

Profil de substance pour le Défi Méthyloxirane (oxyde de propylène) N° CAS 75-56-9

Introduction

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)] exigeait que le ministre de la Santé et le ministre de l'Environnement aient catégorisé les quelque 23 000 substances figurant sur la Liste intérieure des substances (LIS) avant le 14 septembre 2006. Cette catégorisation consistait à déterminer les substances de la LIS qui sont persistantes (P) et/ou bioaccumulables (B) au sens du *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (Gouvernement du Canada, 2000) et qui présentent une toxicité intrinsèque (Ti) pour les humains ou d'autres organismes, ou encore qui présentent, pour les individus au Canada, le plus fort risque d'exposition (PFRE).

Suite à cette étape, la loi requiert que le ministre de la Santé et le ministre de l'Environnement procèdent à une évaluation préalable des substances qui rencontrent les critères de catégorisation. L'évaluation préalable comporte une évaluation scientifique de la substance fondée sur les données existantes pour une substance afin de déterminer si elles rencontrent les critères spécifiés à l'article 64 de la LCPE (1999). En se fondant sur les résultats de l'évaluation préalable, les ministres peuvent proposer de ne rien faire à l'égard de la substance, proposer que la substance soit ajoutée à la Liste des substances d'intérêt prioritaire (LSIP) en vue d'une évaluation plus détaillée, ou recommander que la substance soit ajoutée à la Liste des substances toxiques de l'Annexe 1 de la LCPE (1999) et, le cas échéant, sa quasi-élimination. Les substances rencontrant les critères de l'article 64 font l'objet de mesures de gestion des risques.

En se fondant sur l'information obtenue par le processus de catégorisation, les ministres ont jugé qu'une priorité élevée pour suivi devait être accordée à un certain nombre de substances, comme les suivantes :

- celles dont on sait qu'elles rencontrent tous les critères de catégorisation écologique, y compris la persistance (P), le potentiel de bioaccumulation (B) et la toxicité intrinsèque (Ti) pour les organismes aquatiques (PBTi), et qui sont commercialisées au Canada, ou
- celles dont on sait qu'elles rencontrent les critères de catégorisation pour le PFRE ou qui présentent un risque d'exposition intermédiaire (REI) et qui ont été identifiées comme des substances posant un danger élevé pour la santé humaine, et ce, en se basant sur les preuves de cancérogénicité, de mutagénicité, d'effets toxiques sur le développement ou la reproduction..

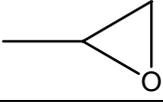
En raison des préoccupations relatives à l'environnement ou à la santé humaine, et liées à ces substances, conformément à la disposition du paragraphe 76.1 de la LCPE (1999) selon laquelle les ministres appliquent le principe de prudence et une approche utilisant le poids de la preuve lorsqu'ils procèdent à une évaluation et en interprètent les résultats, il

existe actuellement des données suffisantes permettant de croire que ces substances rencontrent les critères de l'article 64 de la LCPE (1999).

À ce titre, les ministres ont lancé un défi à l'industrie et à d'autres parties intéressées en publiant le 9 décembre 2006 dans la Partie I de la *Gazette du Canada* une demande visant à présenter, dans les délais prescrits dans la section Défi du présent document, ci-dessous, des renseignements précis pouvant servir à élaborer et à évaluer comparativement les meilleures pratiques de gestion des risques et de gérance des produits.

Une priorité élevée a été accordée à la prise de mesures relativement à l'oxyde de propylène parce qu'on a constaté que cette substance présente un potentiel élevé d'exposition de la population au Canada (PFRE ou REI), et qu'elle constituait un grave danger pour la santé humaine. Les renseignements techniques concernant la santé humaine et l'environnement qui ont étayé les préoccupations liées à cette substance sont contenus dans les annexes I et II respectivement.

Identité de la substance

Numéro de registre CAS	75-56-9
Noms de l'inventaire	Oxirane, methyl-; Methyloxirane; Methyloxiranne; Propylene oxide, méthyloxirane, oxyde de propylène ;
Autres noms	(±)-1,2-Epoxypropane; (±)-2-Methyloxirane; (±)-Epoxypropane; (±)-Methyloxirane; 1,2-Epoxypropane; 1,2-Propylene oxide; 2,3-Epoxypropane; AD 6; 1,2-Epoxypropane; Epihydrin; Epoxypropane; Methyl ethylene oxide; Methyloxacyclopropane; Oxypropylene; Propene oxide; Propozone; Propylene epoxide
Groupe chimique	Produits chimiques organiques définis
Sous-groupe chimique	Époxydes
Formule chimique	C ₃ H ₆ O
Structure chimique	
SMILES	O(C1C)C1
Masse moléculaire	58,08 g/mole

Considérant l'information soumise par 12 entreprises ayant déclaré la substance sur la Liste intérieure des substances, approximativement 10 000 tonnes d'oxyde de propylène ont été commercialisées en 1986 pour différentes utilisations, incluant entre autre les catégories de réactifs analytiques, composants de formulation, préparation et fabrication de pesticides, antioxydants, inhibiteurs de corrosion, peintures et enrobages. D'autres potentielles utilisations de la substance incluant trois secteurs majeurs : production de polymères (ex. production de propylène glycol), applications directes (stabilisateurs dans les carburants et dans l'huile à chauffage) et un produit intermédiaire. Santé Canada a approuvé l'oxyde de

propylène comme étant un additif alimentaire utilisé comme agent modifiant de l'amidon.

