

## Soutien à l'analyse des risques à la santé associés à la présence de substances perfluoroalkylées (PFAS) dans l'eau potable de La Baie

Réponse à une demande de la Direction de la santé publique  
du Saguenay–Lac-Saint-Jean

Équipe scientifique sur les risques toxicologiques et radiologiques  
et Groupe scientifique sur l'eau

2 octobre 2023

### Objectifs

---

Présenter les principaux éléments de la réponse de l'INSPQ à la demande d'expertise de la DSPublique du Saguenay–Lac-Saint-Jean reçue le 24 juillet 2023. Plus spécifiquement :

- A. Présenter l'étendue des concentrations de PFAS dans l'eau potable à laquelle la population de La Baie est possiblement exposée.
- B. Évaluer le risque à la santé associé à ces concentrations en appliquant le *Logigramme d'aide à la décision pour la présence de PFAS dans l'eau potable* développé par l'INSPQ (ci-après *Logigramme PFAS*). Ceci inclut :
  - i) une évaluation pour une prise en charge initiale;
  - ii) une comparaison avec des valeurs toxicologiques de référence (VTR) et des valeurs guides récentes de la littérature scientifique.

## Sous-objectif A.

Étendue des concentrations de PFAS dans l'eau potable à laquelle la population de La Baie est possiblement exposée

3

### Message clé – 1

Depuis 2022, des concentrations variables de PFAS totales ont été mesurées dans l'eau potable du réseau de distribution de La Baie.

Des concentrations élevées ont été atteintes dans des échantillons d'eau potable provenant de :

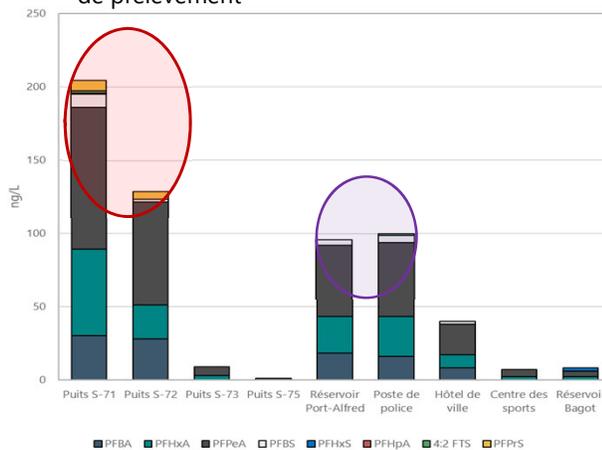
- ✓ deux des quatre puits municipaux;
- ✓ deux échantillons d'eau distribuée par aqueduc.

Les PFAS majoritairement retrouvées dans l'eau testée sont le PFBA, le PFHxA et le PFPeA.

4

## Message clé – 1 : ⇒ Niveaux élevés dans deux des quatre puits municipaux ainsi que des échantillons d'eau distribuée

Concentrations maximales en PFAS aux points de prélèvement



- n = 18 échantillons;
- dates échantillonnage : novembre 2022, février 2023, juillet 2023;
- max. de trois échantillons par point de prélèvement.

5

## Quelques points sur les PFAS et prédominants dans l'eau potable à La Baie

- PFBA, PFBS, PFHxA :
  - Produits de dégradation d'autres PFAS et/ou des substituts de PFAS bannis (notamment du PFOA et du PFOS, substances reconnues toxiques et qui persistent dans le corps humain pendant plusieurs années).
  - Élimination complète de l'organisme humain en quelques semaines ou quelques mois.
  - Pas d'études sur les effets cancérogènes (« données insuffisantes » selon la U.S. EPA).
  - Principaux effets observés dans **les études animales** : hépatiques, cardiovasculaires, endocriniens et sur le développement de la progéniture.
- PFPeA :
  - Très peu de données disponibles.

6

## Message clé – 2

---

Les données disponibles sur les PFAS dans l'eau potable ne permettent pas de caractériser l'exposition réelle de la population de La Baie.

## Message clé – 2 : Les données disponibles [...] ne permettent pas de caractériser l'exposition réelle de la population

---

- L'eau brute des puits ne subit pas de traitement avant d'être distribuée.
- Il n'est pas possible de connaître la contribution de chaque puits au volume total d'eau potable distribué pour chaque secteur de la ville.
- Donc, avec ces données, il n'est pas possible d'estimer l'exposition réelle de la population aux PFAS présentes dans l'eau potable issue de ces puits.

**En dépit de cette limite et par prudence**, les concentrations maximales mesurées dans les puits en opération (205 ng/L) ont été utilisées pour l'évaluation des risques.

