

Ébauche d'évaluation préalable

3a,4,7,7a-Tétrahydro-4,7-méthanoindène

(Dicyclopentadiène)

**Numéro de registre du Chemical Abstracts Service
77-73-6**

**Environnement et Changement climatique Canada
Santé Canada**

Décembre 2019

Synopsis

En vertu de l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement 1999* (LCPE), les ministres de l'Environnement et de la Santé ont réalisé une évaluation préalable du 3a,4,7,7a-Tétrahydro-4,7-méthanoindène, appelé ci-après DCPD (dicyclopentadiène). Le numéro de registre du Chemical Abstracts Service (n° CAS¹) du DCPD est le 77-73-6. Cette substance a été identifiée d'intérêt prioritaire pour une évaluation, car elle satisfait aux critères de catégorisation du paragraphe 73(1) de la LCPE.

Le DCPD n'est pas présent naturellement dans l'environnement. D'après les renseignements déclarés lors d'une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE, la quantité totale produite au Canada déclarée en 2011 était de 10 000 000 kg et la quantité totale importée se situait dans la gamme de 1 000 000 à 10 000 000 kg.

Le DCPD est principalement utilisé pour des applications industrielles comme la production de matières premières pétrolières et de peintures et revêtements. Il est utilisé comme intermédiaire pour la production de matériaux de construction. Il est également identifié comme constituant mineur de produits disponibles pour les consommateurs, comme des agents d'amélioration d'huile à moteur et des essences pour automobile. Le DCPD peut être utilisé dans des matériaux d'emballage alimentaire.

Les risques pour l'environnement posés par le DCPD ont été caractérisés à l'aide de la Classification du risque écologique des substances organiques (CRE), une approche basée sur les risques qui tient compte de plusieurs paramètres liés au danger et à l'exposition et d'une pondération de plusieurs éléments de preuve pour classer le risque. Les profils de danger sont principalement basés sur des paramètres liés au mode d'action toxique, à la réactivité chimique, aux seuils de toxicité interne dérivés du réseau tropique, à la biodisponibilité et à l'activité chimique et biologique. Les paramètres pris en compte pour les profils d'exposition incluent la vitesse d'émission potentielle, la persistance globale et le potentiel de transport à grande distance. Une matrice de risque est utilisée pour assigner aux substances un potentiel faible, moyen ou élevé basé sur leurs profils de danger et d'exposition. D'après les résultats de la CRE, il est improbable que le DCPD soit nocif pour l'environnement.

Compte tenu de tous les éléments de preuve avancés dans la présente ébauche d'évaluation préalable, le DCPD présente un faible risque d'effet nocif sur l'environnement. Nous concluons que le DCPD ne satisfait pas aux critères des alinéas 64a) et 64b) de la LCPE, car il ne pénètre pas dans l'environnement en une

¹ Le Chemical Abstracts Service Registry Number (n° CAS) est la propriété de l'American Chemical Society, et toute utilisation ou redistribution est interdite sans l'autorisation écrite préalable de l'American Chemical Society, sauf si elle est requise pour appuyer les exigences réglementaires ou pour les rapports au gouvernement du Canada lorsque les renseignements et les rapports sont exigés par la loi ou une politique administrative.

quantité ou concentration ni dans des conditions qui ont ou peuvent avoir un effet nocif immédiat ou à long terme sur l'environnement ou sa diversité biologique, ou qui constituent ou peuvent constituer un danger pour l'environnement essentiel pour la vie.

Des données de modélisation suggèrent que le potentiel d'exposition au DCPD due aux milieux de l'environnement ou aux aliments est négligeable pour la population générale du Canada. Le potentiel de contact direct à cette substance dû à son utilisation dans des matériaux d'emballage alimentaire est nul. Les principales sources d'exposition de la population générale au DCPD sont l'utilisation d'agents d'amélioration d'huiles pour moteur d'automobile, le remplissage de réservoir avec de l'essence et les émissions dues à l'évaporation à proximité de stations services et d'installations de stockage d'essence.

Le DCPD a fait l'objet d'examens au niveau international dans le cadre du Programme coopératif d'évaluation des produits chimiques de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et par le National Center for Environmental Assessment de l'Environmental Protection Agency des États-Unis. Les examens disponibles ont été utilisés pour étayer l'évaluation des effets potentiels sur la santé du DCPD. Les effets potentiels sur la santé du DCPD mis en évidence lors d'études en laboratoire étaient des effets sur les reins et les glandes surrénales.

Les marges entre l'exposition estimée au DCPD due à l'utilisation d'agents d'amélioration d'huiles pour moteur d'automobile, au remplissage de réservoir avec de l'essence et aux émissions de vapeur à proximité de stations services et d'installations de stockage d'essence et les niveaux auxquels des effets critiques sur la santé ont été observés sont jugées adéquates pour tenir compte des incertitudes des bases de données sur les effets sur la santé et l'exposition.

En se basant sur les renseignements présentés dans la présente ébauche d'évaluation préalable, nous concluons que le DCPD ne satisfait à aucun des critères de l'alinéa 64c) de la LCPE, car il ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ni dans des conditions qui constituent ou peuvent constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaine.

