



Évaluation préalable

Groupe des éthers

Numéros de registre du Chemical Abstracts Service

60-29-7

101-84-8

115-10-6

34590-94-8

**Environnement et Changement climatique Canada
Santé Canada**

Février 2023

N° de cat. : En14-508/2023F-PDF
ISBN : 978-0-660-46887-7

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement et Changement climatique Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement et Changement climatique Canada
Centre de renseignements à la population
12^e étage, édifice Fontaine
200, boulevard Sacré-Cœur
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 819-938-3860
Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Photo page couverture : © Environnement et Changement climatique Canada

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre
de l'**Environnement et du Changement climatique**, 2023

Also available in English

Sommaire

En vertu de l'article 68 ou de l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE], le ministre de l'Environnement et le ministre de la Santé ont procédé à l'évaluation préalable des quatre substances collectivement appelées « groupe des éthers » dans le Plan de gestion des produits chimiques. Leurs numéros de registre du Chemical Abstracts Service (NR CAS¹), leur nom sur la *Liste intérieure des substances* (LIS), leur nom commun et leur abréviation apparaissent dans le tableau ci-dessous.

Substances du groupe des éthers

NR CAS	Nom dans la LIS	Nom commun	Abréviation
60-29-7	oxyde de diéthyle	éther diéthylique	DEE
101-84-8	oxyde de diphenyle	éther diphenylique	DPE
115-10-6 ^a	oxyde de diméthyle	éther diméthylique	DME
34590-94-8	(2-méthoxyméthyléthoxy) propanol	éther méthylique de dipropylène glycol	DPGME

^a Cette substance n'a pas été désignée en vertu du paragraphe 73(1) de la LCPE, mais elle est incluse dans la présente évaluation préalable, car elle est considérée d'intérêt prioritaire en raison d'autres préoccupations pour la santé humaine.

Le DEE, le DPE et le DME sont naturellement présents à de faibles concentrations dans certains aliments, mais le DPGME n'est pas naturellement présent dans l'environnement. Les quatre substances du groupe des éthers ont été visées par des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE. Les renseignements soumis indiquent que le DEE et le DPE ne sont pas fabriqués au Canada au-delà du seuil de déclaration de 100 kg, tandis que 100 000 à 1 000 000 kg de DME et 10 000 à 100 000 kg de DPGME ont été synthétisés au Canada en 2011. Les quatre substances ont également été importées au Canada en quantités allant de 487 199 à 1 287 772 kg. Les utilisations déclarées sont très variées, la plupart des substances étant utilisées dans divers produits et activités : assainisseurs d'air (par exemple, désodorisants domestiques), automobiles, avions, transports (par exemple, solvants utilisés dans la fabrication de véhicules ou liquides fonctionnels contenus dans des composants de véhicules), nettoyage, entretien des meubles, carburants et produits apparentés, extraction de pétrole et de gaz naturel, peintures et revêtements.

Au Canada, les substances du groupe des éthers peuvent également être utilisées comme composants de matériaux d'emballage alimentaire, agents technologiques alimentaires et d'agents aromatisants, comme ingrédients médicinaux ou non médicinaux dans des désinfectants et des médicaments à usage humain ou vétérinaire,

¹ Le numéro de registre du Chemical Abstracts Service (NR CAS) est la propriété de l'American Chemical Society et toute utilisation ou redistribution, sauf quand cela est requis pour des exigences réglementaires et/ou pour des rapports au gouvernement du Canada quand l'information et les rapports sont requis en vertu d'une loi ou d'une politique administrative, est interdite sans autorisation écrite préalable de l'American Chemical Society.

comme ingrédients non médicinaux dans des produits de santé naturels, des cosmétiques et divers autres produits disponibles pour les consommateurs, et comme formulants dans des produits antiparasitaires.

Les risques pour l'environnement associés aux quatre substances du groupe des éthers ont été caractérisés selon l'approche dite Classification du risque écologique (CRE) des substances organiques, laquelle est une méthode fondée sur le risque qui tient compte de plusieurs paramètres liés au danger et à l'exposition, et sur une pondération de multiples éléments de preuve. Les profils des dangers reposent principalement sur des paramètres liés au mode d'action toxique, à la réactivité chimique, aux seuils de toxicité interne établis dans le réseau trophique, à la biodisponibilité et à l'activité chimique et biologique. Parmi les paramètres pris en compte pour les profils d'exposition figurent la vitesse d'émission potentielle, la persistance globale et le potentiel de transport sur de grandes distances. Une matrice de risque est utilisée pour attribuer aux substances un degré faible, moyen ou élevé de préoccupation potentielle, selon leurs profils de danger et d'exposition. D'après les résultats de la CRE, il est peu probable que les substances du groupe des éthers soient nocives pour l'environnement.

Compte tenu de tous les éléments de preuve contenus dans la présente évaluation préalable, le DEE, le DPE, le DME et le DPGME présentent un risque faible de causer des effets nocifs pour l'environnement. Il a été conclu que le DEE, le DPE, le DME et le DPGME ne satisfont pas aux critères énoncés aux alinéas 64a) et 64b) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique, ou à mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie.

Nous avons choisi les scénarios dont les niveaux d'exposition sont les plus élevés pour caractériser l'exposition potentielle de la population canadienne aux substances du groupe des éthers par l'utilisation de produits disponibles pour les consommateurs, les milieux environnementaux et les aliments.

Selon les renseignements disponibles, la population générale devrait être exposée au DEE par les milieux environnementaux et par l'utilisation de divers produits disponibles pour les consommateurs tels que les lotions corporelles, les produits contre les cors et les cals, et les liquides de démarrage automobile. D'après des études en laboratoire, les effets les plus critiques du DEE étaient la toxicité maternelle (fondée sur la variation du poids corporel et de la consommation de nourriture) lorsque les animaux de laboratoire étaient exposés par voie orale, et la toxicité hépatique lorsqu'ils étaient exposés par inhalation.

On prévoit que la population générale sera exposée au DPE par les milieux environnementaux et en raison de son utilisation potentielle comme aromatisant alimentaire, et de l'utilisation de divers produits disponibles pour les consommateurs tels que les désodorisants et les crèmes pour les mains. Sur la base d'études en laboratoire, les effets les plus critiques de l'exposition au DPE par voie orale et par inhalation à long terme étaient la modification du poids corporel.

L'exposition de la population générale au DME devrait se faire via les milieux environnementaux et l'utilisation de divers produits disponibles pour les consommateurs, tels que les écrans solaires en aérosol. Sur la base d'études en laboratoire, l'effet critique du DME était la diminution du taux de survie chez les rats exposés par inhalation à long terme.

Bien que l'utilisation de produits disponibles pour les consommateurs puisse entraîner une exposition potentielle par inhalation et par voie cutanée au DPGME, l'exposition à cette substance a été caractérisée qualitativement, car on juge qu'elle présente un faible potentiel de danger. Aucune des études disponibles n'a trouvé que le DPGME induisait un effet nocif. Une substance structurellement similaire, l'éther méthylique de propylène glycol (PGME), a également été utilisée pour éclairer l'évaluation des effets du DPGME sur la santé.

L'évaluation pour la santé humaine tenait compte des groupes de personnes de la population canadienne qui, en raison d'une plus grande sensibilité ou exposition, pourraient être davantage connaître des effets nocifs pour la santé découlant de l'exposition à des substances. Le potentiel de sensibilité accrue pendant le développement et à l'âge de procréer a été évalué. On estime régulièrement l'exposition en fonction de l'âge pour prendre en compte les différences physiques et comportementales aux différentes étapes de la vie. Les jeunes enfants (par exemple, 1 an) devraient être davantage exposés à l'air ambiant, aux désodorisants domestiques et aux écrans solaires en aérosol que les adultes. Toutes ces populations ont été prises en considération dans l'évaluation des effets nocifs potentiels pour la santé humaine.

Si on compare les niveaux d'exposition au DEE, au DPE et au DME par l'environnement et les produits disponibles pour les consommateurs, ainsi que l'exposition au DPE par les aliments en raison de son utilisation potentielle comme aromatisant alimentaire, on obtient des marges jugées suffisantes pour compenser des incertitudes dans les données sur les effets sur la santé et l'exposition utilisées pour caractériser le risque. On juge que le DPGME présente un faible potentiel de danger, et le risque pour la santé humaine est jugé faible.

À la lumière des renseignements contenus dans la présente évaluation préalable, il a été conclu que le DEE, le DPE, le DME et le DPGME ne satisfont pas au critère de l'alinéa 64c) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

Il a été conclu que le DEE, le DPE, le DME et le DPGME ne satisfont à aucun des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE.

Tableau des matières

Sommaire	i
1. Introduction	1
2. Identité des substances	2
2.1 Choix des analogues et utilisation de modèles QSAR	3
3. Propriétés physiques et chimiques	4
4. Sources et utilisations	6
5. Potentiel d'effets nocifs sur l'environnement	8
5.1 Caractérisation des risques pour l'environnement	8
6. Potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine	11
6.1 Évaluation de l'exposition	11
6.2 Évaluation des effets sur la santé	19
6.3 Caractérisation des risques pour la santé humaine	28
6.4 Incertitudes de l'évaluation des risques pour la santé humaine	33
7. Conclusion	33
Références	34
Annexe A. Résumé des données obtenues par lecture croisée pour les effets sur la santé	43
Annexe B. Paramètres utilisés pour estimer l'exposition humaine au DEE, au DPE et au DME par les produits disponibles pour les consommateurs	45
Annexe C. Estimations de l'ingestion quotidienne chez l'humain par groupe d'âge au sein de la population générale du Canada	51

Liste des tableaux

Tableau 2-1. Identité des substances.....	3
Tableau 2-2. Identité des analogues	4
Tableau 3-1. Propriétés physico-chimiques expérimentales (à la température normale) des substances du groupe des éthers.....	6
Tableau 4-1. Résumé des renseignements sur la fabrication et l'importation au Canada de substances du groupe des éthers, déclarés lors d'enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE	6
Tableau 4-2. Résumé des utilisations au Canada des substances du groupe des éthers (d'après des renseignements obtenus lors des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE)	7
Tableau 4-3. Autres utilisations possibles au Canada de chacune des substances du groupe des éthers.....	7
Tableau 5-1. Classification du risque écologique pour les substances du groupe des éthers	10

Tableau 6-1. Estimation de l'exposition par les aliments d'après les niveaux de présence naturelle de DEE dans les aliments ($\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$)	13
Tableau 6-2. Exposition estimée au DEE par inhalation résultant de l'utilisation de produits disponibles pour les consommateurs.....	13
Tableau 6-3. Exposition estimée au DPE par inhalation en raison de l'utilisation de désodorisant et de crème pour les mains	16
Tableau 6-4. Valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DEE, et marges d'exposition, pour la détermination du risque	29
Tableau 6-5. Valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DPE, et marges d'exposition, pour la détermination du risque	31
Tableau 6-6. Valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DME, et marges d'exposition, pour la détermination du risque	32
Tableau 6-7. Sources d'incertitude de la caractérisation des risques	33
Tableau A-1. Résumé des propriétés physico-chimiques du DPGME et du PGME et de leurs effets sur la santé	43
Tableau B-1. Taux d'inhalation et poids corporels chez les humains de divers groupes d'âge (Santé Canada 2015)	45
Tableau B-2. Paramètres d'exposition et hypothèses pour l'exposition aux produits disponibles pour les consommateurs contenant du DEE, chez l'humain.....	46
Tableau B-3. Paramètres d'exposition et hypothèses pour l'exposition aux produits disponibles pour les consommateurs contenant du DPE, chez l'humain.....	48
Tableau B-4. Paramètres d'exposition et hypothèses pour l'exposition aux produits disponibles pour les consommateurs contenant du DME, chez l'humain	50
Tableau C-1. Estimations de l'ingestion quotidienne ($\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$) de DEE, chez l'humain	51
Tableau C-2. Estimations de l'ingestion quotidienne ($\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$) de DPE, chez l'humain	52
Tableau C-3. Estimations de l'ingestion quotidienne ($\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$) de DME, chez l'humain	53

1. Introduction

En vertu de l'article 68 ou de l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE], le ministre de l'Environnement et la ministre de la Santé ont procédé à l'évaluation préalable des quatre substances collectivement appelées « groupe des éthers » dans le Plan de gestion des produits chimiques afin de déterminer si ces substances présentent ou peuvent présenter un risque pour l'environnement ou la santé humaine. L'évaluation des substances de ce groupe a été jugée d'intérêt prioritaire, car elles satisfaisaient aux critères de catégorisation énoncés au paragraphe 73(1) de la LCPE, ou jugée d'intérêt prioritaire selon d'autres mécanismes (ECCC, SC [modifié 2017]).

Les risques pour l'environnement occasionnés par les substances du groupe des éthers ont été caractérisés en suivant la démarche de Classification du risque écologique (CRE) des substances organiques (ECCC 2016a). La CRE décrit le danger d'une substance au moyen de paramètres clés, notamment le mode d'action toxique, la réactivité chimique, les seuils de toxicité interne dérivés du réseau alimentaire, la biodisponibilité et l'activité chimique et biologique, et tient compte de l'exposition possible des organismes dans les milieux aquatiques et terrestres en fonction de facteurs comme les vitesses d'émission potentielles, la persistance globale et le potentiel de transport atmosphérique à grande distance. Les divers éléments de preuve sont combinés afin de déterminer quelles substances nécessitent une évaluation plus poussée de leur potentiel d'effets nocifs sur l'environnement ou présentant une faible probabilité de tels effets.

L'oxyde de diéthyle a été étudié par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (USEPA) et la Commission du Sénat allemand d'étude des risques sanitaires posés par les produits chimiques dans les lieux de travail (Commission MAK). L'oxyde de diphenyle a été étudié par la Commission européenne (CE), l'Agence européenne de sécurité des aliments (EFSA), le Comité mixte de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation mondiale de la santé d'experts des additifs alimentaires (JECFA), la Commission MAK et l'USEPA. L'oxyde de diméthyle a été examiné par l'USEPA, la Commission MAK et l'EFSA. Le (2-méthoxyméthyléthoxy) propanol a été examiné par la Commission MAK, le ministère de la Santé de l'Australie (AJGH) et le Programme d'évaluation coopérative des produits chimiques de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Un rapport d'évaluation initiale de l'Ensemble de données de dépistage (SIDS) de l'OCDE est aussi disponible. Ces évaluations ont servi à étayer la caractérisation des effets sur la santé de la présente évaluation préalable.

Pour la présente évaluation préalable, nous avons pris en compte des renseignements sur les propriétés chimiques, le devenir dans l'environnement, les dangers, les utilisations et l'exposition, y compris des renseignements soumis par des parties intéressées. Nous avons tenu compte des données pertinentes publiées jusqu'en septembre 2019. Des données empiriques tirées d'études clés ainsi que des résultats obtenus à l'aide de modèles ont été utilisés pour arriver aux conclusions.

La présente évaluation préalable a été préparée par le personnel des programmes d'évaluation des risques de la LCPE travaillant à Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada. Elle inclut des contributions d'autres programmes de ces ministères. Les parties de la présente évaluation préalable portant sur la santé humaine ont fait l'objet d'examen externes. Des commentaires sur les parties techniques concernant la santé humaine ont été reçus de Supratik Kar, Jerzy Leszczynski et Ole Jalob Nøstbakken de Risk Sciences International. La partie de l'évaluation préalable du risque écologique repose sur le document de la CRE (publié le 30 juillet 2016), lequel a fait l'objet d'un examen externe par des pairs et d'une période de consultation publique de 60 jours. De plus, l'ébauche de cette évaluation préalable (publiée le 13 mars 2021) a été soumise à une consultation publique de 60 jours. Bien que les commentaires externes aient été pris en compte, Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada demeurent responsables du contenu final et des conclusions de la présente évaluation préalable.

La présente évaluation préalable repose sur des renseignements permettant de déterminer si les substances satisfont aux critères énoncés à l'article 64 de la LCPE. Pour ce faire, nous avons étudié les renseignements scientifiques et les avons intégrés en suivant une démarche fondée sur le poids de la preuve et le principe de prudence². Dans le présent document, nous présentons ces renseignements essentiels et les éléments sur lesquels reposent les conclusions proposées.

2. Identité des substances

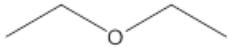
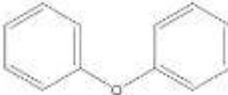
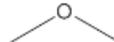
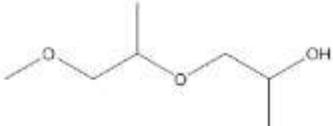
Les numéros de registre du Chemical Abstracts Service (numéros CAS³), les noms dans la *Liste intérieure des substances* (LIS), les noms communs et les abréviations des diverses substances du groupe des éthers sont présentés dans le Tableau 2-1. Dans le cadre de l'exercice de catégorisation, le DPGME a été considéré comme une substance distincte au sens de la LCPE (ECCC, SC [modifié 2017]). Cependant, en raison de son mélange d'isomères dont le substituant méthyle est en position 1 ou 2,

² La détermination de la conformité à un ou plusieurs des critères de l'article 64 de la LCPE repose sur une évaluation des risques pour l'environnement et/ou la santé humaine découlant des expositions dans l'environnement, en général. Pour les humains, ceci comprend, entre autres, les expositions par l'air ambiant ou intérieur, l'eau potable, les aliments et les produits de consommation. Une conclusion tirée en vertu de la LCPE n'est ni utile ni proscrite dans le cadre d'une évaluation basée sur des critères de risque du *Règlement sur les matières dangereuses*, lequel fait partie du cadre réglementaire du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). Une telle conclusion n'empêche pas non plus la tenue d'une telle évaluation. De même, une conclusion basée sur les critères de l'article 64 de la LCPE n'empêche pas de prendre des mesures en vertu d'autres articles de la LCPE ou d'autres lois.

³ Le numéro de registre du Chemical Abstracts Service (NR CAS) est la propriété de l'American Chemical Society et toute utilisation ou redistribution, sauf quand cela est requis pour des exigences réglementaires ou pour des rapports au gouvernement du Canada quand l'information et les rapports sont requis en vertu d'une loi ou d'une politique administrative, est interdite sans autorisation écrite préalable de l'American Chemical Society.

cette substance possède les caractéristiques d'un UVCB (substance de composition inconnue ou variable, produit de réactions complexes ou matière biologique).

Tableau 2-1. Identité des substances

NR CAS (abréviation)	Nom dans la LIS (autres noms)	Structure chimique et formule moléculaire	Masse moléculaire (g/mol)
60-29-7 (DEE)	oxyde de diéthyle (éther diéthylique)	 C ₄ H ₁₀ O	74,12
101-84-8 (DPE)	oxyde de diphenyle (éther diphenylique)	 C ₁₂ H ₁₀ O	170,21
115-10-6 (DME)	oxyde de diméthyle (éther diméthylique)	 C ₂ H ₆ O	46,07
34590-94-8 (DPGME ^{a, b})	(2-méthoxyméthyléthoxy) propanol (éther méthylique de dipropylène glycol)	 C ₇ H ₁₆ O ₃	148,20

^a Le DPGME possède les caractéristiques d'un UVCB (substance de composition inconnue ou variable, produit de réactions complexes ou matière biologique).

^b La structure chimique de l'isomère 1 est représentée.