## Sous-objectif B. : Évaluation du risque à la santé

i) Prise en charge initiale : comparaison avec les balises du *Logigramme PFAS*

9

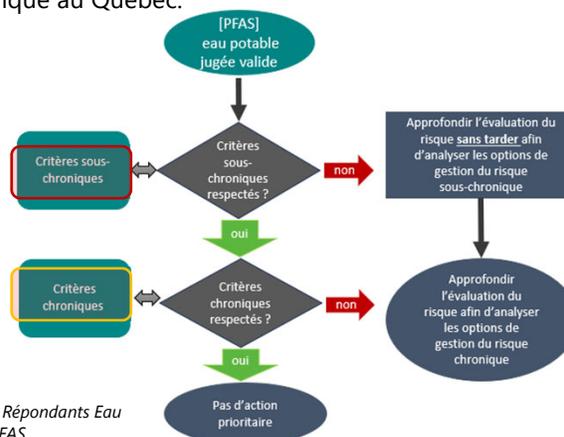
## Évaluation des risques à la santé

*Logigramme PFAS\** : un outil de prise en charge initiale

- S'inscrit de manière complémentaire à d'autres outils disponibles pour la gestion des risques en santé publique au Québec.

- Outil de soutien sous la forme d'un arbre décisionnel à deux nœuds; a recours entre autres à des valeurs guides proposées par deux législations reconnues :

- Union européenne, valeur guide de **100 ng/L en PFAS totales**, exposition sous-chronique à la somme des PFAS;
- Santé Canada : objectif de **30 ng/L en PFAS totales**, exposition chronique à la somme des PFAS.



\* A fait l'objet de discussions avec des membres du Réseau des Répondants Eau et a été révisé par un universitaire expert international des PFAS.

10

## Le logigramme invite notamment à s'interroger en particulier sur le risque pour les sous-groupes présumés plus susceptibles au sein de la population

- Les femmes enceintes, leur fœtus, les nourrissons et les jeunes enfants sont fréquemment identifiés comme étant potentiellement plus **sensibles aux effets des contaminants environnementaux** en général, pour un même niveau d'exposition :
  - En ce qui concerne les PFAS, la recherche se poursuit activement sur ce sujet afin de valider cette affirmation;
  - Par ailleurs, les nombreux bienfaits de l'allaitement pour la santé du bébé et de la mère sont connus et démontrés. **Conséquemment, il demeure recommandé pour les mères qui allaitent et celles qui prévoient de le faire de poursuivre dans cette voie.**

## Le logigramme invite notamment à s'interroger en particulier sur le risque pour les sous-groupes présumés plus susceptibles au sein de la population

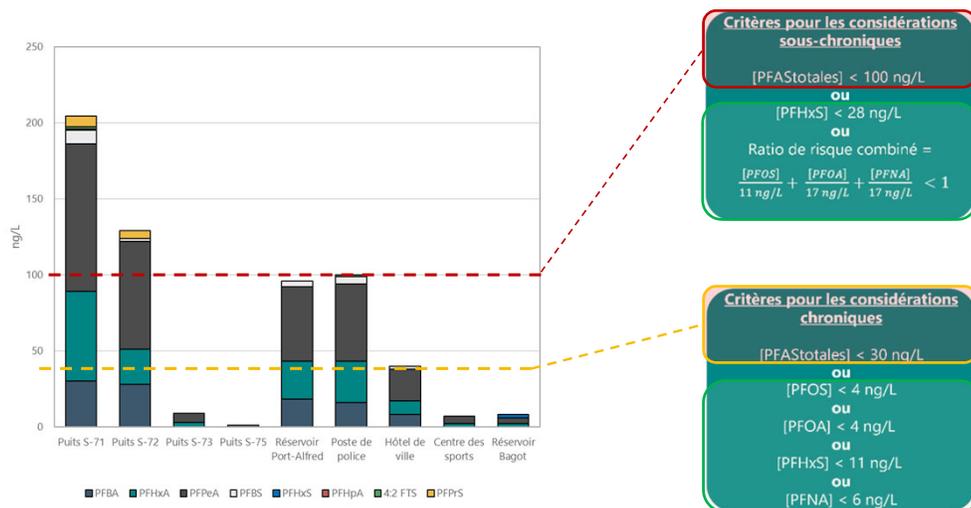
- Certains sous-groupes de la population sont susceptibles de par leur potentiel **d'exposition accrue** :
  - De façon générale, les nourrissons alimentés au lait de formule reconstitué avec de l'eau du robinet et les jeunes enfants sont plus sujets à une exposition plus importante que les adultes aux contaminants environnementaux;
  - Cela ne se traduit pas toujours en risque plus important pour leur santé. Ceci doit être déterminé par une analyse spécifique aux substances en cause.