Il est donc conclu que le DCPD ne satisfait à aucun des critères de l'article 64 de la LCPE.

Table des matières

Synopsis	i
1. Introduction	1
2. Identité de la substance	2
3. Propriétés physiques et chimiques	3
4. Sources et utilisations	3
5. Potentiel d'effets nocifs sur l'environnement	5
5.1 Caractérisation des risques pour l'environnement	5
6. Potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine	7
6.1 Évaluation de l'exposition	7
6.2 Évaluation des effets sur la santé	11
7. Caractérisation des risques pour la santé humaine	14
7.1 Incertitudes de l'évaluation des risques pour la santé humaine	17
8. Conclusion	18
Références	19
Annexe A. Paramètres utilisés pour estimer les expositions des humains au DCPD présent dans des produits disponibles pour les consommateurs	23

Liste des tableaux

Tableau 2-1. Identité de la substance	3
Tableau 3-1. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques (à la température standard) du DCPD	3
Tableau 4-1. Rejets de DCPD sur les sites déclarés à L'INRP de 2013 à 2017 (INRP 2018).....	5
Tableau 6-1. Expositions estimées au DCPD dues à l'utilisation d'agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile et au remplissage de réservoir à essence ...	9
Tableau 6-2. Exposition estimée au DCPD due aux émissions de vapeur d'essence à proximité d'une station service et d'une installation de stockage d'essence .	11
Tableau 7-1. Valeurs pertinentes du danger et de l'exposition pour le DCPD, ainsi que les ME pour la détermination du risque	15
Tableau 7-2. Sources d'incertitude de la caractérisation des risques	17

Liste des figures

Figure 4-1. Changements avec le temps des rejets totaux de DCPD sur les sites au Canada, de 1999 à 2017 (INRP 2018)	5
---	---

1. Introduction

En vertu de l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement 1999* (LCPE) (Canada 1999), les ministres de l'Environnement et de la Santé ont réalisé une évaluation préalable du 3a,4,7,7a-Tétrahydro-4,7-méthanoindène, appelé ci-après DCPD (dicyclopentadiène), afin de déterminer si cette substance pose ou peut poser un risque pour l'environnement ou la santé humaine. Cette substance a été identifiée d'intérêt prioritaire pour une évaluation, car elle satisfait aux critères de catégorisation du paragraphe 73(1) de la LCPE (ECCC, SC [modifié en 2017]).

Les risques pour l'environnement dus au DCPD ont été caractérisés à l'aide de la Classification du risque écologique (CRE) des substances organiques (ECCC 2016a). La CRE décrit le danger d'une substance au moyen de paramètres clés, dont le mode d'action toxique, la réactivité chimique, les seuils de toxicité interne dérivés du réseau trophique, la biodisponibilité et l'activité chimique et biologique, et elle tient compte de l'exposition possible des organismes dans les milieux aquatiques et terrestres en se basant sur des 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 pour déterminer les substances qui justifient une évaluation plus approfondie de leur potentiel d'effets nocifs sur l'environnement ou dont la probabilité d'effet nocif sur l'environnement est faible.

Le DCPD a fait l'objet d'examens au niveau international dans le cadre du Programme coopératif d'évaluation des produits chimiques de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Un SIDS (Screening Information Data Set) et un SIAR (Initial Assessment Report) sont disponibles (OCDE 1998, OCDE 2002). Ces évaluations font l'objet d'un examen rigoureux (incluant un examen par des pairs) et d'une approbation par des autorités gouvernementales au niveau international. Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada sont des participants actifs lors de ces processus et considèrent que ces évaluations sont fiables. De plus, les effets sur la santé du DCPD ont fait l'objet d'un examen par le National Center for Environmental Assessment de l'Environmental Protection Agency des États-Unis (EPA 2014). Les évaluations faites par l'OCDE et l'EPA ont été utilisées pour étayer la caractérisation des effets sur la santé de la présente ébauche d'évaluation préalable.

Pour la présente ébauche d'évaluation préalable, nous avons pris en compte des renseignements sur les propriétés chimiques, le devenir dans l'environnement, les dangers, les utilisations et les expositions, y compris des renseignements soumis par des parties prenantes. Des données pertinentes sur le DCPD ont été identifiées jusqu'en décembre 2018. Des données empiriques tirées d'études clés et des résultats de modélisations ont été utilisés pour tirer nos conclusions. Quand ils étaient pertinents, des renseignements présentés dans des évaluations faites par d'autres juridictions ont été pris en compte.

La présente ébauche d'évaluation préalable a été préparée par le personnel du Programme d'évaluation de risques de la LCPE travaillant à Santé Canada et à

Environnement et Changement climatique Canada. Elle incorpore des intrants d'autres programmes de ces ministères. La partie de la présente évaluation ayant trait à l'environnement est basée sur le document de la CRE (publié le 30 juillet 2016), qui a fait l'objet d'un examen externe ainsi que d'une période de commentaires du public de 60 jours. Bien que des commentaires de l'extérieur aient été pris en compte, Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada restent responsables du contenu et de la conclusion de la présente ébauche d'évaluation préalable.

