

Évaluation du risque cancérigène attribuable aux concentrations d'arsenic et de cadmium dans l'air de la ville de Rouyn-Noranda

Avis scientifique (juin 2022)

Mathieu Valcke, Ph. D., conseiller scientifique spécialisé
Gabriela Ponce, M. Sc., conseillère scientifique spécialisée
Marie-Hélène Bourgault, M. Sc., conseillère scientifique

6 juillet 2022

The background is a solid teal color with a pattern of faint, darker teal silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are scattered across the page, some facing left and some facing right.

Contexte et mandat

Le mandat confié à l'INSPQ

Le contexte et l'objectif de la demande

- Reçu en juillet 2021 de la Direction régionale de santé publique (DRSP).
- Prochain renouvellement de l'attestation d'assainissement :
 - les émissions d'arsenic (As) de la fonderie Horne sont actuellement limitées à 100 ng/m³.
- Objectif général :
 - soutenir la DRSP dans sa proposition de nouvelles cibles d'émissions à atteindre.

Le mandat confié à l'INSPQ

L'objectif spécifique de la demande

- Utiliser l'approche d'évaluation du risque toxicologique
 - pour calculer le risque de cancer du poumon à Rouyn-Noranda (RN) et dans le quartier Notre-Dame (QND) attribuable l'exposition de la population à l'arsenic (As) et au cadmium (Cd) présents dans l'air extérieur.

The background is a solid teal color with a pattern of faint, overlapping silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are in a darker shade of teal, creating a subtle, textured effect.

Approche par évaluation du risque toxicologique

L'évaluation du risque toxicologique

Un outil pour estimer les risques à la santé

- Vise à soutenir le choix des meilleurs moyens pour prévenir ou réduire l'exposition des populations aux contaminants environnementaux.
- Les grands organismes dédiés à la protection de la santé s'y appuient pour :
 - Élaborer de normes ou de critères environnementaux;
 - Évaluer les impacts appréhendés d'un futur projet;
 - Gérer les risques associés à des milieux contaminés.

L'évaluation du risque toxicologique

Une méthodologie standardisée

- Atteste de l'uniformité entre les évaluations du risque.
- Scénarios génériques volontairement prudents :
 - exposition 24h/7j pendant 70 ans (de 1991 à 2060 dans ce cas-ci).
- **Il ne s'agit pas d'une analyse des cas de cancer réellement observés.
- Au Québec, cette méthodologie est publiée par l'INSPQ (2012).

Lignes directrices pour la réalisation
des évaluations du risque toxicologique
d'origine environnementale au Québec

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

The background is a solid teal color with a pattern of faint, darker teal silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are scattered across the frame, some facing left and some facing right.

Méthodologie générale

Une évaluation de risque sur 70 ans (1991 à 2060)

La méthodologie générale

Risques théoriques

Cas de + de cancer du poumon

+ ⇒ **Spécifique** à RN et au QND

=

Exposition

Concentration d'exposition moyenne d'As sur 70 ans

Exprimée en ng/m^3

⇒ **Spécifique** à RN et au QND

X

Potentiel cancérigène de l'As

Cas de + de cancer du poumon pour chaque ng/m^3 d'exposition sur 70 ans

Exprimé par le **risque unitaire (RU)**, « cas de + par ng/m^3 »

⇒ **Non spécifique** à RN et au QND

The background is a solid teal color with a pattern of faint, overlapping silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are in a slightly darker shade of teal, creating a subtle texture.