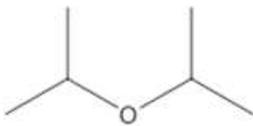
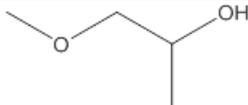
2.1 Choix des analogues et utilisation de modèles QSAR

Nous avons utilisé la méthode dite de « lecture croisée » faisant appel à des données sur des substances analogues et aux résultats des modèles de relations (quantitatives) structure-activité (modèles QSAR), le cas échéant, pour éclairer l'évaluation relative à la santé humaine. Les analogues choisis présentaient des structures ou des fonctionnalités similaires aux substances de ce groupe (par exemple, toxicocinétique et propriétés physico-chimiques similaires), et les données empiriques pertinentes les concernant pouvaient être utilisées pour une lecture croisée des substances pour lesquelles on disposait de peu de données empiriques. Ainsi, on a déterminé l'applicabilité des modèles QSAR au cas par cas. Dans les sections pertinentes du présent rapport, nous présentons plus de précisions sur les données de lecture croisée

et les modèles QSAR choisis pour éclairer l'évaluation des effets des substances du groupe des éthers sur la santé humaine.

Le tableau 2-2 présente les données sur l'identité et la structure chimique des analogues utilisés pour étayer la présente évaluation sur le plan de la santé humaine. Les données sur les propriétés physico-chimiques et le danger des analogues apparaissent à l'annexe A.

Tableau 2-2. Identité des analogues

NR CAS (abréviation)	Nom sur la LIS (autres noms)	Structure chimique et formule moléculaire	Masse moléculaire (g/mol)
108-20-3 (DIPE)	Oxyde de diisopropyle (éther diisopropylique)	 $C_6H_{14}O$	102,18
1320-67-8 (PGME)	1-méthoxypropan-2-ol (éther monométhylique du propylèneglycol)	 $C_4H_{10}O_2$	90,12

Le PGME (NR CAS 1320-67-8) a été utilisé comme analogue par l'OCDE pour éclairer l'évaluation des effets du DPGME sur la santé humaine, et son utilisation a été jugée appropriée sur la base de similitudes structurelles, des propriétés physico-chimiques et de la toxicocinétique (OCDE 2001).

3. Propriétés physiques et chimiques

le

Tableau 3-1 résume les données sur les propriétés physiques et chimiques des substances du groupe des éthers. Lorsque les données expérimentales sur une propriété étaient peu nombreuses ou inexistantes, nous avons utilisé des modèles QSAR (relations quantitatives structure-activité) pour obtenir des prédictions. D'autres propriétés physiques et chimiques sont présentées dans ECCC (2016b).

Tableau 3-1. Propriétés physico-chimiques expérimentales (à la température normale) des substances du groupe des éthers

Propriété	DEE	DPE	DME	DPGME	Référence
État physique	liquide	solide	gaz	liquide	S.O.
Point de fusion (°C)	-116	27	-142	-83	ChemIDplus 1993-
Pression de vapeur (Pa)	$7,17 \times 10^4$	3,00	$5,93 \times 10^5$	73,3	ChemIDplus 1993-
Constante de la loi d'Henry (Pa m ³ /mol)	$1,25 \times 10^2$	28,3	$1,01 \times 10^2$ ^a	$1,08 \times 10^{-2a}$	ChemIDplus 1993-
Hydrosolubilité (mg/L)	$6,04 \times 10^4$	18,0	$4,60 \times 10^4$	$1,00 \times 10^6$	ChemIDplus 1993-
Log K _{oe} (sans dimension)	0,89	4,21	0,1	-0,35 ^a	ChemIDplus 1993-

Abréviations : S.O. = sans objet; K_{oe} = coefficient de partage octanol-eau.

^a Valeurs modélisées.

4. Sources et utilisations

On a signalé que de faibles concentrations de DEE, DME et DPE étaient naturellement dans certains aliments (Nijssen 1963-2018; OMS 2004). Le DPGME n'existe pas naturellement dans l'environnement.

Toutes les substances du groupe des éthers ont été visées par des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Canada 2009, 2012). Nous résumons au tableau 4-1 les données soumises sur les quantités totales des substances du groupe.

Tableau 4-1. Résumé des renseignements sur la fabrication et l'importation au Canada de substances du groupe des éthers, déclarés lors d'enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE

Abréviation	Quantité totale fabriquée ^a (kg)	Quantité totale importée ^a (kg)	Année de déclaration	Référence de l'enquête
DEE	ND ^b	914 298	2011	Environnement Canada, 2013
DPE	ND ^b	100 000 – 1 000 000	2008	Environnement Canada, 2009
DME	100 000 – 1 000 000	487 199	2011	Environnement Canada, 2013
DPGME	10 000 – 100 000	1 287 772	2011	Environnement Canada, 2013

Abréviation : ND = Valeur non déclarée.

^a Les valeurs représentent les quantités déclarées lors des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2009, 2013). Veuillez consulter les enquêtes pour connaître les inclusions et exclusions particulières (annexes 2 et 3).

^b Aucune quantité fabriquée n'a été déclarée pour la substance au-delà du seuil de déclaration de 100 kg, pour l'année de déclaration en question.

Le tableau 4-2 **Error! Reference source not found.** résume les principales utilisations des substances du groupe des éthers selon les renseignements communiqués lors des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2009, 2013). Le tableau 4-3 présente d'autres utilisations possibles des substances de ce groupe répertoriées au Canada.

Tableau 4-2. Résumé des utilisations au Canada des substances du groupe des éthers (d'après des renseignements obtenus lors des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE)

Principales utilisations ^a	DEE	DPE	DME	DPGME
Adhésifs et produits d'étanchéité	N	N	O	N
Assainisseurs d'air	N	N	O	O
Voiture, aéronef et transport	N	N	O	O
Entretien des voitures	N	N	N	O
Matériaux de construction	N	N	N	O
Nettoyage et entretien des meubles	N	N	O	O
Appareils électriques et électroniques	N	N	N	O
Matières explosives	O	N	N	N
Tissus, textiles et articles en cuir	N	N	N	O
Combustibles et produits, mélanges ou articles manufacturés connexes	O	N	N	O
Fluide caloporteur	N	O	N	N
Encre, encres en poudre et colorants	N	N	N	O
Lubrifiants et graisses	N	N	N	O
Extraction pétrolière et gazière	O	N	N	O
Peintures et revêtements	N	N	O	O
Soins personnels	N	N	O	N
Matériaux plastiques et caoutchoucs	N	N	N	O
Solvant	N	N	N	O

Abréviations : O = utilisation déclarée pour cette substance; N = utilisation non déclarée pour cette substance.

^a Renseignements non confidentiels sur les utilisations déclarées en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada, 2009, 2013). Veuillez consulter les enquêtes pour connaître les inclusions et exclusions particulières (annexes 2 et 3).

Tableau 4-3. Autres utilisations possibles au Canada de chacune des substances du groupe des éthers

Utilisation	DEE	DPE	DME	DPGME
Matériaux d'emballage alimentaire ^a	N	N	N	O ^b
Auxiliaires technologiques alimentaires ^a	O	N	O	N
Aromatisant ^a	N	O	N	N
Ingrédients médicinaux ou non médicinaux utilisés dans les désinfectants, et les médicaments à usage humain ou vétérinaire ^c	O	N	O	O
Ingrédients des produits de santé naturels inscrits dans la BDIPSN ^d	O	O	O	O

Utilisation	DEE	DPE	DME	DPGME
Ingrédients non médicinaux utilisés dans des produits de santé naturels ^e	O	N	O	O
Substance utilisée dans les cosmétiques, déclarée en vertu du <i>Règlement sur les cosmétiques</i> ^f	O	O	O	O
Produit de formulation dans des produits antiparasitaires homologués ^g	N	O	O	O

Abréviations : O = utilisation indiquée pour cette substance; N = utilisation non indiquée pour cette substance.

^a Communications personnelles, courriels de la Direction des aliments (DA), Santé Canada, au Bureau d'évaluation du risque des substances existantes (BERSE), Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence.

^b Substance utilisée comme solvant dans la fabrication d'enduits et d'encres d'impression qui ne présentent pas de risque de contact avec les aliments.

^c Communication personnelle, courriel de la Direction des produits thérapeutiques (DPT), Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence.

^d BDIPSN (modifiée 2022); communications personnelles, courriels de la Direction des produits de santé naturels et sans ordonnance (DPSNSO), Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence.

^e BDPSNH (modifiée en 2021).

^f Communication personnelle, courriel de la Direction de la sécurité des produits disponibles pour les consommateurs et des produits dangereux (DSPCPD), Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence.

^g Communication personnelle, courriel de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence.

Nous avons trouvé, en plus des utilisations indiquées ci-dessus, d'autres utilisations des substances du groupe des éthers au Canada. Le DEE est présent dans les fluides de démarrage des automobiles (FDS 2017a). Le DPE est présent dans les désodorisants (FDS 2016a) et dans un nettoyant pour salle de bain (FDS 2017b). Le DME est utilisé dans les produits d'étanchéité, la craie à marquer ou en aérosol (FDS 2015a, 2019a), les produits en aérosol pour la réparation de murs (FDS 2015a), la mousse isolante de bâtiment (FDS 2017d), la peinture en aérosol pour tissu (FDS 2018a), les produits de protection des pneus (FDS 2015b), les nettoyants pour les taches de sel (FDS 2015c) et les attractifs pour chevreuils (FDS 2018b). Le DPGME est présent dans une crème décapante pour salle de bain (FDS 2016e), un produit d'entretien du cuir (FDS 2016f), un produit de traitement des tissus (FDS 2014a) et un gaz poivré (FDS 2014b, 2016h).

5. Potentiel d'effets nocifs sur l'environnement

5.1 Caractérisation des risques pour l'environnement

Les risques pour l'environnement occasionnés par les substances du groupe des éthers ont été caractérisés en suivant la démarche de classification du risque écologique (CRE) des substances organiques (ECCC 2016a). La CRE est une méthode fondée sur les risques qui tient compte de plusieurs paramètres liés au danger et à l'exposition et qui repose sur la pondération de plusieurs éléments de preuve. Les divers éléments de preuve sont combinés afin de faire la distinction entre des substances plus ou moins puissantes et un potentiel plus ou moins élevé d'exposition dans divers milieux. Une telle approche permet de réduire l'incertitude globale de la caractérisation du risque comparativement à une approche qui reposerait sur un unique paramètre dans un seul milieu (par exemple la concentration létale médiane, CL₅₀). La méthode, décrite en détail par ECCC (2016a), est résumée dans ce qui suit.

Les données sur les propriétés physico-chimiques, le devenir (demi-vies chimiques dans divers milieux et biotes, coefficients de partage et bioconcentration dans les poissons), l'écotoxicité aiguë pour les poissons et les volumes de produits chimiques importés et fabriqués au Canada proviennent de publications scientifiques, de bases de données empiriques accessibles (par exemple, la boîte à outils QSAR de l'OCDE, 2016), et des réponses aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE, ou ont été produites à l'aide de QSAR ou de la modélisation du devenir du bilan massique ou de la bioaccumulation. Ces données ont été utilisées comme données d'entrées d'autres modèles de bilan massique ou pour compléter les profils d'exposition et de danger de la substance.

Nous avons déterminé les profils de dangers en nous fondant principalement sur les mesures du mode d'action toxique, de la réactivité chimique, des seuils de toxicité internes basés sur les réseaux trophiques, de la biodisponibilité et de l'activité chimique et biologique. Les profils d'exposition sont également fondés sur plusieurs paramètres, dont le taux d'émission potentielle, la persistance globale et le potentiel de transport sur de grandes distances. Les profils de risque et d'exposition ont été comparés aux critères de décision afin de classer les risques et le potentiel d'exposition de chaque substance comme faible, moyen ou élevé. Des règles supplémentaires ont été appliquées (par exemple, constance de la classification, marge d'exposition) pour raffiner les classifications préliminaires du risque et de l'exposition.

Nous avons utilisé une matrice de risque pour classer le risque associé à chaque substance comme étant faible, modéré ou élevé, suivant la classification du danger et de l'exposition. La classification des risques potentiels a été vérifiée à l'aide d'une démarche en deux étapes. La première étape consistait à modifier à la baisse la classification du risque (qui passe de modéré ou élevé à faible) des substances présentant un faible taux estimé d'émission dans l'eau après le traitement des eaux usées, ce qui constitue un faible risque d'exposition. La deuxième étape consistait à revoir les résultats de classification faibles à la lumière de scénarios de risque relativement prudents à l'échelle locale (c.-à-d. dans la zone à proximité immédiate du point de rejet) conçus pour protéger l'environnement, afin de déterminer si le risque devrait être reclassé à un niveau supérieur.

La CRE est fondée sur une approche pondérée pour réduire au minimum la possibilité d'une classification trop haute ou trop basse du danger, de l'exposition et du risque subséquent. Une description détaillée des approches équilibrées de traitement des incertitudes est présentée dans ECCC (2016a). Dans ce qui suit, nous décrivons deux des domaines d'incertitude les plus importants. Des valeurs de toxicité aiguë empiriques ou modélisées erronées pourraient conduire à des modifications du classement du danger, en particulier dans le cas des paramètres liés à des valeurs de résidus dans les tissus (c.-à-d. le mode d'action toxique), dont un grand nombre sont prévues à partir de modèles QSAR (OCDE, QSAR Toolbox 2014). Toutefois, l'incidence de ce type d'erreur est atténuée par le fait qu'une surestimation de la létalité médiane donnera une valeur prudente (protectrice) des résidus dans les tissus qui servira à l'analyse critique des résidus corporels. L'erreur due à une sous-estimation de la

toxicité aiguë sera atténuée grâce à l'utilisation d'autres paramètres de risque tels que le profil structurel du mode d'action, la réactivité ou l'affinité de liaison à l'estrogène. Les changements ou les erreurs touchant les quantités chimiques pourraient mener à un classement différent de l'exposition, les classements de l'exposition et du risque étant très sensibles à la vitesse d'émission et aux quantités utilisées. Les résultats de la CRE reflètent donc l'exposition et le risque au Canada compte tenu des quantités utilisées actuellement (déterminées par estimations), mais pourraient ne pas rendre compte des tendances futures.

Les données essentielles et les facteurs à considérer, utilisés pour élaborer les profils spécifiques des substances du groupe des éthers, ainsi que les résultats de la classification du danger, de l'exposition et des risques figurent dans ECCC (2016b).

La classification des dangers et de l'exposition pour les quatre substances du groupe des éthers est résumée dans le tableau 5-1.

Tableau 5-1. Classification du risque écologique pour les substances du groupe des éthers

Substance	Classification du danger (CRE)	Classification de l'exposition (CRE)	Classification du risque (CRE)
DEE	faible	faible	faible
DPE	faible	faible	faible
DME	faible	élevée	faible
DPGME	faible	faible	faible

Compte tenu de la classification de danger faible et d'exposition faible selon les renseignements examinés par l'approche CRE, le DEE, le DPE et le DPGME ont été classés comme présentant un faible risque écologique. Il est peu probable que ces substances soient préoccupantes pour l'environnement au Canada.

D'après les renseignements examinés selon l'approche CRE, le DME a été classé comme substance présentant un potentiel d'exposition élevé en raison de sa longue demi-vie critique dans l'air et des importantes quantités importées chaque année, d'après les réponses fournies à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2013). Le DME a été classé comme substance présentant un faible potentiel de danger, et donc, un faible risque écologique. Bien que les profils d'emploi actuels donnent lieu à un fort potentiel d'exposition, il est peu probable que le DME, compte tenu de son faible potentiel de dangerosité, suscite des préoccupations pour l'environnement au Canada.

6. Potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine

6.1 Évaluation de l'exposition

Nous présentons dans cette section les données sur l'exposition potentielle aux substances du groupe des éthers par les milieux naturels, par les aliments et par l'utilisation de produits disponibles pour les consommateurs. En ce qui concerne le DEE, le DPE et le DME, les scénarios sentinelles donnant une exposition maximale pour chaque groupe d'âge sont présentés afin de caractériser le risque. Étant donné que l'on juge que le DPGME a un faible potentiel de danger (voir la section 6.2.4), aucune estimation quantitative de l'exposition de la population générale n'a été réalisée. Des détails supplémentaires sur les scénarios d'exposition figurent à l'annexe B.

6.1.1 Éther diéthylique (DEE)

Milieux naturels et aliments

Du DEE a déjà été trouvé dans l'environnement canadien et ailleurs dans le monde. Chan et coll. (1990) ont mesuré le DEE dans l'air intérieur de 12 maisons au Canada, et dans l'air ambiant autour. Lors du premier échantillonnage en 1986, ils avaient détecté du DEE dans les échantillons d'air intérieur de 5 des 12 maisons, avec une concentration maximale de 2 µg/m³, mais non dans les échantillons d'air environnant. Lors des prélèvements ultérieurs, en 1987, 6 maisons ont été échantillonnées, et on a détecté du DEE dans un échantillon d'air intérieur (647 µg/m³) et dans un échantillon d'air ambiant (24 µg/m³). Outre sa présence dans l'air, du DEE a été détecté séparément dans un réseau de puits de surveillance et dans un aquifère d'épandage, près de la décharge de Gloucester, en Ontario, avec une concentration maximale de 658 µg/L et une fréquence de détection de 68 % (Lesage et coll. 1990). En l'absence de données de surveillance des sols au Canada, nous avons modélisé la fugacité de niveau III à l'aide du logiciel ChemCAN v6.00 (ChemCAN 2003) pour simuler la répartition de DEE dans l'environnement au Canada. D'après les quantités fabriquées et importées totales combinées déclarées (Environnement Canada 2013), la concentration prévue de cette substance dans le sol a été jugée négligeable. Les concentrations maximales mesurées de DEE dans l'air intérieur et l'air ambiant autour des maisons canadiennes (647 et 24 µg/m³, respectivement) et dans un aquifère canadien (658 µg/L) ont été utilisées pour caractériser l'exposition des Canadiens au DEE par l'environnement. L'ingestion maximale estimée de DEE provenant des milieux environnementaux pour la population canadienne était de 0,44 mg/kg p.c./j, ce qui correspond à l'ingestion par les enfants de 1 an (voir l'annexe C pour de plus amples renseignements).

Ailleurs dans le monde, on a signalé la présence du DEE dans des échantillons d'air prélevés dans divers lieux, notamment à l'intérieur de voitures en Espagne, au Japon et en Allemagne (avec des concentrations atteignant 25,2 µg/m³), dans l'air intérieur d'un immeuble de plusieurs étages après des rénovations importantes en Allemagne (avec des concentrations atteignant 330 µg/m³) et dans l'air ambiant en Espagne (avec des

concentrations atteignant 0,09 µg/m³) (Buters et coll. 2007; Cadena et coll. 2018; Chan et coll. 1990; Hippelein 2006; Moreno et coll. 2019; Rabaud et coll. 2003; Raboni et coll. 2015; Ramirez et coll. 2010; Smet et coll. 1999; Tokumura et coll. 2006; Lehtinen et Veijanen 2011). Du DEE a également été détecté dans des échantillons d'eau provenant d'eaux souterraines en Alaska, au Colorado, au Connecticut, en Géorgie et au Kansas (avec des concentrations atteignant 17 µg/L) et dans une zone humide en Arizona (concentration de 0,1 µg/L) (Apodaca et coll. 2002; Gonthier et coll. 2011; Keefe et coll. 2004; Lesage et coll. 1990; Mullaney et coll. 1999; Pope et coll. 2002).

