



Environnement
Canada

Environment
Canada

Programme des substances existantes

Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) – LCPE (1999)



Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)

Ébauche du Rapport d'évaluation écologique
préalable du 2,2'-méthylènebis(4-méthyl-6-tert-
butylphénol) (MBMBP)

Juillet 2006

Canada

Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)

Rapport d'évaluation écologique préalable pour le

2,2'-méthylènebis(4-méthyl-6-tert-butylphénol)

Juillet 2006

Environnement Canada

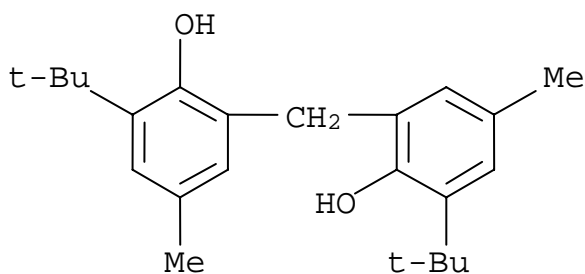


Figure 1 : 2,2'-méthylènebis(4-méthyl-6-tert-butylphénol)

Introduction

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999* [LCPE (1999)] exige que les ministres de l'Environnement et de la Santé procèdent à des évaluations préalables afin de déterminer si les substances présentent ou peuvent présenter un risque pour l'environnement ou la santé humaine. En se fondant sur les résultats de ces évaluations préalables, les ministres peuvent proposer de ne rien faire à l'égard de ces substances, que la substance soit ajoutée à la Liste des substances d'intérêt prioritaire en vue d'une évaluation plus détaillée ou de recommander que la substance soit inscrite à l'annexe 1 et, le cas échéant, que la substance soit quasi éliminée.

L'évaluation préalable comporte une analyse de la substance fondée sur les données existantes pour déterminer si elle satisfait aux critères spécifiés dans l'article 64 de la LCPE (1999). La méthode employée dans la présente évaluation écologique préalable consiste à examiner diverses données à l'appui et à formuler des conclusions conformes à une approche fondée sur le poids de la preuve, tel que stipulé au paragraphe 76(1) de la LCPE (1999). L'évaluation préalable n'examine pas de façon exhaustive toutes les données disponibles. Elle présente plutôt les études critiques et les ensembles de faits qui justifient les conclusions. L'un de ces ensembles comprend la prise en compte des quotients de risque pour déterminer la possibilité d'effets écologiques. Toutefois, d'autres facteurs influant sur le risque réel ou potentiel, comme la persistance et la bioaccumulation, sont aussi pris en considération dans le rapport.

Le 2,2'-méthylènebis(4-méthyl-6-tert-butylphénol), numéro CAS 119-47-1), a fait l'objet d'une évaluation écologique préalable parce qu'il figurait sur une liste de 123 substances de la LIS nécessitant une évaluation préalable dans le cadre d'un projet pilote, en vertu de la LCPE (1999). On a jugé que ces substances satisfaisaient probablement aux critères de catégorisation de l'article 73 de la Loi, soit 1) parce qu'elles étaient persistantes ou bioaccumulables ou intrinsèquement toxiques pour les organismes autres que les humains, soit 2) parce que les Canadiens pouvaient y être fortement exposés.

Des données pertinentes à l'évaluation écologique préalable de cette substance ont été relevées dans des publications originales, des articles de synthèse et des rapports de recherche de l'industrie. Des recherches en ligne dans les bases de données bibliographiques ont été effectuées. Les données en date de novembre 2003 ont été prises en compte dans le présent document. En outre, une enquête auprès de l'industrie a été menée en 2000 au moyen d'un avis paru dans la *Gazette du Canada* conformément à l'article 71 de la LCPE (1999). Cette enquête a permis d'obtenir des données sur la fabrication et l'importation au Canada des substances du projet pilote figurant sur la LIS (Environnement Canada, 2001).