Caractérisation de l'exposition

Concentrations d'arsenic et de cadmium réelles et prospectives

Une évaluation des risques cancérigènes (1991-2060)

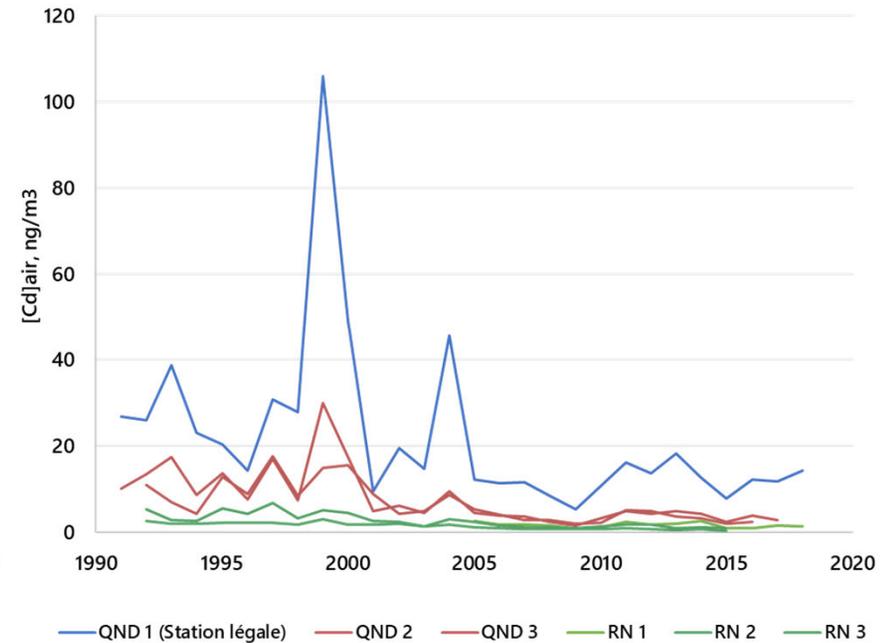
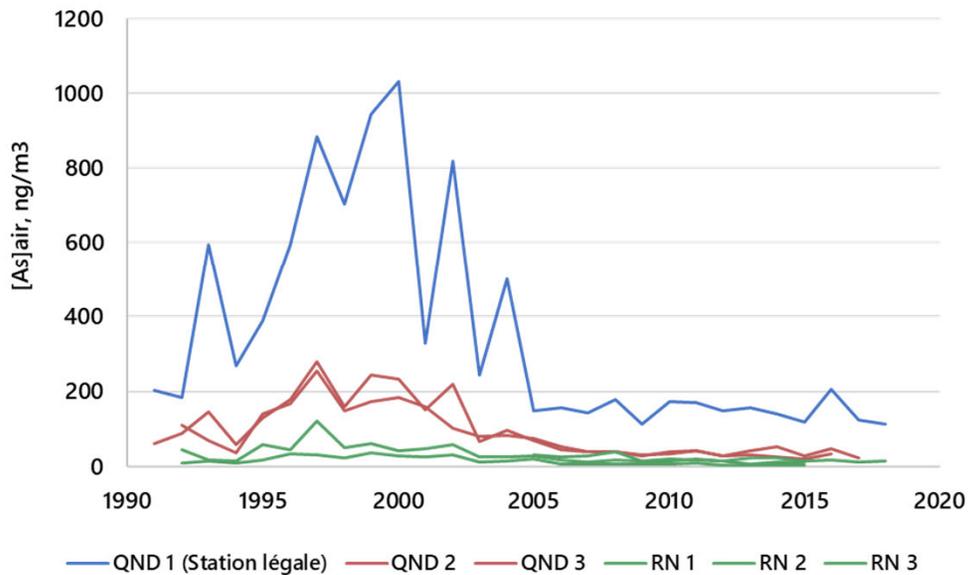
Les données d'exposition réelles et prospectives utilisées

- Concentrations d'As et de Cd **mesurées** dans l'air ambiant (1991 à 2018) :
 - Station légale (SL) dans le quartier Notre-Dame (QND);
 - Deux autres stations réparties dans le QND;
 - Trois autres stations réparties ailleurs à RN;
 - Totalise plus de 10 000 mesures (> à 2 300 à la SL).
- Divers scénarios **prospectifs** de diminution des émissions :
 - Concentrations moyennes à la SL post 2018;
 - Estimation des concentrations moyennes dans le QND et dans RN post 2018.