## Message clé – 3

La concentration maximale de 205 nanogrammes par litre de PFAS mesurée à La Baie :

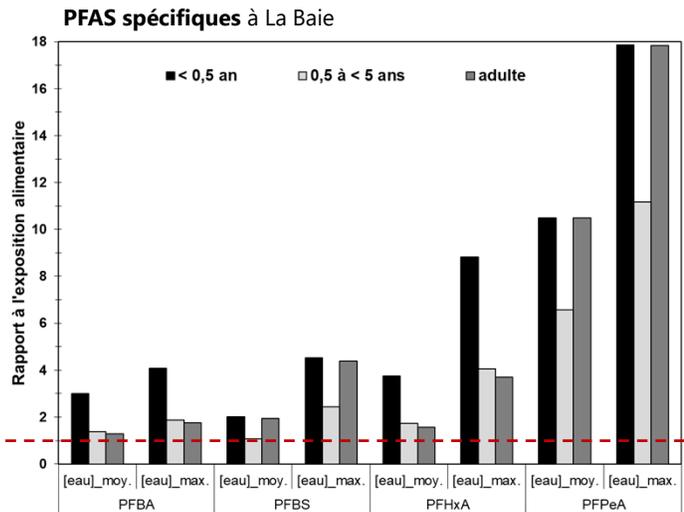
- i) dépasse les balises du logigramme applicables à l'exposition chronique (30 nanogrammes par litre) et sous-chronique (100 nanogrammes par litre);
- ii) représente un potentiel de surexposition aux PFAS.

## Message clé – 3 i) : Dépassement de certaines balises du Logigramme PFAS



## Message clé – 3 ii) : Potentiel de surexposition via l'eau potable par rapport à l'exposition normalement attendue

Alors que la concentration maximale de **PFAS en général** à La Baie est de 205 ng/L, l'exposition à une eau contenant une concentration équivalente à la médiane de 2 ng/L mesurée par Munoz *et al.* (2023) sur 463 échantillons pris au Québec correspond à environ 1/50<sup>e</sup> de l'**apport alimentaire moyen** ← évalué par l'EFSA (2022).



15

## Sous-objectif B. : Évaluation du risque à la santé

ii) Évaluation approfondie du risque au moyen de valeurs toxicologiques de référence récentes et des valeurs guides recensées dans la littérature

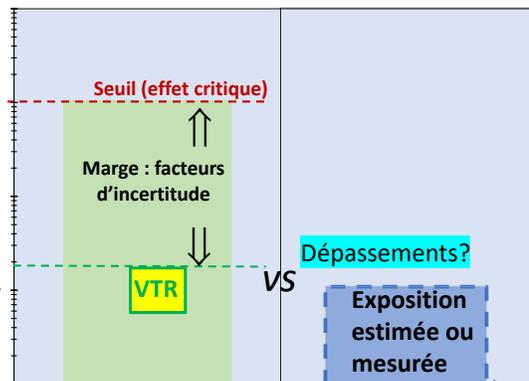
16

## Notions méthodologiques générales : évaluation des risques à la santé

- **Valeur toxicologique de référence (VTR)** : dose d'exposition à **ne pas dépasser** afin de s'assurer **de protéger** la population contre tous les effets néfastes sur la santé.

\* La figure ci-contre illustre seulement le concept de VTR et non les données de La Baie.

- Calcul des Indices de risque (IR) = Exposition/VTR.
- IR > 1 = **Dépassement**.
- Le potentiel de risque découlant de possibles interactions additives entre plusieurs substances d'un mélange peut être évalué par la somme des IR pour chaque substance.



### Évaluation de l'exposition :

$\frac{\text{Concentration dans l'eau potable} \times \text{Taux d'ingestion d'eau}}{\text{Poids corporel}}$

## Message clé – 4

Les concentrations retrouvées représentent un risque négligeable d'effets néfastes à la santé découlant de cette surexposition. En effet, même s'il y a dépassement des balises applicables pour l'exposition aux PFAS totales et surexposition de la population, les expositions potentielles aux PFAS individuelles retrouvées à La Baie sont nettement inférieures à leurs valeurs toxicologiques de référence.