LE DÉFI

Selon les directives édictées à l'article 76.1 de la LCPE (1999), l'information obtenue lors de la catégorisation est suffisante pour conclure que cette substance rencontre les critères énoncés à l'article 64 de la Loi parce qu'elle « peut constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines ». Ainsi, les ministres sont prêts à recommander au Gouverneur en conseil que cette substance soit ajoutée à la Liste des substances toxiques de l'Annexe I de la Loi avec l'intention de développer de mesures de gestion de risque considérant les facteurs socio-économiques. Ces mesures seront sujettes à une révision en fonction de la nouvelle information scientifique apportée, y compris par les activités d'évaluation et de suivi.

Avis en vertu de l'article 71

L'information nécessaire afin d'améliorer le processus de décision relativement à l'évaluation et la gestion de risque de cette substance est collectée en vertu de l'article 71 de la LCPE (1999). Cet avis s'applique à toute personne qui, pendant l'année civile 2006, a fabriqué ou importé une quantité totale supérieure à 100 kilogrammes de cette substance seule, dans un mélange ou dans un produit, y compris les articles manufacturés.

L'information de 2006 visé par cet avis touche, entre autres, à la quantité de la substance importée, fabriquée ou utilisée, au type d'utilisations de la substance et aux rejets de la substance dans l'environnement.

Il est possible d'obtenir une copie de l'avis et des directives sur la façon de se conformer à cet avis sur le Portail des substances chimiques du gouvernement du Canada (www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca), ou en communiquant avec la personne-ressource mentionnée ci-dessous.

Les réponses à l'avis en vertu de l'article 71 pour cette substance doivent parvenir à l'adresse susmentionnée au plus tard le 5 juin 2007.

Invitation à présenter de l'information additionnelle sur les utilisations actuelles et les mesures antipollution existantes afin d'étayer la méthode de gestion des risques pour cette substance

Les ministres de la Santé et de l'Environnement invitent les répondants à présenter de l'information additionnelle jugée utile, notamment concernant la portée et la nature de la gestion et de la gérance des substances énumérées dans le Défi.

Les organisations qui pourraient être intéressées à soumettre de l'information additionnelle en réponse à cette invitation sont celles qui fabriquent, importent, exportent

ou utilisent cette substance seule, dans un mélange ou dans un produit, y compris les articles manufacturés.

L'information additionnelle est demandée dans les domaines suivants :

- l'importation, la fabrication et les quantités utilisées;
- les particularités de l'utilisation de la substance et du produit;
- les rejets dans l'environnement et la gestion des déversements;
- les mesures actuelles et potentielles de gestion des risques et de gérance des produits;
- les programmes législatifs ou réglementaires existants de contrôle et de gestion de la substance;
- l'information à l'appui d'une étude d'impact de la réglementation.

Il existe un questionnaire fournissant un modèle détaillé de la présentation de cette information. Des directives sur la façon de remplir ce questionnaire sont aussi disponibles. Les répondants sont invités à fournir l'information additionnelle qu'ils possèdent en sachant que certaines des questions peuvent ne pas être pertinentes pour une substance, une utilisation ou un secteur industriel en particulier.

Il est possible d'obtenir une copie du questionnaire et des directives à l'adresse du portail des substances chimiques du gouvernement du Canada (www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca) ou en communiquant avec la personne-ressource mentionnée ci-dessous.

Les réponses au Défi pour cette substance doivent parvenir à l'adresse susmentionnée au plus tard le 5 juin 2007.

Demande de document et soumission de l'information

Les documents ainsi que les instructions peuvent être obtenues via ces coordonnées. L'information donnant suite aux invitations susmentionnées doit être transmise à :

Coordonnateur des enquêtes sur la LIS
Place Vincent-Massey, 20^e étage
351, boul. Saint-Joseph
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Tél. : 1-888-228-0530/819-956-9313
Télec. : 1-888-228-0530/819-953-4936
Courriel : DSL.surveyco@ec.gc.ca

Annexe I
Information concernant la santé humaine
à l'appui du Défi ayant trait au
méthylloxirane (oxyde de propylène)
N° CAS 75-56-9

Introduction

Conformément à la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)], Santé Canada a entrepris la catégorisation de toutes les substances figurant sur la Liste intérieure des substances (LIS) afin d'identifier celles qui représentent le plus fort risque d'exposition (PFRE) et les composés faisant partie d'un sous-ensemble de substances jugées persistantes (P) ou bioaccumulables (B) et qui sont aussi considérées « intrinsèquement toxiques » pour les humains.