Une évaluation des risques cancérigènes (1991-2060)

Des données environnementales réelles

Concentrations mesurées dans l'air ambiant (1991 à 2018)



Une évaluation des risques cancérigènes (1991-2060)

Des scénarios prospectifs de réduction des émissions

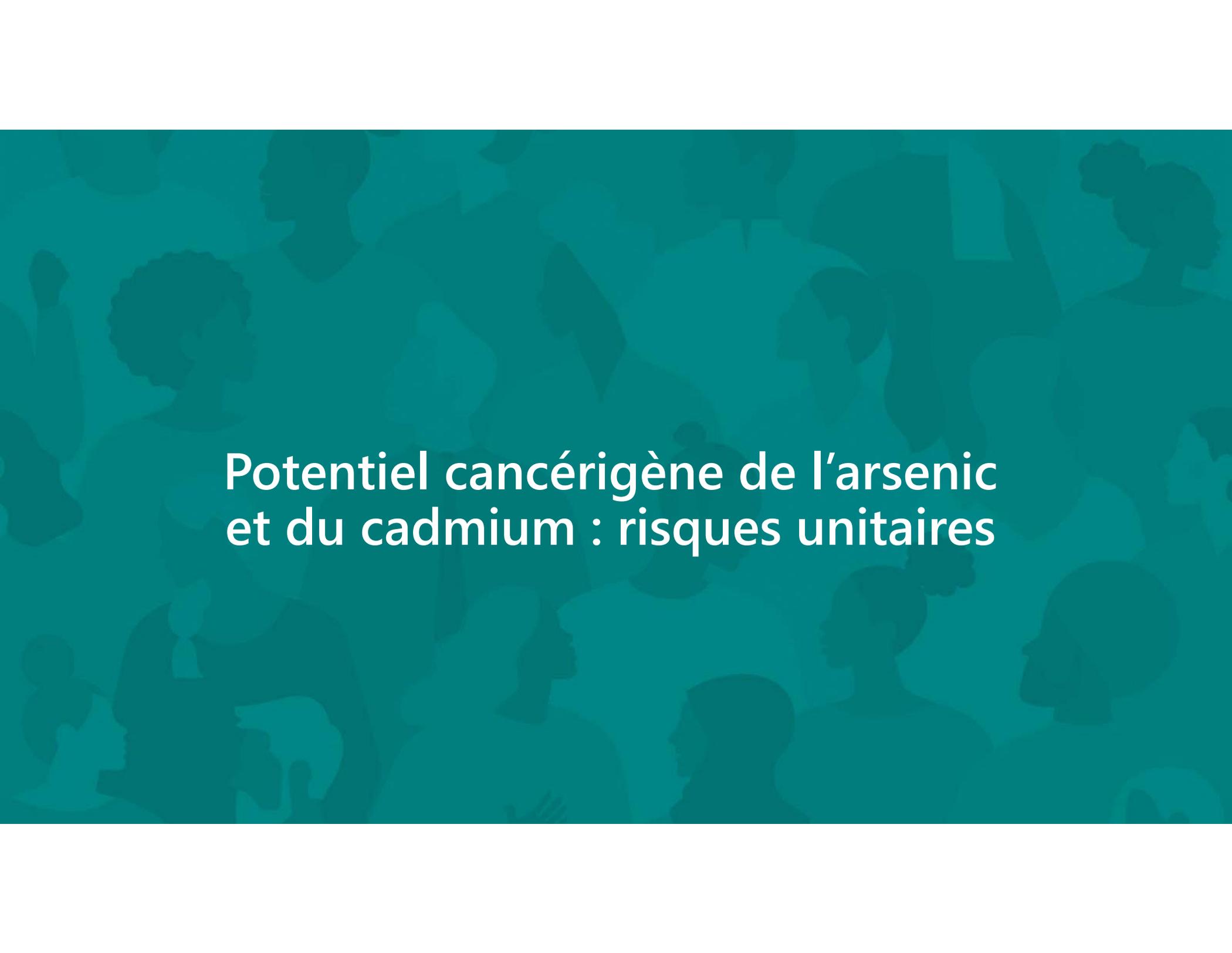
- Différentes hypothèses de réduction des émissions (2019-2060)

Arsenic

- Statu quo de 2018 à la station légale (165 ng/m³);
- Scénarios à taux fixe à la station légale (50, 20 ou 3 ng/m³);
- Scénario progressif en 4 paliers à la station légale (de 80 à 3 ng/m³).