## Message clé – 5 : Risque négligeable d'effet néfaste à la santé

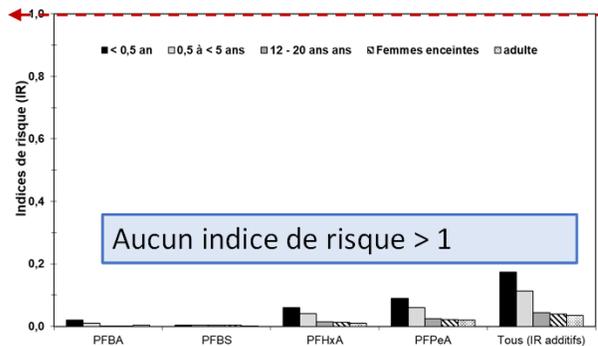
Substance	Concentration maximale mesurée (ng/L) *	Organisme	VTR* (mg/kg/jour)
PFBA	30	U.S. EPA IRIS 2022	$1,0 \times 10^{-3}$
PFBS	9	MDH, 2022	$8,4 \times 10^{-5}$
PFHxA	59	MDH, 2021	$1,5 \times 10^{-4}$
PFPeA	97	MDH, 2021	$1,5 \times 10^{-4}$

\* 1 ng = 0,000001 mg

Vs

Substance	Valeurs guides dans l'eau potable proposées par des organismes reconnus (ng/L)			
	MDH	U.S. EPA HA	Santé Canada	OEHHA
PFBA	7000	n.d.	30000	n.d.
PFBS	100	2000	15000	500
PFHxA	200	n.d.	200	n.d.
PFPeA	n.d.	n.d.	200	n.d.

**Recension des VTR :** les VTR varient entre les divers organismes sanitaires recensés suivant la méthodologie standard de l'INSPQ. Pour chacune des quatre PFAS en cause, **les VTR les plus sévères** (basses) ont été retenues, ce qui correspond à une **approche protectrice**.



## Éléments de discussion

## Éléments de discussion

---

- L'analyse de la situation à La Baie met en évidence un potentiel de surexposition de la population locale aux PFAS présentes dans l'eau potable.
- Les résultats de l'évaluation de risque spécifique aux PFAS en présence à La Baie ne soulèvent pas de préoccupations sur de possibles sous-groupes de la population à cibler en vertu d'une sensibilité accrue aux expositions appréhendées.
- En effet, les VTR sont établies sur la base des effets au développement du jeune enfant ou à naître comme effet le plus sensible, donc protecteur à plus forte raison contre les autres effets possibles sur la santé.

## Éléments de discussion (suite)

---

- Scénario conservateur, prudent.
- Exposition passée associée aux puits S-70 et S-76, maintenant inactifs ⇒ surexposition accrue, mais le risque demeure comparable à ce qui a été évalué pour les puits actifs.
- Le risque négligeable à la santé ne devrait pas être interprété comme une raison pour ne pas tenter de diminuer l'exposition de l'ensemble de la population :
  - Exposition par l'eau potable nettement plus importante qu'attendue;
  - Principe *As low as reasonably achievable* (ALARA) pour les PFAS en général;
  - Limites et incertitudes inhérentes.

## Limites/Incertitudes

---

- Le nombre de substances PFAS qu'il est possible de mesurer avec les technologies actuelles est limité.
- L'évolution spatio-temporelle des concentrations est inconnue; ceci ajoute à l'incertitude sur l'exposition de la population.
- Des données toxicologiques sont disponibles pour seulement une fraction des PFAS détectées à La Baie.
- Les connaissances toxicologiques sur les PFAS évoluent très rapidement ⇒ impact (abaissement) sur les VTR à l'avenir?
- Hypothèse d'équivalence toxique en PFOA (Institut de SP des Pays-Bas).
- La question des interactions toxicologiques supra-additives entre substances d'un mélange se pose (mais pas d'évidences à notre connaissance).

23

## Conclusions

---

- Une surexposition potentielle pour la population de La Baie découlant de la présence documentée de PFAS dans son réseau d'eau potable, combinée aux incertitudes inhérentes à la présente évaluation, soutiennent le maintien d'une position prudente dans ce dossier (cohérent avec celle de plusieurs organismes sanitaires sur les PFAS).
- Cette position constitue un argument appuyant des efforts de réduction de l'exposition par l'eau potable (re : ALARA).
- Il apparaît hautement improbable que des effets néfastes à la santé découlent des concentrations de PFAS mesurées à La Baie selon l'état actuel des connaissances scientifiques sur les PFAS spécifiques en cause.
- La collecte de données sur les variations spatiotemporelles des concentrations de PFAS dans les divers points de distribution de l'eau potable dans la ville de La Baie permettrait de diminuer les incertitudes relatives à l'exposition réelle de la population.

24

Centre d'expertise et de  
référence en santé publique

# Période d'échanges

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

Institut national  
de santé publique  
Québec 