étape 3 : Documenter la situation de déversement.**

### POUR EN SAVOIR PLUS

1. [Tableau 8 - Méthodes analytiques utilisées au Québec](#)
2. [Annexe D - Outils pour la confirmation d'un résultat](#) de l'*Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable* (7)

## Étape 3 : Documenter la situation de déversement

Revisiter cette étape du logigramme tout au long de la démarche pour intégrer de nouvelles informations sur la situation de contamination et adapter conséquemment l'estimation des risques.

Créer un journal de bord permet de suivre l'évolution du dossier et de compiler les informations actuelles et celles à venir. Autrement, si un dossier interne de la DSPublique sur les situations de contamination du réseau en question existe, il peut également être utilisé. Les informations suivantes pourraient s'avérer essentielles à toutes les échelles de temps :

- Informations sur la **situation de contamination** (si connue) :
  - quantité déversée ou volume déversé;
  - nature du déversement;
  - recherche de la source de contamination en cours;
  - déversement contrôlé/non contrôlé;
  - mobilisation des équipes sur le terrain du MELCCFP pour effectuer des analyses ([LASA](#), [LEAE](#));
  - direction de l'écoulement de la nappe de produits pétroliers;
  - conditions météorologiques (vent, pluie, glace, etc.);
  - autres données environnementales pertinentes : informations sur la prise d'eau ou le puits individuel touché, ou les autres prises d'eau ou puits en aval potentiellement touchés; données recueillies par les équipes d'urgences environnementales du MELCCFP, etc.
- Informations sur les **contaminants en cause** :
  - numéros d'identification uniques attribués aux substances ou CAS<sup>6</sup>;
  - fiches de données de sécurité, ou fiches techniques, ou codes UN<sup>7</sup> du produit s'ils sont disponibles;
  - classe chimique des substances et leurs caractéristiques organoleptiques (couleur, odeur et goût).

---

<sup>6</sup> Le Chemical Abstracts Service attribue un identifiant numérique à chaque substance chimique connue. Ce système permet de cataloguer et de référencer les composés chimiques de manière standardisée, quel que soit leur nom ou leur structure chimique.

<sup>7</sup> Les *United Nations Numbers* sont des numéros d'identification attribués par l'ONU aux substances ou aux objets dangereux lors du transport. Ces codes facilitent l'identification des matières dangereuses et déterminent les règles à suivre pour leur manipulation, leur emballage et leur transport de manière sécuritaire.

Selon la situation, la formation d'une équipe de travail désignée permet de mobiliser les bonnes personnes au bon moment : voir la [Gestion des risques liés aux urgences et aux sinistres chimiques au Québec : outil de prise en charge de la période critique](#) (11).

De plus, il est recommandé d'informer la population à propos du suivi de la contamination. Les recommandations pour la population peuvent être ajustées en fonction de la situation et des résultats d'analyse.

À long terme :

- Envisager la nécessité d'évaluer l'ampleur des dommages à long terme, notamment en ce qui concerne le relargage ou la dissolution éventuelle de certains composés pétroliers.
- **Aller à l'Étape 4 : Estimer le risque sanitaire selon la durée d'exposition à partir d'une approche par indicateurs individuels.**

#### POUR EN SAVOIR PLUS

1. [Section 4 – Fiche d'information sur les hydrocarbures pétroliers et les autres composés chimiques associés aux déversements de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable.](#)
2. Fiches synthèses de l'INSPQ sur l'eau potable et la santé humaine : [benzène](#) (12), [arsenic](#) (13) et [plomb](#) (14).
3. Fiches résumées pour le benzène et les TEX. Ces fiches sont à diffusion restreinte et sont destinées aux DSPublique. Elles ont été élaborées dans le cadre de *l'Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable* (7).
4. [Annexe E – Outils pour la documentation d'un cas de contamination](#), particulièrement la liste de vérification et la fiche de suivi de *l'Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable* (7).
5. [Phase 1 – Cadrage et planification](#) du document intitulé *Gestion des risques liés aux urgences et aux sinistres chimiques au Québec outil de prise en charge de la période critique* (11).

## Étape 4 : Estimer le risque sanitaire selon la durée d'exposition à partir d'une approche par indicateurs individuels<sup>8</sup>

**Mise en garde :** L'interprétation des résultats doit tenir compte des variations du déversement qu'il s'agisse d'une augmentation (déversement non contrôlé) ou d'une diminution (déversement contrôlé).

Comparer les concentrations des composés mesurés dans l'eau potable avec les normes du RQEP, les recommandations canadiennes et les VGS établies pour les différentes durées d'exposition (aiguë, à court terme, sous-chronique et chronique) permet d'estimer le risque sanitaire.

### Estimer le risque sanitaire immédiat lié à une durée d'exposition aiguë ou à court terme

**La concentration du composé chimique mesurée est-elle conforme à une VGS aiguë (1 jour) ou à une VGS à court terme (de 1 à 30 jours)?**

<b>Composés ayant des VGS établies pour une durée d'exposition aiguë</b>
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) <ul style="list-style-type: none"><li>● Benzène (C6)</li><li>● o-xylène (C8)</li><li>● m-xylène (C8)</li><li>● p-xylène (C8)</li></ul> Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) <ul style="list-style-type: none"><li>● Naphtalène (C10)</li></ul>
<b>Composés ayant des VGS déterminées pour une durée d'exposition à court terme</b>
HAM <ul style="list-style-type: none"><li>● Benzène (C6)</li><li>● Toluène (C7)</li><li>● Éthylbenzène (C8)</li><li>● o-xylène (C8)</li><li>● m-xylène (C8)</li><li>● p-xylène (C8)</li><li>● 1,2,3-triméthylbenzène (C9)</li><li>● 1,2,4-triméthylbenzène (C9)</li><li>● 1,3,5-triméthylbenzène (C9)</li></ul>

<sup>8</sup> Une approche d'évaluation des risques par indicateurs individuels caractérise et quantifie les risques pour la santé liés aux produits pétroliers. On estime le risque sanitaire sur la base de composés individuels plutôt que sur la base du mélange entier pour lequel il y a peu de données toxicologiques.

### Composés ayant des VGS disponibles pour une durée d'exposition à court terme (suite)

Hydrocarbures aliphatiques saturés ou alcanes (HA)

- n-hexane (C6)

HAP

- Naphtalène (C10)
- Biphényle (C12)

Autres COV (agents additifs des carburants)

- 1,2-dichloroéthane – ou 1,2-DCA (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>)
- Méthyl tert-butyl éther – ou MTBE (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O)
- 1,2-dibromoéthane – 1,2 DBE (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>)

Pour plus de détails sur les valeurs des VGS disponibles, consulter le [tableau 4 - Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aigus, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire](#) (fiche d'information).

- **Si un ou plusieurs critères aigus ou à court terme ne sont pas respectés, aller à l'Étape 5 : Entamer immédiatement le processus menant à l'analyse des options de gestion des risques.**

Qu'il y ait dépassement ou non, poursuivre l'estimation du risque sanitaire sous-chronique lié à une exposition à moyen terme (de 30 jours à 7 ans).

### Estimer le risque sanitaire sous-chronique lié à une durée d'exposition à moyen terme

**La concentration mesurée du composé chimique est-elle conforme à une VGS sous-chronique (de 30 jours à 7 ans)?**

### Composés ayant des VGS disponibles pour une durée d'exposition sous-chronique

HAM

- Benzène (C6)
- Toluène (C7)
- Éthylbenzène (C8)
- o-xylène (C8)
- m-xylène (C8)
- p-xylène (C8)
- 1,2,3-triméthylbenzène (C9)
- 1,2,4-triméthylbenzène (C9)
- 1,3,5-triméthylbenzène (C9)

**Composés ayant des VGS disponibles pour une durée d'exposition sous-chronique (suite)**

HA

- *n*-hexane (C6)

HAP

- Naphtalène (C10)
- Acénaphène (C12)
- Biphényle (C12)
- Fluorène (C13)
- Anthracène (C14)
- Pyrène (C16)
- Fluoranthène (C16)
- Benzo(a)pyrène (C20)

Autres COV (agents additifs des carburants)

- 1,2-dichloroéthane ou 1,2-DCA (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>)
- Méthyl tert-butyl éther ou MTBE (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O)
- 1,2-dibromoéthane ou 1,2-DBE (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>)

Pour plus de détails sur les VGS disponibles, consulter le [tableau 4 – Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire](#) (fiche d'information).

- **Si un ou plusieurs critères sous-chroniques ne sont pas respectés, aller à l'Étape 5 : [Entamer le plus rapidement possible le processus menant à l'analyse des options de gestion des risques.](#)**

Qu'il y ait dépassement ou non, poursuivre l'estimation du risque sanitaire chronique lié à une exposition à long terme (> 7 ans).

## Estimer le risque sanitaire chronique lié à une durée d'exposition à long terme

La concentration du composé chimique mesurée est-elle conforme à une norme, à une recommandation canadienne ou à une VGS chronique (> 7 ans)?

<b>Composés ayant des normes établies pour une durée d'exposition chronique</b>
HAM <ul style="list-style-type: none"><li>● Benzène (C6)</li></ul> HAP <ul style="list-style-type: none"><li>● Benzo(a)pyrène (C20)</li></ul> Métaux <ul style="list-style-type: none"><li>● Arsenic</li><li>● Cadmium</li><li>● Chrome</li><li>● Plomb</li><li>● Manganèse</li></ul>
<b>Composés ayant des recommandations canadiennes (ou CMA) fixées pour une durée d'exposition chronique</b>
HAM <ul style="list-style-type: none"><li>● Toluène (C7)</li><li>● Éthylbenzène (C8)</li><li>● o-xylène (C8)</li><li>● m-xylène (C8)</li><li>● p-xylène (C8)</li></ul> Autres COV (agents additifs des carburants) <ul style="list-style-type: none"><li>● 1,2-dichloroéthane ou 1,2-DCA (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>)</li><li>● Méthyl tert-butyl éther ou MTBE (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O)</li></ul>
<b>Composés ayant des VGS déterminées pour une durée d'exposition chronique</b>
HAM <ul style="list-style-type: none"><li>● 1,2,3-triméthylbenzène (C9)</li><li>● 1,2,4-triméthylbenzène (C9)</li><li>● 1,3,5-triméthylbenzène (C9)</li></ul> HA <ul style="list-style-type: none"><li>● n-hexane (C6)</li></ul> HAP <ul style="list-style-type: none"><li>● Naphtalène (C10)</li><li>● Acénaphène (C12)</li><li>● Biphényle (C12)</li><li>● Fluorène (C13)</li></ul>

### Composés ayant des VGS déterminées pour une durée d'exposition chronique (suite)

HAP (suite)

- Anthracène (C14)
- Pyrène (C16)
- Fluoranthène (C16)
- Benzo(a)pyrène (C20)

Autres COV (agents additifs des carburants)

- Méthyl tert-butyl éther ou MTBE (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O)
- 1,2-dibromoéthane ou 1,2-DBE (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>)

Pour plus de détails sur les VGS disponibles, consulter le [tableau 4 - Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aigües, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire](#) (fiche d'information).

- **Lorsqu'un ou plusieurs critères chroniques ne sont pas respectés, aller à l'Étape 5 : Entamer dans un délai raisonnable le processus menant à l'analyse des options de gestion des risques.**

## Étape 5 : Initier le processus d'analyse des options de gestion des risques

**Mise en garde :** Juger du risque découlant du dépassement d'une norme ou d'une valeur guide pour un contaminant chimique exige de considérer plusieurs éléments lors du processus décisionnel. Cela permet d'opter pour des actions et des interventions adaptées à la situation dans l'attente d'un retour à la normale. Selon le profil de contamination et la complexité de la situation, cette démarche peut exiger un temps supplémentaire. Il est donc essentiel de faire appel à son jugement professionnel dans ce contexte.

Ce processus s'amorce avec la caractérisation du niveau de risque de même qu'avec l'analyse de l'acceptabilité du risque.

- Il est possible de calculer **un indice de risque** ou IR (appelé également méthode des ratios) afin d'**estimer l'ampleur du dépassement de la VGS** pour les hydrocarbures et les autres composés issus du déversement dans l'eau potable.

Ce calcul met en relation la concentration du contaminant mesurée dans l'eau potable avec sa VGS selon la durée d'exposition correspondante (aiguë, à court terme, sous-chronique ou chronique) pour des effets cancérigènes ou non cancérigènes.

### Équation pour calculer un indice de risque

*IR durée d'exposition ( $IR_{D-Exp}$ ) = concentration dans l'eau/valeur guide sanitaire  $D-Exp$*

**Si  $IR_{D-Exp} \leq 1$** , l'exposition selon la durée d'exposition correspondant à cette concentration du contaminant dans l'eau potable ne devrait pas engendrer d'effets néfastes chez la population visée par cette VGS.

**Si  $IR_{D-Exp} > 1$** , l'exposition selon la durée d'exposition correspondant à cette concentration du contaminant dans l'eau potable pourrait augmenter le risque d'effets néfastes, en fonction de l'ampleur du dépassement chez la population visée par cette VGS.

**Si un  $IR_{D-Exp} > 1$**  est obtenu, il peut être avisé de moduler les actions et les interventions selon l'ordre de grandeur de l'indice de risque calculé. Par exemple, les options de gestion du risque à envisager lorsque l'indice de risque est de 2 pourraient être différentes de celles à préconiser lorsque l'indice de risque est de 20. La sous-section [4.6.2 – Effets critiques à la base des valeurs toxicologiques de référence des hydrocarbures d'intérêt prioritaire](#) (fiche d'information) est utile afin d'apprécier les effets anticipés selon la durée de l'exposition.

Il est possible d'additionner les IR pour les substances ayant un même effet toxique d'après le [tableau 5](#) en s'inspirant de la méthode d'additivité du MDH (11). Cette approche repose sur le principe d'additivité basé sur les mêmes effets toxiques des substances, appliquée de la manière indiquée ci-dessous.

Les IR ou ratios sont regroupés par durée d'exposition (aiguë, à court terme, sous-chronique ou chronique) et par effets non cancérigènes identiques (ex. : sur le foie, les reins ou le système nerveux) ou cancérigènes (dans l'approche du MDH, le cancer est considéré comme un seul et même effet, peu importe l'organe cible).

L'indice d'additivité est calculé pour vérifier si la somme des ratios dépasse 1, indiquant un risque pour la santé.

### Exemple de calcul d'additivité des IR

Composé chimique	Durée d'exposition	VGS (µg/L)	Effet critique
Benzène	À court terme	10	Système sanguin et immunitaire : ↓ concentrations de plusieurs paramètres biochimiques
Toluène	À court terme	70	Système immunitaire : ↓ concentrations de plusieurs paramètres biochimiques

Pour une durée d'exposition à court terme, le système immunitaire est l'effet santé commun dans le cas du benzène et du toluène. L'IR du mélange à court terme pour les effets immunitaires se calcule de la manière suivante :

$$\text{IR}_{\text{mélange (benzène et toluène)}} \text{ à court terme} = \text{IR}_{\text{benzène court terme}} + \text{IR}_{\text{toluène court terme}} = (\text{concentration dans l'eau du benzène/VGS benzène à court terme}) + (\text{concentration dans l'eau du toluène/VGS toluène à court terme}).$$

Cette approche est à utiliser selon le jugement professionnel des intervenants et des intervenantes en santé publique en fonction de la situation de contamination, des réalités locales et régionales ainsi que du temps nécessaire pour sa mise en œuvre.

Il convient de **choisir les actions à mettre en œuvre et les options de gestion et de communication du risque** en fonction notamment de l'ampleur du dépassement de la VGS, de la séquence temporelle et de l'analyse de l'acceptabilité du risque.