Cadmium

- Scénario constant (soit la norme 3,6 ng/m³).

The background is a solid teal color with a pattern of faint, overlapping silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are in a darker shade of teal, creating a subtle, textured effect.

Potentiel cancérigène de l'arsenic et du cadmium : risques unitaires

Les risques unitaires de l'As et du Cd

Une mesure du lien entre l'exposition et le risque

- Déterminé par des organismes reconnus.
- À partir d'études réalisées surtout chez des travailleurs de fonderies.
- **Mortalité** par cancer du poumon observée à hautes concentrations.
- Extrapolation linéaire aux concentrations environnementales (hors milieux de travail).

Les risques unitaires de l'As et du Cd

Les valeurs proposées par des organismes reconnus

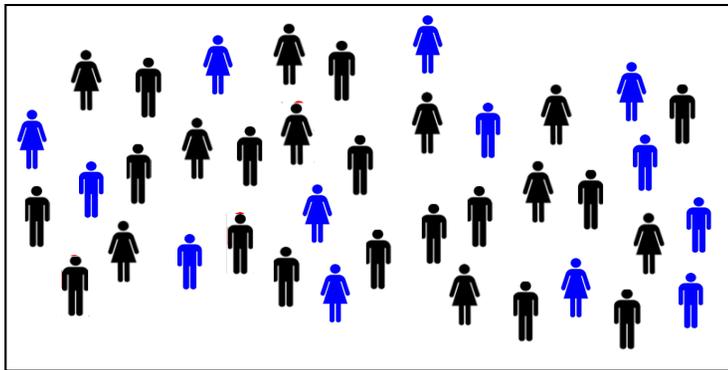
Nombre moyen de cas supplémentaires par cancer du poumon pour 1 million de personnes qui seraient exposées tous les jours durant 70 ans à 1 ng/m³ d'As et de Cd

Organisme	Arsenic	Cadmium
Santé Canada	6,4	9,8
Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA)	4,3	1,8
État de la Californie	3,3	4,2
Organisation mondiale de la santé	1,5	-
État du Texas	0,15	0,49

En gras : valeur la plus élevée et la plus faible respectivement pour chaque contaminant.

Exemple avec le risque (RU) de Santé Canada - As

1 million de personnes non exposées

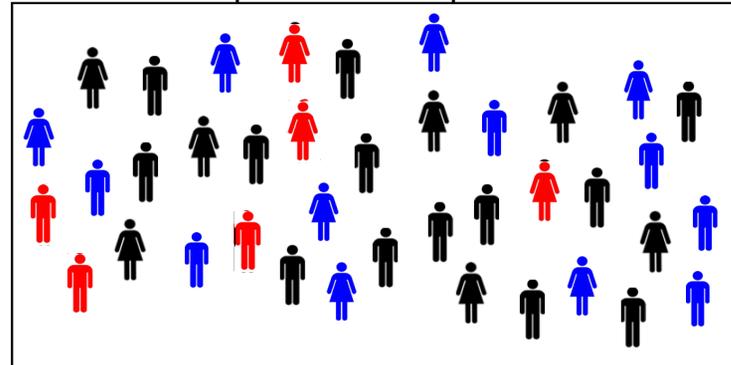


≈ **24 000** décès par cancer du poumon attendus à 70 ans

→ Exposition durant 70 ans à 1 ng/m³ d'arsenic



1 million de personnes exposées



≈ **24 006** décès par cancer du poumon

**Les figures ci-haut sont présentées à titre explicatif et ne représentent pas les proportions réelles.*

The background is a solid teal color with a pattern of faint, overlapping silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are in a darker shade of teal, creating a subtle, textured effect.