Afin d'identifier efficacement les substances dont l'évaluation préalable est le plus fortement prioritaire sur le plan de la santé humaine, Santé Canada a mis au point et mis en application un outil simple de détermination du potentiel d'exposition (SimET) pour la LIS afin de déterminer les substances qui satisfont aux critères relatifs au PFRE, au risque d'exposition intermédiaire (REI) ou au faible risque d'exposition (FRE), ainsi qu'un outil simple de détermination du risque pour la santé (SimHaz) afin de déterminer les substances qui posent un danger élevé ou faible.

On croit que l'oxyde de propylène rencontre les critères relatifs au PFRE en vertu du SimET, et au PFRE en vertu du SimHaz. Le présent document résume l'information actuellement disponible sur laquelle les résultats du SimET et du SimHaz sont fondés.

Information sur l'exposition reliée à la santé humaine pour la catégorisation des substances de la LIS

Tel qu'indiqué plus haut, le SimET a été mis au point et utilisé pour déterminer les substances de la LIS dont on juge qu'elles représentent le PFRE. Cet outil était fondé sur trois éléments de preuve : 1) la quantité commercialisée au Canada, 2) le nombre d'entreprises engagées dans des activités commerciales au Canada (c'est-à-dire le nombre de déclarants), et 3) l'examen par des experts du potentiel d'exposition humaine fondé sur divers codes d'utilisation. L'outil proposé a été publié à des fins de commentaires par le public en novembre 2003 et a aussi permis la désignation de substances présentant un risque intermédiaire (REI) ou le plus faible risque (FRE) d'exposition, fondés sur des critères pour la quantité et la nature de l'utilisation (Santé Canada, 2003).

Résultats de l'application du SimET

On a jugé que l'oxyde de propylène présentait un PFRE en tenant compte de l'information présentée ci-dessous concernant l'inscription sur la LIS.

Information contenant l'inscription sur la LIS

Quantité en commerce

La quantité déclarée comme étant manufacturée, importée ou en commerce utilisée au Canada pendant l'année civile en 1986 était de 10 200 000 kg.

Nombre de déclarants

Le nombre de déclarants pour les années civiles 1984-1986 était de 12.

Codes d'utilisation et description

Les codes d'utilisation suivants de la LIS ont été relevés pour la substance :

- 4 Adhésif/liant/matériau d'étanchéité/bouche-pores
- 5 Réactif analytique
- 7 Antioxydant/inhibiteur de corrosion/inhibiteur de coloration/décrassant/agent pour prévenir l'écaillage
- 10 Intermédiaire chimique - organique
- 21 Composant de formulation
- 22 Fragrance/parfum/désodorisant/aromatisant
- 28 Monomère
- 44 Solvant/véhiculeur
- 51 Fonction autre que celles spécifiées dans les codes 02 à 50
- 62 Matières explosives
- 76 Produits chimiques organiques: industriels
- 77 Produits chimiques organiques: spécialités
- 80 Peintures et enrobages
- 81 Pesticides: formulation et fabrication

Utilisations potentielles au Canada

L'information additionnelle suivante sur les utilisations potentielles de l'oxyde de propylène a été obtenue par dépouillement des documents scientifiques et techniques disponibles.

Il existe trois grandes catégories d'utilisation de l'oxyde de propylène. Ce sont la production de polymères, l'utilisation à titre d'intermédiaire chimique et des applications directes.

L'oxyde de propylène est utilisé à titre de monomère dans la production de polymères de polyols de polyéthers. Ces derniers sont utilisés dans la synthèse de mousses de polyuréthane entrant dans la confection du mobilier et la fabrication automobile, ils sont aussi employés dans la préparation de revêtements, d'adhésifs et de matériau d'étanchéité. L'oxyde de propylène est également utilisé dans la fabrication d'éther de propylèneglycol et comme solvant dans les peintures, les encres, les revêtements, les résines, les produits de nettoyage et les cires.

Il est aussi utilisé dans la production de propylèneglycol appliqué à la production de résines de polyester insaturées, particulièrement dans les secteurs industriels du textile et de la construction. On l'emploie comme solvant dans des produits alimentaires et aussi dans des produits pharmaceutiques et des cosmétiques ainsi que dans les liquides de refroidissement des moteurs et de dégivrage pour l'aviation. Il est utilisé aussi dans la fabrication de butanediol et dans les produits apparentés entrant dans la synthèse de résines et de solvants spéciaux (ECB, 2002).

Il est utilisé directement comme agent de stabilisation du dichlorométhane et d'autres hydrocarbures chlorés. On l'emploie aussi comme agent de stabilisation des carburants et de l'huile à chauffage, et comme additif anticorrosion dans les liquides de refroidissement. Il est appliqué comme fumigant dans les emballages de certains produits fruitiers et comme fumigant pour le traitement en vrac de plusieurs produits alimentaires, à condition que les résidus d'oxyde de propylène et de propylèneglycol ne dépassent pas les limites établies (ECB, 2002).

Santé Canada a approuvé l'utilisation de l'oxyde de propylène comme additif alimentaire, à titre d'agent de modification de l'amidon (Santé Canada, 2006).