La présente ébauche d'évaluation préalable est centrée sur des renseignements critiques pour déterminer si cette substance satisfait aux critères de l'article 64 de la LCPE, en examinant des renseignements scientifiques et en suivant une approche basée sur le poids de la preuve et le principe de précaution.² Dans la présente ébauche d'évaluation préalable, nous présentons les renseignements critiques et les éléments pris en compte à partir desquels nous avons tiré notre conclusion.

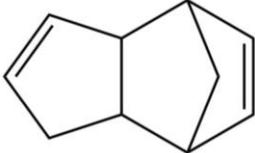
2. Identité de la substance

Nous présentons dans le tableau 2 le numéro de registre du Chemical Abstracts Service (n° CAS³), le nom sur le *Liste intérieure des substances* (LIS), le nom chimique et l'abréviation de cette substance.

² La détermination du respect d'un ou de plusieurs des critères de l'article 64 de la LCPE est fondée sur une évaluation des risques potentiels pour l'environnement et/ou la santé humaine associés aux expositions dans l'environnement général. Pour les humains, cela comprend, sans toutefois s'y limiter, l'exposition par l'air ambiant et l'air intérieur, par l'eau potable et les denrées alimentaires et par les produits de consommation. Une conclusion tirée en vertu de la LCPE ne constitue pas une évaluation pertinente par rapport aux critères de danger précisés dans le Règlement sur les produits dangereux, qui font partie du cadre réglementaire du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail pour les produits destinés au travail, et elle n'empêche pas une telle évaluation. De la même façon, une conclusion fondée sur les critères énoncés à l'article 64 de la LCPE n'empêche pas la prise de mesures en vertu d'autres articles de la LCPE ou d'autres lois.

³ Le Chemical Abstracts Service Registry Number (n° CAS) est la propriété de l'American Chemical Society, et toute utilisation ou redistribution est interdite sans l'autorisation écrite préalable de l'American Chemical Society, sauf si elle est requise pour appuyer les exigences réglementaires ou pour les rapports au gouvernement du Canada lorsque les renseignements et les rapports sont exigés par la loi ou une politique administrative.

Tableau 2-1. Identité de la substance

N° CAS	Nom sur la LIS (nom chimique; abréviation)	Structure chimique et formule moléculaire	Masse moléculaire (g/mol)
77-73-6	Dicyclopentadiène (3a,4,7,7a- Tétrahydro-4,7- méthanoindène) (DCPD)	 C ₁₀ H ₁₂	132,21

3. Propriétés physiques et chimiques

Nous présentons dans le Tableau 3-1 un résumé des propriétés physiques et chimiques du DCPD. D'autres propriétés physiques et chimiques ont été rapportées dans un document d'ECCC (2016b).

Tableau 3-1. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques (à la température standard) du DCPD

Propriété	Valeur	Référence clé
État physique	Solide cristallin (liquide à plus de 32,22 °C)	PubChem 2004-
Point de fusion (°C)	32,9	PubChem 2004-
Point d'ébullition (°C)	172	PubChem 2004-
Pression de vapeur (Pa at 20 °C)	180	PubChem 2004-
Constante de Henry (Pa·m ³ /mol)	830	OCDE 2002a
Solubilité dans l'eau (mg/L à 25 °C)	20	PubChem 2004-
log K _{oe} (sans dimension)	2,78	PubChem 2004-

Abréviations : K_{oe} = coefficient de partage octanol-eau

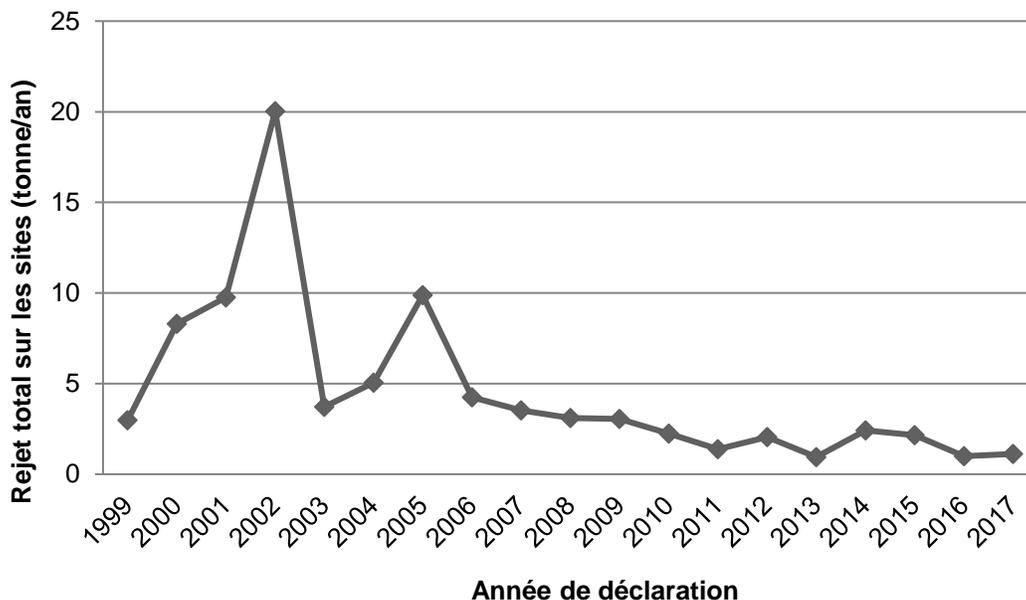
4. Sources et utilisations

Le DCPD n'est pas présent naturellement dans l'environnement.