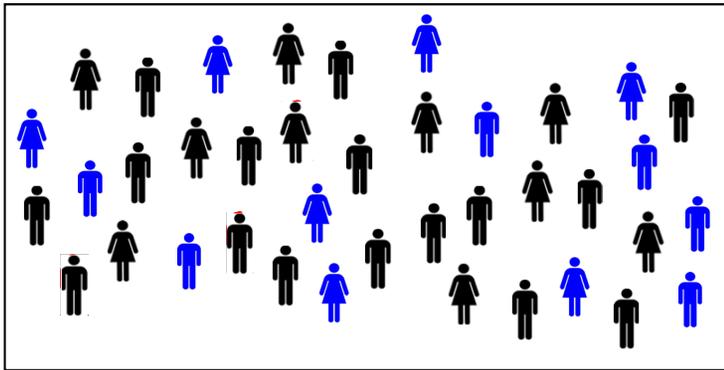
Résultats

Risques théoriques cancérigènes et interprétation

Interprétation des résultats

Risque jugé négligeable (1 cas de + sur 1 million)

1 million de personnes non exposées



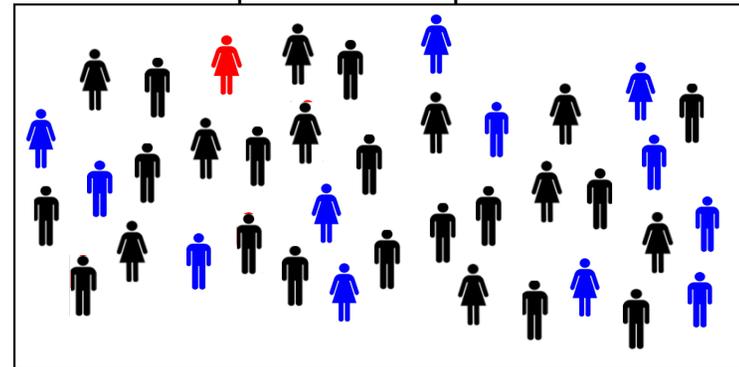
≈ **24 000** cas de cancer du poumon attendus jusqu'à 70 ans