Information sur les dangers liés à la santé provenant de la catégorisation des substances de la LIS

Outil simple de détermination du risque pour la santé (SimHaz)

SimHaz est un outil qui a servi à identifier, parmi toutes les quelque 23 000 substances inscrites sur la LIS, celles dont on jugeait qu'elles présentaient un danger élevé ou faible pour la santé humaine en se fondant sur des critères formalisés du poids de la preuve, un examen par les pairs ou le consensus d'experts. Cet outil a été mis au point à la suite d'un long dépouillement des classifications des risques de Santé Canada et d'autres organismes et de la prise en compte de leur robustesse en fonction de l'existence de documents transparents pour le processus et les critères (Santé Canada, 2005).

Résultats de l'application du SimHaz

Compte tenu du classement selon son potentiel cancérigène qui lui est attribué par la Commission européenne (CE), par le National Toxicology Program (NTP) des États-Unis., par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) et par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, on estime que l'oxyde de propylène est une substance potentiellement dangereuse. La Commission Européenne a également jugé que cette substance avait un potentiel mutagène.

Dans son 11^e rapport sur les substances cancérigènes, le NTP est parvenu à la conclusion que cette substance doit logiquement être considérée comme une substance cancérigène pour l'humain en raison d'une preuve suffisante de sa cancérigénicité chez des sujets animaux de laboratoire (NTP, 2005).

En 1994, le CIRC est parvenu à la conclusion qu'il manquait de preuves de la cancérigénicité de cette substance chez l'humain, mais qu'il existait des preuves suffisantes dans le cas des sujets animaux de laboratoire (CIRC, 1994).

En 1994, l'EPA des États-Unis a procédé à une évaluation de la cancérigénicité de l'oxyde de propylène fondée sur le poids de la preuve et a jugé que la substance appartient au groupe B2 des substances cancérigènes (peut-être cancérigène pour l'humain). Cette conclusion repose sur l'insuffisance des données sur les humains et sur l'incidence accrue des tumeurs bénignes et malignes au site d'exposition chez deux espèces animales exposées par injection sous-cutanée, par inhalation et par gavage. Les chercheurs ont également observé des indices d'effets mutagènes dans différents systèmes d'essai. Par sa structure, l'oxyde de propylène s'apparente à d'autres substances qui exercent une activité cancérigène chez des animaux (EPA des États-Unis, 1994).

La Commission Européenne a classé l'oxyde de propylène dans la catégorie 2 de cancérigénicité (cancérigène possible pour l'homme) et dans la catégorie 2 de mutagénicité (mutagène possible pour l'homme) (Commission Européenne, 1999 ; Commission Européenne, 2001; ECB, 2002 ;ESIS, 2006).

Incertitudes

Le SimET et le SimHaz sont des outils robustes permettant de relever efficacement les substances de la LIS dont on juge qu'elles doivent faire l'objet d'un examen plus poussé pour des raisons prioritaires reliées à la santé humaine. Il est reconnu qu'ils ne comprennent pas un certain nombre d'éléments normalement pris en compte dans une évaluation des risques pour la santé humaine, comme une caractérisation détaillée de l'exposition et du risque, une comparaison des niveaux d'exposition avec les niveaux de danger, et une analyse détaillée des incertitudes. Cependant, compte tenu des propriétés très dangereuses de ces substances et du fort risque d'exposition des humains à ces substances, il faut déterminer si on doit appliquer des mesures de prévention et de protection.

Références

Commission Européenne. 1999. Methyloxirane. Summary Record Meeting of the Commission Working Group on the Classification and Labelling of Dangerous Substances. ECB Ispra 13-15 October, 1999.ECBI/61/99 - Rev. 3. 17.04. <http://ecb.jrc.it/classification-labelling/MEETINGS/public.htm>

Commission Européenne. 2001. Methyloxirane. Commission Directive 2001/59/EC of 6 August 2001. Annex 1B. Official Journal of the European Communities 21.8.2001. L 225/26. http://ecb.jrc.it/DOCUMENTS/Classification-Labelling/ATPS_OF_DIRECTIVE_67-548-EEC/28th_ATP.pdf

ECB. 2002. Methyloxirane (propylene oxide) European Union Risk Assessment Report. 2nd Priority List. Volume 23. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Health and Consumer Protection. European Chemicals Bureau (ECB). EUR 20512 EN. http://ecb.jrc.it/DOCUMENTS/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/REPORT/methyloxiranereport016.pdf

ESIS. 2006. CAS No. 75-56-9. Methyloxirane. ESIS Version 4.50. European Chemical Substances Information System . <http://ecb.jrc.it/esis/>

Santé Canada. 2003. Projet pour l'établissement des priorités concernant les substances existantes de la Liste intérieure des substances dans le cadre de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*: Plus fort risque d'exposition humaine. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/contaminants/existsub/greatest_potential_human_exposure.pdf

Santé Canada. 2005. Cadre intégré proposé pour les éléments liés à la santé de la catégorisation des substances inscrites sur la liste intérieure des substances visées par la LCPE 1999. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/contaminants/existsub/framework-int-cadre_f.pdf