Aucun renseignement définitif n'est disponible concernant l'utilisation du DEE dans les aliments vendus au Canada. On sait que le DEE est utilisé dans les auxiliaires technologiques alimentaires dans divers pays étrangers, et pourrait l'être au Canada. Si c'est le cas, l'exposition au DEE par les aliments, résultant de cette utilisation au Canada, devrait être négligeable (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, février 2018 et septembre 2019; sans référence).

Du DEE serait également présent à l'état naturel à de faibles concentrations dans certains aliments (Nijssen 2018; OMS 2004). Les données sur la présence de DEE utilisées pour estimer l'exposition à celui-ci par les aliments provenaient de la base de données sur les composés volatils dans les aliments (Nijssen 1963-2018), qui faisait état d'une concentration de 0,15 ppm dans les pommes fraîches et d'une présence qualitative dans d'autres aliments. Pour chaque catégorie d'aliment et de boisson dans la base de données, la concentration maximale signalée pour le DEE a été appliquée de manière prudente afin de représenter la catégorie d'aliment (par exemple, la concentration maximale signalée dans les pommes de 0,15 ppm a été appliquée à toutes les pommes). Nous avons estimé l'exposition alimentaire au DEE au Canada due à sa présence naturelle dans les aliments en multipliant la consommation d'aliments par la quantité de DEE présente dans ces aliments. Les estimations de la consommation alimentaire moyenne et du 90^e centile ont été basées sur l'ingestion alimentaire individuelle d'une journée « mangeurs seulement » déclarée par les répondants à l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) de 2004 pour les nourrissons jusqu'à 12 mois⁴, et dans l'ESCC de 2015 pour tous les autres groupes d'âge (Statistique Canada 2004, 2015). La moyenne et le 90^e centile de l'exposition alimentaire estimés de cette manière pour les différents groupes d'âge sont présentés dans le Tableau 6-1. Pour certains groupes d'âge, le nombre de répondants à l'enquête était insuffisant pour générer des données de consommation et les estimations correspondantes de l'exposition (communications personnelles, courriels de

⁴ L'ESCC de 2015 n'incluait pas d'enfant de moins de 1 an.

la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence).

Tableau 6-1. Estimation de l'exposition par les aliments d'après les niveaux de présence naturelle de DEE dans les aliments ($\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$)

Paramètre	0 à 5 mois	6 à 11 mois	1 an	2 à 3 ans	4 à 8 ans	9 à 13 ans	14 à 18 ans	19 ans et plus
Moyenne	N.D.	1,61	1,43	1,43	1,12	0,62	0,44	0,33
90^e centile	N.D.	3,86	2,50	2,35	1,97	1,00	0,80	0,57

Abréviation : N.D. = valeur non disponible.

L'ingestion estimée maximale de DEE résultant de sa présence naturelle dans les aliments était pour les enfants de 6 à 11 mois, soit 1,61 $\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$ (moyenne) ou 3,86 $\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$ (90^e centile). La présence naturelle dans les aliments n'a pas été examinée plus à fond, car l'exposition potentielle est plus faible que l'exposition combinée à d'autres sources environnementales.

Produits disponibles pour les consommateurs

Du DEE est présent dans un liquide de démarrage pour moteurs à combustion (FDS 2017a) et dans des produits de soins personnels, comme des lotions corporelles (communication personnelle, courriel de la Direction de la sécurité des produits disponibles pour les consommateurs et des produits dangereux [DSPCPD], Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence), et des produits pour éliminer les cors, les cals et les verrues (communications personnelles, courriels de la DPSNSO, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence). En raison de sa très forte pression de vapeur ($7,17 \times 10^4$ Pa), l'exposition au DEE découlant de l'utilisation de ces produits disponibles pour les consommateurs devrait surtout se faire par inhalation. On ne prévoit pas d'exposition par voie orale, et l'exposition systémique par voie cutanée devrait être minime par rapport à l'inhalation, car la peau n'absorbe pas facilement le DEE (Commission MAK 1996). Le Tableau 6-2 résume l'exposition estimée au DEE résultant de l'utilisation de ces produits, pour le groupe d'âge le plus exposé.

Tableau 6-2. Exposition estimée au DEE par inhalation résultant de l'utilisation de produits disponibles pour les consommateurs

Scénario d'utilisation du produit (groupe d'âge)	Concentration du produit	Exposition par inhalation ^a ($\text{mg}/\text{kg p.c./j}$)
Lotion corporelle, exposition quotidienne (19 ans et plus)	3 % ^b	0,21
Produit contre les cors et les cals, par événement (9 à 13 ans)	57 % ^c	0,078

Fluide de démarrage, par événement (19 ans et plus)	60 % ^d	0,63
--	-------------------	------

^a On présume une absorption à 100 % pour l'exposition par inhalation.

^b Communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence.

^c DailyMed 2019.

^d FDS 2017a.

6.1.2 Éther diphenylique (DPE)

Milieus naturels et aliments

Le DPE a été détecté dans des milieux environnementaux au Canada et ailleurs dans le monde. On n'a trouvé aucune mesure de la concentration de DPE dans les milieux environnementaux canadiens, bien que Rogers et coll. (1986) aient mené une étude à la station de traitement des eaux usées (STEU) d'Iona Island, en Colombie-Britannique, où le DPE a été trouvé comme composant des fractions basiques et neutres des eaux usées et des boues. Ailleurs dans le monde, le DPE a été mesuré dans l'air intérieur des salons de coiffure en Espagne (avec des concentrations atteignant 130 µg/m³) (Ronda et coll. 2009), et dans l'eau de bassins de cours d'eau en Slovaquie (avec des concentrations atteignant 4,4 µg/L) (Slobodnik et coll. 2010).

Étant donné l'absence de données de surveillance canadiennes (où le DPE aurait été mesuré), nous avons réalisé une modélisation de la fugacité de niveau III à l'aide de ChemCAN v6.00 (ChemCAN 2003) pour simuler la répartition de DPE dans l'environnement au Canada. En combinant toutes les quantités fabriquées et importées déclarées (Environnement Canada 2013), nous prévoyons une concentration de 0,006 28 µg/m³ dans l'air et de 0,055 2 µg/L dans l'eau. Ces concentrations ont été utilisées pour caractériser l'exposition des Canadiens au DPE par les milieux environnementaux. La concentration prévue de cette substance dans le sol était de l'ordre du ng/g ce qui se traduit par une ingestion négligeable.

Aucune information définitive sur l'utilisation du DPE dans les aliments vendus au Canada n'est disponible. Le DPE est connu pour être employé comme aromatisant alimentaire ailleurs dans le monde, et il est possible que cette substance soit également présente comme aromatisant dans les aliments vendus au Canada (Burdock 2010). Le JECFA a évalué l'utilisation du DPE comme aromatisant alimentaire (OMS 2004), et a estimé l'ingestion par personne et par jour aux États-Unis à 5 µg (environ 0,1 µg/kg p.c./j), d'après les volumes de production annuels déclarés par l'industrie alimentaire dans les enquêtes sur les volumes produits (NAS 1989, IOFI 1995, Lucas 1999, cité dans OMS 2004). Le JECFA a conclu que cette substance ne présente « aucun problème de sécurité aux niveaux d'ingestion actuels lorsqu'elle est utilisée comme agent aromatisant ». Étant donné l'absence de données sur l'utilisation éventuelle du DPE comme aromatisant dans les aliments vendus au Canada, il est acceptable d'utiliser l'estimation de l'ingestion par personne aux États-Unis, établie par le JECFA pour estimer l'exposition des Canadiens au DPE lorsqu'il est utilisé comme

aromatisant alimentaire (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence).

Le DPE serait également présent à l'état naturel, à de faibles concentrations dans certains aliments (Nijssen 1963-2018; OMS 2004). Les données sur la présence du DPE utilisées pour estimer l'exposition à cette substance par les aliments proviennent de la base de données sur les composés volatils dans les aliments (Nijssen 1963-2018), qui fait état d'une concentration de 0,5 ppm dans les câpres et d'une présence qualitative de DPE dans d'autres aliments. Pour chaque catégorie d'aliment et de boisson dans la base de données, la concentration maximale signalée pour le DPE a été appliquée de manière prudente pour représenter la catégorie d'aliment (p. ex., la concentration maximale de 0,5 ppm signalée dans des câpres a été appliquée à toutes les câpres). L'exposition au DPE au Canada par les aliments, en raison de sa présence naturelle dans ceux-ci, a été estimée avec la même méthode que celle utilisée pour le DEE (voir la section 6.1.1). On estime ainsi l'exposition moyenne par voie alimentaire de 0,061 µg/kg p.c./j pour les Canadiens de 19 ans et plus. L'exposition alimentaire correspondante au 90^e centile ne peut être estimée en raison du manque de données. Pour les autres groupes d'âge, le nombre de répondants à l'enquête était insuffisant pour générer des données de consommation et les estimations correspondantes de l'exposition (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence). La présence naturelle du DPE dans les aliments n'est pas prise en compte dans cette évaluation de l'exposition, car l'exposition potentielle est plus faible que celle liée à l'utilisation d'agents aromatisants, et par rapport à l'exposition combinée provenant d'autres sources environnementales.

L'ingestion maximale estimée de DPE provenant des milieux environnementaux et des aliments pour la population canadienne était de 0,106 µg/kg p.c./j, ce qui correspond à l'ingestion chez les enfants de 12 mois (voir l'annexe C pour plus de détails).

Produits disponibles pour les consommateurs

Le DPE est présent dans divers produits disponibles pour les consommateurs, notamment dans les désodorisants domestiques utilisés à l'intérieur (FDS 2016a) et dans les crèmes pour les mains (communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence).

Les Canadiens peuvent être exposés quotidiennement au DPE lors de l'utilisation de désodorisant et de crème pour les mains. Le Tableau 6-3 résume l'exposition quotidienne estimée au DPE par inhalation lors de l'utilisation de ces produits pour le groupe d'âge le plus exposé.

Bien qu'il existe un potentiel d'exposition intermittente au DPE par voie cutanée et par inhalation (par exemple, par l'utilisation de nettoyants pour salle de bain) et un potentiel d'exposition quotidienne par voie cutanée (par exemple, par l'utilisation de crème pour les mains), ces expositions n'ont pas été quantifiées en raison de l'absence d'effets

nocifs observés dans une étude de 13 semaines par voie cutanée chez le rat et d'une étude de 33 jours par inhalation chez le rat (voir la section 6.2.2 pour plus de détails).

Tableau 6-3. Exposition estimée au DPE par inhalation en raison de l'utilisation de désodorisant et de crème pour les mains

Scénario d'utilisation du produit (groupe d'âge)	Concentration du produit	Exposition par inhalation ^a (mg/kg p.c./j)
Désodorisant pour intérieur, exposition quotidienne (1 an)	5 % ^b	$2,3 \times 10^{-2}$
Crème pour les mains, exposition quotidienne (19 ans et plus)	5 % ^c	$1,7 \times 10^{-2}$

^a On présume une absorption à 100 % pour l'exposition par inhalation.

^b FDS 2016a.

^c Communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence.

6.1.3 Éther diméthylique (DME)

Milieus naturels et aliments

Le DME a été déclaré à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP). Le rejet le plus élevé par une seule installation a été déclaré en 2017, soit 28 tonnes dans l'air, et les rejets de cette substance sont désignés comme étant des émissions fugitives ou de stockage (INRP 2017). SCREEN3 est un modèle de dispersion atmosphérique préliminaire, à distribution gaussienne, permettant d'évaluer les concentrations de polluants provenant de diverses sources (SCREEN3 2011). On a estimé que les émissions de DME provenaient d'une source étendue, d'après la base de données propres à l'installation. On a utilisé les données suivantes : un taux d'émission de $5,73 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$ (d'après les données d'émissions atmosphériques de l'INRP et des renseignements propres à l'installation), une hauteur de récepteur de 1,74 m (Curry et coll. 1993), une superficie d'émission efficace de 130 m × 119 m et une hauteur de source de 6 m (jugement professionnel), ainsi que des données météorologiques urbaines et complètes (par défaut). Pour les événements d'exposition se produisant sur une année, on peut s'attendre à ce que la direction des vents dominants soit plus variable et non corrélée avec la direction du vent pour un événement unique. Par conséquent, on peut déterminer la concentration d'exposition maximale amortie sur un an en multipliant l'exposition maximale d'une heure par un facteur d'échelle de 0,08 pour les émissions par une source ponctuelle (USEPA 1992). Toutefois, ces facteurs d'échelle ne sont pas utilisés pour les émissions par une source non ponctuelle. Pour éviter la surestimation des expositions à des sources diffuses, un facteur de mise à l'échelle de 0,2 a été utilisé pour obtenir les concentrations d'exposition annuelle à partir de la valeur maximale d'une heure d'exposition, obtenue avec le modèle SCREEN3 (2011). On obtient ainsi une concentration estimée de $123 \mu\text{g/m}^3$ dans l'air ambiant, d'après la distance (119 m) où la concentration calculée est maximale.

À l'étranger, le DME a été détecté dans l'air intérieur des salons de coiffure en Espagne (avec des concentrations atteignant $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Ronda et coll. 2009) et dans l'air ambiant en Suisse (avec une concentration moyenne de $0,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et une concentration de $1,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au 95^e centile) (Gaeggeler et coll. 2008). Pellizzari et coll. (1982) ont également signalé la détection qualitative de DME dans 1 de 12 échantillons de lait maternel aux États-Unis.

En l'absence de données canadiennes sur l'eau et le sol, nous avons modélisé la fugacité de niveau III à l'aide du programme ChemCAN v6.00 (ChemCAN 2003) pour simuler la répartition du DME dans l'environnement au Canada. En utilisant les quantités fabriquées et importées totales combinées déclarées (Environnement Canada 2013), nous avons prévu une concentration dans l'eau de $0,058 \mu\text{g}/\text{L}$ et une concentration jugée négligeable dans le sol.

Les concentrations dans l'air ambiant, d'après un modèle de dispersion dans l'air ($123 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et dans l'eau par modélisation de la fugacité ($0,058 \mu\text{g}/\text{L}$), ont été utilisées pour caractériser l'exposition des Canadiens au DME par les milieux environnementaux. L'ingestion maximale estimée de DME par les milieux naturels pour la population canadienne était de $0,089 \text{ mg}/\text{kg p.c.}/\text{j}$, ce qui correspond à l'ingestion par les enfants de 1 an (voir l'annexe C).

Aucun renseignement définitif n'est disponible concernant l'utilisation du DME dans les aliments vendus au Canada. On sait que le DME est utilisé dans les auxiliaires technologiques alimentaires dans le monde. Il est également potentiellement utilisé dans les auxiliaires technologiques alimentaires au Canada. Si c'est le cas, l'exposition au DME par les aliments résultant de cette utilisation au Canada devrait être négligeable (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence).

Le DME est censément présent à l'état naturel à de faibles concentrations dans certains aliments tels que les pommes de terre et le vinaigre (Nijssen 1963-2018; OMS 2004), mais sa présence n'a pas été quantifiée. Par conséquent, l'exposition au DME naturellement dans les aliments n'a pas été estimée dans la présente évaluation (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence).

Produits disponibles pour les consommateurs

Le DME est présent dans les produits en aérosol, y compris la craie à marquer en aérosol (FDS 2017c), les adhésifs (par exemple, adhésifs à usage général, temporaire pour le tissu, garniture de toit automobile) (Environnement Canada 2013; FDS 2018a), finition du bois d'intérieur (FDS 2019b), produit en aérosol pour la réparation des murs intérieurs (FDS 2015a), mousse pour l'isolation des bâtiments (FDS 2017d), protecteur de pneus (FDS 2015b), détachant (FDS 2015c), revêtement pour la doublure de caisse des camions (FDS 2018d), protecteur antirouille pour automobile (FDS 2017e), peinture pour tissu (FDS 2018b) et enduit de bijoux (FDS 2016b). On trouve également du DME

dans les produits de soins personnels, notamment les laques, les colorants capillaires temporaires en aérosol, les autobronzants en aérosol (communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence) et les écrans solaires en aérosol (communication personnelle, courriel de la DPT, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence). D'après les renseignements disponibles, la principale fonction du DME dans ces produits est d'agir comme propulseur.

Le DME est également un ingrédient d'un attractif pour animaux en aérosol qui peut être utilisé pour la chasse au chevreuil depuis une cache en hauteur ou à l'affût, sur des pistes olfactives, dans des éraflures simulées ou lorsqu'il est appliqué sur un leurre (FDS 2018c). L'exposition au DME pendant l'utilisation devrait être minime, car cette substance, présente dans les produits disponibles pour les consommateurs, n'est utilisée qu'à l'extérieur.

En raison de la pression de vapeur très élevée du DME ($5,93 \times 10^5$ Pa) et de son état physique (gaz à la température normale), l'exposition au DME lors de l'utilisation des produits disponibles pour les consommateurs devrait se faire principalement par inhalation. L'exposition par voie orale ne devrait pas se produire et l'exposition par voie cutanée devrait être minime par rapport à l'inhalation, car le DME agit comme propulseur et retourne en phase gazeuse lorsqu'il est expulsé par la bonbonne ou le récipient. Le scénario de l'utilisation comme écran solaire par pulvérisation fournit les valeurs estimées maximales d'exposition quotidienne au DME avec une concentration dans le produit de 40 % (communication personnelle, courriel de la DPT, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence), et l'exposition par inhalation est estimée à 1,2 mg/kg p.c./j, où l'on suppose une absorption à 100 % par inhalation.

6.1.4 Éther méthylique de dipropylène glycol (DPGME)

Puisque nous jugeons que le DPGME présente un faible potentiel de danger (voir la section 6.2.4), nous n'avons fait aucune estimation quantitative d'exposition de la population générale.

Milieus naturels et aliments

Nous n'avons trouvé aucune donnée de surveillance environnementale du DPGME au Canada. À l'étranger, le DPGME a été mesuré dans l'air intérieur de maisons suédoises (avec des concentrations atteignant $9,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et dans les salles de stockage d'un musée allemand (avec une concentration moyenne de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Choi et coll. 2010; Schieweck et coll. 2005). De plus, le DPGME a été mesuré à raison de $0,6 \mu\text{g}/\text{L}$ dans l'eau traitée d'une station de traitement des eaux usées en France (Bruchet et coll. 2007).

Bien que le DPGME puisse être utilisé comme solvant dans la fabrication d'enduits, de revêtements et d'encre d'impression utilisés dans les matériaux d'emballage alimentaire, ces matériaux ne présentent aucun risque de contact par les aliments, et

on ne prévoit pas d'exposition au DPGME par les aliments (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018 et 2019; sans référence).

Produits disponibles pour les consommation

Le DPGME est présent dans les produits disponibles pour les consommateurs, notamment les désodorisants (FDS 2015d, 2017f), les encres (FDS 2016g), les dégraissants et les désinfectants (FDSM 2010, 2018e), les nettoyeurs (FDS 2016c, 2016d, 2015e), les convertisseurs de rouille (FDS 2016e), les crèmes décapantes pour salle de bain (FDS 2016f), les peintures et revêtements (FDS 2015f, 2018f), les restaurateurs de meubles (FDS 2010), les produits d'entretien du cuir (FDS 2016g), les lubrifiants (FDS 2015g), les produits automobiles (FDS 2015h), les produits de traitement des tissus (FDS 2014a) et le gaz poivré (FDS 2014b, 2016i). Le DPGME est également présent dans divers produits de soins personnels, dont les hydratants et les crèmes, les shampoings et les revitalisants, les nettoyeurs, le maquillage, le vernis à ongles et d'autres produits de coiffure (communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, février 2018; sans référence). L'utilisation de ces produits peut entraîner une exposition potentielle par inhalation et par voie cutanée au DGPME.

