

Valeur préliminaire pour le sulfolane dans l'eau potable – Résumé technique

Une valeur préliminaire de 0,3 mg/L (300 µg/L) a été établie pour le sulfolane dans l'eau potable

Valeurs préliminaires : Les valeurs préliminaires de Santé Canada représentent des valeurs seuil pour les contaminants présents dans l'eau qui pourrait servir comme source d'eau potable. Une exposition à vie à ces contaminants pouvant aller jusqu'à la valeur préliminaire, à la fois par la consommation d'eau potable et son utilisation durant la douche ou le bain, ne devrait pas augmenter les risques pour la santé des Canadiens, y compris des enfants.

Une valeur préliminaire est établie pour les contaminants qui ne sont pas fréquemment présents dans l'eau potable (qu'elle provienne d'une source ou qu'elle ait été traitée au préalable) au Canada, et donc des recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada ne sont pas instaurées. Santé Canada établit des valeurs préliminaires pour les contaminants à la demande des ministères fédéraux, des provinces ou des territoires. Ces autorités compétentes en font généralement la demande lorsqu'il existe des préoccupations pour la santé humaine attribuables à la présence soupçonnée d'un contaminant dans une source locale d'approvisionnement en eau ou à sa détection et qu'on n'a pas établi de valeur seuil dans l'eau potable pour cette substance. Depuis 2020, les résumés techniques pour les valeurs préliminaires sont publiés en ligne lorsque Santé Canada prévoit que ces valeurs préliminaires pourraient être nécessaires pour plus d'un partie intéressé ou d'une autorité compétente.

Les valeurs préliminaires ne remplacent pas les valeurs de la réglementation existante ou ne prévalent pas sur ces dernières. Toutefois, elles peuvent aider les autorités et la population à connaître les effets potentiels d'un contaminant sur la santé.

Les valeurs préliminaires ont été établies à la suite d'une recension des publications sur la recherche scientifique et des données réglementaires d'autres pays accessibles au moment de leur établissement. En outre, ces valeurs font l'objet d'un examen à l'externe par des pairs pour garantir l'intégrité scientifique.

Santé Canada s'engage à demeurer à l'affût des dernières connaissances scientifiques, dont celles portant sur les risques pour la santé associés aux contaminants n'étant pas habituellement présents dans l'eau potable et ne faisant pas partie des recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. À cette fin, Santé Canada intègre les contaminants assortis d'une valeur préliminaire dans l'établissement périodique des priorités visant les contaminants dans le but d'élaborer des recommandations complètes.

Considérations liées à l'exposition

Propriétés et sources

Le sulfolane est une substance chimique industrielle d'origine anthropique. Il s'agit d'un liquide incolore principalement utilisé comme solvant dans des procédés de traitement du gaz tels que l'élimination des gaz acides du gaz naturel et l'élimination du sulfure d'hydrogène du schiste et de la houille. D'après ses propriétés physicochimiques, le sulfolane est fortement soluble dans l'eau et fortement mobile dans la subsurface. Il se peut que sa biodégradation dans les eaux souterraines, là où il y a absence de nutriments ou en conditions anaérobies, soit très lente. C'est pourquoi, dans les zones où il est libéré dans l'environnement, le sulfolane peut s'accumuler dans les eaux souterraines avoisinantes.

Exposition

L'exposition au sulfolane est censée survenir principalement par l'apport d'eau potable par voie orale. En raison de sa faible volatilité et d'une constante de perméabilité cutanée faible, l'exposition par l'eau potable durant le bain ou la douche est négligeable. La substance migre dans l'eau et par conséquent les poussières sèches inhalables ne devraient pas contenir de sulfolane. L'exposition à partir de produits manufacturés est peu probable car cette substance n'est pas fréquemment utilisée dans les articles manufacturés. Les données sur les concentrations de sulfolane dans les végétaux de milieux humides contaminés laissent croire que les végétaux qui pourraient être consommés par les humains absorbent du sulfone, mais les concentrations varient considérablement en fonction des échantillons, des espèces et des parties de l'organisme végétal. Les concentrations maximales de sulfolane publiées étaient de 256 mg/kg et de 185 mg/L de sulfolane dans les végétaux et l'eau, respectivement (Headley et coll., 1999; CCME, 2006).

Les données sur la présence de sulfolane dans l'eau se limitent à celles recueillies à proximité d'installations de traitement des gaz dans l'ouest canadien et en Alaska. Dans des échantillons tirés de puits de surveillance et de puits privés d'eau situés à proximité de raffineries, on a détecté des concentrations pouvant aller jusqu'à 319 µg/L et 946 µg/L, respectivement.