Santé Canada. 2006. Codification ministérielle de la *Loi sur les aliments et drogues* et du *Règlement sur les aliments et drogues*. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/acts-lois/fda-lad/index_e.html

IARC. 1994. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 60. Some Industrial Chemicals. Organisation mondiale de la santé. Agence internationale pour la recherche sur le cancer. Lyon, France. Propylene Oxide. p181-213. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol60/volume60.pdf>

NTP. 2005. 11th Report on Carcinogens. Substance Profile: Propylene Oxide. National Toxicology Program. <http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/elevnth/profiles/s155prop.pdf>

US EPA 1994. Integrated Risk Information System (IRIS): Propylene oxide (CASRN 75-56-9). United States Environmental Agency. <http://www.epa.gov/iris/subst/0403.htm#carc>

Annexe II
Renseignements de nature écologique
à l'appui du Défi concernant le
méthoxyrane (oxyde de propylène)
N° 75-56-9

Introduction

Les renseignements contenus dans le présent document serviront à effectuer une évaluation préalable conformément à l'article 74 de la LCPE (1999). Les données pertinentes à l'évaluation écologique préalable ont été identifiées dans des publications originales, des rapports de synthèse ainsi que dans des bases de données commerciales et gouvernementales avant décembre 2005. Les propriétés et les caractéristiques peuvent aussi avoir été calculées à l'aide de modèles de relations quantitatives structure-activité (QSAR).

Propriétés physiques et chimiques

Les tableaux 1a et 1b présentent les propriétés physicochimiques expérimentales et modélisées de l'oxyde de propylène qui se rapportent à son devenir dans l'environnement.

Tableau 1a. Propriétés physiques et chimiques expérimentales de l'oxyde de propylène

Propriété	Valeur/unités	Référence
Point d'ébullition (PE)	34,23 °C; 35,00 °C	Plunkett, 1987; SRC PHYSPROP Database, 2003
Point de fusion (PF)	-112,13 °C; -111,90 °C	Howard, 1989; SRC PHYSPROP Database, 2003
Logarithme du coefficient de partage octanol-eau (log K _{oe})	0,03	Howard, 1989; Hansch <i>et al.</i> , 1995
Pression de vapeur (PV)	532,1 mm Hg; 538 mm Hg	Howard, 1989; Boublik <i>et al.</i> , 1984
Solubilité dans l'eau (SE)	590 000 mg/L	Bogyo <i>et al.</i> , 1980

Tableau 1b. Propriétés physiques et chimiques modélisées de l'oxyde de propylène

Propriété	Valeur/unités	Référence
Point d'ébullition (PE)	31,32 °C	MPBPWIN v1.41
Point de fusion (PF)	-100,23 °C	MPBPWIN v1.41
Constante de la loi d'Henry (CLH)	$1,226 \times 10^{-4}$ atm·m ³ /mole	HenryWin v3.10
Logarithme du coefficient de partage au carbone organique (log K _{co})	0,37	PCKOCWIN v1.66
Logarithme du coefficient de partage octanol-eau (log K _{oe})	0,37	KOWWIN v1.67
Pression de vapeur (PV)	70 930 Pa	MPBPWIN v1.41
Pression de vapeur (PV)	532 mm Hg	MPBPWIN v1.41
Solubilité dans l'eau (SE)	129 300 mg/L	WSKOWWIN v1.41

Fabrication, importation et utilisations

Référez à l'annexe I.

Rejet, devenir et présence dans l'environnement

Rejets

Référez à l'annexe I.

Devenir

Milieu aquatique

L'oxyde de propylène ne devrait pas être adsorbé par les sédiments et les solides en suspension, comme l'indique la valeur estimée du log K_{co}, soit 0,37 (tableau 1b). D'après la valeur estimée de la constante de la Loi de Henry ($1,2-1,6 \times 10^{-4}$ atm·m³/mole), la volatilisation à partir de l'eau de surface devrait être modérée. Donc, si l'eau constitue un milieu récepteur, l'oxyde de propylène devrait surtout subsister dans l'eau et jusqu'à un certain point dans l'air, ce sont les tendances provenant de la modélisation de la fugacité de niveau III (tableau 2).

Tableau 2. Résultats de la modélisation de la fugacité de niveau III (EPIWIN V3.12) de l'oxyde de propylène

Milieu récepteur	% dans l'air	% dans l'eau	% dans le sol	% dans les sédiments
Air (100 %)	88,0	10,3	1,6	0,02
Eau (100 %)	4,5	95,3	0,1	0,18
Sol (100 %)	7,6	18,0	74,4	0,03
Air, eau et sol (33,3 % dans chacun)	15,4	44,0	40,6	0,08

Milieu terrestre

L'oxyde de propylène ne devrait pas être adsorbé par les particules du sol, comme l'indique la valeur estimée du log K_{co} , soit 0,37 (tableau 1b); donc, il sera très mobile dans ce milieu naturel. D'après la valeur estimée de la constante de la Loi de Henry ($1,2 \cdot 10^{-4}$ atm·m³/mole), la volatilisation à partir de surfaces du sol humides devrait être un processus assez important pour le devenir de cette substance. Sa pression de vapeur se chiffant à 532-538 mm Hg, l'oxyde de propylène pourrait se volatiliser à partir de surfaces du sol sèches (tableaux 1a et 1b).