### Exemple

En ce qui concerne le benzène, le benzo(a)pyrène et les métaux normés par le RQEP : En cas de dépassement de la norme d'un contaminant (hydrocarbures et autres composés issus du déversement), les responsables de tous les systèmes de distribution d'eau potable assujettis au RQEP, sauf les systèmes qui alimentent uniquement une résidence (art. 34), doivent mettre en place des actions et des interventions pour protéger la population et revenir à la conformité. Ainsi, bien que le contrôle réglementaire périodique ne soit obligatoire que pour les systèmes de distribution desservant plus de 20 personnes (4), le propriétaire d'un puits individuel ou d'un réseau desservant 20 personnes et moins est également responsable de fournir à tout consommateur ou à toute consommatrice une eau potable respectant les normes de qualité du RQEP (art. 3). Il faut noter qu'en vertu de l'article 42 du RQEP, le responsable d'un système de distribution peut être tenu d'analyser toute substance faisant l'objet d'une norme s'il y a des motifs de soupçonner que l'eau distribuée est susceptible de dépasser cette norme.

Pour les TEX ayant une CMA de Santé Canada : En cas de dépassement d'une CMA, Santé Canada conseille d'élaborer et de mettre en œuvre un plan pour remédier à ces situations. Dans le cas de dépassements prolongés qui ne peuvent pas être résolus à l'aide de traitements, l'utilisation d'une autre source d'eau potable devrait être envisagée (16).

Il faut noter que, pour les contaminants volatils comme les BTEX dont l'exposition par les autres voies d'exposition (inhalation et contact cutané) est considérée lors de l'élaboration de la norme ou de la valeur guide, il est possible de considérer l'impact d'une restriction d'usage comme la non-consommation de l'eau sur l'estimation du risque.

### POUR EN SAVOIR PLUS

Un exemple de calcul est donné dans l'[annexe M – Considération de l'exposition multivoie](#) de l'*Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable* (7).

## Fin du processus d'évaluation

- Si aucun des critères sanitaires pour le ou les composés chimiques mesurés individuellement n'est dépassé dans l'eau potable, il peut être utile de :
  - vérifier auprès des partenaires que le déversement est contrôlé et circonscrit et si un suivi dans l'eau brute est nécessaire pour évaluer les potentiels relargages de certains composés à long terme (et aller à l'Étape 3 – Documenter la situation de déversement à long terme);

- évaluer auprès des partenaires s'il est possible de lever l'avis préventif de non-consommation en fonction de la perception du public à l'égard de la qualité de l'eau potable;
- s'assurer que la situation est contrôlée et stable, et que les résultats d'au moins 2 jours d'analyses<sup>9</sup> respectent les critères pour l'eau potable; s'il y a encore des perceptions d'odeurs de produits pétroliers à certains endroits malgré des résultats acceptables, inclure des précisions à cet effet dans le communiqué pour la levée de l'avis.
- activer les traitements pourrait aider à contrôler les odeurs d'hydrocarbures, car certaines installations d'eau potable ont à leur disposition des traitements pour améliorer le goût et réduire les odeurs.

### POUR EN SAVOIR PLUS

1. [Étape 4 : Option de gestion et de communication du risque](#) de l'*Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable* (7).
2. [Gestion des risques liés aux urgences et aux sinistres chimiques au Québec : outil de prise en charge de la période critique](#) (11).
3. [Phases 3 et 4 du processus de gestion des risques en santé publique au Québec](#) (6).
4. [La communication des risques à la santé](#) (17).
5. [Annexe 2 - Outils de communication](#).

---

<sup>9</sup> En vertu de l'article 40 du RQEP, lors du non-respect des paramètres établis à l'annexe 1 concernant les substances organiques et inorganiques, la personne responsable du système est tenue de prélever ou de faire prélever pendant 2 jours, séparés par moins de 72 heures, au moins 1 échantillon par jour des eaux distribuées pour assurer le contrôle de ces paramètres.

## 4 FICHE D'INFORMATION SUR LES HYDROCARBURES PÉTROLIERS ET LES AUTRES COMPOSÉS CHIMIQUES ASSOCIÉS AUX DÉVERSEMENTS POUVANT AFFECTER L'EAU POTABLE

Cette fiche fournit des informations générales sur :

- Le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés (définition, importation, production et utilisation au Québec, sources et devenir dans l'environnement).
- Les caractéristiques des composés chimiques qui les constituent.
- Les considérations organoleptiques.
- L'exposition et les voies d'absorption chez l'humain.
- Les principaux effets sur la santé.

Bien qu'il existe un grand nombre de substances dans les divers types de produits pétroliers, il n'existe pas de données toxicologiques pour tous ces composés individuels ni pour tous les mélanges.

La fiche se concentre sur les composés chimiques d'intérêt prioritaire pour lesquels :

1. Les données toxicologiques disponibles sont suffisamment solides pour évaluer les risques pour la santé.
2. Des normes et/ou des valeurs guides ont été dérivées dans l'eau potable à court terme et à plus long terme.
3. Les méthodes analytiques utilisées au Québec permettent de quantifier les composés en contexte d'urgence.

Elle vise la compréhension des caractéristiques physicochimiques des hydrocarbures pétroliers et des autres substances associées, de leurs sources ainsi que de leurs effets sur la santé.

### 4.1 Le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés

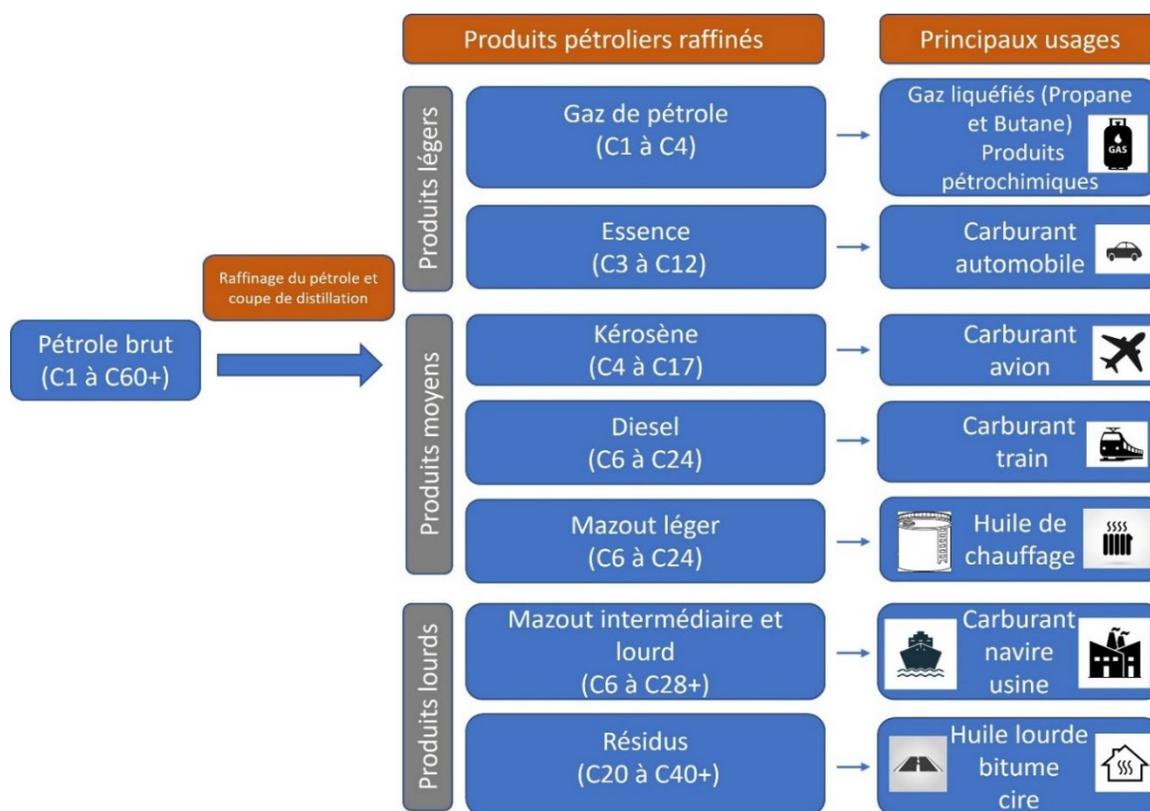
#### 4.1.1 Définitions

**Le pétrole brut** est un mélange complexe d'hydrocarbures pétroliers et d'autres composés chimiques. Il existe différents types de pétrole brut selon leur origine comme le pétrole brut léger, le pétrole brut moyen et le pétrole brut lourd, dont la teneur en atomes de carbone varie de 1 ou C1 à 60+ ou C60+. Le pétrole brut contient également d'autres constituants présents en

quantité moindre comme les composés polaires<sup>10</sup> contenant du soufre – de 0 à 8 %, de l'azote – de 0 à 1 %, ou de l'oxygène – de 0 à 0,5 % (18).

**Les produits pétroliers raffinés** sont des substances obtenues au cours du raffinage du pétrole brut. Ce processus consiste à séparer et à extraire la large gamme d'hydrocarbures issue du pétrole brut en différentes fractions (19). La figure 1 présente les divers produits pétroliers tirés du pétrole brut lors du raffinage et leurs principaux usages.

Figure 1 Différents produits pétroliers raffinés et leurs principaux usages



#### 4.1.2 Importation, production et utilisation au Québec

Au Québec, la totalité du pétrole brut est importée à l'aide des pipelines venant de l'ouest du Canada ou des États-Unis, et les produits pétroliers raffinés sont produits sur le territoire du Québec méridional dans des raffineries comme Suncor à Montréal et Valero à Lévis (20). En 2023, l'essence, le diesel et le mazout léger représentaient 82 % de la production totale de produits pétroliers raffinés au Québec (20). Quoique cette production permette à la province d'être autosuffisante, cela ne l'empêche pas d'exporter des produits pétroliers et d'en importer (20).

<sup>10</sup> La polarité d'une molécule influe sur ses propriétés physiques ou chimiques. Les composés polaires sont généralement hydrophiles (ils se dissolvent très bien dans l'eau) et lipophobes (ils se dissolvent mal dans les graisses). Par exemple, l'eau est une molécule polaire qui possède des liaisons oxygène-hydrogène.

Les hydrocarbures représentent jusqu'à 50 % de l'approvisionnement total en énergie des principales formes de transport ainsi que des services d'électricité et de chauffage des résidences. Le pétrole est également utilisé dans les lubrifiants, les solvants, les revêtements routiers, les matériaux de couverture et d'imperméabilisation ainsi que comme source de matières premières dans la fabrication de plastiques et d'autres produits pétrochimiques modernes (20).

### 4.1.3 Sources dans l'eau potable

Les principales sources de contamination dans l'eau potable sont souvent associées à des déversements accidentels de produits pétroliers dans les eaux brutes destinées à l'approvisionnement en eau potable (eaux de surface et eaux souterraines). Il existe des situations où des déversements accidentels peuvent se produire directement dans les usines de traitement ou encore au niveau des réseaux de distribution. Lors de déversements ou de fuites de pétrole à la surface du sol, les hydrocarbures peuvent également être présents dans les eaux souterraines suivant la migration de certains composés (pour les composés aromatiques < C9 et d'autres composés ayant une solubilité dans l'eau élevée) ou le lessivage, et contaminer les sources souterraines d'approvisionnement en eau potable telles que les puits privés à moyen et à long terme (21).

Les déversements peuvent survenir à la suite de plusieurs situations, par exemple :

- Une défaillance d'infrastructures de transport (par exemple : rupture de pipelines corrodés, déraillement de train, accident de camion, échouement de pétroliers, etc.)
- Un événement accidentel tel qu'une fuite d'un réservoir de stockage mal entretenu ou une perte de liquide/d'huile lors de l'utilisation en continu de composés issus des produits pétroliers dans les secteurs de l'industrie et de l'agriculture.
- Un incident lors d'activités d'exploitation des hydrocarbures en milieux terrestre et marin (défaillance technique lors du forage, de l'extraction et de l'entreposage).

Les déversements de produits pétroliers dans l'environnement sont relativement fréquents. Au Québec, les déversements de produits pétroliers, qu'il s'agisse de pétrole brut ou raffiné, menaçant, altérant ou étant sur le point de détériorer la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou de l'environnement sont consignés dans des registres publics, désignés sous le nom de [registres des interventions d'urgence - Environnement](#). Ces registres sont gérés par l'équipe Urgence-Environnement du MELCCFP (22). Les informations inscrites dans ces registres sont celles connues au moment de leur publication et ne sont pas systématiquement mises à jour, sauf en cas d'intervention. À ce jour, aucun bilan annuel du nombre de déversements de produits pétroliers n'a été rendu public.

Les moyens utilisés pour transporter le pétrole au Québec sont les pipelines, les bateaux, les trains, ainsi que les camions. Les pipelines transportent principalement le pétrole brut, les produits pétroliers raffinés et le gaz naturel, et traversent le fleuve Saint-Laurent et d'autres cours d'eau (20,23).

En ce qui concerne le transport maritime, le Québec compte plusieurs ports essentiels pour le transport et l'entreposage de pétrole brut et de produits pétroliers raffinés tels que l'essence, le diesel et le mazout. Certains ports possèdent des terminaux où ces produits sont stockés avant d'être transportés par navires, trains ou camions vers diverses destinations. Des usines de production d'eau potable peuvent se situer près de certains ports et être vulnérables à de potentiels déversements accidentels. Depuis 2012, Statistique Canada ne recueille plus de données sur les activités intérieures et internationales du transport maritime dans les ports canadiens (20).

Dans le cas du transport ferroviaire, aucune donnée liée au transport de produits pétroliers par train au Québec n'est rendue publique pour des raisons de confidentialité. Seules des données agrégées sont fournies par Statistique Canada pour l'ensemble de l'Est canadien (20).

#### **4.1.4 Devenir dans l'eau potable**

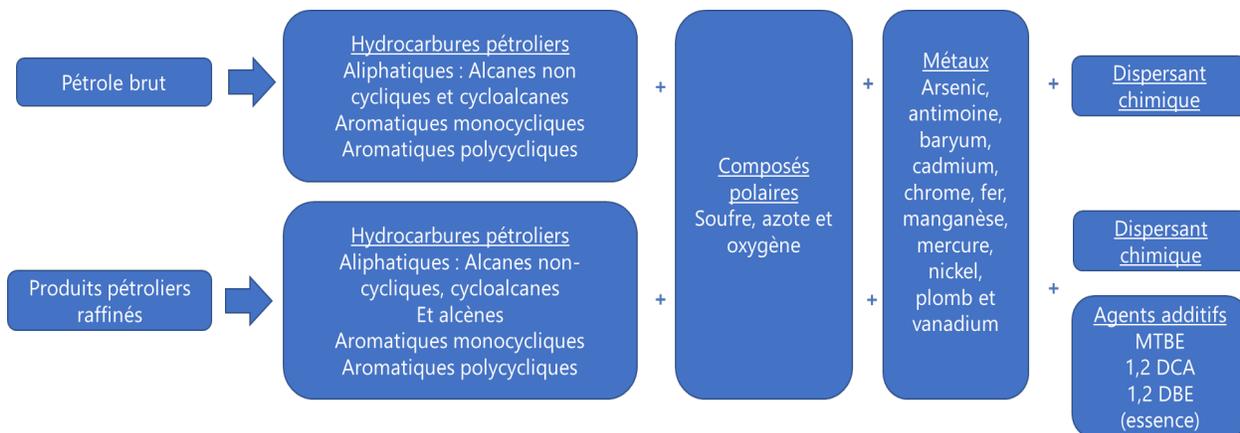
À la suite d'un déversement, les principaux processus physicochimiques qui vont influencer sur les concentrations de produits pétroliers dans l'eau sont la volatilisation, la biodégradation et la dissolution. La vitesse à laquelle se produit l'étalement de la nappe dépendra de la viscosité du produit pétrolier, du volume déversé et des conditions du milieu (ex. : température, vagues, courant, couvert de glace, etc.). La composition chimique de la nappe formée va évoluer au cours de l'étalement selon son épaisseur, sa fragmentation et l'utilisation de dispersants chimiques, s'il y a lieu. En cas de contamination de l'eau potable par du pétrole brut ou des produits pétroliers raffinés, la nature des contaminants présents dépendra en grande partie de leur solubilité dans l'eau (24).