Le DCPD a été visé par une enquête réalisée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Canada 2012). D'après les renseignements déclarés lors de cette enquête, la quantité

totale produite au Canada en 2011 était supérieure à 10 000 000 kg et celle importée se situait dans la gamme allant de 1 000 000 à 10 000 000 kg. Au Canada, le DCPD est principalement utilisé dans des applications industrielles comme la production de matières premières pétrolières⁴ et de peintures et revêtements. Il est aussi utilisé comme intermédiaire pour la production de matériaux de construction (Environnement Canada 2013). Bien que le DCPD soit principalement utilisé pour des applications industrielles, il a été identifié comme constituant mineur dans quelques produits disponibles pour les consommateurs au Canada, comme l'essence (Olivella et al 2002, Pavlova 2004) et des agents d'amélioration d'huiles pour moteur (FS 2012). Du DCPD peut aussi être utilisé pour la production d'une résine qui peut être utilisée comme adhésif pour la production de matériaux d'emballage alimentaire [communication personnelle, courriels de la Direction des aliments de SC au Bureau d'évaluation des risques des substances existantes (BERSE) de SC, 16 juillet et 28 novembre 2018, non référencé].

Le DCPD a été déclaré à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) du Canada depuis 1999, la plus importante quantité totale rejetée sur les sites était de 20 000 kg par an en 2002 et la plus faible de 950 kg par an en 2013. Globalement, la quantité rejetée sur les sites a diminué de 1999 à 2017 (Figure 4-1). La majorité (97 %) des rejets de DCPD a été déclarée par les secteurs de la production pétrochimique, des raffineries de pétrole, de la production de résines et de caoutchoucs synthétiques et de la production d'autres produits organiques de base. Nous avons résumé dans le



⁴ Une matière première pétrolière est un produit ou une combinaison de produits dérivé du pétrole brut et destiné à un traitement ultérieur autre qu'un mélange dans l'industrie du raffinage. Elle est transformée en un ou plusieurs composants et/ou produits finis comme l'essence (OCDE 2002b).

Figure 4-1. Changements avec le temps des rejets totaux de DCPD sur les sites au Canada, de 1999 à 2017 (INRP 2018)

Tableau 4-1 les divers types de rejets de DCPD sur les sites, de 2013 à 2017 (INRP 2018).

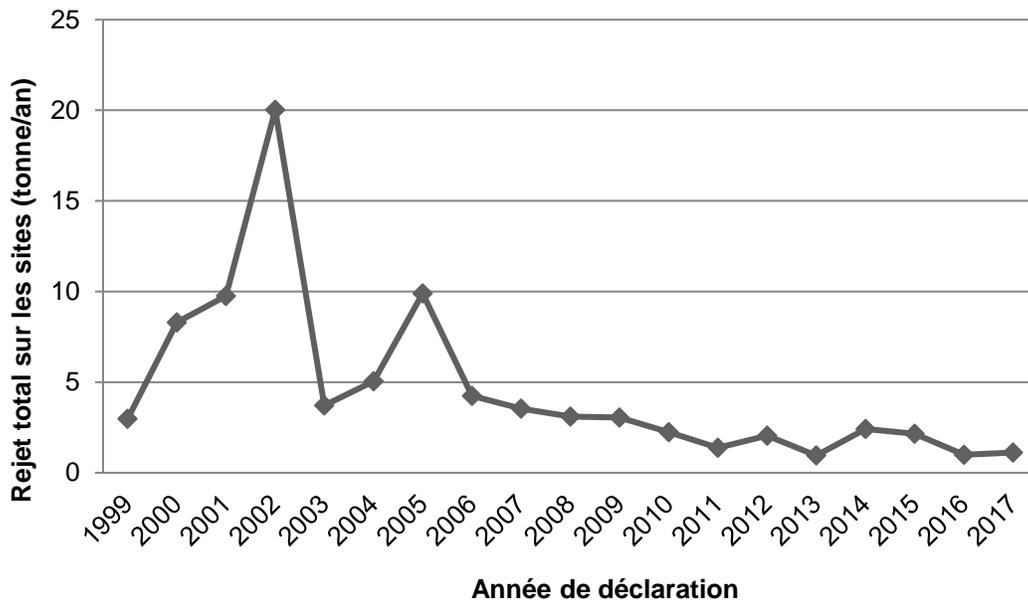


Figure 4-1. Changements avec le temps des rejets totaux de DCPD sur les sites au Canada, de 1999 à 2017 (INRP 2018)