Étude des sous-groupes de la population pouvant être davantage exposés

Il existe des groupes de personnes dans la population canadienne qui, en raison d'une plus grande exposition, pourraient davantage subir des effets nocifs pour la santé découlant de l'exposition à des substances. Le potentiel d'une exposition élevée au sein de la population canadienne a été examiné. On estime habituellement l'exposition en fonction de l'âge pour prendre en compte les différences physiques et comportementales des personnes à différentes étapes de la vie. Dans l'évaluation de l'exposition naturelle par le milieu naturel, l'exposition des jeunes enfants (c.-à-d. de 1 an) par l'air ambiant était plus élevée que celle des adultes. En outre, l'exposition des nourrissons au DPE et au DME des désodorisants domestiques et des écrans solaires en aérosols, respectivement, était plus élevée que celle des adultes.

6.2 Évaluation des effets sur la santé

6.2.1 Éther diéthylique (DEE)

Le DEE a été évalué ailleurs dans le monde par l'USEPA (1987, 2009a, 2014) et la Commission MAK (Commission MAK 1996). Un dossier REACH est également disponible (ECHA c2007-2019).

Toxicité à doses répétées

Des rats Sprague Dawley (8 par sexe/dose), des souris ICR (24 par sexe/dose) et des cobayes Hartley (8 par sexe/dose) ont été exposés à 1 000 ou 10 000 ppm (3 031 ou

30 031 mg/m³, respectivement) de DEE pendant 24 h/j, pendant 35 jours, par exposition par inhalation de tout le corps (USEPA 2009a, Commission MAK 1996). Un groupe témoin était présent pour chaque groupe d'exposition. Aucun effet nocif n'a été observé chez les rats. Les seuls effets liés au traitement chez les cobayes ont été une diminution importante de la prise de poids corporel et un taux de mortalité élevé (25 %) dans le groupe ayant reçu la dose maximale. En raison du taux de mortalité élevé, les souris et les cobayes du groupe ayant reçu la dose maximale ont été sacrifiés au terme de l'exposition de 20 jours. Les souris étaient l'espèce la plus sensible; à 10 000 ppm, 25 % des animaux étaient morts dans les 20 jours. À 1 000 ppm, le poids absolu et relatif du foie des souris avait augmenté de manière significative chez les mâles (26 % et 11 % respectivement), et à 10 000 ppm des changements similaires, mais plus prononcés, ont été observés chez les mâles et les femelles (76 % et 86 % chez les mâles, 59 % et 66 % chez les femelles). Des lésions dégénératives ont été constatées dans le foie des souris exposées à 10 000 ppm, mais pas à 1 000 ppm. Aucun autre organe n'a été touché chez les espèces testées. Sur la base de ces résultats, on a calculé des concentrations sans effet nocif observé (CSENO) de 10 000 ppm (30 031 mg/m³) pour les rats et de 1 000 ppm (3 031 mg/m³) pour les cobayes, et une concentration minimale avec effet nocif observé (CMENO) de 1 000 ppm pour les souris.

Dans une étude de référence de l'OCDE, des rats Sprague-Dawley (10 par sexe/dose) ont été exposés au DEE à raison de 6 heures/jour, 5 jours/semaine, pendant 13 semaines, par inhalation par voie nasale seulement sous des conditions de circulation d'air dynamique à 0, 500, 1000 ou 1500 ppm (0, 1 516, 3 031 ou 4 547 mg/m³, respectivement) dans le cadre d'une étude de toxicité subchronique par inhalation (ECHA c2007-2019). Une CSENO de 1500 ppm (4 547 mg/m³), la dose maximale d'essai, a été établie d'après l'absence d'effet lié au traitement observé dans l'étude.

Dans une étude de toxicité subchronique par voie orale (USEPA 2009a), des rats Sprague Dawley (30 par sexe/dose) ont reçu par gavage du DEE dissous dans de l'huile de maïs à raison de 0, 500, 2 000 ou 3 500 mg/kg p.c./j pendant 90 jours. La mortalité est survenue dans les groupes ayant reçu les doses moyenne et élevée (7 % et 25 % respectivement), et on a observé une décoloration des poumons, du foie et de l'estomac, ainsi que des altérations de la muqueuse lisse de l'estomac. Une réduction significative de la prise de poids corporel a été observée chez les mâles des groupes exposés à la dose moyenne et à la dose élevée, et chez les femelles des groupes exposés à la dose élevée. Parmi les autres effets observés dans le groupe ayant reçu la dose élevée, mentionnons une diminution de la consommation alimentaire, une anesthésie légère, une diminution du poids absolu du cerveau, du cœur, des reins, du foie et de la rate chez les mâles, et une augmentation de l'activité de l'alanine aminotransférase (ALT) et du taux de cholestérol. Compte tenu des effets sur le poids corporel, des modifications hépatiques et de la mortalité chez les rats à la dose de 2 000 mg/kg p.c./j, une dose sans effet nocif observé (DSENO) de 500 mg/kg p.c./j a été établie.

Génotoxicité et cancérogénicité

À la lumière des renseignements disponibles, le DEE n'est pas jugé génotoxique (Commission MAK 1996, USEPA 2009a).

Aucune étude de cancérogénicité n'est disponible pour le DEE. On a plutôt utilisé le DIPE comme substance de substitution pour caractériser les dangers du DEE au niveau de l'examen préalable de l'EPA (USEPA 2014). L'EPA s'est basée sur les critères d'effet pour le développement et la génotoxicité à des doses répétées de DIPE pour éclairer l'évaluation des effets du DEE sur la santé, mais n'a pas utilisé les renseignements sur la cancérogénicité du DIPE. L'EPA n'a pas établi de dose de référence pour la cancérogénicité du DEE en raison d'un manque de données appropriées (USEPA 2009a).

Toxicité pour la reproduction et le développement

Un certain nombre d'études menées sur des rats et des souris ont examiné les effets de l'inhalation du DEE sur le développement des fœtus, les paramètres du sperme et les organes reproducteurs mâles, avec des résultats contradictoires (Commission MAK 1996). Aucune de ces études ne suivait une ligne directrice établie et n'utilisait des concentrations proches ou supérieures aux valeurs rapportées pour la CL₅₀ par inhalation (95 000 à 220 000 mg/m³). Ainsi, les effets observés peuvent être liés à l'hypoxie ou au stress maternel (Commission MAK 1996).

Deux études de toxicité pour le développement menées conformément aux lignes directrices de l'OCDE ont été publiées dans le dossier REACH (ECHA c2007-2019). Des rats Wistar (24 femelles/dose pour un total de 96 femelles) ont été exposés à du DEE non dilué par voie orale (gavage) à raison de 0, 250, 500 ou 1000 mg/kg p.c./j, pendant les jours de gestation (JG) 5 à 19. La DSENO pour la toxicité maternelle indiquée était de 500 mg/kg p.c./j, établie d'après une diminution statistiquement significative du poids corporel moyen (6,6 %), une diminution importante de la prise de poids corporel (19,4 %) et une diminution importante de la consommation de nourriture (17,2 %) pendant les JG 0 à 20 à la dose maximale d'essai de 1000 mg/kg p.c./jour par rapport aux animaux du groupe témoin. La DSENO pour la toxicité pour le développement chez le fœtus a été fixée à 1000 mg/kg p.c./jour étant donné l'absence d'effet nocif observé à la dose maximale d'essai.

Dans la deuxième étude, des lapins néo-zélandais blancs (23 lapins/groupe pour un total de 92 femelles) ont été exposés à du DEE par voie orale (gavage) à raison de 0, 80, 140 ou 200 mg/kg p.c./j, pendant les JG 6 à 28. La DSENO indiquée pour la toxicité maternelle a été établie à 80 mg/kg p.c./j d'après une diminution du poids corporel moyen (3,1 % et 4,6 %), une diminution de la prise de poids corporel (26,5 % et 39,1 %) et une diminution importante de la consommation de nourriture (14,3 % et 24,4 %) pour la période de gestation au complet (JG 0 à 29) à 140 et 200 mg/kg p.c./j, respectivement, par rapport aux animaux du groupe témoin. La DSENO pour la toxicité

pour le développement chez le fœtus a été établie à 200 mg/kg p.c./j (dose maximale d'essai).

6.2.2 Éther diphénylique (DPE)

Plusieurs organismes internationaux ont évalué le DPE, notamment l'EPA (USEPA 2010, 2017), le Conseil de l'UE (CE 2012), l'EFSA (2011, 2012), le JECFA (OMS 2004) et la Commission allemande MAK (2004). En outre, il existe un dossier REACH pour le DPE (ECHA c2007-2019).

Toxicité à doses répétées

Nous avons trouvé plusieurs études à doses répétées dans lesquelles le DPE avait été administré par inhalation, par voie cutanée ou par voie orale. Dans certaines études, le DPE a été administré sous forme d'un mélange appelé Therminol A ou Dowtherm A, qui contient 73,5 % de DPE et 26,5 % de diphényle (NR CAS 92-52-4).

Des rats mâles (20 par concentration), des lapins mâles (4 par concentration) et des chiens mâles (2 par concentration) ont été exposés à 0, 35 ou 71 mg/m³ de DPE dans un appareil d'exposition du corps entier à raison de 7 h/j et de 5 j/semaine, pendant 33 jours (USEPA 2017). On a constaté une irritation locale des yeux et du nez à 71 mg/m³, mais aucun autre effet lié au traitement. En raison de l'absence d'effets nocifs, on a établi une CSENO de 142 mg/m³, qui était la concentration maximale de l'essai.

Dans une étude alimentaire de 13 semaines (Johnson et coll. 1992, CE 2012), des rats Sprague-Dawley mâles et femelles (10 par sexe/dose) ont reçu 0, 200, 1 000 ou 5 000 ppm de DPE (0, 11,7, 60,7 ou 301,1 mg/kg p.c./j pour les mâles et 0, 14,5, 73,9 ou 334,8 mg/kg p.c./j pour les femelles, respectivement). Des groupes supplémentaires de rats (10 par sexe/dose) ont été conservés pour observation pendant une période de récupération de 4 semaines après la période d'alimentation de 13 semaines. Les effets observés sur la santé comprenaient une diminution significative de la prise de poids corporel et de la consommation alimentaire à la dose maximale d'essai chez les mâles, et aux doses moyenne et élevée chez les femelles. Cependant, comme le poids corporel et la consommation alimentaire avaient augmenté de manière significative pendant la période de récupération, les auteurs ont attribué les effets antérieurs à l'insipidité de la substance dans les aliments, plutôt qu'à un effet lié au traitement. Compte tenu de l'incertitude associée à cette étude, et en raison de données insuffisantes fournies, une DSENO de 15 mg/kg p.c./j a été établie sur la base d'une diminution de la prise de poids corporel chez les femelles à 74 mg/kg p.c./j.

Dans une étude par voie cutanée de 13 semaines (Api et Ford 2003, USEPA 2017), des rats Sprague Dawley mâles et femelles (12 par sexe/dose) ont été exposés quotidiennement au DPE sous pansement semi-occlusif 6 h/j à 0, 100, 300 ou 1 000 mg/kg p.c./j. Aucune lésion histopathologique n'a été observée dans aucun des organes examinés. Une augmentation significative du poids relatif et absolu du foie a

été observée chez les mâles à 300 mg/kg p.c./j, mais il ne s'agissait pas d'un effet proportionnel à la dose. À 1 000 mg/kg p.c./j, on a observé une augmentation significative du poids relatif du cerveau, des reins et du foie. Chez les mâles, on a constaté un gain de poids corporel. Chez les femelles, le poids relatif du foie a augmenté de façon significative à 300 mg/kg p.c./j, et le poids relatif et absolu du foie a augmenté à la dose maximale d'essai. Compte tenu de l'absence d'effets histopathologiques sur les organes affectés, de l'absence de modification significative des paramètres sanguins ou urinaires et de l'absence de relation dose-réponse, les auteurs de l'étude ont conclu que le DPE n'induisait aucun effet systématique nocif et ont estimé que les modifications du poids des organes n'avaient pas de signification biologique. Ainsi, on a établi une DSENO à 1 000 mg/kg p.c./j, qui était la dose maximale d'essai.

Un mélange de Therminol A (73,5 % de DPE) a été administré par inhalation avec exposition du corps entier à des rats Sprague Dawley (25 par sexe/dose) sous forme d'aérosol à des concentrations de 0, 7,4, 37,5 ou 95,6 mg/m³ de DPE pendant 6 h/j, 5 j/semaine pendant 7 ou 14 semaines (USEPA 2017). Chez les animaux exposés pendant 14 semaines, on a observé une réduction significative de la prise de poids corporel chez les mâles et les femelles à 95,6 mg/m³ de DPE pendant les semaines 2 à 6. On a observé une réduction du nombre de globules blancs chez les mâles dans les groupes exposés à des concentrations faible et moyenne, mais l'effet n'était pas proportionnel à la dose. En outre, on a constaté un poids relatif significativement plus faible du foie (chez les mâles et les femelles), du cerveau et de la rate (chez les femelles) dans le groupe ayant reçu la concentration maximale, mais cela peut être attribué à l'augmentation du poids absolu des organes et à la réduction du poids corporel. Les auteurs ont attribué une CSENO de 37,5 mg/m³ de DPE sur la base des changements de poids corporel à 95,6 mg/m³ de DPE.

Génotoxicité et cancérogénicité

Le DPE n'est pas jugé génotoxique, comme le démontrent plusieurs essais *in vitro* et *in vivo* (USEPA 2017).

Dans une étude de cancérogénicité de 13 mois, des rats albinos mâles (8 animaux/dose) ont reçu un régime alimentaire contenant du DPE à raison de 530 mg/kg p.c./j, ou sous forme de mélange de Therminol A (73,5 % de DPE) à 396 mg/kg p.c./j de DPE. Aucune tumeur ni aucun effet pathologique lié au traitement n'a été observé chez les animaux traités avec du DPE seul ou en mélange (OMS 2004).

Toxicité pour la reproduction et le développement

Dans une étude à doses répétées par voie alimentaire chez le rat, les organes reproducteurs des deux sexes ont été examinés au niveau macroscopique et histopathologique, et aucun effet nocif lié au traitement n'a été constaté (Johnson et coll. 1992, CE 2012).

Il n'existe aucune étude de toxicité pour la reproduction ou le développement du DPE lorsque celui-ci ne fait pas partie d'un mélange.

Dans une étude de toxicité pour le développement (USEPA 2017, ECHA c2007-2019), un mélange de Therminol A contenant 73,5 % de DPE a été administré dans de l'huile de maïs à des rates Sprague Dawley gravides (24 animaux/dose) par gavage à 0, 36,75, 147 ou 367,5 mg/kg p.c./j de DPE entre les JG 6 et 15. Les animaux ont été euthanasiés au JG 20 et on a examiné les mères et les fœtus pour vérifier les signes de toxicité clinique et pour le développement. Chez les mères, on a observé une diminution non significative de la prise de poids corporel à la dose la plus faible. À 147 mg/kg p.c./j de DPE, on a noté une réduction significative de la prise de poids corporel (20 % de moins que chez les témoins) et de la consommation alimentaire, ainsi qu'une salivation et des taches dans la zone ano-génitale. Ces effets étaient plus graves à la dose maximale d'essai, deux mères étant mortes à cette dose. Chez les fœtus, aucune toxicité manifeste n'a été observée à aucune des doses d'essai, y compris des malformations du squelette, des tissus mous ou des malformations externes. Ainsi, la DSENO pour la toxicité maternelle a été établie à 36,75 mg/kg p.c./j de DPE sur la base de la modification du poids corporel à 147 mg/kg p.c./j de DPE. La DSENO pour la toxicité pour le développement a été établie à 367,5 mg/kg p.c./j de DPE, ce qui était la dose maximale d'essai.

6.2.3 Éther diméthylique (DME)

Plusieurs organismes internationaux ont évalué le DME, notamment l'USEPA (2009b), l'EFSA (2009, 2015) et la Commission MAK en Allemagne (1990). En outre, il existe un dossier REACH pour le DME (ECHA c2007-2019). Dans un rapport initial sur la priorisation des substances chimiques produites en grande quantité en fonction de leur risque, l'EPA a recommandé que le DME soit classé comme faiblement prioritaire en raison de son faible danger pour la santé humaine (USEPA 2009b).

Toxicité à doses répétées

Comme le DME est un gaz à la température du corps, des animaux ont été exposés à la substance par inhalation dans toutes les études de toxicité à doses répétées qui étaient disponibles.

Aucun effet critique sur la santé par inhalation n'a été signalé dans deux études à court terme et une étude de toxicité subchronique chez le rat à des concentrations de DME atteignant 94 211 mg/m³ (Commission MAK 1990). Dans une étude de toxicité chronique (Commission MAK 1990), des rats Wistar mâles et femelles (25 par sexe/dose) ont été exposés à du DME à 0, 197, 1 964 ou 18 830 ppm (0, 371, 3 701 ou 35 480 mg/m³, respectivement) pendant 6 h/j, 5 j/semaine pendant 30 semaines. On n'a constaté aucun effet sur le poids corporel, la consommation alimentaire, les signes cliniques ou l'œil. Aucune anomalie dans l'hématologie ou l'analyse d'urine n'a été observée, sauf un niveau significativement plus élevé de l'activité de l'AST chez les mâles exposés à 1 964 ppm seulement et de l'activité de l'ALT chez les mâles et les

femelles exposés à 18 830 ppm. En outre, on a observé une réduction significative du poids relatif du foie (8 % de moins que chez les témoins) chez les mâles ayant reçu la concentration maximale de l'essai.

L'activité de l'aspartate aminotransférase (AST) chez les mâles exposés à 1964 ppm seulement et celle de l'alanine aminotransférase (ALT) chez les mâles et les femelles exposés à 18 830 ppm ont été étudiées. En outre, une importante diminution du poids relatif du foie (diminution de 8 % par rapport aux animaux du groupe témoin) a été constatée chez les mâles exposés à la dose maximale d'essai.

Dans une étude de cancérogénicité de deux ans, réalisée selon les bonnes pratiques de laboratoire (Commission MAK 1990), des rats Crl:CD mâles et femelles (100 par sexe/dose) ont été exposés à des vapeurs de DME à 0, 2 000, 10 000 ou 25 000 ppm (0, 3 768, 18 842 ou 47 105 mg/m³, respectivement) à raison de 6 h/j et de 5 j/semaine, pendant 104 semaines. Les résultats les plus notables étaient l'augmentation significative du poids corporel et l'augmentation du taux de mortalité chez les rats mâles dans les groupes aux concentrations moyenne et élevée à la fin de la période d'étude. Dans le groupe ayant reçu la concentration maximale, les mâles ont montré une diminution du nombre d'érythrocytes, une augmentation du poids de la rate et des signes de congestion de la rate après 6 mois, ainsi qu'une histologie osseuse normale. Dans le même groupe, les femelles ont montré une diminution du nombre d'érythrocytes après 3 mois. Ces changements n'ont toutefois pas été notés plus tard. Hormis les observations faites au niveau de la rate, on n'a observé aucun effet histopathologique dans d'autres organes. On a utilisé le nombre total de rats présentant au moins une masse observable (bénigne ou maligne) à des fins de comparaison. Chez les rates, le nombre de masses observées, dont des tumeurs des glandes mammaires, était statistiquement plus élevé dans le groupe des femelles exposées à la dose maximale d'essai que chez celles du groupe témoin. Toutefois, les auteurs de l'étude n'ont pas considéré cet effet comme étant lié au traitement, car la fréquence des masses et des tumeurs dans le groupe témoin était faible par rapport aux données historiques. Par conséquent, une CSENO de 2 000 ppm (3 768 mg/m³) a été établie en raison d'un taux de survie réduit chez les rats mâles aux concentrations moyenne et élevée.