Il n'existe aucune donnée sur les concentrations de sulfolane dans l'eau potable au Canada.

Considérations sanitaires

Les données sur la toxicocinétique du sulfolane sont limitées. Suite à une exposition par voie orale, le sulfolane est facilement absorbé dans le tractus gastro-intestinal et rejoint la circulation sanguine. Le sulfolane n'est pas facilement absorbé par la peau chez l'humain (Andersen et coll., 1976). L'urine semble être la principale voie d'élimination du sulfolane (Andersen et coll., 1977).

La base de données toxicologiques du sulfolane est limitée. Il n'existe aucune étude épidémiologique, et les études animales se limitent à des études de toxicité subchronique par voie orale. La génotoxicité et la mutagénicité ont été évaluées au moyen de divers essais *in vitro* et ont presque exclusivement donné des résultats négatifs (CCME, 2006; NCEA 2012). Pour le moment, il est impossible de réaliser une évaluation des risques de cancer en raison du manque de données.

Dans l'ensemble, l'exposition au sulfolane des animaux de laboratoire a été associée à des effets immunologiques, rénaux et sur la reproduction et le développement (HLS, 2001; Ministère de la santé et du bien-être du Japon, 1996; Zhu et coll., 1987).

Sélection de l'étude clé

L'effet observé associé au plus faible niveau d'exposition et ayant le lien causal le plus fort a été la diminution du nombre de globules blancs chez les rats femelles de l'étude menée par HLS (2001). Pour cette raison et parce que cette étude a aussi été conforme aux bonnes pratiques de laboratoire, a été examinée par des pairs, a présenté adéquatement ses données et sa méthodologie et a donc permis de calculer l'apport quotidien tolérable, HLS (2001) a été choisie comme étude clé.

Calcul de la valeur préliminaire

La dose équivalente chez l'humain de 3,37 mg/kg poids corporel (p.c.) par jour, représentant la limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % de la dose repère (benchmark dose ou BMD) ($BMDL_{HED}$) a été calculée par un comité d'experts établi par le Toxicology Excellence in Risk Assessment (TERA, 2014a; 2014b). Cette dose est basée sur une étude sur l'eau potable de 13 semaines rapportant une diminution du nombre de globules blancs chez le rat (HLS, 2001). Le comité d'experts s'était réuni pour examiner et discuter des valeurs toxicologiques basées sur la santé humaine pour le sulfolane au nom du Alaska Department of Environmental Conservation.

Pour calculer l'apport quotidien tolérable (AQT), un facteur d'incertitude de 270 (3 pour les différences entre les espèces lorsqu'on utilise une dose équivalente chez l'humain; 10 pour la variabilité chez l'humain en raison d'un manque de données sur les populations sensibles; 3 au lieu de 10 pour une extrapolation des données tirées d'une étude subchronique en raison de la gravité des effets du sulfolane qui n'ont pas augmenté au fil du temps, les effets pourraient être réversibles après l'arrêt de l'exposition (Ministère de la santé et du bien-être du Japon, 1996) et le sulfolane ne devrait pas s'accumuler dans l'organisme; 3 pour les lacunes dans la base de données car il existe des incertitudes entourant la qualité des données existantes, et pour le fait qu'une étude sur la reproduction sur deux générations est manquante) a été appliquée à la $BMDL_{HED}$ permettant l'obtention d'une valeur de 0,0125 mg/kg p.c. par jour.

Une valeur préliminaire de 0,3 mg/L (valeur arrondie) est obtenue à l'aide de l'équation standard suivante :

Équation 1

$$\text{Valeur préliminaire} = \text{AQT} (0,0125 \text{ mg/kg p.c./jour}) \times 70 \text{ kg} \times 0,5 / 1,5 \text{ L/jour}$$

Où :

- 0,0125 mg/kg p.c./jour et l'apport quotidien tolérable calculé ci-haut.
- 70 kg représente le poids corporel moyen estimé pour un adulte au Canada.
- 0,5 est le facteur d'attribution basé sur l'hypothèse conservatrice selon laquelle 50 % de l'apport quotidien est attribuable à l'eau potable. Une attribution de 0,5 est recommandée lorsqu'on est en présence de seulement deux sources importantes possibles d'exposition

(Krishnan et Carrier, 2013). L'exposition possible au sulfolane provient de l'eau potable et des fruits et légumes cultivés sur des terres contaminées au sulfolane.