Une faible proportion des constituants du pétrole brut et des produits pétroliers raffinés sera significativement soluble dans l'eau. Les hydrocarbures aromatiques légers (terme défini dans la section suivante) sont les composants les plus solubles dans l'eau. Les hydrocarbures aliphatiques (terme également défini plus loin dans le document) sont généralement hydrophobes et, par conséquent, lors d'un déversement de pétrole qui contient souvent des alcanes en grande quantité, ces hydrocarbures se dissolvent généralement peu dans l'eau potable (24). Cependant, en cas de contamination de l'eau potable par des hydrocarbures aliphatiques à des concentrations au-delà des normes sanitaires, cela pourrait avoir un impact sur la qualité de l'eau et la rendre impropre à la consommation.

## 4.2 Hydrocarbures pétroliers et autres composés chimiques associés aux produits pétroliers

La figure 2 présente les principaux hydrocarbures pétroliers et les autres composés chimiques susceptibles de se trouver dans l'eau potable après un déversement de produits pétroliers.

Figure 2 Principaux hydrocarbures pétroliers et autres composés chimiques susceptibles de se trouver dans l'eau potable après un déversement



### 4.2.1 Hydrocarbures pétroliers

Le terme *hydrocarbures pétroliers* est utilisé pour désigner les hydrocarbures présents dans les produits pétroliers (le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés). Ce sont des substances organiques constituées principalement de molécules composées d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils sont répartis en deux groupes :

1. **Hydrocarbures aliphatiques** (HA) : Ils sont classés en alcanes non cycliques ou paraffines (chaîne linéaire et liaisons simples saturées, par exemple : l'hexane), en cycloalcanes (chaînes cycliques et liaisons simples saturées, par exemple : le cyclohexane), en alcènes (chaînes avec au moins une liaison double insaturée, par exemple : éthylène) et en alcynes (chaînes avec au moins une liaison triple insaturée, par exemple : le propyne).
2. **Hydrocarbures aromatiques** : Ils sont classés en deux familles d'hydrocarbures insaturés : les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), dont les plus connus sont le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes, communément appelés les BTEX, et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), tels le benzo(a)pyrène et le naphtalène. Parmi les hydrocarbures aromatiques, une classe de composés nommée les *alkylbenzènes* sont une classe de substances dont un ou plusieurs atomes d'hydrogène sont remplacés par des groupements méthyles (ex. : le triméthylbenzène ou TMB). Ce sont des constituants qui peuvent se trouver dans le pétrole brut et des produits pétroliers raffinés. Les formes isomères du triméthylbenzène (TMB), comme le 1,2,4-TMB, le 1,2,3-TMB et le 1,3,5-TMB, ont des propriétés similaires et sont un composant majeur des produits issus du traitement du pétrole.

Le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés contiennent, en proportions variables, des hydrocarbures aliphatiques (alcane) et des hydrocarbures aromatiques (monocycliques et polycycliques). Les produits pétroliers raffinés contiennent également des alcènes, mais ceux-ci ne sont pas présents en quantité appréciable dans le pétrole brut (25). Quant aux alcynes, ils seraient peu associés au pétrole brut et aux produits raffinés. Les hydrocarbures aromatiques sont généralement plus polaires que les hydrocarbures aliphatiques, ce qui les rend souvent plus solubles dans l'eau et moins volatils que les hydrocarbures aliphatiques contenant un nombre équivalent d'atomes de carbone (26). Les hydrocarbures aromatiques sont donc présents en plus grandes proportions lors de déversements dans l'eau. Généralement, les hydrocarbures halogénés (chlorés, fluorés, bromés) ne font pas partie de la composition des pétroles bruts et raffinés (28). Dans certains cas, des traces d'hydrocarbures halogénés peuvent être présentes dans les pétroles bruts en raison de la contamination par des sources externes, mais ces quantités sont généralement très faibles.

Pour davantage d'informations sur les caractéristiques physicochimiques des hydrocarbures pétroliers, il est possible de consulter la monographie suivante :

- [\*Toxicological profile for total petroleum hydrocarbons \(TPH\)\*](#) – Section 3.2: Chemical and physical information (28).

## 4.2.2 Autres composés chimiques

### Composés polaires

Les composés polaires sont des composés chimiques présents dans les produits pétroliers contenant du soufre, de l'azote et de l'oxygène et qui ont une affinité pour les solvants polaires tels que l'eau en raison de leurs caractéristiques électrochimiques. Ces composés sont généralement moins volatils que les hydrocarbures et peuvent inclure diverses classes de substances telles que les composés oxygénés (ex. : les alcools, les cétones, les aldéhydes), les composés azotés (ex. : les amines, les nitriles) et les composés soufrés (ex. : les sulfures, les thiols).

Les composés polaires peuvent être présents dans les produits pétroliers à différentes concentrations en fonction du type de pétrole brut, des processus de raffinage et des traitements appliqués. Généralement, le pétrole brut contient une gamme plus large de composés polaires par rapport aux produits pétroliers raffinés, car ces composés sont souvent éliminés ou réduits lors des processus de raffinage. Leur présence peut influencer diverses propriétés des produits pétroliers, notamment leur solubilité dans l'eau, leur viscosité, leur point de fusion et leur point d'ébullition. Par exemple, en raison de leur capacité à interagir avec les molécules d'eau, les composés polaires favorisent une solubilité accrue, ce qui peut entraîner une dispersion plus importante des produits pétroliers lors de déversements dans les milieux aquatiques.

Les composés polaires peuvent également être soumis à des processus de dégradation biologique ou chimique dans l'eau à long terme, conduisant à la formation de produits de transformation souvent appelés *métabolites*.

La caractérisation des composés polaires dans les produits pétroliers (techniques de séparation et de quantification) est encore à un stade préliminaire, et peu d'analyses sur la toxicité de ces composés ont été effectuées jusqu'à présent. La recherche dans ce domaine en est à ses balbutiements.

### **Additifs**

Un additif pour carburant est une substance ajoutée en petites quantités aux produits pétroliers raffinés en vue d'améliorer les performances d'un moteur, obtenir un certain effet ou corriger des déficiences. Les additifs pour carburant peuvent être facilement subdivisés en deux groupes principaux : les additifs pour l'essence et les additifs pour le diesel.

Ils sont normalement présents en très faibles concentrations dans les produits pétroliers raffinés, à l'exception des carburants oxygénés appelés *oxygénants*. Le **méthyl tert-butyl éther (MTBE)** est l'additif qui est le plus largement utilisé en raison de ses caractéristiques favorables pour améliorer l'essence. Il est ajouté à l'essence à des concentrations pouvant atteindre 15 % en volume (26,29). Il serait l'additif le plus susceptible de se trouver dans l'eau potable après un déversement ou une fuite de pétrole léger tel que l'essence. Le **1,2-dibromoéthane (1,2-DBE)** et le **1,2-dichloroéthane (1,2-DCA)** sont également des additifs de l'essence utilisés à titre d'épurateur du plomb pour des applications spéciales, bien qu'ils soient moins couramment employés et en plus faibles concentrations que le MTBE. Ces additifs peuvent donc être présents lors d'un déversement dans l'eau potable (30). Les oxygénants ont été largement employés pour augmenter l'indice d'octane des carburants lorsque l'utilisation du plomb comme améliorateur de l'indice d'octane dans l'essence a été interdite, ou afin de répondre aux exigences en matière d'oxygène dans les carburants propres (31).

### **Métaux**

Certains métaux peuvent également être associés au pétrole brut et aux produits raffinés. Les métaux les plus couramment associés à un déversement de pétrole, qui pourraient contaminer l'eau potable sont les suivants : l'**arsenic (As)**, l'**antimoine (Sb)**, le **baryum (Ba)**, le **cadmium (Cd)**, le **chrome (Cr)**, le **fer (Fe)**, le **manganèse (Mn)**, le **mercure (Hg)**, le **nickel (Ni)**, le **plomb (Pb)** et le **vanadium (V)**. Les sources de ces métaux sont principalement associées aux activités d'exploration et de production de l'industrie pétrolière, qui dépendent du nombre de puits forés et de leur profondeur. L'eau de fracturation hydraulique et de production des champs pétrolifères<sup>11</sup> contient des métaux issus des formations géologiques. Les concentrations des métaux des champs pétroliers varient selon la géologie de la formation et l'âge du puits. Ces métaux peuvent être présents dans les produits pétroliers raffinés en raison des processus de

---

<sup>11</sup> Un *champ pétrolifère* délimite une zone où est enfouie une grande quantité de pétrole et où une tentative pour l'en extraire peut être faite en creusant des puits.

raffinage ou de la contamination par la corrosion lors du stockage et du transport. Il est important de noter que la présence de ces métaux dans l'eau potable après un déversement de pétrole dépend de nombreux facteurs, notamment de la composition chimique du pétrole, de la quantité de pétrole déversée et des conditions environnementales.

### **Dispersants chimiques**

Lors d'un déversement pétrolier, l'utilisation de dispersants chimiques peut être considérée pour altérer les hydrocarbures, principalement par évaporation et émulsification (c'est-à-dire un mélange pétrole-eau favorisant la dispersion du pétrole en petites gouttelettes dans l'eau). Les dispersants chimiques sont généralement moins efficaces dans l'eau douce que dans l'eau salée. La salinité de l'eau influence la capacité des dispersants à briser les hydrocarbures en fines gouttelettes, ce qui facilite leur dispersion (27). Les dispersants ne conviennent pas lors d'un déversement de produits pétroliers légers, car les produits pétroliers légers tels que l'essence s'évaporent facilement et ne sont pas persistants dans l'environnement, ce qui réduit le besoin de recourir à un dispersant en premier lieu. Dans le cas des hydrocarbures moyens et lourds, les dispersants peuvent être efficaces s'ils sont appliqués en eau salée avant que les hydrocarbures ne se dégradent ou ne s'émulsifient de manière notable. En conséquence, l'utilisation de dispersants chimiques pour les déversements d'hydrocarbures en eau douce au Canada reste généralement restreinte.

Lors de grands déversements, les dispersants chimiques (ex. : le Corexit EC9527/EC9500A), qui sont abondamment utilisés pour fragmenter les nappes d'hydrocarbures dans l'eau, pourraient potentiellement présenter des risques pour la santé humaine, soit directement pour les personnes intervenant sur les lieux et celles chargées du nettoyage (par l'exposition cutanée et l'inhalation de gouttelettes d'aérosol de dispersants), soit indirectement en raison de l'augmentation de la biodisponibilité de certains composés présents dans les produits pétroliers dans les milieux marins tels que les hydrocarbures de poids moléculaires plus lourds comme les HAP (32).

Il faut noter que la méthodologie d'élaboration de l'outil d'aide à la décision n'a pas spécifiquement inclus la recherche de données toxicologiques sur les agents dispersants et leurs effets sur la santé lors du nettoyage après des déversements accidentels de produits pétroliers dans l'eau.

### 4.3 Considérations organoleptiques

Un certain nombre de substances présentes dans les produits pétroliers, tels les composés organiques volatils (COV) les plus solubles, ont des seuils de goût et d'odeur extrêmement bas dans l'eau et peuvent rendre l'eau potable inacceptable pour les consommateurs et les consommatrices à des niveaux de contamination relativement faibles et parfois inférieurs aux seuils établis pour protéger la santé.

À titre d'exemple, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes peuvent être détectés à l'odeur à des concentrations très faibles (de l'ordre de l'unité aux dizaines de  $\mu\text{g/L}$ ), de même que les alkylbenzènes tels que les triméthylbenzènes ou TMB. Il s'agit d'hydrocarbures aromatiques dérivés du benzène possédant des groupements alkylés, qui peuvent dégager une odeur désagréable de diesel à des concentrations de quelques  $\mu\text{g/L}$ .

Le naphthalène, qui est un hydrocarbure aromatique polycyclique, possède une odeur forte, sans toutefois être désagréable. Son goût n'est pas documenté. Quant à l'acénaphène, également un HAP, il a une odeur aromatique et un goût légèrement amer détectable dans l'eau potable à quelques dizaines de  $\mu\text{g/L}$ .

Enfin, le goût et l'odeur dans l'eau potable du n-hexane, un hydrocarbure aliphatique, peuvent être détectés à des concentrations relativement faibles (quelques  $\mu\text{g/L}$ ). Le n-hexane possède pour sa part une odeur semblable à celle de l'essence, perceptible à un seuil d'odeur d'environ  $6,4 \mu\text{g/L}$  (33). Cependant, les seuils pour détecter le goût du n-hexane dans l'eau ne sont pas largement documentés. Bien que ces concentrations ne soient associées à aucun effet indésirable, elles peuvent influencer sur l'acceptabilité de l'eau (34).

Les pétroles bruts et raffinés peuvent également contenir des composés soufrés, comme le sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ) et le mercaptan, qui dégagent une odeur nauséabonde, semblable à celle d'œufs pourris. Ces composés peuvent altérer la perception organoleptique de l'eau en la rendant désagréable à consommer.

Le MTBE (un COV) est très soluble dans l'eau potable, et son odeur perceptible rend sa présence inacceptable pour la population à des concentrations bien inférieures à celles pouvant représenter un risque pour la santé. Un additif tel que l'éthanol est parfois utilisé dans l'essence (également connu sous le nom d'éthanol anhydre ou alcool éthylique). Il peut avoir une odeur distincte d'alcool et, à des concentrations élevées (de l'ordre d'une dizaine de  $\text{mg/L}$ ), il peut modifier le goût de l'eau.

Le benzène et le 1,2-DCA présentent respectivement une odeur aromatique (douce et sucrée) et une odeur similaire à celle du chloroforme. Ces deux composés chimiques, associés aux déversements de produits pétroliers, ont des seuils olfactifs et gustatifs (concentrations) élevés dans l'eau potable (de l'ordre de l'unité aux dizaines de  $\text{mg/L}$ ). Ces seuils sont largement supérieurs aux normes et valeurs guides fixées dans l'eau potable pour ces composés. Il est

donc important de ne pas se fier uniquement à l'odeur et au goût pour détecter la présence de benzène et de 1,2-DCA dans l'eau potable.

Le tableau 1 résume les objectifs esthétiques établis par Santé Canada ainsi que les seuils de perception des hydrocarbures aromatiques volatils et des additifs pour l'essence d'intérêt.

**Tableau 1** Considérations organoleptiques des hydrocarbures pétroliers et des additifs pour l'essence

	Substances	Objectifs esthétiques (Santé Canada <sup>A</sup> ) µg/L	Seuils de perception	
			SO : Seuil olfactif µg/L	SG : Seuil de goût µg/L
<b>BTEX</b>	Benzène <sup>B</sup>	-	SO : 2 000 (35)	SG : 500 (35)
	Toluène	24	SO : 24 (16)	SG : 140 (16)
	Éthylbenzène	1,6	SO : 1.6 (34)	SG : 72 (34)
	Xylènes totaux	20	SO : 20 (16)	SG : 300 (16)
<b>HAP</b>	Acénaphène	-	SO : 80 (36)	-
	Naphtalène	-	SO : 21 (37)	-
<b>HA</b>	Hexane	-	SO : 6,4 (33)	-
<b>Additifs</b>	1,2-DCA <sup>C</sup>	-	SO : 20 000 (38)	-
	MTBE	15	SO : 15 (39)	-

<sup>A</sup> Santé Canada établit un objectif esthétique (OE) lorsque les seuils organoleptiques (goût, odeur, couleur) sont inférieurs au seuil sanitaire (concentration maximale acceptable ou CMA). Ces objectifs sont appliqués pour les substances qui peuvent influencer sur l'acceptabilité de l'eau par le consommateur ou la consommatrice, ou interférer avec le traitement de l'eau.

<sup>B</sup> Dans le cas du benzène, le seuil pour lequel ou la concentration pour laquelle l'odeur est détectable dans l'eau potable est largement supérieur(-e) à la norme québécoise dans l'eau potable (0,5 µg/L) et ne constitue pas un indicateur fiable pour éviter les expositions chroniques à cette substance.

<sup>C</sup> En ce qui concerne le 1,2-DCA, le seuil pour lequel ou la concentration pour laquelle l'odeur est détectable dans l'eau potable est largement supérieur(-e) à la norme québécoise dans l'eau potable (5 µg/L) et ne constitue pas un indicateur fiable pour éviter les expositions chroniques à cette substance.