Le présent rapport d'évaluation écologique préalable et les documents de travail connexes non publiés ont été rédigés par une équipe d'évaluateurs de la Division des substances existantes, Environnement Canada, dont les locaux sont situés à Gatineau, au Québec. Le présent rapport a été soumis, quant à sa teneur, à un examen externe par des spécialistes : S. Dungey (Agence de l'environnement du Royaume-Uni), M. Hewitt, V. Balakrishnan et J.V. Headley (Institut national de recherche sur les eaux, Environnement Canada), T. Fletcher (ministère ontarien de l'Environnement) et M. Bonnell (Direction des substances nouvelles, Environnement Canada). Les interprétations et les conclusions du présent rapport sont celles d'Environnement Canada et elles ne reflètent pas nécessairement celles des vérificateurs externes.

Les rapports d'évaluation préalable des effets sur l'environnement et la santé humaine ont été approuvés par le Comité de gestion de la LCPE d'Environnement Canada et de Santé Canada. Les documents de travail connexes à l'évaluation écologique peuvent être obtenus sur demande, par courrier électronique, à : existing.substances.existantes@ec.gc.ca. De l'information sur les évaluations écologiques préalables en vertu de la LCPE (1999) peut être obtenue à l'adresse Internet suivante : <http://www.ec.gc.ca/substances/ese>.

Identité, propriétés, utilisations et sources de rejet

Cette substance figure sur la LIS du Canada sous le nom de 2,2'-méthylènebis(4-méthyl-6-tert-butylphénol), d'où est tiré l'acronyme MBMBP. Son numéro de registre du Chemical Abstracts Service (CAS) est 119-47-1. Elle est connue sous d'autres noms, y compris le 6,6-di-tert-butyl-2,2'-méthylènedi-*p*-crésol et le 2,2'-méthylènebis(6-(1,1-dyméthyléthyl)-4-méthylphénol). C'est un antioxydant phénolique dont la masse moléculaire relative est de 340,51. Sa pression de vapeur est faible et a été estimée à $4,7 \times 10^{-11}$ Pa (OCDE, 2001); sa solubilité dans l'eau est faible (0,02 mg/L,

OCDE, 2001) et son coefficient de partage entre l'octanol et l'eau est élevé ($\log K_{oc} = 6,25$, OCDE, 2001).

Bien que le MBMBP soit généralement considéré comme une substance produite en grande quantité (OCDE, 2004), une enquête menée conformément à l'article 71 de la LCPE (1999) a indiqué que, en 2000, de 10 à 100 tonnes de MBMBP en concentration supérieure à 1 % avaient été importées au Canada. En outre, les entreprises ont déclaré avoir importé ou fabriqué du MBMBP en concentration inférieure à 1 % et dont la quantité atteignait le seuil de déclaration de 100 kg. La fabrication de MBMBP en concentration supérieure à 1 % au Canada n'a pas été déclarée (Environnement Canada, 2001). Le MBMBP est surtout utilisé comme antioxydant dans les matières plastiques comme le copolymère d'acrylonitrile, de butadiène et de styrène, le polypropylène et le polyacétal. Il est aussi utilisé dans l'industrie comme stabilisant dans les polymères du styrène et des oléfines ainsi que dans les homopolymères et les copolymères du polyoxyméthylène, et comme antioxydant dans le caoutchouc, le latex et les adhésifs (HSDB, 1999).

Devenir, exposition et effets

Le rejet direct de MBMBP dans les eaux de surface peut se produire dans l'effluent des stations d'épuration des eaux usées (SEEU) lorsque ces stations reçoivent l'influent des installations de transformation. Il est probable que les rejets dans l'air sont négligeables parce que la pression de vapeur du MBMBP est très faible. Des rejets dans le sol peuvent aussi être dus à l'épandage des boues des SEEU contenant du MBMBP. Le MBMBP présent dans les eaux de surface peut se retrouver dans les sédiments.