Tableau 4-1. Rejets de DCPD sur les sites déclarés à l'INRP de 2013 à 2017 (INRP 2018)

Année de déclaration	Rejets dans l'air ^a (kg/an)	Rejets dans les eaux	Rejets dans les sols	Rejets totaux (kg/an)
2017	7	ND	ND	1121
2016	ND	ND	ND	1001
2015	1448	ND	ND	2148
2014	632	ND	ND	2422
2013	867	ND	ND	950

Abréviation : ND = non déclaré

^a Certaines installations ont spécifié la quantité de DCPD rejetée dans chaque milieu de l'environnement. Toutefois, seuls les rejets totaux peuvent être déclarés quand ils ont inférieurs à une tonne. Ce qui est présenté dans ce tableau est la somme des quantités déclarées à l'INRP pour chaque milieu de l'environnement.

5. Potentiel d'effets nocifs sur l'environnement

5.1 Caractérisation des risques pour l'environnement

Les risques posés à l'environnement par le DCPD ont été caractérisés à l'aide de la Classification du risque écologique (CRE) des substances organiques (ECCC 2016a). La CRE est une approche basée sur les risques qui tient compte de plusieurs paramètres liés au danger et à l'exposition et d'une pondération des éléments de preuve pour classer le risque. Les divers éléments de preuve sont combinés afin de pouvoir distinguer les substances présentant un pouvoir faible ou élevé et un potentiel d'exposition faible ou élevé dans divers milieux. Cette approche permet de réduire l'incertitude associée à la caractérisation des risques, contrairement à une approche qui serait basée sur un seul paramètre mesuré dans un seul milieu (p. ex. concentration létale médiane [CL₅₀]). Cette approche est résumée dans les paragraphes suivants et elle est décrite en détail dans un document d'ECCC (2016a).

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 chez les poissons et les quantités importées ou produites au Canada ont été tirées de la littérature scientifique, de bases de données empiriques (p. ex. Boîte à outils [Q]SAR de l'OCDE [2016]) et de réponses à des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE. Elles ont aussi été obtenues à partir de modèles de type QSAR (relation quantitative structure-activité), de devenir du bilan massique ou de bioaccumulation. Ces données ont été utilisées comme intrants dans d'autres modèles de bilan massique ou pour compléter les profils de danger et d'exposition de la substance.

Les profils de danger ont été principalement établis en se basant sur des paramètres liés au mode d'action toxique, à la réactivité chimique, à des seuils de toxicité interne dérivés du réseau trophique, à la biodisponibilité et à l'activité chimique et biologique. Les profils d'exposition ont aussi été basés sur plusieurs paramètres, dont la vitesse d'émission potentielle, la persistance globale et le potentiel de transport à grande distance. Les profils de danger et d'exposition ont été comparés aux critères de décision afin de classer les potentiels de danger et d'exposition de chaque substance organique comme faible, moyen ou élevé. D'autres règles ont été suivies (p. ex. constance du classement, marge d'exposition) pour améliorer le classement préliminaire du danger ou de l'exposition.

Une matrice de risque a été utilisée pour assigner à chaque substance un risque faible, moyen ou élevé basé sur le classement de son danger et de son exposition. Le

classement du risque potentiel obtenu grâce à la CRE a été vérifié en suivant une approche en deux étapes. La première étape consistait à faire passer le classement du risque de moyen ou élevé à faible dans le cas des substances à faible vitesse d'émission estimée dans l'eau après traitement des eaux usées, représentant un faible potentiel d'exposition. La deuxième étape consistait à revoir les résultats du classement du potentiel de risque au moyen de scénarios de risque relativement prudents à l'échelle locale (c.-à-d. dans la zone à proximité du point de rejet) conçus pour protéger l'environnement, afin de déterminer si le classement du risque potentiel devrait être reclassé à un niveau supérieur.

La CRE est basée sur une approche pondérée pour réduire au minimum tout risque de surclassification ou sous-classification du danger et de l'exposition, et du risque subséquent. Les approches équilibrées suivies pour traiter des incertitudes sont décrites plus en détail dans ECCC (2016a). Nous décrivons ci-après deux des domaines d'incertitude les plus importants. Des valeurs de toxicité aiguë empiriques ou modélisées erronées pourraient entraîner une modification de la classification du danger, en particulier dans le cas des paramètres basés sur des valeurs de résidus dans les tissus (c.-à-d. mode d'action toxique), dont un grand nombre sont prédites à partir de modèles (Q)SAR (Boîte à outils QSAR de l'OCDE 2016). Toutefois, l'impact de ce type d'erreur est atténué par le fait qu'une surestimation de la létalité médiane conduira à une valeur prudente (protectrice) de résidus dans les tissus pour l'analyse des résidus corporels critiques (RCC). Des erreurs de sous-estimation de la toxicité aiguë seront atténuées en recourant à d'autres paramètres de danger, tels que le profilage structurel du mode d'action, la réactivité et/ou l'affinité de liaison à l'estrogène. Les changements ou les erreurs touchant les quantités de produits chimiques pourraient entraîner un classement différent de l'exposition, les classifications de l'exposition et du risque étant très sensibles à la vitesse d'émission et aux quantités utilisées. Les classifications obtenus au moyen de la CRE reflètent donc l'exposition et le risque au Canada, compte tenu des quantités actuellement utilisées calculées, mais pourraient ne pas rendre compte de tendances futures.