## 4.4 Exposition et voies d'absorption chez l'humain

Tableau 2 Principales voies d'exposition selon les diverses classes de composés présents dans l'eau lors d'un déversement de produits pétroliers

Voies d'exposition	Usages résidentiels		Classe de contaminants concernés
<b>Ingestion (Voie principale)</b> 	<b>Consommation directe</b> 	<b>Préparation des boissons des et aliments</b> 	<b>HAM</b> : ex. : BTEX <sup>A</sup> , triméthylbenzènes ou TMB, etc. <b>HAP<sup>B</sup></b> : ex. : Benzo(a)pyrène, naphtalène, pyrène, etc. <b>HA</b> : ex. : n-hexane. <b>Agents additifs<sup>C</sup></b> : ex. : 1,2-DBE, 1,2-DCA, MTBE, etc.
<b>Inhalation</b> 	<b>Activités d'hygiène corporelle</b> (ex. : prendre une douche ou un bain) 	<b>Activités domestiques</b> (ex. : cuisiner, laver les aliments et la vaisselle) 	<b>HAM</b> : ex. : BTEX, TMB (détectable à l'odeur). <b>HAP</b> : ex. : Acénaphène (détectable à l'odeur), naphtalène (détectable à l'odeur). <b>Agents additifs</b> : ex. : 1,2-DBE (pas de données sur les seuils olfactifs), 1,2-DCA et MTBE (détectable à l'odeur).
<b>Contact cutané</b> 	<b>Activités d'hygiène corporelle</b> (ex. : prendre une douche ou un bain) 	<b>Activités domestiques</b> (ex. : laver les aliments, faire la vaisselle et l'entretien ménager) 	<b>HAM</b> : ex. : BTEX. <b>Agents additifs</b> : ex. : 1,2-DCA (voie principale).

<sup>A</sup> Pour les BTEX, les trois voies d'exposition (ingestion, inhalation et absorption cutanée) sont considérées dans l'élaboration de la norme (benzène) et des CMA (TEX). Il s'agit alors d'une exposition multivoie. L'apport de ces voies peut être quantifié en litres équivalents d'eau potable consommée (L-*eq*).

<sup>B</sup> En ce qui concerne les HAP, les voies d'exposition par inhalation et par absorption cutanée ne sont pas considérées dans l'élaboration des VGS dans l'eau potable. L'acénaphène et le naphtalène, les HAP les plus légers, sont des composés volatils et peu lipophiles. Lors de déversements de produits pétroliers contenant de l'acénaphène et du naphtalène, il est possible de détecter ces deux substances à l'odeur dans l'eau potable lorsque celles-ci sont à des concentrations relativement élevées (voir le tableau 1). Aucune estimation concernant la part d'exposition par inhalation et par absorption cutanée dans l'eau potable n'est disponible pour ces deux composés (37,40).

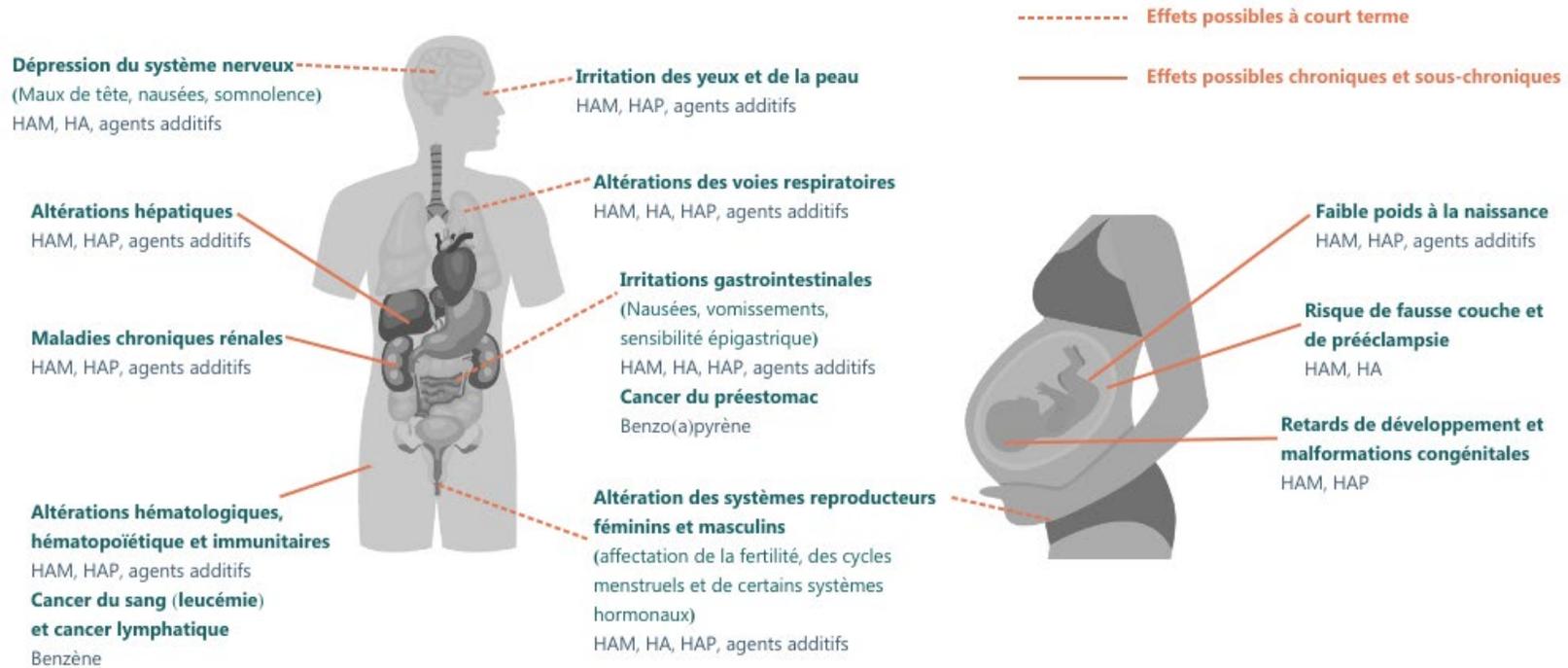
<sup>C</sup> Du côté des agents additifs, la principale voie d'exposition est l'ingestion, à l'exception du 1,2-DCA dont la principale voie d'exposition est l'absorption cutanée. Certains agents sont détectables à l'odeur dans l'eau potable.

Pour l'ensemble de ces voies d'absorption, la gravité du risque d'effets sur la santé dépendra de la nature des composés présents dans l'eau (hydrocarbures pétroliers légers comparativement aux moyens et aux lourds et aux autres composés chimiques), de leur concentration, de la durée de l'exposition, de la vulnérabilité des personnes exposées (ex. : 0-7 ans) ainsi que des mesures prises pour minimiser l'exposition. La voie d'absorption par ingestion présente habituellement le risque le plus direct pour la santé en raison de l'absorption systémique élevée, tandis que l'inhalation et l'exposition cutanée peuvent varier en fonction de la volatilité des composés et de leur capacité à traverser la barrière cutanée.

#### **4.5 Principaux effets sur la santé des hydrocarbures pétroliers et des autres composés chimiques**

En raison de la complexité des produits pétroliers et de leur mélange ainsi que de l'abondante documentation concernant la toxicologie des constituants individuels, cette section offre une vue d'ensemble des principaux effets sur la santé observés à plusieurs doses, voies et durées d'exposition pour les familles chimiques des hydrocarbures pétroliers et des autres composés chimiques.

Figure 1 Effets sur la santé humaine des hydrocarbures pétroliers



Note : Les sources utilisées pour élaborer la figure sont les suivantes : 1. hydrocarbures aromatiques monocycliques – HAM (26,41) ; 2. hydrocarbures aromatiques polycycliques – HAP (40); 3. hydrocarbures aliphatiques – HA et n-hexane (33) et 4. agents additifs, méthyl tert-butyl éther– MTBE, 1,2-dichloroéthane – 1,2-DCA et 1,2-dibromoéthane –1,2-DBE (38,39,42).

- **Les métaux lourds** tels que l'arsenic (As), l'antimoine, le baryum (Ba), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le fer (Fe), le manganèse (Mn), le mercure (Hg), le nickel (Ni), le plomb (Pb) et le vanadium (V) peuvent être présents dans le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés, et engendrer un éventail d'effets sur la santé touchant les systèmes suivants à plusieurs doses, voies et durées d'exposition (43–50) :
  - nerveux : altération du système nerveux (troubles neurologiques);
  - sanguin : anémie;
  - pulmonaire : cancer du poumon et irritation des voies pulmonaires;
  - gastrique : nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhées (exposition aiguë à des concentrations aiguës);
  - rénal : cancer du rein et altérations rénales;
  - urinaire : cancer de la vessie;
  - développemental : retards de développement, problèmes de comportement et troubles cognitifs;
  - cutané : cancer de la peau.

#### 4.6 Composés chimiques d'intérêt prioritaire à surveiller lors d'un déversement de produits pétroliers pouvant affecter l'eau potable

Dans le but de guider les intervenants et les intervenantes en santé publique dans le choix des contaminants chimiques à surveiller lors d'un déversement de pétrole pouvant affecter l'eau potable en situation d'urgence, un exercice de sélection a permis d'identifier 24 composés chimiques. La liste ainsi que la présence relative de chaque composé dans les différents types de produits pétroliers apparaissent dans le tableau 3.

Pour davantage de détails sur la méthodologie et les résultats de l'exercice de sélection des composés d'intérêt prioritaire, il est possible de consulter **le rapport méthodologique**.

**Tableau 3 Composés chimiques d'intérêt prioritaire et leur proportion dans les divers types de produits pétroliers**

Famille chimique	Composés chimiques d'intérêt prioritaire (nombre de carbones)	Proportion relative (en %) de la substance présente dans les divers types de pétrole <sup>B</sup>					
		Essence (C3 à C22)	Pétrole brut (C1 à C60+)	Kérosène JP4 (C4 à C17)	Diesel (C6 à C24)	Huile de chauffage #2 (C6 à C24)	Mazout intermédiaire et lourd (C6 à C28+)
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)	Benzène (C6)	0,12-3,50	0,04-0,4	0,5	0,003-0,10	< 0,125	ND <sup>A</sup>
	Toluène (C7)	2,73-21,80	0,09-2,5	1,33	0,007-0,70	0,025-0,110	ND <sup>C</sup>
	Éthylbenzène (C8)	0,36-2,86	0,09-0,31	0,37	0,007-0,20	0,028-0,04	ND
	o-xylène (C8)	0,68-2,86	0,03-0,68	1,01	0,001-0,085	ND	ND
	m-xylène (C8)	1,77-3,87	0,08-2,0	0,96	0,018-0,512	ND	ND
	p-xylène (C8)	0,77-1,58	0,09-0,68	0,35	0,018-0,512	ND	ND
	1,2,3-triméthylbenzène (C9)	0,21-0,48	0,1	ND	ND	ND	ND
	1,2,4-triméthylbenzène (C9)	0,66-3,30	0,13-0,69	1,01	ND	ND	ND
	1,3,5-triméthylbenzène (C9)	0,13-1,15	0,05-0,18	0,42	0,09-0,24	ND	ND

<sup>A</sup> Non disponible.

<sup>B</sup> Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group. (1997). *Selection of representative TPH fractions based on fate and transport considerations*, vol. 3 (19).

<sup>C</sup> L'information sur la proportion relative en pourcentage du composé dans ce type de produit pétrolier n'est pas disponible selon la source de la U.S. EPA (19). Cependant, le composé pourrait être présent selon la source suivante : Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec – CEAEQ. (2015). *Hydrocarbures pétroliers : caractéristiques, devenir et criminalistique environnementale. Études GENV22 et GENV23 : Évaluation environnementale stratégique globale sur les hydrocarbures* (51).

Tableau 3 : Composés chimiques d'intérêt prioritaire et leur proportion dans les divers types de produits pétroliers (suite)

Famille chimique	Composés chimiques d'intérêt prioritaire (nombre de carbones)	Proportion relative (en %) de la substance présente dans les divers types de pétrole <sup>B</sup>					
		Essence (C3 à C22)	Pétrole brut (C1 à C60+)	Kérosène JP4 (C4 à C17)	Diesel (C6 à C24)	Huile de chauffage #2 (C6 à C24)	Mazout intermédiaire et lourd (C6 à C28+)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Naphtalène (C10)	0,09-0,49	0,02-0,09	0,5	0,01-0,80	0,009-0,40	n. d. <sup>A</sup>
	Acénaphène (C12)	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0,013-0,022	n. d.
	Biphényle (C12)	n. d.	0,006-0,04	0,7	0,01-0,12	0,006-0,009	n. d.
	Fluorène (C13)	n. d.	0,003-0,06	ND	0,034-0,15	0,004-0,045	n. d.
	Anthracène (C14)	n. d.	n. d.	n. d.	0,000003-0,02	0,00010-0,011	n. d.
	Pyrène (C16)	n.q. <sup>C</sup>	n. d.	n. d.	0,000018-0,015)	0,00-0,012	n. d.
	Fluoranthène (C16)	n. d.	n. d.	n. d.	0,0000007-0,02	0,000047-0,00037	n. d.
	Benzo(a)pyrène (C20)	0,19-2,8 mg/kg	n. d.	n. d.	0,000005-0,00084	0,000001-0,000060	n. d.
Hydrocarbures aliphatiques	n-hexane (C6)	0,24-3,50	0,7-1,8	2,21	n. d.	n. d.	n. d.
Métaux lourds	Arsenic	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
	Cadmium	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
	Chrome	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
	Plomb	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
	Manganèse	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.

<sup>A</sup> n. d. : Non déterminé.

<sup>B</sup> Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group. (1997). *Selection of representative TPH fractions based on fate and transport considerations*, vol. 3 (19).

<sup>C</sup> n.q. : Non quantifié.

**Tableau 3 : Composés chimiques d'intérêt prioritaire et leur proportion dans les divers types de produits pétroliers (suite)**

Famille chimique	Composés chimiques d'intérêt prioritaire (nombre de carbones)	Proportion relative (en %) de la substance présente dans les divers types de pétrole <sup>B</sup>					
		Essence (C3 à C22)	Pétrole brut (C1 à C60+)	Kérosène JP4 (C4 à C17)	Diesel (C6 à C24)	Huile de chauffage #2 (C6 à C24)	Mazout intermédiaire et lourd (C6 à C28+)
Agents additifs pour l' essence	1,2-dichloro-éthane ou 1,2-DCA (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> )	n. d. <sup>A</sup>	- <sup>C</sup>	-	-	-	-
	1,2-dibromo-éthane ou 1,2-DBE (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub> )	n. d.	-	-	-	-	-
	Méthyl tert-butyl éther ou MTBE (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)	n. d.	-	-	-	-	-

<sup>A</sup> n. d. : Non déterminé.

<sup>B</sup> Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group. (1997). *Selection of representative TPH fractions based on fate and transport considerations*, vol. 3 (19).

<sup>C</sup> - : Non présent.