- 1,5 L par jour est le volume quotidien estimé d'eau du robinet consommée par un adulte.

Considérations internationales

Aucune valeur seuil réglementaire associée au sulfolane dans l'eau potable n'a été trouvé dans d'autres pays. La contamination par le sulfolane des eaux souterraines dans la ville de North Pole en Alaska a accéléré son intégration dans le National Toxicology Program dans lequel d'autres études sur le sulfolane et ses effets chroniques ainsi que des études de validation de son immunotoxicité (c.-à-d. la sensibilité à l'infection à la suite d'une baisse du nombre de globules blancs) seront menées.

Coordonnées

Si vous souhaitez recevoir plus d'information, veuillez nous contacter à hc.water-eau.sc@canada.ca.

Références

- Andersen, M., Jones, R.A., Kurlansik, L., Mehl, R.G. and Jenkins Jr., L.J. (1976). Sulfolane-induced convulsion in rodents. *Chemical Pathology and Pharmacology*, 15(3): 571-580.
- CCME. (2006). Canadian environmental quality guidelines for sulfolane: water and soil. Scientific Supporting Document. Canadian Council of Ministers of the Environment, Canadian environmental quality guidelines, Winnipeg, Manitoba. Accès à https://www.ccme.ca/files/Resources/supporting_scientific_documents/sulfolane_ssds_water_1.1_e.pdf
- Headley, J.V., Peru, K.M. and Dickson, L.C. (1999). Gas chromatographic-mass spectrometric determination of sulfolane in wetland vegetation to sour gas-contaminated groundwater. *Journal of Chromatography*, 859: 69-75.
- Krishnan, K. and Carrier, R. (2013). The use of exposure source allocation factor in the risk assessment of drinking-water contaminants. *J. Toxicol. Environ. Health, Part B: Crit. Rev.*, 16 (1): 39-51.
- Lide, D.R. (Eds.) (1996). CRC Handbook of Chemistry and Physics, 77th Edition.
- Ministry of Health and Welfare Japan. (1996) Sulfolane: 28 day repeat dose oral toxicity test. In: *Toxicity testing reports of environmental chemicals*. Tokyo, Japan. p. 437–445. Cité dans OECD (2004).
- Ministry of Health and Welfare Japan. (1999). Sulfolane. In: *Toxicity testing reports of environmental chemicals*. Tokyo, Japan. p. 473–481. Cité dans OECD (2004).

NCEA. (2012). Provisional peer-reviewed toxicity values for Sulfolane (CASRN 126-33-0). Superfund Health Risk Technical Support Center, National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio. Accès à <http://dec.alaska.gov/spar/csp/sites/north-pole-refinery/docs/Sulfolane%20Final%20508.pdf>

NTP. (2018a). Testing Status of Sulfolane 11054. National Toxicology Program, U.S. Department of Health and Human Services. <https://ntp.niehs.nih.gov/testing/status/agents/ts-11054.html> (dernière mise à jour le 3 mai 2018).

NTP (2018b). Sulfolane Research Overview. National Toxicology Program, U.S. Department of Health and Human Services. <https://ntp.niehs.nih.gov/results/areas/sulfolane/index.html> (dernière mise à jour le 9 mai 2018).

TERA. (2014a). Report on the expert peer review of sulfolane reference doses for the Alaska Department of Environmental Conservation. Volume One. Toxicology Excellence for Risk Assessment. Expert panel: Andrew Maier, Susan Griffin, Richard Hertzberg, Michael Luster, Deborah Oudiz, Stephen Roberts. 18 décembre 2014. Accès à https://www.tera.org/Peer/sulfolane/Sulfolane_peer_review_final_report.pdf

TERA. (2014b). Report on the expert peer review of sulfolane reference doses for the Alaska Department of Environmental Conservation. Volume Two. Toxicology Excellence for Risk Assessment. Expert panel: Andrew Maier, Susan Griffin, Richard Hertzberg, Michael Luster, Deborah Oudiz, Stephen Roberts. 18 décembre 2014. Accès à <https://www.tera.org/Peer/sulfolane/Volume%202%20Appendix.pdf>

Zhu, Z.H., Sun, M.L., Li, Z.S., et al. (1987). An investigation of the maximum allowable concentration of sulfolane in surface water. J West China Univ Med Soc 18(4):376–380. Accès à <https://dec.alaska.gov/media/6254/sulfo-zhu-mac-transl.pdf>.