Les données et les éléments critiques pris en compte pour développer les profils propres au DCPD, ainsi que les résultats de la classification du danger, de l'exposition et du risque, sont présentés dans un document d'ECCC (2016 b).

En se basant sur des classifications de faible danger et de faible exposition déterminées à partir des renseignements pris en compte pour la CRE, le DCPD a été classé comme ayant un faible potentiel de risque pour l'environnement. Il est improbable que cette substance soit préoccupante pour l'environnement au Canada.

6. Potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine

6.1 Évaluation de l'exposition

L'exposition de la population générale au DCPD peut résulter de l'utilisation d'agents d'amélioration d'huiles pour moteur automobile, du remplissage de réservoir avec de l'essence ou d'émissions au voisinage d'une station service ou d'une installation de stockage d'essence, ainsi que de son rejet dans l'environnement lors de la production, de l'utilisation ou de l'élimination de cette substance ou de produits en contenant.

6.1.1 Milieux de l'environnement et aliments

Aucune concentration mesurée de DCPD dans l'air, l'eau potable, le sol ou la poussière n'a été trouvée au Canada. Toutefois, des rejets industriels de DCPD ont été rapportés à l'INRP de 1999 à 2017. Des concentrations dans les milieux de l'environnement ont donc été estimées au moyen de ChemCAN (2003), basées sur la plus importante quantité de rejet industriel de DCPD rapportée à l'INRP pendant les années 2013 à 2017, soit 2422 kg/an en 2014 (INRP 2018). La distribution potentielle du DCPD dans l'environnement a été obtenue en utilisant un modèle de fugacité de niveau III de Mackay et en assumant un rejet de 100 % dans l'eau conforme à l'approche de l'OCDE (OCDE 2002a). Les concentrations environnementales estimées (CEE) de DCPD sont respectivement de $1,77 \times 10^{-6}$ µg/m³ dans l'air, de $6,32 \times 10^{-5}$ µg/L dans les eaux de surface et de $1,22 \times 10^{-10}$ µg/kg dans le sol ou la poussière. Les absorptions journalières totales de DCPD dues aux milieux de l'environnement ont été estimées en utilisant ces CEE, et ont conduit à des expositions négligeables.

Au niveau international, le DCPD a été mesuré dans des effluents d'usines de traitement des eaux usées, des eaux de surface et des eaux souterraines aux États-Unis et en Europe au début des années 1990 (HSDB 1983- , Ventura et al. 1997). Toutefois, ces valeurs ne devraient pas refléter les conditions ni les utilisations actuelles au Canada et peuvent mieux refléter une contamination potentielle d'une source d'eau spécifique. Des valeurs modélisées pour les milieux de l'environnement ont donc été établies en se basant sur les données de l'INRP (2018).

Étant donné qu'aucune donnée de surveillance canadienne pour le DCPD dans le poisson n'a été trouvée, des estimations ont été faites ($2,43 \times 10^{-5}$ µg/g), basées sur la CEE de DCPD dans les eaux de surface et le facteur de bioconcentration (FBC) le plus élevé de 384 L/kg mesuré chez la carpe (OCDE 2002a). L'absorption journalière totale de DCPD due au poisson a été calculée en utilisant cette concentration, et a conduit à une exposition négligeable.

Du DCPD peut être utilisé comme matière brute pour la production d'une résine, qui peut être utilisée comme adhésif pour la production de matériaux d'emballage alimentaire. Toutefois, le niveau résiduel de DCPD dans la résine finie est négligeable (communication personnelle, courriel de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC, du 16 juillet et du 28 novembre 2018; non référencé). De plus, il n'est pas prévu

que cet adhésif soit utilisé dans un matériau d'emballage entrant en contact direct avec des aliments et, en conséquence, aucune exposition au DCPD due à cette utilisation n'est prévue (communication personnelle, courriels de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC, du 16 juillet et du 28 novembre 2018; non référencé).

6.1.2 Produits disponibles pour les consommateurs

Bien que le DCPD ait de nombreuses applications industrielles, il n'est utilisé que comme intermédiaire pour ces applications, et il devrait être entièrement consommé lors du procédé de production et, donc, ne devrait pas être présent dans le produit final (HSDB 1983- , OCDE 2002a).

Bien que le DCPD n'ait pas été rapporté utilisé dans des produits disponibles pour les consommateurs au Canada (Environnement Canada 2013), il a été identifié comme constituant mineur de l'essence (Olivella et al. 2002, Pavlova 2004) et d'agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile (FS 2012), qui devraient être disponibles pour les consommateurs au Canada. Ces deux produits ont été retenus pour estimer le potentiel d'exposition au DCPD. Les scénarios envisagés sont les expositions dues à l'utilisation d'agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile, au remplissage de réservoir à essence et aux émissions à proximité d'une station service ou d'une installation de stockage d'essence.