Milieu atmosphérique

Selon un modèle de partage dans l'atmosphère en molécules gazeuses et en particules des composés organiques semi-volatils (Bidleman, 1988), l'oxyde de propylène, dont la pression de vapeur est de 532-538 mm Hg (tableaux 1a et 1b), devrait exister uniquement en phase vapeur dans l'air ambiant. Puisqu'il est très soluble dans l'eau (tableaux 1a et 1b), il peut aussi être éliminé de l'air par dépôt humide.

Présence dans l'environnement

Aucune donnée sur la présence de l'oxyde de propylène dans les milieux naturels (l'air, l'eau, le sol et les sédiments) n'a été identifiée.

Évaluation de la persistance, du potentiel de bioaccumulation et de la toxicité intrinsèque

Persistance dans l'environnement

L'oxyde de propylène à l'état de vapeur est dégradé dans l'atmosphère par réaction avec des radicaux hydroxyles issus de réactions photochimiques. La demi-vie associée à ces réactions dans l'air est estimée à 20,6 jours (tableau 3a). Elle a été calculée à partir de la constante cinétique expérimentale de la substance, soit $5,2 \cdot 10^{-13}$ cm³/molécule · sec (Atkinson, 1989). L'acétate d'oxométhyle, le propanedial, le formaldéhyde et l'éther de diformyle sont les produits prévus de la réaction atmosphérique de la substance avec les radicaux hydroxyles (Cupitt, 1980). Il est escompté que cette substance ne réagit pas efficacement avec d'autres espèces photooxydantes dans l'air comme O₃ et NO₃, et il est peu probable qu'elle se dégrade directement par photolyse.

Les données expérimentales de biodégradation (Chemicals Inspection and Testing Institute, 1992) montrent que, lors d'un essai de biodégradation simple, l'oxyde de propylène est biodégradé à raison de 93-98 % en 28 jours (tableau 3a). Cela signifie que sa demi-vie dans l'eau est inférieure à 182 jours (6 mois).

Tableau 3a. Données expérimentales sur la persistance de l'oxyde de propylène

Milieu	Processus du devenir	Valeur pour la dégradation	Paramètre pour la dégradation	Référence
Air	Photodégradation	$5,2 \times 10^{-13}$	constante cinétique, (cm ³ /molécule.sec)	Atkinson, 1989
Air	Photodégradation	20,57	Demi-vie (jours)	Atkinson, 1989
Eau	Biodégradation	93-98	Biodégradation (%) (28 jours)	Chemicals Inspection and Testing Institute, 1992

Tableau 3b. Données modélisées sur la persistance de l'oxyde de propylène

Milieu	Processus du devenir	Valeur pour la dégradation	Paramètre pour la dégradation	Référence
Air	Oxydation atm.	17,87	Demi-vie (jours)	AOPWIN v1.91
Air	Réaction avec l'ozone	Non réactif	Demi-vie (jours)	AOPWIN v1.91
Eau	Hydrolyse	1 042	Demi-vie (jours)	HYDROWIN v1.67
Eau/Sol	Biodégradation	15	Demi-vie (jours)	BIOWIN v4.01, Ultimate survey
Eau/Sol	Biodégradation	2,33	Demi-vie (jours)	BIOWIN v4.01, Primary survey
Eau/Sol	Biodégradation	0,5734	Probabilité	BIOWIN v4.02, MITI Linear
Eau/Sol	Biodégradation	0,7044	Probabilité	BIOWIN v4.02, MITI Non-linear
Eau/Sol	Biodégradation	0.968	Probabilité	Topkat v.6.1.

Pour calculer la biodégradation dans l'eau, une approche QSAR fondée sur le poids de la preuve (DES, 2006a) a été appliquée au moyen des modèles indiqués dans le tableau 3b. À la lumière de ces résultats, les temps estimés pour la biodégradation indiquent que l'oxyde de propylène n'est pas persistant dans l'eau.

Pour extrapoler la demi-vie dans le sol et les sédiments à partir de la demi-vie dans l'eau, les facteurs d'extrapolation de Boethling peuvent être utilisés ($t_{1/2 \text{ eau}} : t_{1/2 \text{ sol}} : t_{1/2 \text{ sédiment}} = 1 : 1 : 4$, BIOWIN v4.01). Avec l'utilisation de ces facteurs, il est escompté que l'oxyde de propylène ne soit pas persistant dans le sol et les sédiments.

Compte tenu de la dégradation abiotique, on ne prévoit pas que cette substance s'hydrolysera dans l'eau et dans les sols humides.

Donc, les données expérimentales et modélisées montrent que l'oxyde de propylène ne rencontrent pas les critères de persistance dans le sol et dans l'eau (demi-vie égale ou supérieure à 182 jours) et dans les sédiments (demi-vie égale ou supérieure à 365 jours);

il rencontre toutefois les critères de persistance dans l'air (demi-vie égale ou supérieure à 2 jours) spécifiés dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (Gouvernement du Canada, 2000).