#### 4.6.1 Objectifs esthétiques, normes et valeurs guides pour différentes durées d'exposition des composés chimiques d'intérêt prioritaire dans l'eau potable

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)		
							Chronique	Aiguë	À court terme
HAM	<b>Benzène</b> (71-43-2)	<b>1</b>	<b>Multivoie</b> : 3,5 L eq/jour (100 %) <b>Ingestion</b> : 1,5 L eq/jour (50 %) <b>Inhalation</b> : 1,2 L eq/jour (30 %) <b>Cutanée</b> : 0,8 L eq/jour (20 %)	-	<b>0,5</b> Cancer : leucémie <u>Population visée</u> : Adultes	<b>5</b> Cancer : leucémie <u>Population visée</u> : Adultes	<b>10</b> Effet critique sur le développement du fœtus <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>10</b> Effet critique sur le système sanguin et immunitaire <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>3</b> Effet critique sur le système sanguin et immunitaire <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)
	<b>Toluène</b> (108-88-3)	<b>3</b>	<b>Multivoie</b> : 2,13 L eq/jour (100 %) <b>Ingestion</b> : 1,5 L eq/jour (70 %) <b>Inhalation</b> : 0,4 L eq/jour (20 %) <b>Cutanée</b> : 0,2 L eq/jour (10 %)	<b>24</b> Fondé sur la perception olfactive	-	<b>60</b> Effets neurologiques <u>Population visée</u> : Adultes	-	<b>70</b> Effet critique sur le système immunitaire (principal) et nerveux (secondaire) <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>70*<sup>E</sup></b> Effet critique sur le système hépatique et rénal (principal) ainsi que sur le système nerveux et immunitaire (secondaire) <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/l)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/l)	CMA de Santé Canada (µg/l)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/l)		
							Chronique	Aiguë	À court terme
HAM (suite)	<b>Éthylbenzène</b> (100-41-4)	<b>2B</b>	<b>Multivoie</b> : 2,15 L eq/jour (100 %) <b>Ingestion</b> : 1,5 L eq/jour (70 %) <b>Inhalation</b> : 0,4 L eq/jour (20 %) <b>Cutanée</b> : 0,2 L eq/jour (10 %)	<b>1,6</b> Fondé sur la perception olfactive	-	<b>140</b> Effets sur le foie et l'hypophyse <u>Population visée</u> : Adultes	-	<b>40</b> Effet critique sur le système hépatique et rénal <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>40*</b> Effet critique sur le système hépatique et rénal <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)
	<b>o-xylène</b> (95-47-6) <b>m-xylène</b> (108-38-3) <b>p-xylène</b> (106-42-3)	<b>3</b>	<b>Multivoie</b> : 2,14 L eq/jour (100%) <b>Ingestion</b> : 1,5 L eq/jour (70 %) <b>Inhalation</b> : 0,4 L eq/jour (20 %) <b>Cutanée</b> : 0,2 L eq/jour (10 %)	<b>20</b> Fondé sur la perception olfactive	-	<b>90</b> Effets neuromusculaires <u>Population visée</u> : Adultes	<b>700</b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>300</b> Effet critique sur le développement du fœtus (principal) et le système nerveux (secondaire) <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>300</b> Effet critique sur le développement du fœtus ainsi que sur le système rénal (principal) et le système nerveux (secondaire) <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)
	<b>1,2,3-TMB</b> (526-73-8) <b>1,2,4-TMB</b> (95-63-6) <b>1,3,5-TMB</b> (108-67-8)	-	-	<b>Pas de OE de SC</b>	-	-	-	<b>30</b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>30*<sup>E</sup></b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/l)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/l)	CMA de Santé Canada (µg/l)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/l)		
							Chronique	Aiguë	À court terme
HAP	<b>Naphtalène</b> (91-20-3)	2B	-	<b>Pas de OE de SC</b> <b>21</b> – seuil de perception à l'odeur dans l'eau (37)	-	-	<b>70</b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>70</b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>70*</b> Effet critique sur le poids corporel (principal), le système nerveux et la rate (secondaire) <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)
	<b>Acénaphène</b> (83-32-9)	3	-	<b>Pas de OE de SC</b> <b>80</b> – seuil de perception à l'odeur dans l'eau (36)	-	-	-	-	<b>200</b> Effet critique sur le système hépatique (principal) et hormonal (secondaire) <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)
	<b>Biphényle</b> (92-52-4)	-	-	<b>Pas de OE de SC</b>	-	-	-	<b>100</b> Effet critique sur le système rénal <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>100*<sup>E</sup></b> Effet critique sur le système rénal <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)		
							Chronique	Aiguë	À court terme
HAP (suite)	<b>Fluorène</b> (86-73-7)	3	-	<b>Pas de OE de SC</b>	-	-	-	-	<b>200</b> Effet critique sur le système sanguin et la rate Population visée : Enfants (7 ans)
	<b>Anthracène</b> (120-12-7)	3	-	<b>Pas de OE de SC</b> <b>80</b> – seuil de perception à l'odeur dans l'eau (56)	-	-	-	-	<b>1 000</b> Aucun effet critique significatif observé. VTR correspondant à la plus forte dose testée sans effet nocif observé Population visée : Enfants (7 ans)
	<b>Pyrène</b> (129-00-0)	3	-	-	-	-	-	-	<b>90</b> Effet critique sur le système rénal Population visée : Enfants (7 ans)

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)			
							Chronique	Aiguë	À court terme	Sous-chronique
HAP (suite)	<b>Fluoranthène</b> (206-44-0)	3	-	-	-	-			<b>200</b> Effet critique sur le système rénal (principal) et le système hépatique (secondaire) <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)	
	<b>Benzo(a)pyrène</b> (50-32-8)	1		-	<b>0,01</b> Cancer de l'estomac <u>Population visée</u> : Adultes	<b>0,04</b> Cancer du préestomac <u>Population visée</u> : Adultes	-	<b>0,5</b> Effet critique sur le développement neurologique <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>0,5*</b> Effet critique sur le développement neurologique <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)	
HA	<b>Hexane</b> (110-54-3)	-	<b>Multivoie</b> <b>Inhalation</b> : Dose d'inhalation quotidienne maximale estimée pour un adulte lors de la douche et de l'utilisation domestique de l'eau = 0,039 µg/kg/jour <b>Cutanée</b> : 0,0083 µg/kg/jour (33)	<b>Pas de OE de SC</b> <b>6,4</b> -seuil de perception à l'odeur dans l'eau (33)	-	-	-	<b>100</b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>100*<sup>E</sup></b> Effet critique sur le système nerveux <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)	

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)		
							Chronique	Aiguë	À court terme
Métaux	<b>Arsenic</b> (7440-38-2)	1	-	-	<b>10</b> Cancer du poumon (le plus sensible), cancer de la vessie et du foie <u>Population visée</u> : Adultes	<b>10 (ALARA)</b> Cancer du poumon (le plus sensible), cancer de la vessie et foie <u>Population visée</u> : Adultes	-	-	-
	<b>Cadmium</b> (7440-43-9)	1	-	-	<b>5</b> Effet critique sur le système rénal <u>Population visée</u> : Adultes	<b>7</b> Effet critique sur le système rénal <u>Population visée</u> : Adultes	<b>5</b> Effet critique sur le développement foetal et malformations squelettiques <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>1</b> Effet critique sur le développement foetal (principal), le système nerveux et le système rénal (secondaire) <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>1</b> Effet critique sur le développement foetal et malformations squelettiques <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogéni cité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)		
					Chronique		Aiguë	À court terme	Sous-chronique
Métaux (suite)	<b>Chrome</b> (7440-47-3)	Chrome (métal) : 3 Chrome III : 3 Chrome VI : 1	-	-	<b>50</b> Effet critique sur l'intestin grêle (hyperplasie, précurseur de tumeurs intestinales) <u>Population visée</u> : Adultes	<b>50</b> Effet critique sur l'intestin grêle (hyperplasie, précurseur de tumeurs intestinales) <u>Population visée</u> : Adultes	-	-	-
	<b>Plomb</b> (7439-92-1)	2A	-	-	<b>5</b> Effet critique sur le neurodéveloppement des enfants <u>Population visée</u> : Enfants et femmes enceintes	<b>5 (ALARA)</b> Effet critique sur le neurodéveloppement des enfants <u>Population visée</u> : Enfants et femmes enceintes	-	-	-

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogénicité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)		
					Chronique		Aiguë	À court terme	Sous-chronique
Métaux (suite)	<b>Manganèse</b> (7439-96-5)	-	-	<b>20</b> Fondé sur la perception de la couleur de l'eau	<b>120</b> Effet critique sur le neurodéveloppement (moteur, comportemental et cognitif) <u>Population visée</u> : Nourrissons (âgés de 0 à 6 mois)	<b>120</b> Effet critique sur neurodéveloppement (moteur, comportemental et cognitif) <u>Population visée</u> : Nourrissons (âgés de 0 à 6 mois)	-	<b>100</b> Effet critique sur le système nerveux et le développement <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	-
Agents additifs	<b>1,2-DCA</b> (107-06-2)	2B	-	<b>Pas de OE de SC</b> 20 000 – seuil de perception à l'odeur dans l'eau (38)	<b>5</b> Tumeurs mammaires <u>Population visée</u> : Adultes	<b>5</b> Tumeurs mammaires <u>Population visée</u> : Adultes	-	<b>200</b> Effet critique sur le système hépatique <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>200*<sup>E</sup></b> Effet critique sur le système rénal (principal) et le système hépatique (secondaire) <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)

Tableau 4 Objectifs esthétiques, normes et recommandations canadiennes pour les effets chroniques et les VGS aiguës, à court terme et sous-chroniques des composés chimiques d'intérêt prioritaire (suite)

	Substance chimique (CAS)	Cancérogénicité par le CIRC <sup>A</sup>	Apport de l'eau calculé par Santé Canada <sup>B</sup> (L-eq/jour)	Objectif esthétique (OE) de Santé Canada (µg/L)	Norme RQEP <sup>C</sup> (µg/L)	CMA de Santé Canada (µg/L)	VGS MDH (HRL, HBV ou RAA) <sup>D</sup> (µg/L)		
							Chronique	Aiguë	À court terme
Agents additifs (suite)	<b>MTBE</b> (1634-04-4)	3	-	<b>Pas de OE de SC</b> 20 000 – seuil de perception à l'odeur dans l'eau (39)	-	-	-	<b>700</b> Effet critique sur le système rénal (principal) et les systèmes nerveux et hépatique (secondaire) <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>700*</b> Effet critique sur le système rénal <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)
	<b>1,2-DBE</b> (106-93-4)	2A	-	-	-	-	<b>10</b> Effet critique sur le système hépatique, les marqueurs lipidiques et le système immunitaire <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>10*<sup>E</sup></b> Effet critique sur les systèmes hépatique et immunitaire <u>Population visée</u> : Nourrissons (1 à 3 mois)	<b>9</b> Effet critique sur les systèmes hépatique et immunitaire <u>Population visée</u> : Enfants (7 ans)

<sup>A</sup> Centre international de Recherche sur le Cancer de l'OMS : <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications> (88).

<sup>B</sup> Recommandations pour la qualité de l'eau potable établies par Santé Canada : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/qualite-eau/recommandations-qualite-eau-potable-canada-tableau-sommaire.html> (53).

<sup>C</sup> Règlement sur la qualité de l'eau potable : <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2040%20/> (4).

<sup>D</sup> Valeurs guides sanitaires pour la qualité de l'eau potable établies par le Minnesota Department of Health : HRL = *Health Risk Limits* ou limites de risque pour la santé; HBV = *Health-Based Values* ou valeurs basées sur la santé et RAA = *Risk Assessment Advice* ou avis d'évaluation des risques : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/guidance/gw/table.html> (54).

<sup>E</sup> L'astérisque \* signifie que, pour certains composés, la VGS sous-chronique doit protéger des expositions à court terme qui se produisent au cours de la période sous-chronique et, par conséquent, la VGS sous-chronique de l'éthylbenzène est fixée à la valeur de la VGS à court terme (54).

#### 4.6.2 Effets critiques à la base des valeurs toxicologiques de référence des hydrocarbures d'intérêt prioritaire

Cette section porte sur les effets critiques retenus pour le calcul d'une VTR<sup>12</sup> par ingestion en fonction de la durée d'exposition (exposition aiguë, à court terme, sous-chronique et chronique) pour les HAM (tableau 5), les HAP (tableau 6) et les HA (tableau 7).

L'effet critique est celui qui, parmi tous les effets néfastes jugés pertinents pour l'humain, s'observe généralement aux plus faibles doses lors d'études épidémiologiques ou chez les animaux de laboratoire. L'effet critique est retenu comme point de départ pour l'extrapolation vers des doses d'exposition environnementale encore plus faibles. Les VTR sont issues de cette extrapolation; leur dépassement ne signifie pas pour autant que l'effet critique sera observé dans la population exposée. Elles sont aussi à la base de l'élaboration des valeurs guides sanitaires pour les hydrocarbures d'intérêt prioritaire.

Le MDH publie également des VGS pour plusieurs durées d'exposition, dont les expositions aiguës, à court terme et sous-chroniques (tableau 4). Les concentrations dans l'eau sous ces valeurs ne représentent pas de risque pour la santé. Les VGS du MDH, tout comme les effets critiques sur lesquels elles s'appuient, sont également ajoutées dans les tableaux ci-dessous, en complément, dans le but de soutenir l'évaluation des risques pour la santé lors de certaines situations urgentes de déversement. Il faut prendre note que, pour la dérivation des VGS du MDH présentées dans les tableaux ci-dessous, les groupes les plus vulnérables à ces contaminants sont les femmes enceintes (foetus), les nourrissons de 0 à 6 mois et les enfants de 0 à 7 ans.

- Pour davantage de détails sur la méthodologie de sélection des VTR et la définition des durées d'exposition conformément aux critères de la U.S. EPA (51), il est possible de consulter **la section 2 – Méthodologie du rapport méthodologique**.
- Un résumé des effets sur la santé des composés non intrinsèques au pétrole, mais potentiellement présents en cas de déversement se trouve à la **section 7 – Exercice de sélection des composés chimiques d'intérêt prioritaire à surveiller du rapport méthodologique**, consacrée à la sélection des composés prioritaires à surveiller en situation d'urgence.

<sup>12</sup> Ces valeurs proviennent de trois organismes reconnus par le GSE, soit l'ATSDR, la U.S. EPA et le MDH. Si aucune VTR n'a été publiée pour une durée donnée, c'est que les organismes ont jugé que les données relatives aux effets sur la santé n'étaient pas suffisamment probantes pour permettre la détermination d'une relation dose-réponse.

**Tableau 5 Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAM en fonction de la durée d'exposition**

HAM (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques cancérogènes
<b>Benzène (71-43-2)</b>	<b>Développement fœtal (fœtotoxicité) :</b> ↓ poids corporel du fœtus, ↑ des déformations du squelette et légère dilatation des ventricules cérébraux (58) <b>VGS du MDH (58) :</b> <b>10 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système sanguin et immunitaire :</b> ↓ concentrations de plusieurs paramètres biochimiques (58) <b>VGS du MDH (58) : 10 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système sanguin</b> ↓ concentrations des lymphocytes (57)  <b>Systèmes sanguin et immunitaire :</b> ↓ concentrations de plusieurs paramètres biochimiques (58) <b>VGS du MDH (58) : 3 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)	<b>Système sanguin</b> ↓ concentrations des lymphocytes (57)  <b>Systèmes sanguin et immunitaire :</b> ↓ concentrations de plusieurs paramètres biochimiques (58) <b>VGS du MDH (58) : 3 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)  <b>Système immunitaire</b> ↓ concentrations des cellules B (35)	<b>Cancérogène pour l'humain : groupe 1 du CIRC (89)</b> <b>Organes cibles reconnus :</b> systèmes hématopoïétique et lymphatique (leucémie et cancer lymphatique) <b>Norme RQEP = 0,5 µg/L</b> (pour les adultes) <b>CMA de Santé Canada = 5 µg/L</b> (pour les adultes)
<b>Toluène (108-88-3)</b>	<b>Aucune VTR recensée</b>	<b>Système neurologique :</b> atteintes du traitement d'informations visuelles (61)  <b>Système immunitaire :</b> ↓ concentrations de plusieurs paramètres biochimiques (62) <b>VGS du MDH (62) : 70 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système rénal :</b> ↑ du poids du rein (59)  <b>Système immunitaire :</b> ↓ de la réponse immunitaire (61)  <b>Système hépatique et rénal :</b> ↑ poids du foie et du rein – avec changements histologiques à hautes doses (62) <b>VGS du MDH (62) : 70 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)  Les effets sur le développement sont observés à des doses très élevées. Les données disponibles issues d'études d'exposition orale chez l'animal ne fournissent pas de preuves d'effets sur la reproduction suivant une exposition au toluène.	<b>Système rénal :</b> ↑ du poids du rein (59)  <b>Systèmes hépatique et rénal :</b> ↑ poids du foie et du rein – avec changements histologiques à hautes doses (62) <b>VGS du MDH (62) : 70 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)  <b>Système neurologique :</b> Atteintes des seuils de perception de la vibration et de l'audition, de la différenciation des couleurs, de l'attention, de la mémoire et de la psychomotricité (16) <b>CMA de Santé Canada (16) = 60 µg/L</b> (pour les adultes) <b>Non normé dans le RQEP</b>	<b>Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain; groupe 3 du CIRC (60)</b>