Le modèle de fugacité de niveau III (CCME, 2002) a été utilisé pour prédire le devenir du MBMBP dans l'environnement. D'après ce modèle, cette substance se retrouve surtout dans le sol (65,3 %) et les sédiments (25,7 %), si l'on présume qu'elle est rejetée en quantité égale dans tous les milieux. Lorsqu'elle est rejetée dans l'eau, la plus grande partie de cette substance (74,3 %) se retrouve généralement dans les sédiments, et lorsqu'elle est rejetée seulement dans le sol ou l'air, elle passe en très grande partie (> 90 %) dans le sol.

Les résultats expérimentaux indiquent que le MBMBP est persistant dans l'eau (CITI, 1992). Les résultats prédits portent à croire que le MBMBP n'est pas persistant dans l'air (SRC, 2001). Des données expérimentales sur la demi-vie de cette substance dans le sol ou les sédiments n'ont pas été relevées.

Il n'existe pas de données sur les concentrations mesurées de cette substance dans l'air, l'eau, le sol et les sédiments au Canada. Le Rapport d'évaluation initiale (REI) du Screening Information Data Set (SIDS) (OCDE, 2001) mentionne qu'il n'existe pas de données de surveillance quantitatives à l'échelle mondiale, y compris au Canada. On n'a relevé aucune donnée sur les concentrations de MBMBP dans la faune au Canada ou ailleurs dans le monde.

Les concentrations de MBMBP dans l'environnement ont été calculées en tenant compte des pertes potentielles de cette substance pendant la transformation des matières plastiques. On a présumé que

les effluents des fabriques étaient traités par les SEEU municipales avant d'être rejetés dans l'environnement. La concentration locale de MBMBP dans l'effluent des SEEU est calculée à l'aide de ChemSim, un programme de modélisation mis au point pour Environnement Canada qui prédit les concentrations aquatiques en aval des sources ponctuelles de rejet d'une substance (Centre d'hydraulique canadien, 2003). Pour passer ChemSim en machine, il faut des données d'entrée, y compris le taux de charge. Dans le cas présent, le taux de charge est la masse de MBMBP dans l'effluent des SEEU rejeté en une journée. Pour calculer ce taux, les hypothèses prudentes qui suivent ont été avancées :

- La valeur maximale de la quantité de MBMBP importée en 2000 est de 100 tonnes (100 000 kg). Aux fins du scénario d'exposition prudent, on a présumé que cette quantité était importée par un seul distributeur qui la vend à un seul client qui :
 - utilise la quantité totale de MBMBP comme additif dans les matières plastiques;
 - utilise la quantité totale de cette substance dans une seule installation de transformation au cours d'une seule année civile;
 - rejette l'effluent de l'installation dans une station de traitement des eaux d'égout municipales.
- Pour calculer la quantité de MBMBP rejetée par l'installation de transformation dans la station d'épuration des eaux usées municipales, le scénario de rejet des émissions de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour les additifs des matières plastiques a été utilisé, et on a estimé que le pourcentage de rejets était de 0,65 % (OCDE, 2003). Pour déterminer le nombre de jours d'exploitation (300 par année), le Technical Guidance Document de l'Union européenne a été utilisé (Bureau européen des substances chimiques, 2003).
- Pour calculer le taux d'élimination du MBMBP (92,2 %) à la SEEU, on a utilisé le modèle de fugacité pour les SEEU faisant partie de la série de modèles EPI, version 3.10 (SRC, 2001).

Le modèle ChemSim utilisé a présumé l'existence d'une rivière standard dans le sud de l'Ontario ayant un débit de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ et prédit une concentration maximale de MBMBP de $7,46 \times 10^{-3} \text{ mg}$ de MBMBP/L à 50 m du point d'impact (de rejet). Les autres hypothèses nécessaires au passage en machine de ChemSim (et se rapportant au débit de la rivière et à la géométrie du chenal) sont mentionnées dans le rapport ChemSim pour cette substance (Environnement Canada, 2004). La valeur estimée de l'exposition pour le milieu aquatique (VEE_{eau}) est donc de $7,46 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$.