Exposition durant 70 ans à l'arsenic



1 million de personnes exposées



≈ **24 001** cas de cancer du poumon

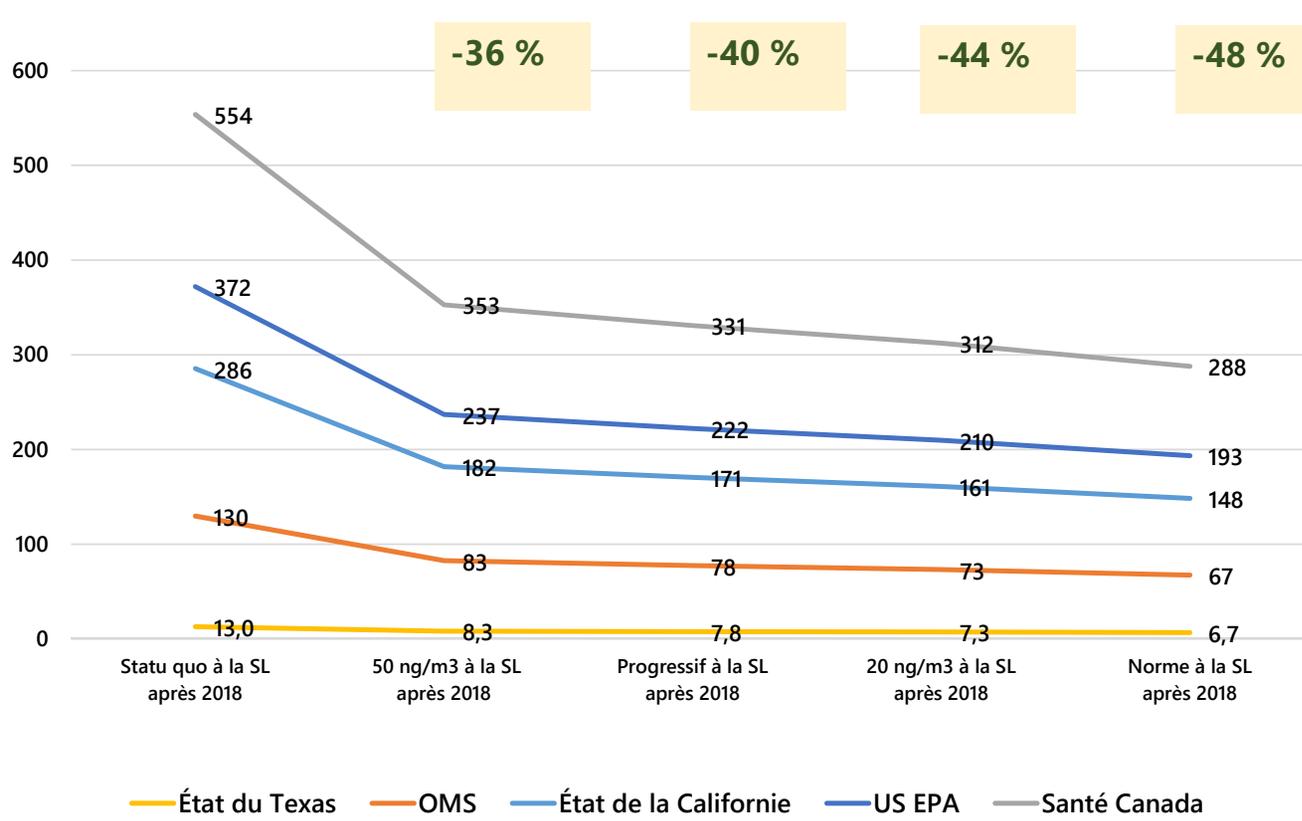
**Les figures ci-haut sont présentées à titre explicatif et ne représentent pas les proportions réelles.*

Interprétation des résultats

Risque jugé négligeable (1 cas de + sur 1 million)