Tableau 5 Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAM en fonction de la durée d'exposition (suite)

HAM (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court-terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques cancérogènes
<b>Éthylbenzène (100-41-4)</b>	<b>Aucune VTR recensée par le Groupe scientifique sur l'eau (GSE)</b>	<b>Système hépatique et rénal :</b> ↑ poids du foie et du rein avec changements histologiques (90)  <b>VGS du MDH (90) : 40 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système hépatique :</b> atteintes de plusieurs paramètres biochimiques et histologiques (63)  <b>Système hépatique :</b> hypertrophie d'hépatocytes (64,90) <b>VGS du MDH (90) : 40 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)  Aucune donnée n'a été recensée pour les effets sur le développement chez l'homme ou l'animal. Concernant les effets sur la reproduction, il n'existe pas de données épidémiologiques, et les données animales sont limitées (63).	<b>Système hépatique et rénal :</b> Atteintes histopathologiques (64)  <b>Système hépatique :</b> hypertrophie d'hépatocytes (90) <b>VGS du MDH (90) : 40 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)  <b>Système endocrinien et hépatique :</b> Hyperplasie de l'hypophyse et altération des cellules hépatiques – hypertrophie des hépatocytes et présence de cellules avec de multiples noyaux (16) <b>CMA de Santé Canada (16) = 140 µg/L</b> (pour les adultes) <b>Non normé dans le RQEP</b>	<b>Peut-être cancérogène pour l'humain; groupe 2B du CIRC (91)</b>  <b>Organes cibles reconnus chez l'animal :</b> Reins, poumons, foie et testicules
<b>Xylènes (1330-20-7)</b>	<b>Système neurologique :</b> atteinte de la transmission du signal visuel (92) <b>VGS du MDH (92) : 700 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système neurologique :</b> atteinte la transmission du signal visuel (65)  ↓ <b>du gain de poids corporel</b> (92) <b>VGS du MDH (90) : 300 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système neurologique :</b> hyperactivité (65)  ↓ <b>du poids corporel de 10 %</b> (93)  <b>Système rénal :</b> ↑ du poids du rein, néphropathie chronique (92) <b>VGS du MDH (92) : 300 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)  Effets sur le développement et la reproduction observés à des doses plus élevées (65)	↓ <b>du poids corporel, ↑ mortalité</b> (93)  ↓ <b>de la survie</b> (65)  ↓ <b>du gain de poids corporel</b> (92) <b>VGS du MDH (2023) : 300 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)  <b>Système neurologique :</b> Troubles de la coordination motrice évalués par la performance au test de la tige tournante (16) <b>CMA de Santé Canada (16) = 90 µg/L</b> (pour les adultes) <b>Non normé dans le RQEP</b>	<b>Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain; groupe 3 du CIRC</b>

Tableau 5 Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAM en fonction de la durée d'exposition (suite)

HAM (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court-terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques cancérogènes
<p><b>1,2,3 TMB (526-73-8)</b></p> <p><b>1,2,4 TMB (95-63-6)</b></p> <p><b>1,3,5 TMB (108-67-8)</b></p>	<p>Aucune VTR recensée par le GSE</p>	<p><b>Système neurologique :</b> Changements du système nerveux central, ↓ de la sensibilité à la douleur (94)</p> <p><b>VGS du MDH (94) : 30 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)</p>	<p><b>Système neurologique :</b> ↓ de la sensibilité à la douleur (94,95) <b>VGS du MDH (94) : 30 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)</p>	<p><b>Système neurologique :</b> ↓ de la sensibilité à la douleur (94,95) <b>VGS du MDH (2023) : 30 µg/L</b> (pour les adultes)</p>	<p><b>Non évalué quant à sa cancérogénicité pour l'humain par le CIRC</b></p>

Tableau 6 Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAP en fonction de la durée d'exposition

HAP (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10 % de la durée de la vie)	Cancérogénicité
<b>Acénaphthène (83-32-9)</b>	Aucune VTR recensée par le GSE	Aucune VTR recensée par le GSE	<b>Système hépatique :</b> ↑ du poids du foie (40,66,67) <b>VGS du MDH (67) : 200 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)	<b>Système hépatique :</b> ↑ du poids du foie (66,67) <b>VGS du MDH (67) : 100 µg/L</b> (pour les adultes)  <b>Pas de CMA de Santé Canada Non normé dans le RQEP</b>	<b>Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain; groupe 3 du CIRC (68)</b>
<b>Anthracène (120-12-7)</b>	Aucune VTR recensée par le GSE	Aucune VTR recensée par le GSE	<b>Aucun effet observé à la plus haute dose :</b> Plusieurs paramètres biochimiques et histologiques étudiés (40,69,70) <b>VGS du MDH (70) : 1 000 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)	<b>Aucun effet observé à la plus haute dose :</b> Plusieurs paramètres biochimiques et histologiques étudiés (69,70) <b>VGS du MDH (70) : 600 µg/L</b> (pour les adultes)  <b>Pas de CMA de Santé Canada Non normé dans le RQEP</b>	<b>Peut-être cancérogène pour l'humain; groupe 2B du CIRC (71)</b> <b>Organes cibles reconnus chez l'animal :</b> Foie, vessie, rein, utérus
<b>Benzo(a)pyrène (50-32-8)</b>	Aucune VTR recensée par le GSE	<b>Système neurodéveloppemental :</b> changements neurocomportementaux persistants à l'âge adulte (72,96) <b>VGS du MDH (72) : 0,5 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	Aucune VTR recensée par le GSE	<b>Pas de CMA de Santé Canada Non normé dans le RQEP</b>	<b>Cancérogène pour l'humain; groupe 1 du CIRC (73)</b> <b>Organes cibles reconnus :</b> de nombreux systèmes (ex. : préestomac, poumons, peau, glandes mammaires) <b>CMA Santé Canada (74) = 0,04 µg/L</b> (pour les adultes) <b>Norme RQEP = 0,01 µg/L</b>

Tableau 6 Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAP en fonction de la durée d'exposition (suite)

HAP (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10 % de la durée de la vie)	Cancérogénicité
<b>Biphényle (92-52-4)</b>	<p><b>Système rénal :</b> ↑ volume urinaire (polyurie), ↑ de l'excrétion de protéines urinaires, de glucose et de plusieurs enzymes rénales (75)</p> <p><b>VGS du MDH (75) : 400 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)</p>	<p><b>Système rénal :</b> ↑ volume urinaire (polyurie), présence de composés (cristaux, débris de cellules, bactéries ou autres substances insolubles) dans le sédiment urinaire précipitable, et ↑ de la présence urinaire de glucose, de protéines, de phosphatase alcaline (AP) et d'excrétion d'aspartate aminotransférase – <i>glutamic oxaloacetic transaminase</i> (GOT).</p> <p><b>VGS du MDH (75) : 100 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)</p>	<p><b>Système rénal :</b> ↑ volume urinaire (polyurie), présence de composés (cristaux, débris de cellules, bactéries ou autres substances insolubles) dans le sédiment urinaire précipitable, et ↑ de la présence urinaire de glucose, de protéines, de phosphatase alcaline (AP) et d'excrétion d'aspartate aminotransférase – <i>glutamic oxaloacetic transaminase</i> – GOT (75)</p> <p><b>VGS du MDH (75) : 100 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)</p> <p>Effets sur le développement et la reproduction observés à des doses plus élevées (75)</p>	<p><b>Système rénal :</b> ↑ dépôts d'hémossidérine dans les reins et minéralisation de la médullaire rénale externe et du pelvis (75)</p> <p><b>VGS du MDH (75) : 100 µg/L</b> (pour les adultes)</p> <p><b>Pas de CMA de Santé Canada</b> <b>Non normé dans le RQEP</b></p>	<p><b>Non évalué quant à sa cancérogénicité pour l'humain par le CIRC</b></p> <p><b>Organe cible reconnu chez l'animal :</b> foie – adénomes et carcinomes (76)</p> <p><b>VGS du MDH (75) : 10 µg/L</b> (pour les adultes)</p>
<b>Fluoranthène (206-44-0)</b>	<p><b>Aucune VTR recensée par le GSE</b></p>	<p><b>Aucune VTR recensée par le GSE</b></p>	<p><b>Effets systémiques :</b> Néphropathie, ↑ du poids du foie, altérations hématologiques et effets cliniques (77,78)</p> <p><b>Systèmes urinaire et hépatique :</b> Néphropathie, ↑ du poids du foie et ↑ des niveaux des enzymes hépatiques (78)</p> <p><b>VGS du MDH (2018) : 200 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)</p>	<p><b>Système urinaire :</b> néphropathie (78)</p> <p><b>VGS du MDH (78) : 70 µg/L</b> (pour les adultes)</p> <p><b>Pas de CMA de Santé Canada,</b> <b>Non normé au RQEP</b></p>	<p><b>Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain; groupe 3 du CIRC (79)</b></p>

Tableau 6 Effets critiques observés dans les études épidémiologiques et animales à la base des valeurs toxicologiques de référence des HAP en fonction de la durée d'exposition (suite)

HAP (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10 % de la durée de la vie)	Cancérogénicité
<b>Fluorène (86-73-7)</b>	<b>Aucune VTR recensée par le GSE</b>	<b>Aucune VTR recensée par le GSE</b>	<b>Système sanguin</b> : ↓ des globules rouges, du volume globulaire et de l'hémoglobine (80)  <b>Systèmes sanguin, lymphatique et immunitaire</b> : ↓ des globules rouges, du volume globulaire et ↓ du poids relatif de la rate (81) <b>VGS du MDH (81) : 200 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)	<b>Système sanguin, lymphatique et immunitaire</b> : ↓ des globules rouges, du volume globulaire et ↓ du poids relatif de la rate (81) <b>VGS du MDH (81) : 80 µg/L</b> (pour les adultes)  <b>Pas de CMA de Santé Canada Non normé dans le RQEP</b>	<b>Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain; groupe 3 du CIRC (79)</b>
<b>Naphtalène (91-20-3)</b>	<b>Système neurologique</b> : léthargie, respiration superficielle et altération de la posture – chez les mères (37,84)  <b>VGS du MDH (84) : 70 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	<b>Système neurologique</b> : léthargie, respiration superficielle et altération de la posture – chez les mères (37,84)  <b>VGS du MDH (84) : 70 µg/L</b> (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)	↓ <b>du poids corporel</b> (82,84) <b>VGS du MDH (84) : 70 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)  Effets sur le développement observés chez les animaux à des doses plus élevées (84)	↓ <b>du poids corporel</b> (84) <b>VGS du MDH (84) : 70 µg/L</b> (pour les adultes)  <b>Pas de CMA de Santé Canada, non normé au RQEP</b>	<b>Peut-être cancérogène pour l'humain; groupe 2B du CIRC (83)</b>
<b>Pyrène (129-00-0)</b>	<b>Aucune VTR recensée par le GSE</b>	<b>Aucune VTR recensée par le GSE</b>	<b>Système rénal</b> : néphropathie (pathologie des tubules rénaux) et ↓ poids du rein (85,97) <b>VGS du MDH (97) : 90 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)	<b>Système rénal</b> : néphropathie (pathologie des tubules rénaux) et ↓ poids du rein (97) <b>VGS du MDH (97) : 50 µg/L</b> (pour les enfants de 7 ans)  <b>Pas de CMA de Santé Canada Non normé dans le RQEP</b>	<b>Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain; groupe 3 du CIRC (79)</b>

Tableau 7 Effets sur la santé les plus sensibles des hydrocarbures aliphatiques (HA) dans l'eau potable en fonction de la durée d'exposition (aiguë, à court terme, sous-chronique et chronique) et les VGS disponibles

HA (CAS)	Effets aigus (24 heures ou moins)	Effets à court terme (> 24 heures à 30 jours)	Effets sous-chroniques (> 30 jours à 10 % de la durée de la vie)	Effets chroniques non cancérogènes (> 10% de la durée de la vie)
n-hexane (110-54-3)	Aucune VTR recensée par le GSE	<p><b>Système neurologique</b> : ↓ des performances lors d'un test de mémoire et ↓ du poids corporel (86)</p> <p><b>Système neurologique</b> : ↓ de la vitesse de conduction des nerfs moteurs (87)</p> <p><b>VGS du MDH (87)</b> : 100 µg/L (pour les nourrissons de 1 à 3 mois)</p>	<p><b>Système neurologique</b> : ↓ de la vitesse de conduction des nerfs moteurs (87)</p> <p><b>VGS du MDH (87)</b> : 100 µg/L (pour les enfants de 7 ans)</p>	<p><b>Système neurologique</b> : ↓ de la vitesse de conduction des nerfs moteurs (87)</p> <p><b>VGS du MDH (87)</b> : 80 µg/L (pour les adultes)</p> <p><b>Pas de CMA de Santé Canada</b> <b>Non normé dans le RQEP</b></p>

### 4.6.3 Méthodes analytiques utilisées au Québec pour la quantification des composés d'intérêt prioritaire

Tableau 8 Méthodes analytiques utilisées au Québec

Classe d'hydrocarbures	Substances (nombre de carbones)	Type de pétrole	Méthode analytique	Limite de détection méthodologique	Seuil de quantification	Références protocoles CEAQ
<b>HAM, certains HAP et HA</b>	Benzène Toluène Éthylbenzène Xylènes TMB (1,2,3;1,3,4 et 1,3,5) n-hexane	Essence Diesel Kérosène Huile de chauffage Pétrole brut	Extraction par <i>purge and trap</i> ou par purge et piégeage et dosage par GC-MS	Non précisée dans la méthode	Entre 0,03 et 100 µg/L (défini comme le domaine d'application dans la méthode)	<a href="#">MA 400- COV 2.0</a>
<b>HAP</b>	Acénaphthène Anthracène Benzo(a)pyrène Fluoranthène Fluorène Naphtalène Pyrène	Essence Diesel Kérosène Huile de chauffage Pétrole brut	Extraction et concentration des échantillons d'eau puis dosage par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse	0,04 à 0,2 µg/L	3 fois plus élevée que la limite de détection	<a href="#">MA. 400 – HAP 1.1</a>
<b>Métaux (selon les besoins, au cas par cas)</b>	Arsenic Cadmium Chrome Plomb	Essence Pétrole brut	Échantillon traité de façon à solubiliser les métaux présents dans la matrice, puis dosage à l'aide d'un spectromètre de masse à source ionisante au plasma d'argon (ICP-MS)	As = 0,0002 mg/L Cd = 0,0002 mg/L Cr = 0,0005 mg/L Pb = 0,001mg/L Mn =0,001 mg/L	As = 0,0002 à 5 mg/L Cd = 0,0002 à 5 mg/L Cr = 0,0005 à 50 mg/L Pb = 0,001 à 50 mg/L Mn = 0,001 à 50 mg/L	<a href="#">MA. 200 – Mét. 1.2</a>

Tableau 8 Méthodes analytiques utilisées au Québec (suite)

Classe d'hydrocarbures	Substances (nombre de carbones)	Type de pétrole	Méthode analytique	Limite de détection méthodologique	Seuil de quantification	Références protocoles CEAQ
<b>Autres COV (selon les besoins, au cas par cas)</b>	<u>Agents additifs</u> : 1,2-dichloroéthane (1,2-DCA) 1,2-dibromoéthane (1,2-DBE) Méthyl ter-butyl éther (MTBE)	Essence Pétrole brut	Extraction <i>par purge and trap</i> ou par purge et piégeage, et dosage par GC-MS	0,03 µg/L	Entre 0,03 et 100 µg/L (défini comme le domaine d'application dans la méthode)	<a href="#">MA 400 - COV 2.0</a>
<b>Fraction C10-C50</b>	Hydrocarbures aliphatiques, HAM, HAP et autres COV dont la gamme de carbones est de C10 à C50	Produits pétroliers dont la gamme de carbones est de C10 à C50 Huiles et graisses	Extraction avec de l'hexane liquide-liquide suivie d'un dosage à l'aide d'une chromatographe en phase gazeuse couplée à un détecteur à ionisation de flamme	0,1 mg/L	Entre 20 et 2 500 µg/ml d'hydrocarbures (défini comme le domaine d'application dans la méthode)	<a href="#">MA. 400 – HYD 1.1</a>

Note : Lors de la demande d'analyse ou de la réception des résultats, il est important de s'assurer auprès du laboratoire accrédité que les limites de quantification permettent de quantifier en tout temps des concentrations inférieures aux normes du RQEP.