Dans l'influent des SEEU, la plus grande partie du MBMBP (92,2 %) est éliminée et se retrouve dans les boues d'égout. Puisque l'épandage des boues d'égout sur les terres agricoles est une possibilité, nous avons envisagé un scénario d'exposition où le sol était bonifié par des boues d'épuration. On n'a pas relevé de données sur les concentrations de MBMBP dans les boues d'égout ou le sol au Canada. Pour un scénario prudent d'exposition au sol, on a calculé que la concentration de MBMBP dans les boues d'égout était de 257 mg/kg en poids sec, en se fondant sur une méthode standard, adaptée au MBMBP, de calcul de la concentration d'une substance dans les boues d'égout (Droste, 1997). En utilisant cette concentration de MBMBP dans les boues d'égout ainsi qu'en présumant que les boues contenant cette substance sont épandues sur le sol pendant 10 ans (MOE, 1996) et que le MBMBP est

peu ou aucunement biodégradable, on obtient une concentration de 1,64 mg/kg en poids sec dans le sol. La valeur estimée de l'exposition pour le sol (VEE_{sol}) est donc de 1,64 mg/kg en poids sec.

Les résultats expérimentaux indiquent que le MBMBP n'est probablement pas bioaccumulable (OCDE, 2001). Le facteur de bioconcentration le plus élevé mentionné dans cette étude était de 125, ce qui est de beaucoup inférieur au facteur de bioaccumulation de 5 000 spécifié dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* pris en vertu de la LCPE (1999) (gouvernement du Canada, 2000). Toutefois, il faut faire preuve de prudence pour interpréter ces résultats, car dans cette étude, on a utilisé un agent de solubilisation pour obtenir des concentrations de MBMBP supérieures à la limite de solubilité aqueuse de cette substance; par conséquent, le facteur de bioconcentration réel pourrait être plus élevé.

Il existe des données expérimentales sur la toxicité pour les organismes aquatiques (les algues vertes, les puces d'eau et le poisson; OCDE, 2001). Ces données sont quelque peu incertaines parce que les valeurs pour la toxicité sont toutes supérieures à la limite de solubilité dans l'eau. La valeur critique de la toxicité (VCT) choisie, soit 0,89 mg/L, est la plus faible valeur chronique acceptable, c'est-à-dire la concentration minimale avec effet observé (CMEO) pour l'immobilité chez *Daphnia magna* (puce d'eau). On n'a pas relevé de données sur la toxicité pour les effets sur les organismes endogés ou benthiques, les plantes terrestres ou la faune. Une étude a constaté que le MBMBP avait une affinité de liaison relative prédite de 0,0034, ce qui veut dire qu'une faible priorité est accordée à la réalisation d'études plus poussées visant à déterminer l'activité de modulation du système endocrinien du MBMBP (Klopman et Chakravarti, 2003).

Évaluation du risque

Risque pour les organismes aquatiques

Le scénario d'exposition prudent a envisagé le rejet du MBMBP dans le milieu aquatique à la suite de la transformation industrielle de la substance importée entièrement à un seul endroit, de son traitement ultérieur et de son évacuation par une SEEU. La VEE pour le milieu aquatique est de 0,00746 mg/L.

La VCT pour la présente évaluation est la plus faible valeur chronique acceptable (CMEO après 21 jours), soit 0,89 mg/L, pour l'immobilité chez *Daphnia magna*. Un coefficient de 10 est utilisé pour tenir compte de l'incertitude liée à l'extrapolation des conditions de laboratoire aux conditions sur le terrain ainsi que des variations intraspécifiques et interspécifiques de la sensibilité, ce qui donne une valeur estimée sans effet observé (VESEO) de 0,089 mg/L.

Le quotient de risque pour les espèces aquatiques est donc calculé comme suit :

$$\text{Quotient de risque} = \frac{VEE_{\text{eau}}}{VESEO_{\text{eau}}}$$

Rapport d'évaluation écologique préalable

Environnement Canada

Juillet 2006

$$\begin{aligned} &= \frac{0,00746 \text{ mg/L}}{0,089 \text{ mg/L}} \\ &= 0,0838 \end{aligned}$$

Comme ce quotient est de beaucoup inférieur à 1, il est prédit que le MBMBP n'est probablement pas nocif pour les organismes pélagiques.