Génotoxicité et cancérogénicité

Le DME n'est pas jugé génotoxique, comme l'ont démontré plusieurs essais *in vitro* (Commission MAK 1990; USEPA 2009b; ECHA c2007-2019).

Dans l'étude de cancérogénicité de 2 ans chez les rats décrite précédemment (Commission MAK 1990), on a estimé que le DME n'induisait pas d'effet cancérogène.

Toxicité pour la reproduction et le développement

Aucune étude de toxicité pour la reproduction n'a été trouvée pour le DME. De plus, on n'a constaté aucun effet nocif lors de l'examen macroscopique et histopathologique des

organes reproducteurs mâles et femelles dans plusieurs études par inhalation à court et à long terme avec exposition répétée chez les rats et chez les hamsters.

Deux études sur la toxicité du DME pour le développement chez le rat sont disponibles (CIVO Institute 1981; Haskell Labs 1983; USEPA 2009b; Commission MAK 1990). Dans ces études, des rates Wistar et Crl:CD gravides ont été exposées à du DME jusqu'à 28 000 ppm (52 758 mg/m³), pendant 6 h/j, pendant les JG 6 à 16. Aucune toxicité maternelle n'a été observée dans aucun des groupes traités. Aucune malformation des tissus mous liée au traitement n'a été observée chez les fœtus de tous les groupes traités. La fréquence de côtes lombaires surnuméraires (tant unilatérales que bilatérales) était significativement plus élevée dans les groupes traités que dans les groupes témoins, mais la signification biologique de cette observation a été jugée incertaine par les examinateurs de l'étude (Haskell Labs 1983; Commission MAK 1990). Des différences significatives dans l'ossification des phalanges des membres postérieurs ainsi que des vertèbres cervicales et thoraciques ont également été observées. Cependant, les auteurs et les examinateurs des études ont considéré que ces différences n'étaient pas liées au traitement, en raison de l'absence d'une relation concentration-réponse claire, et ils les ont attribuées à une variation normale de l'ossification chez cette souche d'animaux (Commission MAK 1990).

6.2.4 Éther méthylique de dipropylène glycol (DPGME)

Le DPGME a été évalué au niveau international par l'OCDE (2001) et la Commission MAK d'Allemagne (1993). Des études de l'ECETOC (Gribble 2005) et de la Cosmetic Ingredients Review (Robinson et coll. 2009) sur les effets des éthers de glycol, dont le DPGME, sur la santé sont également disponibles. En outre, il existe un dossier REACH pour le DPGME (ECHA c2007-2019). Lors d'une réunion d'évaluation initiale de l'Ensemble de données de dépistage (SIDS), l'OCDE a recommandé que le DPGME soit classé comme substance faiblement prioritaire pour l'évaluation des risques, en raison de son faible profil de dangerosité (OCDE 2001). De même, dans une évaluation multichimique de niveau I des risques pour la santé humaine réalisée par le ministère de la Santé de l'Australie (AJGH 2018), le DPGME a été classé parmi les substances chimiques qui ne sont pas considérées comme présentant un risque déraisonnable pour la santé des travailleurs ou du grand public.

Toxicité à doses répétées

Des études de toxicité par voie orale, cutanée et par inhalation à doses répétées sont disponibles pour le DPGME.

Dans huit études distinctes par inhalation, des souris, des rats, des lapins, des cobayes et des singes exposés à des concentrations de DPGME atteignant 300 ppm (1 818 mg/m³) pendant 6 à 7 h/j pendant 2 à 31 semaines n'ont pas subi d'effets nocifs (OCDE 2001). Il convient de noter que la concentration de 300 ppm est la plus élevée possible pour les vapeurs de DPGME à la température et à la pression normales.

Dans une étude par voie orale à court terme (OCDE 2001), des rats Sprague-Dawley (5 par sexe/dose) ont reçu par gavage 0, 40, 200 ou 1 000 mg/kg p.c./j de DPGME pendant 28 jours. La DSENO a été établie à 1 000 mg/kg p.c./j en raison de l'absence d'effets significatifs sur le plan biologique à la dose maximale d'essai.

Aucun effet nocif n'a été observé chez les rats Wistar mâles (8 par dose) exposés à 0, 100 ou 1 000 mg/kg p.c./j de DPGME par voie cutanée sous pansement occlusif et semi-occlusif pour 4 h/j, 5 j/semaine, pendant 4 semaines (OCDE 2001). Dans une étude par voie cutanée semi-occlusive, des lapins mâles (5 à 7 par dose) ont été exposés à 0, 950, 2 850, 4 750 ou 9 510 mg/kg p.c./j de DPGME pendant 5 j/semaine et 90 jours (OCDE 2001). On a observé une irritation cutanée mineure, une narcose et quelques décès chez les animaux exposés à 4 750 mg/kg p.c./j et plus. Par conséquent, la DSENO a été établie à 2 850 mg/kg p.c./j.

Génotoxicité et cancérogénicité

Plusieurs essais *in vitro* (OCDE 2001) ont montré que DPGME n'était pas génotoxique.

Aucune étude de cancérogénicité n'est disponible pour le DPGME. Cependant, les études de toxicité subchronique et chronique sur des rats, des lapins, des cobayes et des singes n'ont pas relevé de fréquence significative de tumeurs lorsque 300 ppm (la concentration maximale atteignable) de DPGME a été administré par inhalation pendant 7 h/j, 5 j/semaine jusqu'à 31 semaines (OCDE 2001).

L'OCDE (2001) a utilisé un produit chimique substitut, le PGME, pour évaluer le potentiel cancérogène du DPGME dans le cadre d'une étude par inhalation de 2 ans sur des rats Fischer et des souris B6C3F1 ayant été exposés à 0, 300, 1 000 ou 3 000 ppm (0, 1 106, 3 686, 11 058 mg/m³, respectivement) de PGME pendant 6 h/j, 5 j/semaine (OCDE 2001). Aucun signe de cancérogénicité n'a été observé chez ces deux espèces à toutes les concentrations de l'essai, y compris la concentration maximale.

Toxicité pour la reproduction et le développement

Aucune étude de toxicité pour la reproduction n'est disponible pour le DPGME. Cependant, aucun effet marqué ou histopathologique n'a été observé dans les testicules ou les ovaires de rats et de lapins mâles et femelles exposés au DPGME par inhalation pendant 90 jours (OCDE 2001).

Aucune toxicité pour les mères ou les fœtus n'a été observée dans deux études dans lesquelles des rates Fischer 344 et des lapines néo-zélandaises gravides ont été exposées à des doses atteignant 300 ppm de DPGME par inhalation du corps entier aux JG 6-15 (rats) et aux JG 7-19 (lapins) pendant 6 h/j (OCDE 2001).

Examen des sous-groupes de population pouvant être plus vulnérables

Il existe des groupes d'individus au sein de la population canadienne qui, en raison d'une plus grande vulnérabilité, pourraient davantage subir des effets nocifs pour la santé découlant d'une exposition à des substances. Le potentiel de vulnérabilité à différentes étapes de la vie ou selon le sexe a été examiné dans les études disponibles. Les études figurant dans la base de données sur le danger portaient sur les différences entre les sexes. Dans la présente évaluation, les études prises en compte comprenaient des études expérimentales sur des animaux et portaient sur les effets sur la reproduction et le développement chez les jeunes et la toxicité chez les femelles en gestation. On a utilisé le critère de toxicité maternelle comme l'un des effets critiques pour la santé pour caractériser le risque associé à une exposition au DEE.

6.3 Caractérisation des risques pour la santé humaine

Les Tableaux 6-4. à 6-6 énumèrent les valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DEE, le DPE et le DME, ainsi que les marges d'exposition (ME) qui en résultent, pour la détermination du risque.

6.3.1 Éther diéthylique (DEE)

La DSENO de 80 mg/kg p.c./j, basée sur une diminution du poids corporel, de la prise de poids corporel et de la consommation de nourriture chez les rates en gestation dans une étude sur la toxicité par voie orale (gavage) pour le développement (ECHA c2007-2019), a été considérée comme le critère d'effet le plus pertinent pour l'exposition par voie orale et par inhalation au DEE en milieu naturel.

Une CMENO de 3 031 mg/m³ (DMENO_{aju} = 4 256 mg/kg p.c./j) a été jugée le critère d'effet le plus pertinent pour l'exposition à des produits disponibles pour les consommateurs par inhalation, d'après l'augmentation du poids du foie à 3 031 mg/m³ de DEE et l'augmentation de la dégénérescence du foie et de la mortalité à 30 031 mg/m³ de DEE chez les souris exposées par inhalation pour une période allant jusqu'à 35 jours (USEPA 2009a). La souris était l'espèce la plus sensible dans cette étude (par rapport au rat et au cobaye), et tous les animaux ont été exposés en continu pour une période allant jusqu'à 35 jours. L'exposition au DEE dans de la lotion corporelle devrait se faire surtout par inhalation, principalement en raison de la pression de vapeur élevée du DEE. Une comparaison avec l'étude de 35 jours par inhalation a donc été jugée appropriée.

Sur la base des paramètres prudents utilisés pour estimer l'exposition, les ME résultantes, pour la voie orale et l'inhalation, sont jugées suffisantes pour compenser les incertitudes quant aux effets la santé humaine et aux données sur l'exposition utilisés pour caractériser le risque associé au DEE.

Tableau 6-4. Valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DEE, et marges d'exposition, pour la détermination du risque

Scénario d'exposition	Exposition systémique (mg/kg p.c./j) ^a	Dose causant un effet critique (mg/kg p.c./j)	Critère d'effet critique pour la santé	ME
Milieu environnemental, exposition quotidienne (enfants de 1 an) ^e	0,44 ^b	DSENO = 80 (étude de toxicité pour le développement par gavage oral chez le lapin)	Toxicité maternelle établie d'après une diminution du poids corporel, de la prise de poids corporel et de la consommation de nourriture	1 136
Lotion corporelle, exposition quotidienne (19 ans et plus)	0,21 ^c	DMENO _{aju} = 4 256 ^d (étude par inhalation de 35 jours chez la souris)	Toxicité du foie chez la souris, à la dose ajustée de 4 256 mg/kg p.c./j ^d	20 267
Produit contre les cors et les cals, par événement (9 à 13 ans)	7,8 × 10 ^{-2 c}	DMENO _{aju} = 4 256 ^d (étude par inhalation de 35 jours chez la souris)	Toxicité du foie chez la souris, à la dose ajustée de 4 256 mg/kg p.c./j ^d	54 564
Fluide de démarrage, par événement (19 ans et plus)	0,63 ^c	DMENO _{aju} = 4 256 ^d (étude par inhalation de 35 jours chez la souris)	Toxicité du foie chez la souris, à la dose ajustée de 4 256 mg/kg p.c./j ^d	6 756

Abréviations : ME = marge d'exposition; DSENO = dose sans effet nocif observé; DMENO_{aju} = dose minimale entraînant un effet nocif observé, valeur ajustée.

^a L'exposition systémique est calculée à partir de la « dose externe le jour de l'exposition », à l'aide du logiciel ConsExpo Web (2016), qui présume prudemment une absorption de 100 % par inhalation et par voie cutanée. Cette valeur représente la somme des doses externes pour plusieurs événements qui ont lieu la même journée, le cas échéant. Voir l'annexe C pour de plus amples renseignements.

^b Représente la somme de l'exposition par voie orale et par inhalation.

^c Représente l'exposition par inhalation.

^d On calcule les critères d'effet critiques en convertissant les CSENO ou les CMENO d'après les études de toxicité par inhalation en doses internes qui tiennent compte du taux d'inhalation des animaux (m³/j), du poids corporel (kg) et des facteurs d'ajustement temporel (Durée de l'exposition en heures/24; jours d'exposition dans une semaine/7), sauf indication contraire. Les taux d'inhalation des animaux ont été établis d'après l'équation présentée dans Bide et coll. (2000). Le poids corporel des animaux a été établi d'après les rapports d'étude lorsqu'ils étaient disponibles; sinon, on a utilisé la valeur par défaut présentée dans Meek et coll. (1994).

^e L'exposition au DEE par les aliments au Canada, en raison de sa présence possible dans les auxiliaires technologiques alimentaires, devrait être négligeable. La présence naturelle dans les aliments n'est pas prise en compte, car l'exposition potentielle est plus faible que l'exposition combinée due à d'autres sources environnementales.

^f ME cible =100 (x10 pour la variation interspécifique; x10 pour la variation intraspécifique)

6.3.2 Éther diphénylique (DPE)

Une DSENO de 15 mg/kg p.c./j, basée sur les changements dans la prise de poids corporel chez les rates exposées à 74 mg/kg p.c./j de DPE dans les aliments pendant 13 semaines (Johnson et coll. 1992, CE 2012), a été jugée le critère d'effet le plus pertinent pour l'exposition par voie orale. La réduction de la consommation alimentaire due à des problèmes de sapidité de la substance a peut-être contribué à la diminution de la prise de poids corporel observée. Cependant, les données disponibles pour valider cette hypothèse sont limitées. En outre, des effets similaires ont été observés chez des rates gravides exposées à un mélange contenant du DPE par gavage oral, et une réduction significative de la prise de poids corporel avait été observée à partir de 147 mg/kg p.c./j de DPE. Ainsi, une DSENO de 15 mg/kg p.c./j est jugée appropriée, car elle assurerait la protection contre tout effet potentiel sur le poids corporel qui pourrait se produire à des doses plus élevées.

Une CSENO de 37,5 mg/m³ de DPE (DSENO_{aju} = 6 mg/kg p.c./j), basée sur les variations du poids corporel chez les rats exposés par inhalation à 95,6 mg/m³ de DPE pendant 6 h/j, 5 j/semaine pendant 13-14 semaines (USEPA 2017), a été considérée comme étant le critère d'effet le plus pertinent pour l'exposition par inhalation à long terme. Cette étude a été jugée appropriée pour caractériser le risque posé par l'exposition aux crèmes pour les mains, car la voie d'exposition la plus probable pour cette substance serait par inhalation en raison de sa pression de vapeur modérée et de son faible taux d'absorption cutanée (environ 20 % de 1 000 mg/kg p.c./j de DPE étaient absorbés par les rats sur 72 h, comme il est décrit dans Api et Ford 2003, USEPA 2017), et l'absence d'effets nocifs chez les rats lorsque du DPE était administré par voie cutanée jusqu'à 1 000 mg/kg p.c./j pendant 13 semaines.

Pour caractériser le risque lié à l'exposition par voie cutanée et par inhalation à court terme, on a également tenu compte du fait qu'on n'avait pas noté d'effets nocifs chez les rats lorsque le DPE était administré par voie cutanée jusqu'à 1 000 mg/kg p.c./j pendant 13 semaines, et qu'il n'y avait également pas d'effets nocifs par inhalation jusqu'à la concentration maximale d'essai de 142 mg/m³ pendant 27 jours. Par conséquent, on n'a pas calculé de ME pour l'exposition par voie cutanée et par inhalation à court terme, et le risque pour la santé humaine est jugé faible, selon les scénarios pertinents.

Par conséquent, les ME résultantes (tableau 6-5) pour les scénarios d'exposition par voie orale et par inhalation à long terme sont jugées adéquates pour compenser les incertitudes dans les données utilisées pour caractériser le risque associé au DPE.

Tableau 6-5. Valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DPE, et marges d'exposition, pour la détermination du risque

Scénario d'exposition	Exposition systémique (mg/kg p.c./j) ^a	Concentration causant un effet critique (mg/kg p.c./j)	Critère d'effet critique pour la santé	ME ^e
Milieu environnemental et aliments, exposition quotidienne (enfants de 1 an)	$1,1 \times 10^{-4b}$	DSENO = 15 (étude de toxicité par voie alimentaire de 13 semaines chez le rat)	Variations dans la prise de poids corporel chez les rates à 74 mg/kg p.c./j	136 000
Désodorisant domestique, exposition quotidienne (enfants de 1 an)	$2,3 \times 10^{-2c}$	DSENO _{aju} = 6 ^d (étude de toxicité par inhalation de 14 semaines chez le rat)	Variations dans la prise de poids corporel chez le rat à la dose ajustée de 15 mg/kg p.c./j ^d	261
Crème pour les mains, exposition quotidienne (19 ans et plus)	$4,5 \times 10^{-2c}$	DSENO _{aju} = 6 ^d (étude de toxicité par inhalation de 14 semaines chez le rat)	Variations dans la prise de poids corporel chez le rat à la dose ajustée de 15 mg/kg p.c./j ^d	133

Abréviations : ME = marge d'exposition; DSENO_{aju} = dose sans effet nocif observé, avec valeur ajustée.

^a L'exposition systémique est calculée à partir de la « dose externe le jour de l'exposition », à l'aide du logiciel ConsExpo Web (2016), qui présume prudemment une absorption à 100 % par inhalation. Cette valeur représente la somme des doses externes pour plusieurs événements qui ont lieu la même journée, le cas échéant. Voir l'annexe C pour de plus amples renseignements.

^b Représente la somme de l'exposition par voie orale et par inhalation.

^c Représente l'exposition par inhalation.

^d On calcule les critères d'effet critiques en convertissant les CSENO ou les CMENO d'après les études de toxicité par inhalation en doses internes qui tiennent compte du taux d'inhalation des animaux (m³/j), du poids corporel (kg) et des facteurs d'ajustement temporel (heures d'exposition/24; jours d'exposition par semaine/7), sauf indication contraire. Les taux d'inhalation des animaux ont été établis d'après l'équation présentée dans Bide et coll. (2000). Le poids corporel des animaux a été établi d'après les rapports d'étude lorsqu'ils étaient disponibles; sinon, on a utilisé la valeur par défaut présentée dans Meek et coll. (1994).

^e ME cible =100 (x10 pour la variation interspécifique; x10 pour la variation intraspécifique)

6.3.3 Éther diméthylque (DME)

Une CSENO de 3 768 mg/m³ (CSENO_{aju} = 590 mg/kg p.c./j) basée sur la diminution du taux de survie chez les rats mâles exposés à 18 842 ou 47 105 mg/m³ de DME par inhalation pendant 6 h/j, 5 j/semaine pendant 2 ans (Commission MAK 1990) a été choisie comme critère d'effet le plus pertinent pour l'exposition par inhalation à long terme. Les ME résultantes sont jugées adéquates pour lever les incertitudes dans les

données sur les effets sur la santé et l'exposition utilisées pour caractériser le risque associé au DME.