Potentiel de bioaccumulation

La valeur expérimentale et la valeur modélisée du log K_{oe} , de 0,03 et de 0,37 respectivement (tableaux 1a et 1b) indiquent que l'oxyde de propylène est susceptible d'avoir un faible potentiel de bioaccumulation dans les tissus des organismes aquatiques.

Il n'existe pas de valeur expérimentale de FBA et de FBC pour cette substance. Le modèle modifié GOBAS BAF pour le niveau trophique moyen a produit des valeurs du FBA de 1 L/kg. Cela indique que l'oxyde de propylène n'est pas bioaccumulable dans les tissus du poisson. Les trois modèles FBC confirment par le poids de la preuve (FBC = 1-13 L/kg, tableau 4) que cette substance est peu sujette à être bioconcentrée.

Tableau 4. Données modélisées sur la bioaccumulation de l'oxyde de propylène

Organisme pour essai	Paramètres	Valeur	Référence
Poisson	FBA (poids humide, L/kg)	1	Gobas BAF T2MTL modifié (Arnot et Gobas, 2003)
Poisson	FBC (poids humide, L/kg)	1 - 13	OASIS; GOBAS BCF 5% T2LTL modifié (Arnot et Gobas, 2003); BCFWIN v2.15

Donc, les données modélisées indiquent que l'oxyde de propylène ne rencontre pas les critères de bioaccumulation (FBC/FBA égaux ou supérieurs à 5 000) spécifiés dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (Gouvernement du Canada, 2000).

Effets écologiques

A - Dans le milieu aquatique

Les données écotoxicologiques expérimentales indiquent qu'en faibles concentrations l'oxyde de propylène ne nuit probablement pas aux organismes aquatiques de façon marquée (tableau 5a). Dans le cas du poisson, la CL50 varie à l'intérieur d'une gamme réduite de valeurs (89 à 219 mg/L). En général, la toxicité prend des valeurs prédites (tableau 5b) assez proches des résultats expérimentaux.

Tableau 5a. Données expérimentales sur la toxicité aquatique de l'oxyde de propylène

Organisme pour essai	Paramètre	Type d'essai	Valeur (mg/L)	Référence
Poisson (<i>Carassius auratus</i> , <i>Gambusia affinis</i> , <i>Lepomis macrochirus</i> , <i>Mugil cephalus</i>)	CL50	Tox. aiguë	89-219	Bridie <i>et al.</i> , 1979; Crews, 1974

Tableau 5b. Données modélisées sur la toxicité aquatique de l'oxyde de propylène

Organisme pour essai	Paramètre	Durée	Valeur de toxicité (mg/L)	Référence
Daphnie	CE50	Aiguë	416	TOPKAT v6.1
Daphnie	CE50	Aiguë	38,9	ECOSAR v.0.99g
Poisson	CL50	Aiguë	4 400	TOPKAT v6.1
Poisson	CL50	Aiguë	278	AI Expert
Poisson	CL50	Aiguë	12 509	OASIS Forecast
Poisson	CL50	Aiguë	13,83	ECOSAR v.0.99g
Poisson	CL50	Aiguë	2 050	ECOSAR v.0.99g
Poisson	CL50	Aiguë	21,51	ECOSAR v.0.99g
Poisson	CL50	Aiguë	14,66	ECOSAR Neutral Org.SAR

Donc, selon la majeure partie des données expérimentales et modélisées, les valeurs de CL50/CE50 aiguës sont d'un ordre de grandeur entre dix et cent mg/L, ce qui laisse indiquer et supposer que l'oxyde de propylène pose un danger faible ou modéré (aigu ou immédiat) aux organismes aquatiques.

B - Dans d'autres milieux

Aucune étude des effets sur les organismes non aquatiques autres que des mammifères n'a été identifiée pour cette substance.

Potentiel de causer des effets écologiques néfastes

Si l'on considère les critères définis dans le *Règlement sur la Persistance et la Bioaccumulation* (Gouvernement du Canada, 2000) et si l'on en juge par les renseignements disponibles, l'oxyde de propylène persiste dans l'environnement (dans l'air) et il n'est pas bioaccumulable. Aucune information sur la concentration de cette substance dans l'environnement n'a encore été trouvée. Les données écotoxicologiques expérimentales indiquent que l'oxyde de propylène est vraisemblablement de peu à modérément dangereux pour les organismes aquatiques exposés à cette substance dans l'eau (EPA des États-Unis, 1992). Aucune information sur les effets possibles sur d'autres milieux naturels n'a été trouvée.

Références

AI Expert (Artificial Intelligence Expert System). 2005. v 1.25. Créateur: Stefan P. Niculescu. Droits d'auteur © 2003-2005. Environnement Canada

AOPWIN v1.91. 2000. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Arnot, J.A. et Gobas, F.A.P.C. 2003. A Generic QSAR for Assessing the Bioaccumulation Potential of Organic Chemicals in Aquatic Food Webs. *QSAR Comb. Sci.* 22(3): 337-345.