Risque pour les organismes endogés

La VCT du MBMBP pour le sol est de 2 670 mg/kg en poids sec, soit la CMEO calculée par une méthode de partage à l'équilibre. La VESEO est calculée en divisant la VCT par un coefficient de 10 pour tenir compte de l'extrapolation des conditions de laboratoire aux conditions sur le terrain ainsi que des variations intraspécifiques et interspécifiques de la sensibilité. La VESEO pour les organismes endogés est donc de 267 mg/kg en poids sec.

Le quotient de risque est donc calculé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Quotient de risque} &= \frac{VEE_{\text{sol}}}{VESEO_{\text{sol}}} \\ &= \frac{1,64 \text{ mg/kg de sol en poids sec}}{267 \text{ mg/kg de sol en poids sec}} \\ &= 0,00614 \end{aligned}$$

Puisque ce quotient est de beaucoup inférieur à 1, il est prédit que le MBMBP ne cause probablement pas d'effet nocif sur les organismes invertébrés endogés exposés à un sol agricole bonifié par des boues d'égout.

Conclusion proposée

La méthode employée dans la présente évaluation écologique préalable consistait à examiner les données pertinentes à l'appui et à tirer des conclusions fondées sur une analyse des quotients de risque conjointement avec le poids de la preuve.

Les quotients de risque pour les organismes aquatiques et endogés exposés au MBMBP sont inférieurs à 1. Le MBMBP ne dépasse pas le critère de persistance dans l'air spécifié dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* pris en vertu de la LCPE (1999) (gouvernement du Canada, 2000), et la possibilité de son transport à longue distance est aussi faible. Le MBMBP est persistant dans l'eau d'après les résultats du protocole de biodégradation 301C de l'OCDE, mais il est faiblement soluble dans l'eau. On n'a pas relevé de données de surveillance au sujet des concentrations actuelles ou des tendances des concentrations environnementales de cette substance.

Les données disponibles portent à croire que le MBMBP ne contribue pas à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique et que sa contribution à la formation d'ozone troposphérique ainsi qu'au réchauffement planétaire est négligeable.

Il est donc conclu que le 2,2'-méthylènebis(4-méthyl-6-tert-butylphénol) ne pénètre 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 la diversité biologique ou à constituer un danger pour l'environnement essentiel à la vie.

Incertitude

Les incertitudes liées à l'évaluation écologique préalable du MBMBP sont discutées ci-dessous.

Caractérisation de l'exposition

Une certaine incertitude est liée à la caractérisation de l'exposition. Comme il manque de données de surveillance concernant le MBMBP, les concentrations dans l'environnement ont dû être calculées à l'aide de modèles. L'utilisation de modèles pour prédire les concentrations réelles fondées sur les rejets actuels donne lieu à des incertitudes qui sont difficilement quantifiables. Le choix du modèle, les données d'entrée, les scénarios de rejet, les données spécifiques au site et les conditions météorologiques sont tous des facteurs qui influent sur les valeurs prédites de l'exposition.

En raison d'un manque de renseignements courants, des scénarios prudents ont dû être mis au point. Ces scénarios comprenaient aussi certaines hypothèses, comme le pourcentage de MBMBP rejeté dans l'effluent des SEEU. En outre, il se peut que certaines sources ne soient pas incluses dans l'évaluation et représentent une certaine quantité de MBMBP rejetée dans l'environnement, par exemple, des petites entreprises n'atteignant pas le seuil de déclaration indiqué dans l'enquête menée en vertu de l'article 71. Les données de surveillance courantes provenant d'endroits où le MBMBP pourrait être rejeté ainsi que d'endroits éloignés des sources ponctuelles pourraient être très utiles pour appuyer les hypothèses de la présente évaluation. Toutefois, compte tenu des données disponibles, les scénarios mis au point sont jugés prudents (p. ex., on a présumé que les rejets provenant de ces sources étaient considérables). Même si l'incertitude liée à chaque valeur réelle de l'exposition est élevée, la confiance dans la conclusion finale est bonne.