Il a été assumé qu'une exposition par voie dermique ou par inhalation pourrait avoir lieu lors de l'utilisation d'agents d'amélioration d'huile de moteur automobile (Tableau 6-1). Une approche de couche mince (EPA 1986a, 1986b) a été suivie et ConsExpo Web (2018) a été utilisé pour estimer respectivement l'exposition par voie dermique et par inhalation à ce produit.

Le remplissage d'un réservoir de véhicule est considéré être la principale source d'exposition potentielle de la population générale au DCPD présent dans l'essence. Ceci peut conduire à une exposition par voie dermique, car un contact accidentel dû à des éclaboussures/déversements ou avec la buse de remplissage est possible (Tableau 6-1). Le remplissage peut aussi conduire à une exposition à court terme par inhalation à des vapeurs d'essence lors de chaque événement et à des expositions intermittentes à long terme lors du remplissage (Tableau 6-1).

Tableau 6-1. Expositions estimées au DCPD dues à l'utilisation d'agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile et au remplissage de réservoir à essence^a

Durée et voie d'exposition	Scénario	Concentration de DCPD dans le produit	Estimation de l'exposition par voie dermique (mg/kg pc) ou par inhalation (mg/m ³)

Exposition par voie dermique par évènement	Agent d'amélioration d'huile pour moteur automobile	0,0833 %	1,89E-03 mg/kg pc
Exposition par voie dermique par évènement	Remplissage d'un réservoir à essence (éclaboussures/déversements ou contact avec la buse de remplissage)	0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L)	3,65E-04 mg/kg pc
Exposition intermittente par inhalation	Remplissage d'un réservoir à essence	0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L)	2,46E-06 ^b mg/m ³
Exposition par évènement par inhalation	Remplissage d'un réservoir à essence	0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L)	2,48E-03 ^c mg/m ³
Exposition par évènement par inhalation	Agent d'amélioration d'huile pour moteur automobile	0,0833 %	0,0999 ^d mg/m ³

^a Il a été assumé que ces scénarios ne sont pertinents que pour les adultes.

^b Cette concentration est représentative d'une exposition intermittente (une fois par semaine) au DCPD dans l'essence due à un remplissage périodique amorti sur un an, et est calculée de la manière suivante : exposition intermittente par inhalation = $[2,48E-03 \text{ mg/m}^3 \times 1 \text{ jour}/24 \text{ heures} \times 0,167 \text{ heures}/\text{évènement} \times 1 \text{ évènement}/7 \text{ jours}]$. Plus de détails sur les paramètres se trouvent à l'Annexe A.

^c Ceci est la concentration maximale de DCPD en 1 heure, à une distance de 1 m du centre de la station service (distance la plus courte pour les résultats modélisés), basée sur les résultats de la modélisation des vapeurs d'essence faite avec SCREEN3 (tableau A-3).

^d Cette concentration représente une exposition amortie sur une période de 6 heures (multiplier par la durée de l'exposition/6 heures) pour aligner les durées de traitement par jour de l'étude de proximité et la durée d'exposition au DCPD pendant l'utilisation de l'agent d'amélioration d'huile de moteur.

En plus de l'exposition lors du remplissage d'un réservoir, nous avons tenu compte pour la présente évaluation de l'inhalation quotidienne de DCPD due à l'exposition à des vapeurs d'essence contenant du DCPD. Ceci concerne des personnes résidant à proximité d'une station service ou d'une installation de stockage d'essence (Tableau 6-2). Des scénarios d'émissions moyennes et maximales de DCPD ont été caractérisés pour les personnes vivant près d'une station service. Le scénario pour les émissions moyennes a été développé en assumant une perte par évaporation de 0,25 % du débit global d'essence d'une station service (Joyce et Stoneburner 1973), soit 3,6 millions L/an au Canada (Statistique Canada 2012), et une concentration maximale de DCPD dans l'essence de 0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L) (Olivella et al. 2002). Ceci conduit à calculer une vitesse d'émission de DCPD de 8.95E-05 g/s. Le scénario pour les émissions maximales a été développé en assumant une perte par évaporation de 0,5 % du débit global d'essence (Statistique Canada 2012, Tiberi 2000), un débit maximal de 7,0 millions L/an dans la région urbaine de Toronto (MJ Ervin & Associates 2008) et une concentration maximale de DCPD dans l'essence de 0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L)

(Olivella et al. 2002), conduisant à calculer une vitesse d'émission de DCPD de 3.48E-04 g/s. Ces scénarios d'exposition ont été développés pour des personnes vivant à proximité d'une station service, et les paramètres utilisés pour modéliser la dispersion des émissions de DCPD sont donnés dans le tableau A-2 (annexe A).