Atkinson, R. 1989. Kinetics and mechanisms of the gas-phase reactions of the hydroxyl radical with organic compounds. *Journal of Physical and Chemical Reference Data. Monograph No. 1*, 246 p.

BCFWIN 2000. Version 2.15. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Bidleman, T. 1988. Atmospheric processes. Wet and dry deposition of organic compounds are controlled by their vapour-air partitioning. *Environ. Sci. Technol.* **22**: 361-367.

BIOWIN 2000. Version 4.02. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Bogyo, D.A., S.S. Lande, W.M. Meylan, P.H. Howard et J. Santodonato. 1980. Investigation of selected potential environmental contaminants: Epoxides. Rapport technique définitif. Syracuse Research Corporation, New Jersey. Center for Chemical Hazards Assessment (EPA-560/11-80-005).

Boublik, T., Fried, V., Hala, E. 1984. The Vapor Pressure of Pure Substances: Selected Values of the Temperature Dependence of the Vapor Pressures of Some Pure Substances in the Normal- and Low-Pressure Region, vol. 17. Elsevier, Amsterdam, Hollande.

Bridie, A.L., Wolff, C.J.M. et Winter, M. 1979. The Acute Toxicity of Some Petrochemicals to Goldfish. *Water Res.* **13(7)**:623-626.

Chemicals Inspection and Testing Institute. 1992. Biodegradation and Bioaccumulation Data of Existing Chemicals Based on the CSCL Japan. Japan Chemical Industry Ecology - Toxicology and Information Center. ISBN 4-89074-101-1.

Crews, R.C. 1974. Effects of Propylene Oxide on Selected Species of Fishes. Tech. Rep. AFATL-TR-74-183, Environics Office, Air Force Armament Lab., Eglin Air Force Base, FL:13.

Cupitt, L.T. 1980. Fate of toxic and hazardous materials in the air environment, Research Triangle Park, North Carolina, US Environmental Protection Agency, Environmental Sciences Laboratory, Office of Research and Development (EPA No. 600/3-80-084, PB 80-221948).

ECOSAR 2004. Version 0.99h. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Environnement Canada. 2003. Document d'orientation sur la catégorisation des substances organiques et inorganiques inscrites sur la Liste intérieure des substances du Canada. Direction des substances existantes, Environnement Canada, Gatineau, Canada, 124 p.

DSE (Division des substances existantes) 2006a. Guidance Module on "Quantitative Structure-Activity Relationships (QSARs)". Guidance for Conducting Ecological Risk Assessments Under CEPA 1999: Science Resource Technical Series, Environnement Canada, Document interne disponible sur demande

EPIWIN 2000. Version 3.12 U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Gouvernement du Canada. 2000. *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (DORS/2000-107). *Gazette du Canada*, v. 134. Disponible à
<http://www.ec.gc.ca/CEPARRegistry/regulations/detailReg.cfm?intReg=35> (consulté en août 2006).

Hansch, C., Leo, A. et Hoekman, D. 1995. Exploring QSAR: Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants. American Chemical Society, Washington, DC, USA.

HENRYWIN 2000. Version 1.90. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

HYDROWIN v1.67. 2000. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Hine, J. et Mookerjee, P.K. 1975. Structural Effects on Rates and Equilibriums. XIX. Intrinsic Hydrophilic Character of Organic Compounds. Correlations in Terms of Structural Contributions. Journal of Organic Chemistry, **40**: 292-8.

Howard, P.H. 1989. Handbook of Environmental Fate and Exposure data for Organic Chemicals. Volume I. Large Production and Priority Pollutants. Lewis Publishers Inc., Chelsea, MI.

LCPE, 1999. Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999. c33.C-15.31
http://lois.justice.gc.ca/fr/ShowFullDoc/cs/C-15.31//20070123/fr?command=home&caller=SI&search_type=all&shorttitle=loi%20canadienne%20sur%20la%20protection%20de%20l'environnement&day=23&month=1&year=2007&search_domain=cs&showall=L&statutyear=all&lengthannual=50&length=50

KOWWIN 2000. Version 1.67. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

MPBPWIN 2000. Version 1.41. U.S. Environmental Protection Agency.
Information disponible à <http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Oasis Forecast 2004. Version 1.14. Laboratory of Mathematical Chemistry. University 'Prof. Assen Zlatarov'. Bourgas, Bulgarie. Information disponible à (<http://omega.btu.bg/?section=software&swid=10>)

PCKOCWIN 2000. Version 1.66. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>

Plunkett, E.R. 1987. Handbook of Industrial Toxicology. 3rd edition. New York: Chemical Pub. Co.

Base de données SRC PHYSPROP, 2003 (<http://www.syrres.com/esc/physdemo.htm>)

Topkat 2004. Version 6.1.; 6.2. Accelrys, Inc.
<http://www.accelrys.com/products/topkat/index.html>

WSKOWWIN 2000. Version 1.41. U.S. Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>