Caractérisation des effets

Une certaine incertitude est liée à la détermination de la VESEO. En raison de la faible solubilité du MBMBP dans l'eau, des solutions homogènes dans les études de toxicité ont pu être obtenues seulement en utilisant la concentration maximale admissible de dispersant (huile de ricin). Même si des effets ont été observés, il est peu probable que les concentrations de MBMBP dans l'environnement atteignent les seuils de toxicité mentionnés dans les études. Néanmoins, les études ont été résumées de façon robuste, et les données sur la toxicité peuvent servir à choisir une valeur prudente de la toxicité en vue de l'évaluation du risque pour les organismes aquatiques.

Rapport d'évaluation écologique préalable

Il n'existe pas de données expérimentales sur la toxicité pour les organismes endogés. La méthode du partage à l'équilibre a été employée pour calculer la toxicité du MBMBP pour les organismes endogés en se fondant sur les données pour les espèces aquatiques. En outre, le niveau d'exposition au sol a été calculé à l'aide d'hypothèses prudentes, comme l'absence de biodégradation.

Références

Bureau européen des substances chimiques. 2003. Technical guidance document (TGD) on risk assessment of chemical substances following European regulations and directives. Avril (<http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>).

CEMC. 2002. Level III fugacity-based multimedia environmental model. Version 2.70. Centre canadien de modélisation environnementale, Université Trent, Peterborough (Ont.).

Centre d'hydraulique canadien. 2003. ChemSim (chemical release and dispersion analysis application). Version 2.0.5. Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ont.).

CITI. 1992. Biodegradation and bioaccumulation data of existing chemicals based on the CSCL Japan (Japan Chemical Industry Ecology-Toxicology and Information Centre). Chemicals Inspection and Testing Institute of Japan, Japan Chemical Industry Ecology-Toxicology and Information Centre.

Droste, R. 1997. Theory and practice of water and wastewater treatment. John Wiley and Sons, New York.

Environnement Canada. 2001. Données recueillies en vertu de l'article 71 (LCPE (1999)) et conformément à l'avis publié dans la *Gazette du Canada*, vol. 135, n° 46, et intitulé « Avis concernant certaines substances inscrites sur la Liste intérieure des substances (LIS) ».

Environnement Canada. 2004. ChemSim simulations for MBMBP. Direction générale de l'évaluation des risques, Direction des substances existantes, Environnement Canada. 15 janvier 2004.

Gouvernement du Canada. 2000. *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation*. Partie II de la *Gazette du Canada*, vol. 134, n° 7, 29 mars 2000. Ottawa (Ont.).

HSDB. 1999. Hazardous Substance Number 5585. Hazardous Substances Data Bank, part of U.S. National Library of Medicine's TOXNET (Toxicology Data Network). Révisé le 14 février 2002.

Klopman, G. et Chakravarti, S.K. 2003. Screening of high production volume chemicals for estrogen receptor binding activity (II) by the MultiCASE expert system. *Chemosphere* 51(6):445–459.

MOE. 1996. Guidelines for the utilization of biosolids and other wastes on agricultural land. Ministère ontarien de l'Environnement (<http://www.ene.gov.on.ca/>).

OCDE. 2001. SIDS (Screening Information Data Set) initial assessment report (SIAR) for 6,6'-di-*tert*-butyl-2,2'-methylenedi-*p*-cresol. Organisation de coopération et de développement économiques, Publications du PNUE.

OCDE. 2003. Emission scenario document on plastic additives. Organisation de coopération et de développement économiques.

Rapport d'évaluation écologique préalable

Environnement Canada

Juillet 2006

OCDE. 2004. The 2004 OECD list of high production volume chemicals. Organisation de coopération et de développement économiques.

SRC. 2001. EPI Suite. Version 3.10. Syracuse Research Corporation, Syracuse, New York (http://www.syrres.com/esc/est_soft.htm)