### POUR EN SAVOIR PLUS

- Lien vers les laboratoires accrédités au Québec : <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/lla03.htm>
- Lien vers les champs et les domaines d'accréditation en vigueur au Québec : [https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/DR12CDA\\_champs\\_domaines.pdf](https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/DR12CDA_champs_domaines.pdf)

## 5 RÉFÉRENCES

1. Bourgault MH, Ponce G, Valcke M. Méthodologie de recherche et de sélection de valeurs toxicologiques de référence publiées par les organismes reconnus [En ligne]. Québec (Québec) : Institut national de santé publique du Québec. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/publications/3590>
2. Gouvernement du Canada [En ligne]. Ottawa (Ontario) : Santé Canada; 2019. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – le plomb. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-plomb.html>
3. Bourgault MH, Valcke M. Méthodologie d'élaboration de valeurs guides sanitaires chroniques pour les contaminants chimiques de l'eau potable. [En ligne]. Québec (Québec) : Institut national de santé publique du Québec; 2022. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/publications/2837>
4. LégisQuébec [En ligne]. Publications du Québec; 2025. Règlement sur la qualité de l'eau potable. Disponible : <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2040%20/>
5. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for total petroleum hydrocarbons [En ligne]. U.S. Department of Health and Human Services; 1999. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=424&tid=75>
6. Cortin V, Laplante L, Dionne M, Filiatrault F, Laliberté C, Lessard P, *et al.* La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence [En ligne]. Québec (Québec) : Institut national de santé publique du Québec; 2016. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/evaluation-et-gestion-des-risques/la-gestion-des-risques-en-sante-publique-au-quebec-cadre-de-reference>
7. Groupe de travail *ad hoc* sur l'élaboration du guide d'intervention lors de dépassement de normes chimiques dans l'eau potable. Outil d'aide à la décision lors de dépassement de normes ou de contaminations chimiques dans l'eau potable. Institut national de santé publique du Québec; 2015. [document administratif]
8. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec [En ligne]. Gouvernement du Québec; 2018. Disponible : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/prelevements/analyse-vulnerabilite.htm>
9. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés [En ligne]. Gouvernement du Québec; 2021. Disponible : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/index.htm>
10. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable [En ligne]. Gouvernement du Québec; 2024. Disponible : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide\\_interpretation\\_RQEP.pdf](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf)

11. Laplante L, Goulet J, Bolduc LS. Gestion des risques liés aux urgences et aux sinistres chimiques au Québec : outil de prise en charge de la période critique [En ligne]. Québec (Québec) : Institut national de santé publique du Québec; 2024. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/publications/3504>
12. Institut national de santé publique du Québec [En ligne]. Institut national de santé publique du Québec; 2013. Benzène. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/benzene>
13. Institut national de santé publique du Québec [En ligne]. Institut national de santé publique du Québec; 2024. Arsenic inorganique. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/arsenic>
14. Institut national de santé publique du Québec [En ligne]. Institut national de santé publique du Québec; 2003. Plomb. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/plomb>
15. Minnesota Department of Health [En ligne]. Minnesota Department of Health; 2022. Evaluating concurrent exposures to multiple chemicals. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/guidance/gw/additivity.html>
16. Santé Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes [En ligne]. Gouvernement du Canada; 2014. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-toluene-ethylbenzene-et-xylenes.html>
17. Cortin V, Laplante L, Dionne M. La communication des risques à la santé [En ligne]. Québec (Québec) : Institut national de santé publique du Québec; 2018. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/publications/2406>
18. American Petroleum Institute. Fate of spilled oil in marine waters: Where does it go? What does it do? How do dispersants affect it? An Information Booklet for Decision-makers [En ligne]. American Petroleum Institute; 1999. Disponible : [https://www.researchgate.net/publication/265814170\\_Fate\\_of\\_Spilled\\_Oil\\_in\\_Marine\\_Waters\\_Where\\_does\\_it\\_go\\_What\\_does\\_it\\_do\\_How\\_do\\_dispersants\\_affect\\_it\\_An\\_Information\\_Booklet\\_for\\_Decision-makers](https://www.researchgate.net/publication/265814170_Fate_of_Spilled_Oil_in_Marine_Waters_Where_does_it_go_What_does_it_do_How_do_dispersants_affect_it_An_Information_Booklet_for_Decision-makers)
19. Gustafson JB, Griffith Tell J, Orem D. Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group series – Volume 3: Selection of representative TPH fractions based on fate and transport considerations. Amherst (Massachusetts) : Amherst Scientific Publishers; 1997. Dans : United States Environmental Agency [En ligne]. United States Environmental Agency; 2025. Disponible : [https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference\\_id/3381246](https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/3381246) [résumé]
20. Whitmore J, Pineau PO. État de l'énergie au Québec 2025 [En ligne]. Montréal (Québec) : Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal; 2025. Disponible : <https://energie.hec.ca/eeq/>
21. Interstate Technology & Regulatory Council [En ligne]. Washington, DC : Interstate Technology & Regulatory Council; 2018. TPH risk evaluation at petroleum-contaminated sites – Section 6 Human health risk. Disponible : <https://tphrisk-1.itrcweb.org/>

22. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs [En ligne]. Gouvernement du Québec; 2025. Registre des interventions d'Urgence-Environnement. Disponible : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/ministere/urgence\\_environnement/](https://www.environnement.gouv.qc.ca/ministere/urgence_environnement/)
23. Communauté métropolitaine de Montréal. Rapport du Groupe de travail métropolitain sur les mesures additionnelles pour assurer l'alimentation en eau potable en cas de déversement de produits pétroliers. Communauté métropolitaine de Montréal; 2019. Disponible : [https://cmm.qc.ca/wp-content/uploads/2019/04/Rapport\\_Vulnerabilite\\_eau\\_potable\\_Final.pdf](https://cmm.qc.ca/wp-content/uploads/2019/04/Rapport_Vulnerabilite_eau_potable_Final.pdf)
24. Vorhees DJ, Weisman WH, Gustafson, JB. Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group series – Volume 5: Human health risk-based evaluation of petroleum release sites: implementing the working group approach. Amherst (Massachusetts) : Amherst Scientific Publishers; 1999. Dans : United States Environmental Agency [En ligne]. United States Environmental Agency; 2025. Disponible : [https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference\\_id/3381250](https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/3381250)
25. Dupuis A, Ucan-Marin F. Analyse documentaire de la toxicologie aquatique des huiles de pétrole : un aperçu des propriétés du pétrole et de ses effets sur le biote aquatique [En ligne]. Ottawa (Ontario) : Pêches et Océans Canada; 2015. Disponible : [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2015/mpo-dfo/Fs70-5-2015-007-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/mpo-dfo/Fs70-5-2015-007-fra.pdf)
26. World Health Organization. Petroleum products in drinking-water – Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality [En ligne]. World Health Organization; 2008. Disponible : [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/petroleumproducts-2add-june2008.pdf?sfvrsn=9f397b0c\\_4](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/petroleumproducts-2add-june2008.pdf?sfvrsn=9f397b0c_4)
27. Pelletier E. Revue des connaissances scientifiques sur la composition et le mode d'action des agents chimiques de traitement utilisés lors de déversements pétroliers ainsi que le devenir des mélanges hydrocarbures/agents de traitement en milieu aquatique. Université du Québec à Rimouski; 2015.
28. Potter, TL; Simmons, KE. Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group series – Volume 2: Composition of petroleum mixtures. Amherst (Massachusetts) : Amherst Scientific Publishers; 1998. Dans : United States Environmental Agency [En ligne]. United States Environmental Agency; 2025. Disponible : [https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference\\_id/3381248](https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/3381248)
29. Santé Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – L'éther de méthyle et de tert-butyle (MTBE) [En ligne]. Gouvernement du Canada; 2006. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-ether-methyle-et-tert-butyle-mtbe-dichlorobenzenes.html>
30. Santé Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – Le 1,2-dichloroéthane [En ligne]. Gouvernement du Canada ; 2015. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-1-2-dichloroethane/page-2-recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-1-2-dichloroethane.html>

31. United States Environmental Protection Agency [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 2025. Fuel oxygenates and USTs. Disponible : <https://www.epa.gov/ust/fuel-oxygenates-and-usts>
32. McGowan CJ, Kwok RK, Engel LS, Stenzel MR, Stewart PA, Sandler DP. Respiratory, dermal, and eye irritation symptoms associated with Corexit™ EC9527A/EC9500A following the Deepwater Horizon oil spill: findings from the GuLF STUDY. *Environmental Health Perspectives*. 2017;125(9):097015.
33. Agency for Toxic Substances and Disease Registry [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2025. Toxicological profile for n-hexane. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=393&tid=68>
34. Organisation mondiale de la Santé/World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda [En ligne]. Organisation mondiale de la Santé/World Health Organization; 2022. Disponible : <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>
35. Agency for Toxic Substances and Disease Registry Toxicological profile for benzene. [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2024. Disponible : <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp3.pdf>
36. Verschueren K. Handbook of environmental data on organic chemicals. Van Nostrand Reinhold; 1983. Disponible : <https://www.osti.gov/biblio/5896751> [résumé]
37. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for naphthalene, 1-methylnaphthalene, and 2-methylnaphthalene [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2025. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=240&tid=43>
38. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for 1,2-dichloroethane [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2024. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=592&tid=110>
39. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for methyl tert-butyl ether (MTBE) [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2023. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=228&tid=41>
40. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1995. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/tsp/toxprofiles/toxprofiles.aspx?id=122&tid=25>
41. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for total petroleum hydrocarbons (TPH) [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1999. Disponible : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK595985/>
42. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for 1,2-dibromoethane [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2018. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=726&tid=131>

43. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for barium and barium compounds [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2007. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=327&tid=57>
44. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for cadmium [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2012. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=48&tid=15>
45. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Addendum to the toxicological profile for arsenic. [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2016. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=22&tid=3>
46. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for chromium [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2012. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=62&tid=17>
47. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for manganese [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2012. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/tsp/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=102&tid=23>
48. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for antimony and compounds [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2019. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=332&tid=58>
49. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for lead [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2020. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=96&tid=22>
50. Agency for Toxic Substances and Disease Registry [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2024. Toxicological profile for nickel. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=245&tid=44>
51. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Hydrocarbures pétroliers : caractéristiques, devenir et criminalistique environnementale. Études GENV22 et GENV23 – Évaluation environnementale stratégique globale sur les hydrocarbures [En ligne]. Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques; 2015. Disponible : [https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/oleoduc\\_energie-est/documents/EAU2.pdf](https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/oleoduc_energie-est/documents/EAU2.pdf)
52. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer [En ligne]. International Agency for Research on Cancer; 2025. IARC monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans – Agents classified by the IARC Monographs, Volumes 1–137. Disponible : <https://monographs.iarc.who.int/agents-classified-by-the-iarc>
53. Santé Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableaux sommaires [En ligne]. Gouvernement du Canada ; 2025. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/qualite-eau/recommandations-qualite-eau-potable-canada-tableau-sommaire.html>

54. Minnesota Department of Health [En ligne]. Minnesota Department of Health; 2025. Human health-based water guidance table. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/guidance/gw/table.html>
55. United States Environmental Protection Agency [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 2025. IRIS glossary. Disponible : <https://www.epa.gov/iris/iris-glossary>
56. United States Environmental Protection Agency. Aqueous odor thresholds of organic pollutants in industrial effluents [En ligne]. Corvallis (Oregon) : United States Environmental Protection Agency; 1975. Disponible : <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/9101E1Q0.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=Prior+to+1976&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&ToCEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=>
57. Agency for Toxic Substance and Disease Registry. Toxicological profile for benzene. [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2024. Disponible : <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp3.pdf>
58. Minnesota Department of Health. Chemical name: benzene [En ligne]. Minnesota Department of Health; 2009. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/benzene.pdf>
59. United States Environmental Protection Agency. (2005). Toxicological review of toluene [En ligne]. Washington D.C : United States Environmental Protection Agency.
60. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer. (1999). Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide. *International Agency for Research on Cancer IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. 1999, 71, (Part 2), 829-864.
61. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for toluene [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2017. Disponible : <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp56.pdf>
62. Minnesota Department of Health. Toxicological summary for toluene [En ligne]. Minnesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/toluenesumm.pdf>
63. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for ethylbenzene [En ligne]. Atlanta (Géorgie) : Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2010. Disponible : <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp110.pdf>
64. United States Environmental Protection Agency – Integrated Risk Information System. Ethylbenzene – CASRN 100-41-4. [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 1987. Disponible : [https://iris.epa.gov/static/pdfs/0051\\_summary.pdf](https://iris.epa.gov/static/pdfs/0051_summary.pdf)

65. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for xylene [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2007. Disponible : <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp71.pdf>
66. United States Environmental Protection Agency. Provisional peer-reviewed toxicity values for acenaphthene. [En ligne]. Cincinnati (Ohio) : United States Environmental Protection Agency; 2011. Disponible : <https://cfpub.epa.gov/ncea/pprtv/documents/Acenaphthene.pdf>
67. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: acenaphthene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2018. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/acenaphthenesumm.pdf>
68. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer. Some Non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 2010; 92. Disponible : [http://monographs.iarc.fr/ Accessed on May 14, 2010](http://monographs.iarc.fr/Accessed on May 14, 2010).
69. United States Environmental Protection Agency – Integrated Risk Information System. Anthracene – CASRN 120-12-7 [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 1990. Disponible : [https://iris.epa.gov/static/pdfs/0434\\_summary.pdf](https://iris.epa.gov/static/pdfs/0434_summary.pdf)
70. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: anthracene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2019. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/anthracenesumm.pdf>
71. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer. Anthracene, 2-bromopropane, butyl methacrylate, and dimethyl hydrogen phosphite. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Harzards to Humans. 2024; 133.
72. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: benzo[a]pyrene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/bap.pdf>
73. Centre international de Recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer. Soot, as found in occupational exposure of chimney sweep [En ligne]. Dans Chemical agents and related occupations: a review of human carcinogens. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2012;100F,209-214. Disponible : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK304416/>
74. Santé Canada. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – Le benzo[a]pyrène [En ligne]. Gouvernement du Canada; 2016. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-benzo-pyrene.html>
75. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: biphenyl [En ligne]. Minesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/11biphenyl.pdf>

76. United States Environmental Protection Agency. Toxicological review of biphenyl. Washington, DC : United States Environmental Protection Agency; 2013. Disponible : <https://iris.epa.gov/static/pdfs/0013tr.pdf>
77. United States Environmental Protection Agency – Integrated Risk Information System. Fluoranthene – CASRN 206-44-0. [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 1990. Disponible : [https://iris.epa.gov/static/pdfs/0444\\_summary.pdf](https://iris.epa.gov/static/pdfs/0444_summary.pdf)
78. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: fluoranthene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2018. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/fluoranthenesumm.pdf>
79. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency on Research on Cancer. Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2010;92:1–853.
80. United States Environmental Protection Agency – Integrated Risk Information System. Fluorene – CASRN 86-73-7 [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 1990. Disponible : [https://iris.epa.gov/static/pdfs/0435\\_summary.pdf](https://iris.epa.gov/static/pdfs/0435_summary.pdf)
81. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: fluorene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/fluorenesum.pdf>
82. United States Environmental Protection Agency – Integrated Risk Information System. Naphthalene – CASRN 91-20-3. [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 1990. Disponible : [https://iris.epa.gov/static/pdfs/0436\\_summary.pdf](https://iris.epa.gov/static/pdfs/0436_summary.pdf)
83. Centre international de Recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer. Section on naphthalene. Dans Some traditional herbal medicines some mycotoxins naphthalene and styrene. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 2002;82.
84. Minesota Department of Health. Toxicological summary for naphthalene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2013. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/naphthalene.pdf>
85. United States Environmental Protection Agency – Integrated Risk Information System. Pyrene – CASRN 129-00-0. [En ligne]. United States Environmental Protection Agency; 1990. Disponible : [https://iris.epa.gov/static/pdfs/0445\\_summary.pdf](https://iris.epa.gov/static/pdfs/0445_summary.pdf)
86. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for n-hexane [En ligne]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2025. Disponible : <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=393&tid=68>

87. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: n-hexane [En ligne]. Minesota Department of Health; 2022. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/nhexane.pdf>
88. IARC monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans [En ligne]. Lyon (France) : Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency for Research on Cancer; 2025. List of classifications. Disponible : <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>
89. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency on Research on Cancer. Benzene. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2018;120.
90. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: ethylbenzene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/ethylbenzenesumm.pdf>
91. Centre international de recherche sur le Cancer/International Agency on Research on Cancer. Some industrial chemicals. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2000;77.
92. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: xylenes [En ligne]. Minesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/xylenessumm.pdf>
93. United States Environmental Protection Agency. Toxicological review of xylenes. [En ligne]. Washington, D.C. : United States Environmental Protection Agency; 2003. Disponible : <https://iris.epa.gov/static/pdfs/0270tr.pdf>
94. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: 1,2,4-trimethylbenzene;1,3,5-trimethylbenzene; and 1,2,3-trimethylbenzene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2023. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/tmbsumm.pdf>
95. United States Environmental Protection Agency. Toxicological review of trimethylbenzenes. [En ligne]. Washington, D.C. : United States Environmental Protection Agency; 2016. Disponible : <https://iris.epa.gov/static/pdfs/1037tr.pdf>
96. United States Environmental Protection Agency. Toxicological review of benzo[a]pyrene. [En ligne]. Washington, D.C. : United States Environmental Protection Agency; 2017. Disponible : <https://iris.epa.gov/static/pdfs/1037tr.pdf>
97. Minesota Department of Health. Toxicological summary for: pyrene [En ligne]. Minesota Department of Health; 2018. Disponible : <https://www.health.state.mn.us/communities/environment/risk/docs/guidance/gw/tmbsumm.pdf>

## ANNEXE 1 PARAMÈTRES À FAIRE ANALYSER PAR UN LABORATOIRE ACCRÉDITÉ

Les composés en gras sont ceux considérés comme des composés chimiques d'intérêt prioritaire à surveiller afin de réaliser une évaluation des risques pour la santé humaine dans l'eau potable.

- **Hydrocarbures pétroliers C10-C50**

Code de la méthode du [CEAEQ MA. 400-HYD 1.1](#)

- **COV**

Liste complète des composés organiques volatils analysés par la méthode du CEAEQ  
([MA. 400-COV 2.0](#))

1. 1,1,1,2-tétrachloroéthane	32. Chloroéthane
2. 1,1,1-trichloroéthane	33. Chloroforme
3. 1,1,2,2-tétrachloroéthane	34. Chlorométhane
4. 1,1,2-trichloroéthane	35. Chlorure de vinyle (chloroéthène)
5. 1,1-dichloroéthane	36. cis-1,2-dichloroéthène (cis-1,2- dichloroéthylène)
6. 1,1-dichloroéthène (1,1-dichloroéthylène)	37. cis-1,3-dichloropropène
7. 1,1-dichloropropène	38. Dibromochlorométhane
8. 1,2,3-trichlorobenzène	39. Dibromométhane
9. 1,2,3-trichloropropane	40. Dichlorodifluorométhane
10. 1,2,4-trichlorobenzène	41. Dichlorométhane
<b>11. 1,2,4-triméthylbenzène</b>	<b>42. Éthylbenzène</b>
12. 1,2-dibromo-3-chloropropane	43. Hexachlorobutadiène
<b>13. 1,2-dibromoéthane (1,2-dbe)</b>	44. Hexachloroéthane
14. 1,2-dichlorobenzène	45. Isopropylbenzène
<b>15. 1,2-dichloroéthane (1,2-dca)</b>	<b>46. Hexane</b>
16. 1,2-dichloropropane	<b>47. m+p-xylènes</b>
<b>17. 1,3,5-triméthylbenzène</b>	<b>48. Méthyl tert-butyl éther (MTBE)</b>
18. 1,3-dichlorobenzène	<b>49. Naphtalène</b>
19. 1,3-dichloropropane	50. n-butylbenzène
20. 1,4-dichlorobenzène	51. n-propylbenzène
21. 2,2-dichloropropane	<b>52. o-xylène</b>
22. 2-chlorotoluène	53. p-isopropyltoluène
23. 4-chlorotoluène	54. sec-butylbenzène
24. Acrylonitrile	55. Styrène
25. Benzène	56. ter-butylbenzène
26. Bromobenzène	57. Tétrachloroéthylène (tétrachloroéthène)
27. Bromochlorométhane	58. Tétrachlorure de carbone
28. Bromodichlorométhane	<b>59. Toluène</b>
29. Bromoforme	60. trans-1,2-dichloroéthylène
30. Bromométhane	61. trans-1,3-dichloropropène
31. Chlorobenzène	62. Trichloroéthène (trichloroéthylène)
	63. Trichlorofluorométhane

• **HAP**

Liste complète des hydrocarbures aromatiques polycycliques analysés par la méthode du CEAEQ  
([MA. 400 – HAP 1.1](#))

1. <b>Acénaphène</b>	15. Dibenzo(a,c)anthracène
2. Acénaphylène	16. Dibenzo(a,e)pyrène
3. <b>Anthracène</b>	17. Dibenzo(a,e)fluoranthène
4. Benzo(a)anthracène	18. Dibenzo(a,h)anthracène
5. <b>Benzo(a)pyrène</b>	19. Dibenzo(a,h)acridine
6. Benzo(b)fluoranthène	20. Dibenzo(a,i)pyrène
7. Benzo(c)acridine	21. Dibenzo(a,l)pyrène
8. Benzo(c)phénanthrène	22. <b>Fluoranthène</b>
9. Benzo(e)pyrène	23. <b>Fluorène</b>
10. Benzo(g,h,i)pérylène	24. Indéno(1,2,3-c,d)pyrène
11. Benzo(j)fluoranthène	25. <b>Naphthalène</b>
12. Benzo(k)fluoranthène	26. Pérylène
13. Carbazole	27. Phénanthrène
14. Chrysène	28. <b>Pyrène</b>

• **Substances inorganiques**

Liste complète des métaux analysés par la méthode du CEAEQ  
([MA. 200 – Mét. 1.2](#))

1. Argent (Ag)	18. <b>Manganèse (Mn)</b>
2. Aluminium (Al)	19. Molybdène (Mo)
3. <b>Arsenic (As)</b>	20. Sodium (Na)
4. Bore (B)	21. Nickel (Ni)
5. Baryum (Ba)	22. <b>Plomb (Pb)</b>
6. Béryllium (Be)	23. Antimoine (Sb)
7. Bismuth (Bi)	24. Sélénium (Se)
8. Calcium (Ca)	25. Silicium (Si)
9. <b>Cadmium (Cd)</b>	26. Étain (Sn)
10. Cobalt (Co)	27. Strontium (Sr)
11. <b>Chrome (Cr)</b>	28. Tellure (Te)
12. Cuivre (Cu)	29. Titane (Ti)
13. Fer (Fe)	30. Thallium (Tl)
14. Mercure (Hg)	31. Uranium (U)
15. Potassium (K)	32. Vanadium (V)
16. Lithium (Li)	33. Zinc (Zn)
17. Magnésium (Mg)	

## ANNEXE 2 OUTILS DE COMMUNICATION

Cette annexe ne prétend pas couvrir l'ensemble des outils de communication à utiliser lors d'urgences liées à des déversements de produits pétroliers dans l'eau potable. Elle propose deux outils conçus pour assurer une communication claire et efficace avec la population et les parties prenantes dans ces contextes. Ces interventions requièrent au préalable un jugement professionnel, une évaluation de la situation de déversement et une collaboration entre les principaux partenaires concernés. Les outils peuvent être modifiés pour s'adapter à la situation, et les recommandations peuvent également évoluer au fur et à mesure de la réception de nouveaux résultats. Les outils proposés sont les suivants :

- **Un modèle de communiqué d'avis de non-consommation** élaboré par un groupe de travail composé de directions de santé publique, qui permet d'informer rapidement le public des risques et des principales mesures à adopter en cas de déversement d'hydrocarbures en situation d'urgence. Il peut être utilisé à titre préventif, par exemple, en attendant les résultats des analyses de l'eau potable pour évaluer plus précisément le risque pour la santé.

En cas de présence de composés organiques volatils, l'avis de non-consommation préventif peut être accompagné ou non de restrictions d'usage afin de réduire les risques liés aux expositions par inhalation ou par voie cutanée, par exemple, en limitant la durée des bains et des douches tout en recommandant une aération adéquate lors de l'utilisation de l'eau dans la salle de bain et la cuisine.

Il faut noter qu'un avis de non-utilisation (consommation, hygiène corporelle et usages domestiques) est rarement émis dans ces situations où les hydrocarbures pétroliers, sous forme diluée, ne représenteraient pas de risque important pour la santé à court terme. Ce type d'avis est réservé aux cas de contamination majeure. Des problèmes sanitaires considérables peuvent découler d'une telle option de gestion (non-utilisation de l'eau pour l'hygiène corporelle) et doivent être considérés dans le processus décisionnel.

- **Un exemple d'avis destiné à Info-Santé.** Ce type de communication peut s'avérer nécessaire dans certaines situations, notamment lorsque la problématique touche une population importante ou lorsqu'Info-Santé transmet des fiches d'appels nécessitant une réponse rapide et appropriée.

**Précision :** Les sections *en jaune et en italique* sont à compléter. Le texte du contexte peut être ajusté pour refléter la situation.

En fournissant ces exemples d'outils de communication, la présente section vise à soutenir les directions de santé publique dans leur gestion des urgences environnementales et répond à la notion de transparence envers la population préconisée dans le document *La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence*.

## Communiqué

# Avis de non-consommation de l'eau potable (Ne pas faire bouillir l'eau)

### Ville, Date

Par mesure préventive, la Ville de **Nom de la ville** émet un avis de non-consommation de l'eau potable pour *Préciser le secteur ou réseau concerné.*

La municipalité a été informée de *Décrire l'incident ou la problématique (Quelle est la situation? Depuis quand? Quel type de contaminant impliqué ou suspect ? La situation est-elle contrôlée?).*

La municipalité évalue actuellement la situation *(nommer les partenaires impliqués s'il y a lieu. Indiquer si des analyses sont en cours pour vérifier que l'eau est propre à la consommation et les autres actions en place s'il y a lieu).* Dès que nous aurons plus de détails sur la situation, vous serez informés. *(Si possible, indiquer les informations en attente et qui est impliqué, ainsi que les moyens de communication qui seront utilisés).*

### QUE DEVEZ-VOUS FAIRE?

De l'eau embouteillée doit être utilisée pour les usages suivants :

- boire et préparer des **breuvages** chauds ou froids;
- préparer les biberons et les aliments pour bébés;
- préparer des aliments (soupes, riz, pâtes, jello, etc.);
- fabriquer des glaçons.

Jetez les glaçons (n'oubliez pas les réservoirs d'eau des réfrigérateurs), les boissons et les aliments préparés depuis le **Date du début du problème** avec l'eau du robinet.

Vous pouvez utiliser l'eau du robinet pour :

- prendre une douche, un bain ou vous laver les mains *(Selon la situation de déversement et en présence de composés volatils comme les TEX (odeur ou goût détectés), envisager de limiter la durée des bains et des douches, et recommander une aération adéquate lors de l'utilisation de l'eau dans la salle de bain et la cuisine);*
- laver la vaisselle (bien l'essuyer avant usage);
- laver les vêtements;

- utiliser pour les autres usages domestiques;
- se brosser les dents, sauf en cas de problème d'odeur, de couleur ou de goût.

Ces recommandations s'appliquent aux animaux domestiques.

Le présent avis est en vigueur jusqu'à nouvel ordre.

*L'organisation de points de distribution d'eau potable est en cours.* Vérifier régulièrement *notre site web ou notre page Facebook*, car de nouvelles directives concernant l'usage de l'eau du robinet pourraient être émises. Nous y mettrons aussi les mises à jour des informations.

Nous sommes désolés des incon vénients que cette situation peut occasionner et nous vous remercions de votre compréhension.

Pour toute question, communiquez avec *Mettre le téléphone du service responsable à la ville ou tout autre moyen de communication.*

Pour obtenir plus d'informations en lien avec la santé, communiquez avec Info-Santé (811).

## AVIS DESTINÉ AU SERVICE INFO-SANTÉ

### Identification

**Expéditeur :** Direction de santé publique de XXX — Santé environnementale

**Objet :** Avis de non-consommation de l'eau pour la population desservie par XXX

**Date :** Le XX 20XX

### Ce qu'il faut savoir

#### Contexte

*Hier, à la suite d'une défaillance d'équipement, un produit pétrolier (mentionner le type de produit pétrolier si connu) s'est retrouvé dans le réseau d'égouts de la ville de XXX. Il semble qu'une partie de ce produit ait été en contact avec l'eau du réseau d'aqueduc, puisque des odeurs de produits pétroliers ont été rapportées par des citoyens et des citoyennes utilisant l'eau du robinet. La Ville travaille activement à résoudre la problématique, et des tests sont en cours de réalisation. Les résultats nous seront transmis dès qu'ils seront disponibles.*

**Risque (présenter des informations sur les effets sur la santé des composés liés au produit pétrolier déversé, par exemple le diesel)**

*Le diesel contient des composés chimiques volatils dont il est possible de percevoir l'odeur même en très faible quantité. Cependant, étant donné que les produits ont été dilués, il est peu probable que des effets sur la santé ou des malaises soient observés. À titre informatif, de fortes concentrations de ces produits pourraient avoir des effets irritatifs, entre autres, des nausées, des vomissements, des maux de tête ou des étourdissement après ingestion ou inhalation.*

#### Mesures de protection

**À titre préventif, la ville de XXX a donc émis un avis de non-consommation pour tous les résidents et les résidentes desservis par le réseau de XXX.**

L'avis de non-consommation demeurera en vigueur jusqu'à nouvel ordre par la Ville.

De l'eau embouteillée doit être utilisée pour les usages suivants, et ce, jusqu'à la diffusion d'un avis contraire de la part de la Ville :

- boire et préparer des breuvages;
- préparer les biberons et les aliments pour bébés;
- apprêter des aliments (soupes, riz, pâtes, Jello, etc.);
- fabriquer des glaçons. Jeter les glaçons (n'oubliez pas les réservoirs d'eau des réfrigérateurs), les boissons et les aliments préparés après le **Date du début du problème** avec l'eau du robinet.

L'usage demeure restreint, mais l'eau du robinet peut être utilisée pour :

- prendre une douche ou un bain rapide;
- se brosser les dents;
- laver les vêtements;
- laver la vaisselle (bien l'essuyer avant usage);
- effectuer le nettoyage du domicile.

## Ce qu'il faut faire

Pendant la durée de l'avis, si vous recevez des appels de personnes ayant des symptômes possiblement en lien avec l'exposition à l'eau, vous référer au protocole usuel de signes et de symptômes nausées/vomissements/diarrhée. Advenant qu'une symptomatologie s'aggrave ou perdure, recommander une consultation médicale, selon vos protocoles. **Dans les circonstances, éviter l'achalandage vers le centre hospitalier XXX (si hôpital est avisé).**

## Qui contacter à la DSP (Réservé aux professionnels et aux professionnelles de la santé)

Vous pouvez communiquer avec nous durant les heures ouvrables en composant le **XXX XXX XXXX**, poste **XXXX**. En dehors des heures ouvrables, vous pouvez contacter le médecin de garde en santé environnementale en composant le **XXX XXX XXXX**.



Centre d'expertise et  
de référence en santé publique

[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)