Pour ce qui est de l'exposition par inhalation à court terme, on a conclu à l'absence d'effets nocifs chez les rats exposés au DME pendant 10 jours jusqu'à 94 211 mg/m³. Ainsi, les ME pour l'exposition par inhalation à court terme n'ont pas été calculées, et le risque pour la santé humaine a été jugé faible, d'après les scénarios pertinents.

Tableau 6-6. Valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le DME, et marges d'exposition, pour la détermination du risque

Scénario d'exposition	Exposition systémique (mg/kg p.c./j) ^a	Concentration causant un effet critique (mg/kg p.c./j)	Critère d'effet critique pour la santé	ME ^e
Milieu environnemental, exposition quotidienne (enfants de 1 an)	8,9 × 10 ^{-2 b}	DSENO _{aju} = 590 ^d (étude par inhalation de 2 ans chez le rat)	Réduction du taux de survie chez les rats mâles à la dose ajustée de 2 955 mg/kg p.c./j ^d	6 600
Écran solaire en aérosol, exposition quotidienne (enfants de 1 an)	1,2 ^c	DSENO _{aju} = 590 ^d (étude par inhalation de 2 ans chez le rat)	Réduction du taux de survie chez les rats mâles à la dose ajustée de 2 955 mg/kg p.c./j ^d	967

Abréviations : ME = marge d'exposition; DSENO_{aju} = dose sans effet nocif observé.

^a L'exposition systémique est calculée à partir de la « dose externe le jour de l'exposition », à l'aide du logiciel ConsExpo Web (2016), qui présume prudemment une absorption à 100 % par inhalation et par voie cutanée. Cette valeur représente la somme des doses externes pour plusieurs événements qui ont lieu la même journée, le cas échéant. Voir l'annexe C pour de plus amples renseignements.

^b Représente la somme de l'exposition par voie orale et par inhalation.

^c Représente l'exposition par inhalation.

^d On calcule les critères d'effet critiques en convertissant les concentrations sans effet nocif observé (CSENO) ou concentrations minimales entraînant un effet nocif observé (CMENO) d'après les études de toxicité par inhalation en doses internes qui tiennent compte du taux d'inhalation des animaux (m³/j), du poids corporel (kg) et des facteurs d'ajustement temporel (heures d'exposition/24; jours d'exposition par semaine/7), sauf indication contraire. Les taux d'inhalation des animaux ont été établis d'après l'équation présentée dans Bide et coll. (2000). Le poids corporel des animaux a été établi d'après les rapports d'étude lorsqu'ils étaient disponibles; sinon, on a utilisé la valeur par défaut présentée dans Meek et coll. (1994).

^e ME cible =100 (x10 pour la variation interspécifique; x10 pour la variation intraspécifique)

6.3.4 Éther méthylique de dipropylène glycol (DPGME)

Le DPGME est considéré comme ayant un faible potentiel de danger, car aucun effet nocif n'a été observé après l'exposition par voie orale ou cutanée jusqu'à la dose limite, ou à la suite de l'exposition par inhalation jusqu'à la concentration maximale atteignable et compte tenu des données disponibles indiquant un faible risque d'effet génotoxique sur la reproduction ou le développement. En outre, d'après les données de cancérogénicité obtenues par lecture croisée de l'analogue PGME, le DPGME n'est pas

susceptible d'être cancérigène. Par conséquent, aucune estimation quantitative de l'exposition n'a été faite et le risque pour la santé humaine est jugé faible.

6.4 Incertitudes de l'évaluation des risques pour la santé humaine

Les plus importantes sources d'incertitude sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6-7. Sources d'incertitude de la caractérisation des risques

Source clé d'incertitude	Incidence
Il y a un manque de données de surveillance canadiennes pour les substances du groupe des éthers dans les milieux environnementaux (par exemple, l'air et l'eau).	+/-
Il y a un manque d'études sur la cancérogénicité, la toxicité pour la reproduction et avec doses répétées à long terme pour le DEE.	+/-
L'utilisation d'un mélange eutectique (Therminol A) dans certaines études sur les dangers du DPE entraîne une incertitude quant à la détermination du composant à l'origine des effets observés sur la santé.	+/-
Il y a une incertitude relative à la pertinence des variations du poids corporel et de la consommation de nourriture observées dans l'étude de toxicité pour le développement chez le lapin utilisée pour la caractérisation du risque associé au DEE. Faute de disposer d'autres données permettant de prendre en compte ces variations, on a considéré ces variations comme étant liées au traitement.	+/-

+ = incertitude quant au potentiel de surestimation de l'exposition/risque; - = incertitude quant au potentiel de sous-estimation du risque d'exposition; +/- = potentiel inconnu de surestimation ou de sous-estimation du risque.

7. Conclusion

Compte tenu de tous les éléments de preuve contenus dans la présente évaluation préalable, le DEE, le DPE, le DME et le DPGME présentent un faible risque d'effets nocifs pour l'environnement. Il a été conclu que le DEE, le DPE, le DME et le DPGME ne satisfont pas aux critères énoncés aux alinéas 64a) ou 64b) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique, ou à mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie.

À la lumière des renseignements contenus dans la présente évaluation préalable, il a été conclu que le DEE, le DPE, le DME et le DPGME ne satisfont pas au critère énoncé à l'alinéa 64c) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

Il a été conclu que le DEE, le DPE, le DME et le DPGME ne satisfont à aucun des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE.

Références

- [AGDH] Australian Government Department of Health. 2018. *Tier I Human Health Assessments INVENTORY MULTI-TIERED ASSESSMENT AND PRIORITIZATION (IMAP) FRAMEWORK*. Sydney (AU): Department of Health, National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme. [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement)
- Api A et R. Ford. 2003. « Evaluation of the dermal subchronic toxicity of diphenyl ether in the rat ». *Food Chem. Toxicol.* 41(2):259-64. (En anglais seulement)
- Apodaca L, Bails J et Smith M. 1997. « Water quality in shallow alluvial aquifers, Upper Colorado River Basin, Colorado, 1997 ». *J Am Water Resour Assoc.* 38(1):133-149. (En anglais seulement.)
- [BDIPSN] *Base de données sur les ingrédients de produits de santé naturels* [base de données]. [Modifiée le 9 avril 2022.] Ottawa (ON), Santé Canada.
- [BDPP] *Base de données sur les produits pharmaceutiques* [base de données]. [Modifiée le 17 juillet 2015]. Ottawa (ON), Gouvernement du Canada. [Consulté le 25 septembre 2019.]
- [BDPSNH] *Base de données sur les produits de santé naturels homologués* [base de données]. [Modifiée le 8 septembre 2021]. Ottawa (ON), Santé Canada.
- Bide RW, Armour SJ et Yee E. 2000. « Allometric respiration/body mass data for animals to be used for estimates of inhalation toxicity to young adult humans ». *J Appl Toxicol* 20(4):273-90. (En anglais seulement.)
- Boîte à outils QSAR de l'OCDE. 2014. Paris (FR), Organisation de coopération et de développement économiques, Laboratoire de chimie mathématique.
- Bruchet A., Janex-Habibi ML. 2007. Fate of anthropogenic micropollutants during wastewater treatment and influence on receiving surface water. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 103:387-397. (En anglais seulement.)
- Burdock, GA. 2010. *Fenaroli's handbook of flavor ingredients*. 6^e éd. Boca Raton (FL): CRC Press. (En anglais seulement.)
- Buters JT, Schober W, Gutermuth J, Jakob T, Aguilar-Pimentel A, Huss-Marp J, Traidl-Hoffmann C, Mair S, Mair S, Mayer F, Breuer K, Behrendt H. et coll. 2007. « Toxicity of parked motor vehicle indoor air ». *Environ Sci Technol.* 41(7):2622-2629. (En anglais seulement.)
- Cadena E, Adani F, Font X et Artola A. 2018. « Including an odor impact potential in life cycle assessment of waste treatment plants ». *Int J Environ Sci Technol.* 15:2193–2202. (En anglais seulement.)
- Canada, ministère de l'Environnement. 2009. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : Avis concernant certaines substances inanimées (chimiques) inscrites sur la Liste intérieure [PDF]. *Gazette du Canada*, Partie I, vol. 143, n^o 40, p. 2945-2967.
- Canada, ministère de l'Environnement. 2012. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) – Avis concernant certaines substances de la Liste intérieure [PDF]. *Gazette du Canada*, Partie I, vol. 146, n^o 48, Supplément.

Canada. [1978]. *Règlement sur les aliments et drogues*. C.R.C., ch. 870.

Canada. 1999. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*. L.C. 1999, ch. 33. *Gazette du Canada*. Partie III, vol. 22, n° 3.

[CE] Commission européenne. 2012. *Recommendation from the scientific committee on occupational exposure limits for diphenyl ether*. European Commission. Rapport n° SCOEL/SUM/182. (En anglais seulement.)

Chan C, Vainer L, Martin J, Williams D. 1990. « Determination of organic contaminants in residential indoor air using an adsorption-thermal desorption technique ». *J Air Waste Manage Assoc.* 40(1):62-7. (En anglais seulement.)

ChemCAN [level III fugacity model of 24 regions of Canada]. 2003. Version 6.00. Peterborough (ON): Trent University, Canadian Centre for Environmental Modelling and Chemistry. (En anglais seulement.)

ChemIDplus [base de données]. 1993-. Bethesda (MD): US National Library of Medicine. [Actualisé le 20 juillet 2016, consulté le 25 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

Choi H, Schmidbauer N, Spengler J, et Bornehag CG. 2010. Sources of propylene glycol and glycol ethers in air at home. *International journal of environmental research and public health*, 7(12):4213-4237.

CIVO Institute. 1981. Initial submission: Inhalation embryotoxicity/teratogenicity studies with dimethylether in rats with cover letter dated 08/24/92. Pays-Bas : DuPont. Report No. OTS 0555244. Disponible à partir de NTIS, Springfield, VA. (En anglais seulement.)

Commission MAK. 1990. *Dimethyl ether* [documentation sur la concentration maximale au travail, 1990]. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. (En anglais seulement.)

Commission MAK. 1993. *Dipropylene glycol monomethyl ether* [documentation sur la concentration maximale au travail, 1993]. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. (En anglais seulement.)

Commission MAK. 1996. *Diethyl ether* [documentation sur la concentration maximale au travail, 1999]. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. (En anglais seulement.)

Commission MAK. 2004. *Diphenylether (Dampf)* [documentation sur la concentration maximale au travail en allemand, 2004]. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. (En anglais seulement.)

[ConsExpo Web] Consumer Exposure Web Model. 2016. Bilthoven (NL): Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [institut national pour la santé publique et l'environnement].

Curry P, Kramer G, Newhook R, Sitwell J, Somers D, Tracy B et Oostdam JV. 1993. *Reference values for Canadian populations*. Produit par le groupe de travail sur les valeurs de référence de la Direction de l'hygiène du milieu. Santé Canada. 1988 (mise à jour en 1993). (En anglais seulement.)

DailyMed [base de données]. 2019. *Search result for Freezone*. Bethesda (MD): US National Library of Medicine. [Actualisé le 19 septembre 2019, consulté le 27 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[ECCC, SC] Environnement et Changement climatique Canada, Santé Canada. [Modifié le 12 mars 2017.] *Catégorisation*. Ottawa (ON), Gouvernement du Canada. [Consulté le 25 septembre 2019.]

[ECCC] Environnement et Changement climatique Canada. 2016a. *Document sur l'approche scientifique : classification du risque écologique des substances organiques*. Ottawa (ON), gouvernement du Canada.

[ECCC] Environnement et Changement climatique Canada. 2016b. *Supporting documentation: data used to create substance-specific hazard and exposure profiles and assign risk classifications*. Gatineau (QC): ECCC. Information in support of the science approach document: ecological risk classification of organic substances. Disponible à : eccc.substances.eccc@canada.ca. (En anglais seulement.)

[ECHA] Agence européenne des produits chimiques. c2007-2019. *Registered substances database; search results for CAS RNs 60-29-7, 101-84-8, 115-10-6, 34590-94-8*. Helsinki (FI): ECHA. [Consulté le 26 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[EFSA] Autorité européenne de sécurité des aliments. 2009. « Safety in use of dimethyl ether as an extraction solvent ». *EFSA Journal* 7(3):984. (En anglais seulement.)

[EFSA] Autorité européenne de sécurité des aliments. 2011. « Scientific Opinion on Flavouring Group Evaluation 59, Revision 1 (FGE.59Rev1): Consideration of aliphatic and aromatic ethers evaluated by JECFA (61st meeting and 63rd meeting) structurally related to aliphatic, alicyclic and aromatic ethers including anisole derivatives evaluated by EFSA in FGE.23 Rev2 (2010) ». Parme, Italie : Autorité européenne de sécurité des aliments. *EFSA Journal*, No. 2158. (En anglais seulement.)

[EFSA] Autorité européenne de sécurité des aliments. 2012. « Scientific Opinion on the safety and efficacy of aromatic ethers including anisole derivatives (chemical group 26) when used as feed additives for all animal species ». *EFSA Journal* 2012;10(5):2678 (En anglais seulement.)

[EFSA] Autorité européenne de sécurité des aliments. 2015. « Panel on Food Contact Materials, Enzymes, Flavourings and Processing Aids (CEF). Scientific opinion on the safety of use of dimethyl ether as an extraction solvent under the intended conditions of use and the proposed maximum residual limits ». *EFSA Journal* 13(7):4174. (En anglais seulement.)

Environnement Canada. 2009. « DSL Inventory Update Phase 1 data collected under *the Canadian Environmental Protection Act, 1999, section 71: Notice with respect to certain substances on the Domestic Substances List* ». Données préparées par : Environnement Canada, Santé Canada; Programme des substances existantes. (En anglais seulement.)

Environnement Canada. 2013. « DSL Inventory Update data collected under the *Canadian Environmental Protection Act, 1999, section 71: Notice with respect to certain substances on the Domestic Substances List* ». Données préparées par : Environnement Canada, Santé Canada; Programme des substances existantes. (En anglais seulement.)

[FDEM] Fiche de sécurité des matières. 2010. *Motorcycle Degreaser [PDF]*. Hauppauge (NY): Finish Line Technologies Inc. [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2010. *Neutral Floor Cleaner [PDF]*. Miramar (US): For Life Products, Inc. [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2014a. *Mace Pepper Gun - Refill Cartridge [PDF]*. Cleveland (US): Mace Security International [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2014b. *Restorative Water Repellent for Outerwear and Apparel [PDF]*. St. Paul (US): New Business Ventures [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015a. *Homax Spray Spackling [PDF]*. Longueuil CA): PPG Revêtement Architecturaux Canada [Consulté le 11 septembre 2019.]

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015b. *Simoniz Tire Foam*. Repentigny (QC): Auto-Chem Incorporated [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015c. *Salt Eraser*. Brampton (CA): Empack Spraytech Incorporated [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015d. *Febreze Noticeables Air Freshener* [PDF]. Toronto (CA): Procter & Gamble Inc [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015e. *Ultra power remover* [PDF]. Chicago (US): Rust-Oleum Corporation [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015f. *Stainless Steel Basecoat* [PDF]. St. Louis (US): Giani, Inc. [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015g. *Teflon Penetrant* [PDF]. Suffolk County (US): Finish Line Technologies, Inc. [Consulté le 20 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015h. *Restore Black* [PDF]. St. Paul (US): Automotive Aftermarket [Consulté le 20 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016a. *Febreze Small Spaces Mediterranean Lavender* [PDF]. Toronto (CA): Procter & Gamble Incorporated [Consulté le 11 septembre 2019] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016b. *Tarnish-Me-Not* [PDF]. Passaic County (US): Tarnish Me Not [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016c. *Graffiti Remover* [PDF]. Chicago (US): Rust-Oleum Corporation [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016d. *Spa jet cleaner* [PDF]. Alpharetta (US)[Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016e. *Rust converter* [PDF]. Fulf Breeze (US): Radical Rafts, Inc. [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.) (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016f. *Tub & Tile Etch* [PDF]. Toronto (CA), Rust-Oleum Consumer Brands Canada [Consulté le 19 septembre 2019]

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016g. *Herman Survivors Liquid Silicone* [PDF]. Durham (US): Implus Footcare LLC [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016h. *1915 Classic Inks* [PDF]. Cleveland (US): Mace Security International [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016i. *10% Pepper Stream* [PDF]. Erie County(US): International Imaging Materials, Inc [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017a. *Kleen-Start Starting Fluid* [PDF]. Toronto (CA): Kleen-Flo Tumbler Industries Limited [Consulté le 6 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017b. *Arm & Hammer Scrub Free Bathroom Cleaner* [PDF]. Mercer County (US): Church & Dwight [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017c. *Rust-Oleum Spray Chalk, yellow* [PDF]. Vaughan (CA), Rust-Oleum Consumer Brands Canada [Consulté le 11 septembre 2019.]

- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2017d. *LePage Quad Window and Door Foam* [PDF]. Hartford County (US): Henkel Corporation [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2017e. *Rust Check Rust Converter* [PDF]. Mississauga (CA): Rust Check Corporation [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2017f. *Air Wick Liquid Electrical - Fresh Waters* [PDF]. Mississauga (ON): Reckitt Benckiser LLC. [Consulté le 19 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2018a. *Headliner Adhesive* [PDF]. St. Paul (US): 3M [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2018b. *Tulip Color Shot Instant Fabric Color* [PDF]. Fresno (US): Duncan Enterprises [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2018c. *Buck Bomb Doe "P" Bomb* [PDF]. Cedar Rapids (US): Buck Bomb Incorporated [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2018d. *EZ Liner* [PDF]. Mississauga (CA): Dominion Sure Seal Limited [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2018e. *Nettoyant dégraissant*. Montréal (CA), LAVO [Consulté le 19 septembre 2019.]
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2018f. *WDCARE 4X177ML VARA POLY TUBE SEMI GLOSS* [PDF]. Vaughan (ON), Rust-Oleum Canada [Consulté le 19 septembre 2019.]
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2019a. *Krylon Professional Marking Chalk* [PDF]. Mississauga (CA): Krylon Products Group [Consulté le 11 septembre 2019.] (En anglais seulement.)
- [FDS] Fiche de données de sécurité. 2019b. *Varathane Diamond Wood Finish – Interior* [PDF]. Vaughan (CA), Rust-Oleum Canada [Consulté le 11 septembre 2019.]
- Ficheux AS, Chevillotte G, Wesolek N, Morisset T, Dornic N, Bernard A, Bertho A, Romanet A, Leroy L, Mercat AC, et coll. 2016. « Consumption of cosmetic products by the French population second part: Amount data ». *Food Chem. Toxicol.* 90: 130-141. (En anglais seulement.)
- Ficheux AS, Wesolek N, Chevillotte G et Roudot AC. 2015. « Consumption of cosmetic products by the French population. First part: Frequency data ». *Food Chem. Toxicol.* 78: 159-169. (En anglais seulement.)
- Gaeggeler K, Prevot A, Dommena J, Legreid G, Reimann S et Baltensperger U. 2008. « Residential wood burning in an Alpine valley as a source for oxygenated volatile organic compounds, hydrocarbons and organic acids ». *Atmos Environ* 42:8278-87. (En anglais seulement.)
- Gonthier G, Lawrence S, Peck M et Holloway G. 2011. « Groundwater conditions and studies in the Augusta–Richmond County Area, Georgia, 2008-2009 ». Atlanta, Georgia : U.S. Geological Survey. 45 p. *Scientific Investigations Report 2011–5188*. (En anglais seulement.)
- Gribble M. 2005. *The toxicology of glycol ethers and its relevance to man*. ECETOC. (En anglais seulement.)