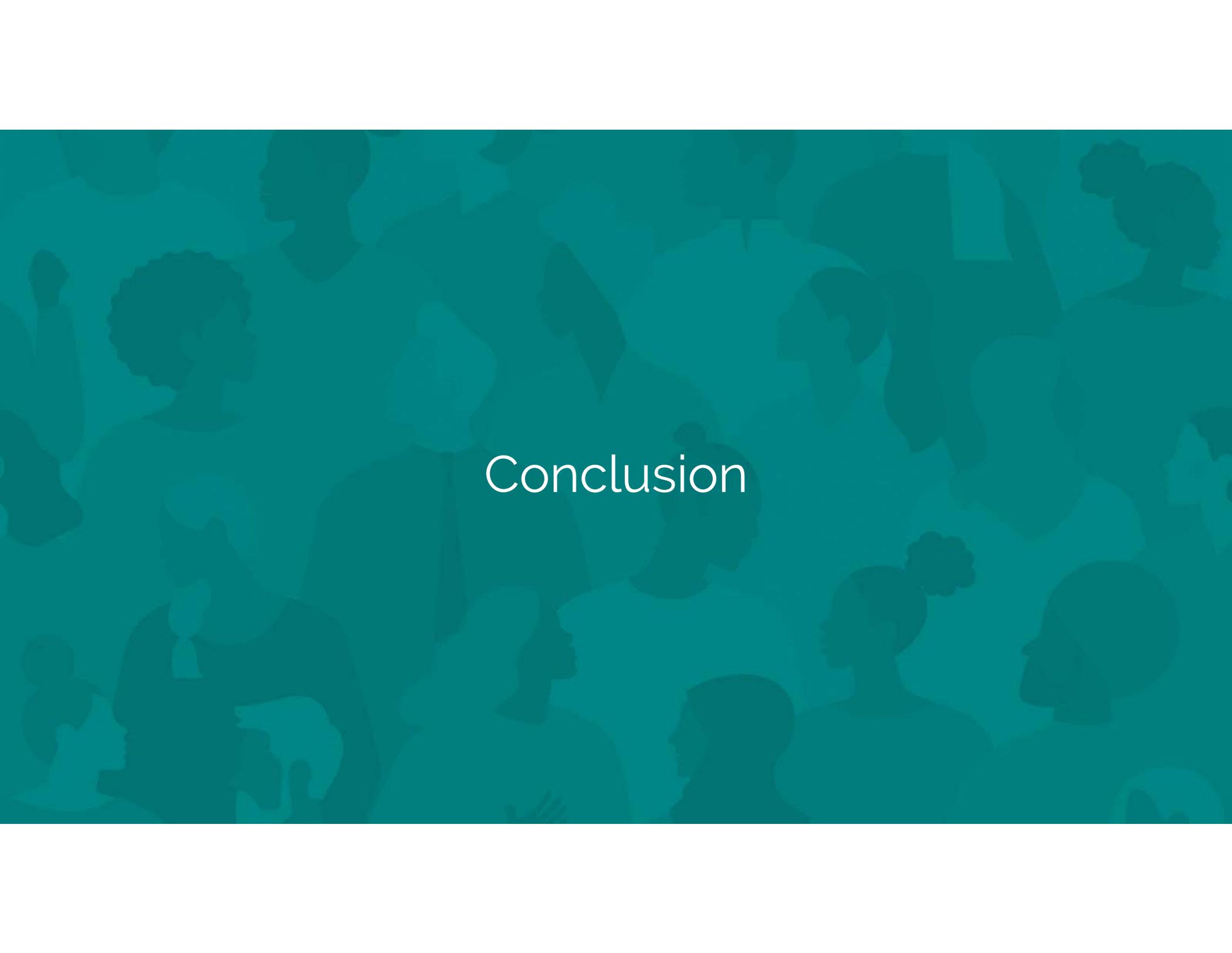
- Degré élevé de prudence pour tenir en compte des expositions environnementales multiples à des contaminants chimiques.
- Ce repère est utilisé au Québec (INSPQ, 2012) et par de nombreuses instances pour soutenir la gestion des risques.
 - D'autres organismes utilisent un repère de 10 cas de + sur 1 million comme risque jugé négligeable (p. ex. : Santé Canada).

Nombre de cas supplémentaires de cancer du poumon pour 1 million de personnes qui seraient exposées entre 1991 et 2060 aux concentrations moyennes d'As à RN, pour les cinq scénarios de réduction et les cinq risques unitaires



Résumé des résultats

- Même si la station légale respectait la norme depuis 2018 :
 - le risque appréhendé pour la population de RN et du QND demeurerait non négligeable selon les balises édictées au Québec et ailleurs;
 - Plage de risque :
 - est toujours > à 1 cas de + pour 1 million;
 - dépasse 100 cas de + pour 1 million.
 - Les risques > à 100 cas de + pour 1 million sont très rarement tolérés par les organismes reconnus;
 - Fardeau important des émissions d'As pré-2005;
 - Requier un examen par les organismes gouvernementaux;
 - Toute diminution des émissions réduirait les risques de 30 à 48 %.

The background is a solid teal color with a pattern of dark teal silhouettes of people's heads and shoulders, representing a diverse group of individuals. The silhouettes are scattered across the page, some facing left and some facing right.

Conclusion

Évaluation du risque toxicologique

Conclusion

- Il importe de poursuivre les actions visant l'abaissement des émissions **d'arsenic** et de cadmium en s'approchant autant que possible de la norme réglementaire.
- Toutes les actions visant la réduction des émissions et de l'exposition auront un impact positif sur le risque cancérigène futur des plus jeunes et des prochaines générations.

Questions



Centre d'expertise et de
référence en santé publique

www.inspq.qc.ca

*Institut national
de santé publique*
Québec 