Haskell Labs. 1983. *Initial submission: Evaluation of embryotoxicity and teratogenicity studies w/dimethylether (dme) in rats with cover letter dated 082492*. Rapport final. Pays-Bas : DuPont. Rapport n° NTIS/OTS 0546404. Disponible à partir de NTIS, Springfield, VA, USA. (En anglais seulement.)

Hefner Jr R, Leong B, Kociba R et Gehring P. 1975. « Repeated inhalation toxicity of diphenyl oxide in experimental animals ». *Toxicol Appl Pharmacol* 33(1):78-86. (En anglais seulement.)

Hippelein M. 2006. « Analysing selected VVOCs in indoor air with solid phase microextraction (SPME): a case study ». *Chemosphere*. 65:271–277. (En anglais seulement.)

[INRP] Inventaire national des rejets de polluants. [Base de données]. 2017. Gatineau (QC), Environnement et Changement climatique Canada.

[IOFI] International Organization of the Flavour Industry, 1995. *European Inquiry on Volume of Use. Submitted to WHO by the Flavor and Extract Manufacturers' Association of the United States*, Washington DC, États-Unis. (En anglais seulement.)

Johnson W, Ehrlich J, Hatoum N et Yermakoff J. 1992. « Thirteen-week oral (diet) toxicity study of diphenyl ether in rats ». *Toxicologist* 12(1992):117. (En anglais seulement.)

Keefe SH, Barber LB, Runkel RL et Ryan JN. 2004. « Fate of volatile organic compounds in constructed wastewater treatment wetlands ». *Environ Sci Technol*. 38(7):2209-16. (En anglais seulement.)

Lehtinen J, Veijanen A. 2011. Odour monitoring by combined TD–GC–MS–sniff technique and dynamic olfactometry at the wastewater treatment plant of low H₂S concentration. *Water Air Soil Pollut*. 218:185-196.

Lesage S, Jackson R, Priddle M et Riemann P. 1990. « Occurrence and fate of organic solvent residues in anoxic groundwater at the Gloucester landfill, Canada », *Environ Sci Technol*. 24(4):559-566. (En anglais seulement.)

Loretz LG, Api AM, Babcock L, Barraj LM, Burdick J, Cater KC, Jarrett G, Mann S, Pan YHL, Re TA, Renskers KJ et Scrafford CG. 2008. « Exposure data for cosmetic products: Facial cleanser, hair conditioner, and eye shadow ». *Food Chem Toxicol* 46: 1516-1524. (En anglais seulement.)

Lucas, C.D. et coll., dir. 1999. *1995 Poundage and technical effects update summary*. Washington, DC, Flavor and Extract Manufacturers' Association of the United States. (En anglais seulement.)

Meek ME, Newhook R, Liteplo R et Armstrong V. 1994. « Approach to assessment of risk to human health for priority substances under the Canadian environmental protection act. ». *J Environ Sci Health C* 12(2):105-34. (En anglais seulement.)

Moreno T, Pacitto A, Fernandez A, Amato F, Marco E, Grimalt J, Buonanno G, et Querol X. 2019. « Vehicle interior air quality conditions when travelling by taxi ». *Environ Res*.172:529-542. (En anglais seulement.)

Mullaney J, Mondazzi R et Stone J. 1999. /Hydrogeology and water quality of the Nutmeg Valley Area, Wolcott and Waterbury, Connecticut/. Denver: *U.S. Geological Survey*. 89 pages. Water-Resources Investigations Report 99-4081. (En anglais seulement.)

[NAS] National Academy of Sciences. 1989. *1987 Poundage and Technical Effects Update of Substances Added to Food*, Committee on Food Additives Survey Data, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington DC, USA. (En anglais seulement.)

Nijssen LM, Ingen-Visscher CA et van Donders JJH [dir.]. 1963-2018. *VCF (Volatile Compounds in Food)*: base de données, Version 16.6.1, 2018. Triskelion B.V. Zeist, Netherlands. (En anglais seulement.)

[OCDE] Organisation de coopération et de développement économiques. 2001. SIDS initial assessment report: Dipropylene glycol methyl ether: CAS No. 34590-94-8. SIAM [SIDS Initial Assessment Meeting] 12. Paris, France. (En anglais seulement.)

[OCDE] QSAR Toolbox [outil d'extrapolation]. 2014. Version 3.3. Paris (FR): Organisation for Economic Co-operation and Development, Laboratory of Mathematical Chemistry.(En anglais seulement.)

[OMS] Organisation mondiale de la santé. 2004. « Evaluation of certain food additives and contaminants: sixty-first meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives ». *WHO Technical Report Series: 922*. Geneva. Organisation mondiale de la santé. (En anglais seulement.)

Pellizzari E, Hartwell T, Harris B, Waddell R et Whitaker D.1982. « Purgeable organic compounds in mother's milk ». *Bull Environ Contam Toxicol*. 28(3):322-8. (En anglais seulement.)

Pope LM, Bruce BW, Rasmussen PP et Milligan CR. 2002. « Quality of shallow ground water in areas of recent residential and commercial development, Wichita, Kansas, 2000 ». Denver: U.S. Geological Survey. 67 pages. *Water-Resources Investigations Report 02-4228* (En anglais seulement.)

PubChem. 2004-. [Base de données] Bethesda (MD): US National Library of Medicine, National Center for Biotechnology Information. [Consulté le 26 septembre 2019.] (En anglais seulement.)

Rabaud N, Ebeler S, Ashbaugh L et Flocchini R. 2003. « Characterization and quantification of odorous and non-odorous volatile organic compounds near a commercial dairy in California ». *Atmos Environ* 37:933-940. (En anglais seulement.)

Raboni M, Torretta V, Urbini G et Viotti P. 2015. « Automotive shredder residue: a survey of the hazardous organic micro-pollutants spectrum in landfill biogas ». *Waste Manag Res* 33(1), 48-54. (En anglais seulement.)

Ramírez N, Cuadras A, Rovira E, Borrull F et Marcé R. 2010. « Comparative study of solvent extraction and thermal desorption methods for determining a wide range of volatile organic compounds in ambient air ». *Talanta* 82:719-727. (En anglais seulement.)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Dutch Institut national pour la santé publique et l'environnement). 2006. *Cosmetics Fact Sheet: To assess the risks for the consumer*. [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM report no.: 320 104 001/2006. (En anglais seulement.)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [Institut national pour la santé publique et l'environnement (NL)]. 2009. *The ConsExpo Spray Model. Modelling and experimental validation of the inhalation exposure of consumers to aerosols from spray cans and trigger sprays*. [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. Report No.: 320104005/2009. (En anglais seulement.)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [Institut national pour la santé publique et l'environnement]. 2014. *General Fact Sheet: General default parameters for estimating consumer exposure - Updated version 2014* [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. Report No.: 090013003/2014. (En anglais seulement.)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [Institut national pour la santé publique et l'environnement]. 2018. Cleaning products fact sheet: default parameters for estimating consumer exposure – updated version 2018 [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. Report No.: 2016-0179. (En anglais seulement.)

Robinson V, Bergfeld WF, Belsito DV, Klaassen CD, Marks JG, Shank RC, Slaga TJ, Snyder PW et Andersen FA. 2009. « Final report on the safety assessment of PPG-2 methyl ether, PPG-3 methyl ether, and PPG-2 methyl ether acetate ». *Int J Toxicol* 28(6_suppl):162S-74S. (En anglais seulement.)

Rogers IH, Birtwell IK et Kruzynski GM. 1986. « Organic extractables in municipal wastewater Vancouver, British Columbia ». *Water Qual Res J Can* 21(2):187-204. (En anglais seulement.)

Ronda E, Hollund BE, Moen, BE. 2009. Airborne exposure to chemical substances in hairdresser salons. Environmental monitoring and assessment, 153(1):83-93.

Santé Canada. 1998. Exposure factors for assessing total daily intake of priority substances by the general population of Canada. Rapport inédit. Santé Canada, Direction de la santé environnementale. Ottawa (ON). (En anglais seulement.)

Santé Canada. 2015. Tableau de la consommation des aliments fondée sur l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, cycle 2.2, Nutrition (2004), fichier partagé. Ottawa (ON).

Santé Canada. 2017. Tableau de consommation d'eau tiré de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes de Statistique Canada, Cycle 2.2, Nutrition (2004), fichier partagé. Ottawa (ON).

Santé Canada. 2018. Ébauche de fiche d'information sur les valeurs par défaut pour l'absorption dans le lait maternel et les préparations pour nourrissons. Rapport inédit. Ottawa (ON) : gouvernement du Canada.

SCREEN3 [modèle informatique]. 2011. Ver. 3.5.0. Research Triangle Park (NC): US Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Emissions, Monitoring, and Analysis Division. (En anglais seulement.)

Slobodnik J, Mrafkova L, Carere M, Ferrara F, Pennelli B, Schüürmann G, von der Ohe P.C. 2010. « Identification of river basin specific pollutants and derivation of environmental quality standards: A case study in the Slovak Republic ». *Trends Analyt Chem* 41:133-145. (En anglais seulement.)

Smet E, Langenhove H et Bo I. 1999. « The emission of volatile compounds during the aerobic and the combined anaerobic/aerobic composting of biowaste ». *Atmos Environ* 33:1295-1303. (En anglais seulement.)

Statistique Canada. 2004. *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) - Cycle 2.2 : Nutrition*. Fichiers de partage. Ottawa, ON. Canada. Estimations générées à l'aide de SAS 9.3 [GRID] à SAS EG 5.1.

Statistique Canada. 2015. *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) 2015 Fichiers de partage*. Ottawa, ON. Canada. Estimations générées à l'aide de SAS 9.3 [GRID] à SAS EG 5.1.

Tokumura M, Hatayama R, Tatsu K, Naito T, Takeda T, Raknuzzaman M, Habibullah-Al-Mamun M et Masunaga S. 2006. « Car indoor air pollution by volatile organic compounds and aldehydes in Japan ». *AIMS Environ Sci.* 3(3): 362-381. (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 1987. *Health Effects Assessment for Ethyl Ether*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency. Rapport n° EPA/600/8-88/039. (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 1992. *Screening procedures for estimating the air quality impact of stationary sources, revised*. Washington (DC): U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality. Rapport n° EPA-454/R-92-019. (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2009a. *Provisional peer-reviewed toxicity values for ethyl ether*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency. Rapport n° EPA/690/R-09/022F. (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2009b. *Dimethyl ether Initial Risk-Based Prioritization of HPV Chemicals*. Washington (DC): U.S. Environmental Protection Agency. [Consulté le 28 août 2019.] (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2010. *Diphenyl oxide Screening Level Hazard Characterization*. Washington (DC): U.S. Environmental Protection Agency. [Consulté le 28 août 2019.] (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2011. *Exposure Factors Handbook: 2011 Edition*. Washington (DC): National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency. (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2014. *Diethyl ether Screening Level Hazard Characterization*. Washington (DC): U.S. Environmental Protection Agency. [Consulté le 28 août 2019.] (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2016. *Consumer Exposure Model v1.4*. (En anglais seulement.)

[USEPA]. US Environmental Protection Agency. 2017. *Provisional peer-reviewed toxicity values for diphenyl ether*. Washington (DC): U.S. Environmental Protection Agency. Rapport n° EPA/690/R-17/009F. (En anglais seulement.)

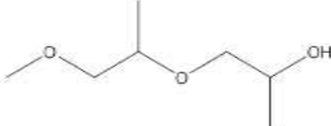
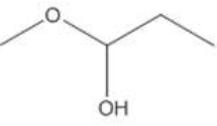
Veijanen A et Lehtinen J. 2011. « Odour monitoring by combined TD–GC–MS–sniff technique and dynamic olfactometry at the wastewater treatment plant of low H₂S concentration ». *Water Air Soil Pollut.* 218:185–196. (En anglais seulement.)

[Wilson et Meridian] Wilson Scientific Consulting Inc. and Meridian Environmental Inc. 2015 [modifié]. Critical review of soil ingestion rates for use in contaminated site human health risk assessments in Canada. Contractor report prepared for the Contaminated Sites Division, Safe Environments Programme, Santé Canada: Ottawa (ON). (En anglais seulement.)

Wu X, Bennett DH, Ritz B, Cassady DL, Lee K et Hertz-Picciotto I. 2010. « Usage pattern of personal care products in California households ». *Food Chem Toxicol* 48: 3109-3119. (En anglais seulement.)

Annexe A. Résumé des données obtenues par lecture croisée pour les effets sur la santé

Tableau A-1. Résumé des propriétés physico-chimiques du DPGME et du PGME et de leurs effets sur la santé

Propriété	DPGME (cible)	PGME (analogue)
Structure		
État physique	Liquide	Liquide
Point de fusion (°C)	-83 ^b	-95 ^c
Pression de vapeur (Pa)	7,33 × 10 ^{1b}	1,2 ^c
Constante de la loi d'Henry (Pa·m ³ /mol)	1,08 × 10 ^{-2a}	9,3 × 10 ^{-2c}
Solubilité dans l'eau (mg/L)	1,00 × 10 ^{6b}	1,00 × 10 ^{5c}
Log K _{oe} (sans dimension)	-0,35 ^a	-0,49 ^c
Génotoxicité	Négatif	S.O.
Exposition à court terme par voie orale	DSENO = 1 000 mg/kg p.c./j (étude par voie orale de 28 jours chez le rat; aucun effet nocif)	S.O.
Exposition par inhalation, court terme	CSENO = 1818 mg/m ³ (études de 2 semaines chez le rat et la souris; aucun effet nocif)	S.O.
Exposition à court terme par voie cutanée	DSENO = 1 000 mg/kg p.c./j (étude de 4 semaines chez le rat; aucun effet nocif)	S.O.
Toxicité subchronique, voie orale	N.D.	S.O.
Toxicité subchronique, inhalation	CSENO = 1818 mg/m ³ (études de 13 semaines chez le rat et le lapin; aucun effet nocif)	S.O.
Toxicité subchronique, voie cutanée	DSENO = 2 850 mg/kg p.c./j (étude de 90 jours chez le lapin; irritation cutanée mineure, narcose et mort)	S.O.
Chronique par voie orale	N.D.	S.O.
Toxicité chronique, inhalation	CSENO = 1 818 mg/m ³ (études de 31 semaines chez le rat, le lapin, le cobaye et le singe; aucun effet nocif)	S.O.
Toxicité chronique, voie cutanée	N.D.	S.O.

Propriété	DPGME (cible)	PGME (analogue)
Cancérogénicité	CSENO = 11 058 mg/m ³ (données obtenues par lecture croisée du PGME)	CSENO = 11 058 mg/m ³ (étude de cancérogénicité par inhalation de 2 ans chez le rat et la souris; aucun effet cancérogène)
Toxicité pour la reproduction et/ou le développement	CSENO = 1818 mg/m ³ (études de toxicité pour le développement par inhalation chez le rat et le lapin; aucun effet nocif sur les foetus)	S.O.

Abréviations : S.O. = sans objet; N.D. = valeur non disponible.

^a Valeurs modélisées.

^b ChemIDplus (1993-).

^c PubChem 2004-.

Annexe B. Paramètres utilisés pour estimer l'exposition humaine au DEE, au DPE et au DME par les produits disponibles pour les consommateurs

L'estimation de l'exposition des humains par les produits disponibles pour les consommateurs a été faite à l'aide du logiciel ConsExpo Web (ConsExpo Web 2016). Sauf indication contraire dans les scénarios d'exposition ci-dessous, les paramètres par défaut du modèle ConsExpo Web ont été utilisés. Les paramètres par défaut ont été sélectionnés d'après les fiches d'information General Fact Sheet (RIVM 2014) et Cleaning Product Fact Sheet (RIVM 2018) et la documentation du modèle d'aérosol de ConsExpo (RIVM 2009) et la Cosmetics Fact Sheet (RIVM 2006). Par prudence, on a présumé que le taux d'absorption par inhalation était de 100 % pour le DEE, le DPE et le DME, et que le taux d'absorption par la voie cutanée était de 100 % pour le DPE.

Les taux d'inhalation et les poids corporels des utilisateurs sont précisés dans le document de Santé Canada 2015a, et sont résumés dans le tableau A-1.

Tableau B-1. Taux d'inhalation et poids corporels chez les humains de divers groupes d'âge (Santé Canada 2015)

Groupe d'âge	Taux d'inhalation (m³/jour)	Poids corporel (kg)
19 ans et plus	15,1	74
14 à 18 ans	15,9	62
9 à 13 ans	13,9	42
4 à 8 ans	11,1	23
2 à 3 ans	9,2	15
1 an	8,0	11

Tableau B-2. Paramètres d'exposition et hypothèses pour l'exposition aux produits disponibles pour les consommateurs contenant du DEE, chez l'humain

Scénario d'exposition, voie d'exposition et groupe d'âge	Paramètres utilisés dans ConsExpo Web
Lotion corporelle (exposition quotidienne), inhalation, 19 ans et plus ^a	<p>Modèle : Exposition à la vapeur – rejet instantané</p> <p>Fréquence d'utilisation : 1/j (Ficheux et coll. 2015; Wu 2010)</p> <p>Durée de l'exposition : 24 h (RIVM 2006)</p> <p>Quantité de produit : 10 g (Ficheux et coll. 2016)</p> <p>Fraction du poids : 0,03 (communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, février 2018; sans référence)</p> <p>Volume de la pièce : 80 m³ (ConsExpo Web 2016)</p> <p>Taux de ventilation : 0,6/h (ConsExpo Web 2016)</p>
Produit contre les cors et les cals (par exposition), inhalation, 9 à 13 ans	<p>Modèle : Exposition à la vapeur – rejet instantané</p> <p>Durée de l'exposition : 10 min. (jugement professionnel)</p> <p>Quantité de produit : 0,7 g (selon les instructions d'utilisation figurant dans la Base de données sur les produits de santé naturels homologués de Santé Canada, ce qui correspond à 2 gouttes de 0,5 mL chacune, avec une masse volumique de 0,7 g/mL pour le DEE)</p> <p>Fraction du poids : 0,57 (DailyMed 2019)</p> <p>Volume de la pièce : 10 m³ (valeur par défaut pour les salles de bain, RIVM 2014)</p> <p>Taux de ventilation : 2,0/h (valeur par défaut pour les salles de bain, RIVM 2014)</p>

Scénario d'exposition, voie d'exposition et groupe d'âge	Paramètres utilisés dans ConsExpo Web
Fluide de démarrage (par événement), inhalation, 19 ans et plus	Modèle : Exposition à la vapeur – rejet instantané Durée de l'exposition : 30 min. (jugement professionnel) Quantité de produit : 12 g (utilisation présumée de 5 pulvérisations de 2 secondes chacune, d'après les instructions pour un produit similaire, avec un taux de production massique de 1,2 g/s [RIVM 2009]) Fraction du poids : 0,6 (FDS 2017c) Volume de la pièce : 34 m ³ (valeur par défaut pour les garages, RIVM 2014) Taux de ventilation : 1,5/h (valeur par défaut pour les garages, RIVM 2014)

^a Le groupe d'âge des 19 ans et plus a été sélectionné, car le produit correspondant ne devrait être utilisé que par des adultes. Des groupes d'âge plus jeunes ont été pris en compte pour d'autres produits similaires, ce qui a permis de réduire l'exposition par kg.

Tableau B-3. Paramètres d'exposition et hypothèses pour l'exposition aux produits disponibles pour les consommateurs contenant du DPE, chez l'humain

Scénario d'exposition, voie d'exposition et groupe d'âge	Paramètres utilisés dans ConsExpo Web
Désodorisant domestique (exposition quotidienne), inhalation, 1 an	<p>Modèle : Exposition à la vapeur – rejet instantané</p> <p>Durée de l'exposition : 24 h (jugement professionnel)</p> <p>Quantité de produit : 0,18 g (l'emballage indique que 5,5 mL durent 30 jours, masse volumique présumée de 1 g/mL [USEPA 2016])</p> <p>Fraction du poids : 0,05 (FDS 2016a)</p> <p>Volume de la pièce : 20 m³ (valeur par défaut pour une pièce générique, RIVM 2014)</p> <p>Taux de ventilation : 0,6/h (valeur par défaut pour une pièce générique, RIVM 2014)</p>

<p>Crème pour les mains (exposition quotidienne), inhalation, 19 ans et plus</p>	<p>Modèle : Exposition à la vapeur – modèle d'évaporation, zone de rejet constant</p> <p>Durée de l'exposition : 24 h (jugement professionnel)</p> <p>Fréquence d'utilisation : 1/jour (ajustements apportés à la quantité de produit pour tenir compte de l'estimation prudente d'une durée d'exposition de 24 heures (Ficheux et coll. 2015))</p> <p>Quantité de produit : 3,2 g (car la quantité appliquée est de 1,6 g, et on suppose que la crème pour les mains est utilisée deux fois par jour, ajustement de la superficie basé sur les données de Ficheux et coll. 2016)</p> <p>Fraction du poids : 0,05 (communication personnelle, courriel de la DSPCPD, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence)</p> <p>Zone de rejet : 910 cm² (équivalent à la superficie de deux mains)</p> <p>Volume de la pièce : 58 m³ (valeur par défaut pour une salle de séjour; ce volume devrait être représentatif du mélange dans l'air intérieur pendant la journée, RIVM 2014)</p> <p>Taux de ventilation : 0,5/h (valeur par défaut pour une salle de séjour, RIVM 2014)</p> <p>Température d'application : 32 °C</p> <p>Matrice de masse moléculaire : 1000 g/mol</p>
--	--

Tableau B-4. Paramètres d'exposition et hypothèses pour l'exposition aux produits disponibles pour les consommateurs contenant du DME, chez l'humain

Scénario d'exposition, voie d'exposition et groupe d'âge	Paramètres utilisés dans ConsExpo Web
Écran solaire en aérosol (exposition quotidienne), inhalation, 1 an	<p>Modèle : Exposition à la vapeur – modèle d'évaporation, zone de rejet constant</p> <p>Fréquence d'utilisation : 1,6/jour (Ficheux et coll. 2015)</p> <p>Durée de l'exposition : 20 minutes (jugement professionnel)</p> <p>Quantité de produit : 2,5 g (Ficheux et coll. 2016)</p> <p>Fraction du poids : 0,4 (communication personnelle, courriel de la DPT, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2018; sans référence)</p> <p>Zone de rejet : 2505 cm² (équivalent à la superficie de $\frac{3}{4}$ jambes, les mains, $\frac{1}{2}$ pieds, face et cou)</p> <p>Volume de la pièce : 10 m³ (volume par défaut pour une salle de bain, RIVM 2014)</p> <p>Taux de ventilation : 1/h (volume par défaut pour une salle de bain, RIVM 2014)</p> <p>Température d'application : 32 °C</p> <p>Matrice de poids moléculaire : 1 000 g/mol</p>

Annexe C. Estimations de l'ingestion quotidienne chez l'humain par groupe d'âge au sein de la population générale du Canada

Tableau C-1. Estimations de l'ingestion quotidienne ($\mu\text{g}/\text{kg p.c./j}$) de DEE, chez l'humain

Voie d'exposition	0 à 5 mois ^a (nourrissons allaités) ^b	0 à 5 mois ^a (nourrissons allaités avec préparation) ^c	6 à 11 mois ^d	1 an ^e	2 à 3 ans ^f	4 à 8 ans ^g	9 à 13 ans ^h	14 à 18 ans ⁱ	19 ans et plus ^j
Air ambiant ^k	1,76	1,76	1,78	2,18	1,84	1,45	9,93 x 10 ⁻¹	7,69 x 10 ⁻¹	6,12 x 10 ⁻¹
Air intérieur ^l	3,32 x 10 ²	3,32 x 10 ²	3,36 x 10 ²	4,12 x 10 ²	3,47 x 10 ²	2,73 x 10 ²	1,87 x 10 ²	1,45 x 10 ²	1,16 x 10 ²
Eau potable ^m	S.O.	8,63 x 10 ¹	5,52 x 10 ¹	2,15 x 10 ¹	1,89 x 10 ¹	1,52 x 10 ¹	1,16 x 10 ¹	1,16 x 10 ¹	1,36 x 10 ¹
Ingestion totale	3,34 x 10 ²	4,19 x 10 ²	3,92 x 10 ²	4,35 x 10 ²	3,67 x 10 ²	2,89 x 10 ²	2,00 x 10 ²	1,57 x 10 ²	1,29 x 10 ²

Abréviation : S.O., sans objet.

- ^a On présume que le nourrisson pèse 6,3 kg (Santé Canada 2015a), respire 3,7 m³ d'air par jour (USEPA 2011) et ingère 21,6 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]). On présume qu'aucune ingestion de sol n'a lieu sur la base des pratiques courantes des personnes qui s'occupent des nourrissons.
- ^b On présume que les nourrissons allaités seulement consomment 0,744 L de lait maternel par jour (Santé Canada 2018), et on présume que le lait maternel constitue la seule source alimentaire.
- ^c On présume que les nourrissons nourris avec une préparation seulement consomment 0,826 L d'eau par jour (Santé Canada 2018), qui est utilisée pour reconstituer la préparation. Pour plus de renseignements, voir la note de bas de page sur l'eau potable.
- ^d On présume que le tout-petit pèse 9,1 kg (Santé Canada 2015a), respire 5,4 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 7,3 mg de sol par jour et ingère 27,0 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]). Pour les nourrissons allaités, on présume qu'ils consomment 0,632 L de lait maternel par jour (Santé Canada 2018). Pour les nourrissons nourris avec une préparation, on présume qu'ils consomment 0,764 L d'eau par jour (Santé Canada 2018), qui est utilisée pour reconstituer la préparation. Pour plus de renseignements, voir la note de bas de page sur l'eau potable.
- ^e On présume que l'enfant pèse 11,0 kg (Santé Canada 2015a), respire 8,0 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,36 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 8,8 mg de sol par jour et ingère 35,0 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^f On présume que l'enfant pèse 15 kg (Santé Canada 2015a), respire 9,2 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,43 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 6,2 mg de sol par jour et ingère 21,4 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^g On présume que l'enfant pèse 23 kg (Santé Canada 2015a), respire 11,1 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,53 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 8,7 mg de sol par jour et ingère 24,4 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^h On présume que l'enfant pèse 42 kg (Santé Canada 2015a), respire 13,9 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,74 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 6,9 mg de sol par jour et ingère 23,8 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ⁱ On présume que l'adolescent pèse 62 kg (Santé Canada 2015a), respire 15,9 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 1,09 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 1,4 mg de sol par jour et ingère 2,1 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).

- ^j On présume que l'adulte pèse 74 kg (Santé Canada 2015a), respire 15,1 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 1,53 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 1,6 mg de sol par jour et ingère 2,6 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^k La concentration maximale dans l'air ambiant des maisons canadiennes (24 µg/m³) a été utilisée pour estimer de manière prudente la limite supérieure de l'ingestion quotidienne due à l'exposition par l'air ambiant (Chan et coll. 1990). L'hypothèse selon laquelle les Canadiens passent 3 heures par jour à l'extérieur est utilisée (Santé Canada 1998).
- ^l La concentration maximale dans l'air intérieur des maisons canadiennes (647 µg/m³) a été utilisée pour estimer de manière prudente la limite supérieure de l'ingestion quotidienne due à l'exposition par l'air intérieur (Chan et coll. 1990). On a présumé que les Canadiens passent 21 heures par jour à l'intérieur (Santé Canada, 1998).
- ^m La concentration maximale mesurée dans un réseau de puits de surveillance et un aquifère d'épandage (658 µg/L) à la décharge de Gloucester (Canada) a été utilisée pour estimer de manière prudente la limite supérieure de l'ingestion quotidienne due à l'exposition à l'eau potable (Lesage et coll. 1990).

Tableau C-2. Estimations de l'ingestion quotidienne (µg/kg p.c./j) de DPE, chez l'humain

Voie d'exposition	0 à 5 mois ^a (nourrissons allaités) ^b	0 à 5 mois ^a (nourrissons allaités avec préparation) ^c	6 à 11 mois ^d	1 an ^e	2 à 3 ans ^f	4 à 8 ans ^g	9 à 13 ans ^h	14 à 18 ans ⁱ	19 ans et plus ^j
Air ^k	3,69 × 10 ⁻³	3,69 × 10 ⁻³	3,73 × 10 ⁻³	4,57 × 10 ⁻³	3,85 × 10 ⁻³	3,03 × 10 ⁻³	2,08 × 10 ⁻³	1,61 × 10 ⁻³	1,28 × 10 ⁻³
Eau potable ^l	S.O.	7,24 × 10 ⁻³	4,63 × 10 ⁻³	1,81 × 10 ⁻³	1,58 × 10 ⁻³	1,27 × 10 ⁻³	9,73 × 10 ⁻⁴	9,70 × 10 ⁻⁴	1,14 × 10 ⁻³
Aliments et boissons ^m	S.O.	S.O.	S.O.	1,0 × 10 ⁻¹	1 × 10 ⁻¹	1 × 10 ⁻¹	1 × 10 ⁻¹	1 × 10 ⁻²	1 × 10 ⁻²
Ingestion totale	3,69 × 10 ⁻³	1,09 × 10 ⁻²	8,36 × 10 ⁻³	1,06 × 10 ⁻¹	1,05 × 10 ⁻¹	1,04 × 10 ⁻¹	1,03 × 10 ⁻¹	1,03 × 10 ⁻¹	1,02 × 10 ⁻¹

Abréviation : S.O., sans objet.

^a On présume que le nourrisson pèse 6,3 kg (Santé Canada 2015a), respire 3,7 m³ d'air par jour (USEPA 2011) et ingère 21,6 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]). On présume qu'aucune ingestion de sol n'a lieu sur la base des pratiques courantes des personnes qui s'occupent des nourrissons.

^b On présume que les nourrissons allaités seulement consomment 0,744 L de lait maternel par jour (Santé Canada 2018), et on présume que le lait maternel constitue la seule source alimentaire.

^c On présume que les nourrissons nourris avec une préparation seulement consomment 0,826 L d'eau par jour (Santé Canada 2018), qui est utilisée pour reconstituer la préparation. Pour plus de renseignements, voir la note de bas de page sur l'eau potable.

^d On présume que le tout-petit pèse 9,1 kg (Santé Canada 2015a), respire 5,4 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 7,3 mg de sol par jour et ingère 27,0 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]). Pour les nourrissons allaités, on présume qu'ils consomment 0,632 L de lait maternel par jour (Santé Canada 2018). Pour les nourrissons nourris avec une préparation, on présume qu'ils consomment 0,764 L d'eau par jour (Santé Canada 2018), qui est utilisée pour reconstituer la préparation. Pour plus de renseignements, voir la note de bas de page sur l'eau potable.

^e On présume que l'enfant pèse 11,0 kg (Santé Canada 2015a), respire 8,0 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,36 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 8,8 mg de sol par jour et ingère 35,0 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).

^f On présume que l'enfant pèse 15 kg (Santé Canada 2015a), respire 9,2 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,43 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 6,2 mg de sol par jour et ingère 21,4 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).

^g On présume que l'enfant pèse 23 kg (Santé Canada 2015a), respire 11,1 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,53 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 8,7 mg de sol par jour et ingère 24,4 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).

^h On présume que l'enfant pèse 42 kg (Santé Canada 2015a), respire 13,9 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,74 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 6,9 mg de sol par jour et ingère 23,8 mg de

- i poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- i On présume que l'adolescent pèse 62 kg (Santé Canada 2015a), respire 15,9 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 1,09 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 1,4 mg de sol par jour et ingère 2,1 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- j On présume que l'adulte pèse 74 kg (Santé Canada 2015a), respire 15,1 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 1,53 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 1,6 mg de sol par jour et ingère 2,6 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- k Aucune donnée de surveillance de l'air ambiant au Canada n'a été trouvée. D'après une estimation de 6,28 ng/L, pour un scénario de rejet de 100 % dans l'air selon ChemCAN v6.00, avec l'hypothèse prudente que les quantités totales étaient rejetées dans une seule région du Canada, c.-à-d. la région des plaines à forêts mixtes de l'Ontario.
- l Rogers et coll. (1986) ont indiqué que le DPE était un composant des fractions basiques/neutres des eaux usées et des boues sur l'île d'Iona en Colombie-Britannique, mais la concentration de DPE n'a pas été déterminée. Par conséquent, on n'a pas trouvé de données de surveillance dans lesquelles le DPE a été mesuré au Canada. D'après une estimation de 0,055 2 µg/L pour un scénario de rejet de 100 % dans l'eau selon ChemCAN v6.00, avec l'hypothèse prudente que les quantités totales étaient rejetées dans une seule région du Canada, c.-à-d. la région des plaines à forêts mixtes de l'Ontario, avec un facteur d'émission de 100 % et un taux d'élimination de 0 % par le traitement des eaux usées (dans le cas des rejets dans l'eau).
- m On ne dispose d'aucun renseignement définitif concernant le potentiel d'utilisation du DPE dans les aliments vendus au Canada. Pour calculer l'ingestion quotidienne de DPE, sous forme d'aromatisant alimentaire, on a utilisé l'estimation d'ingestion par habitant du JECFA de 5 µg par personne et par jour pour les États-Unis (d'après les volumes de production annuelle déclarés par l'industrie dans les enquêtes sur les volumes produits) (voir la [section 6.1.2](#)). Faute de valeurs estimatives de l'apport par groupe d'âge, l'exposition fondée sur une personne de 60 kg (OMS 2004) a été appliquée à tous les groupes d'âge pertinents (d'un an et plus). L'apport ajusté au poids corporel pour un poids corporel de 60 kg est considéré comme suffisamment prudent pour représenter la population entière des personnes âgées de 1 an et plus (communications personnelles, courriels de la Direction des aliments, Santé Canada, au BERSE, Santé Canada, 2019; sans référence).

Tableau C-3. Estimations de l'ingestion quotidienne (µg/kg p.c./j) de DME, chez l'humain

Voie d'exposition	0 à 5 mois ^a (nourrissons allaités) ^b	0 à 5 mois ^a (nourrissons allaités avec préparation) ^c	6 à 11 mois ^d	1 an ^e	2 à 3 ans ^f	4 à 8 ans ^g	9 à 13 ans ^h	14 à 18 ans ⁱ	19 ans et plus ^j
Air ^k	7,21 × 10 ¹	7,21 × 10 ¹	7,28 × 10 ¹	8,93 × 10 ¹	7,53 × 10 ¹	5,92 × 10 ¹	4,06 × 10 ¹	3,15 × 10 ¹	2,50 × 10 ¹
Eau potable ^l	S.O.	7,60 × 10 ⁻³	4,87 × 10 ⁻³	1,90 × 10 ⁻³	1,66 × 10 ⁻³	1,34 × 10 ⁻³	1,02 × 10 ⁻³	1,02 × 10 ⁻³	1,20 × 10 ⁻³
Ingestion totale	7,21 × 10 ¹	7,21 × 10 ¹	7,28 × 10 ¹	8,93 × 10 ¹	7,53 × 10 ¹	5,92 × 10 ¹	4,06 × 10 ¹	3,15 × 10 ¹	2,50 × 10 ¹

Abréviation : S.O., sans objet.

- ^a On présume que le nourrisson pèse 6,3 kg (Santé Canada 2015a), respire 3,7 m³ d'air par jour (USEPA 2011) et ingère 21,6 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]). On présume qu'aucune ingestion de sol n'a lieu sur la base des pratiques courantes des personnes qui s'occupent des nourrissons.
- ^b On présume que les nourrissons allaités seulement consomment 0,744 L de lait maternel par jour (Santé Canada 2018), et on présume que le lait maternel constitue la seule source alimentaire.
- ^c On présume que les nourrissons nourris avec une préparation seulement consomment 0,826 L d'eau par jour (Santé Canada 2018), eau qui est utilisée pour reconstituer la préparation. Pour plus de renseignements, voir la note de bas de page sur l'eau potable.
- ^d On présume que le tout-petit pèse 9,1 kg (Santé Canada 2015a), respire 5,4 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 7,3 mg de sol par jour et ingère 27,0 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]). Pour les nourrissons allaités, on présume qu'ils consomment 0,632 L de lait maternel par jour (Santé Canada 2018). Pour les nourrissons nourris avec une préparation, on présume qu'ils consomment 0,764 L d'eau par jour (Santé Canada 2018), eau qui est utilisée pour reconstituer la préparation. Pour plus de renseignements, voir la note de bas de page sur l'eau potable.
- ^e On présume que l'enfant pèse 11,0 kg (Santé Canada 2015a), respire 8,0 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,36 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 8,8 mg de sol par jour et ingère 35,0 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).

- ^f On présume que l'enfant pèse 15 kg (Santé Canada 2015a), respire 9,2 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,43 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 6,2 mg de sol par jour et ingère 21,4 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^g On présume que l'enfant pèse 23 kg (Santé Canada 2015a), respire 11,1 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,53 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 8,7 mg de sol par jour et ingère 24,4 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^h On présume que l'enfant pèse 42 kg (Santé Canada 2015a), respire 13,9 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 0,74 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 6,9 mg de sol par jour et ingère 23,8 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ⁱ On présume que l'adolescent pèse 62 kg (Santé Canada 2015a), respire 15,9 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 1,09 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 1,4 mg de sol par jour et ingère 2,1 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^j On présume que l'adulte pèse 74 kg (Santé Canada 2015a), respire 15,1 m³ d'air par jour (USEPA 2011 [modifié]), boit 1,53 L d'eau par jour (Santé Canada 2017), ingère 1,6 mg de sol par jour et ingère 2,6 mg de poussière par jour (Wilson et Meridian 2015 [modifié]).
- ^k D'après les données de l'INRP sur les émissions atmosphériques et des renseignements propres aux installations, on a choisi le modèle SCREEN3 de l'USEPA pour estimer la concentration dans l'air ambiant (123 µg/m³).
- ^l Aucune donnée de surveillance de l'eau potable au Canada n'a été trouvée. D'après une estimation de 0,058 µg/L pour un scénario de rejet de 100 % dans l'eau selon ChemCAN v6.00 (ChemCAN 2003), avec l'hypothèse prudente que les quantités totales étaient rejetées dans une seule région du Canada, c.-à-d. la région des plaines à forêts mixtes de l'Ontario, avec un facteur d'émission de 100 % et un taux d'élimination de 0 % par le traitement des eaux usées (dans le cas des rejets dans l'eau).