Une approche prudente a été suivie pour estimer l'exposition aux émissions de DCPD des personnes vivant près d'une installation de stockage d'essence. Nous avons utilisé une gamme d'émissions de benzène (0,02 à 0,10 kg/h par réservoir) par les réservoirs de stockage d'essence à toit flottant (Spectrasyne 2011) pour la vitesse d'émission de DCPD. Ceci a été jugé approprié, le benzène ayant une pression de vapeur plus élevée (10 000 Pa à 20°C) et un point d'ébullition plus bas (80°C) que ceux du DCPD (PubChem 2004-). Le scénario d'exposition a été développé pour des personnes vivant à proximité d'une installation de stockage d'essence comportant deux réservoirs à toit flottant. Les intrants utilisés pour la modélisation des émissions sont donnés dans le tableau A-4 (annexe A).

L'exposition par voie dermique lors du remplissage du réservoir d'un véhicule a été estimée en suivant une approche de couche mince (EPA 2011). Les expositions au DCPD par inhalation dues au remplissage d'un réservoir et aux émissions de vapeur d'essence ont été estimées en utilisant un algorithme maison⁵ et SCREEN3 (SCREEN3 2011), respectivement.

Tableau 6-2. Exposition estimée au DCPD due aux émissions de vapeur d'essence à proximité d'une station service et d'une installation de stockage d'essence^a

Durée et voie d'exposition	Scénario	Distance à la source d'émission^b (m)	Concentration journalière maximale^c (mg/m³)
Exposition journalière par inhalation	Émission moyenne de vapeur à proximité d'une station service ^d	100	6,02E-05
Exposition journalière par inhalation	Émission maximale de vapeur à proximité d'une station service ^e	100	2,34E-04
Exposition journalière par inhalation	Limite inférieure de l'émission de vapeur à proximité d'une installation de stockage d'essence ^f	300	8,23E-04

⁵ Inhalation intermittente due au remplissage d'un réservoir à essence = [conc. maximale horaire de DCPD (mg/m³) x 1 jour/24 heures x durée du remplissage/événement x fréquence de remplissage]

Exposition journalière par inhalation	Limite supérieure de l'émission de vapeur à proximité d'une installation de stockage d'essence ^g	300	4.61E-03
---------------------------------------	---	-----	----------

^a Il a été assumé que ces scénarios ne sont pertinents que pour des adultes. Une concentration maximale de DCPD de 0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L) dans l'essence a été utilisée pour tous les scénarios (Olivella et al. 2002).

^b Valeurs choisies en se basant sur l'analyse photocard des emplacements où peuvent se trouver les résidences par rapport à une station service ou une installation de stockage d'essence (jugement professionnel).

^c Concentration amortie sur un an basée sur la concentration horaire maximale déterminée au moyen du modèle de dispersion atmosphérique SCREEN3 (EPA 1992, SCREEN3 2011). Le modèle SCREEN3 donne les concentrations maximales d'une substance à une hauteur de réception donnée et diverses distances de la source d'émission une heure après un événement (c.-à-d. concentration horaire maximale). L'amortissement a été réalisé en multipliant la concentration horaire maximale par un facteur de 0,2.

^d Volume d'essence = 3,6E6 L/an; perte due aux émissions de vapeur = 0,25 %; DCPD dans l'essence = 0,03136 % p/v (0,0003136 kg/L); vitesse moyenn d'émission de DCPD = 8,95E-05 g/s; récepteur à 1,74 m au dessus du sol.

^e Volume d'essence = 7E6 L/an; perte due aux émissions de vapeur = 0,5%; DCPD dans l'essence = 0,03136% p/v (0,0003136 kg/L); vitesse maximale d'émission de DCPD = 3,48E-04 g/s; récepteur à 1,74 m au dessus du sol.

^f Estimé au moyen du modèle de dispersion atmosphérique SCREEN3 basé sur la vitesse minimale d'émission de benzène de 0,02 kg/h par réservoir.

^g Estimé au moyen du modèle de dispersion atmosphérique SCREEN3 basé sur la vitesse maximale d'émission de benzène de 0,10 kg/h par réservoir.

6.2 Évaluation des effets sur la santé

L'OCDE a caractérisé les effets sur la santé du DCPD (OCDE 1998, OCDE 2002a). L'EPA des États-Unis a aussi étudié la littérature sur les effets sur la santé du DCPD afin d'établir des valeurs de toxicité provisoires qui ont été soumises à des pairs (EPA 2014). Les rapports de l'OCDE et de l'EPA ont été utilisés pour étayer la caractérisation des effets sur la santé de la présente évaluation. L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) a aussi publié un dossier d'enregistrement pour le DCPD, qui est disponible (ECHA c2007-2019). Une recherche bibliographique a été réalisée pour la période allant de l'année précédent la rencontre initiale d'évaluation SIDS de l'OCDE (mars 1997) à décembre 2018.

Les données toxicocinétiques chez le rat, la souris et le chien disponibles sur le DCPD indiquent que cette substance est rapidement absorbée, métabolisée et éliminée, avec des demi-vies dans le plasma allant de 18 à 27 heures, et que la majorité est excrétée dans l'urine (Litton Bionetics 1976 dans ECHA c2007-2019).

L'EPA (2014) a rapporté que, lors d'études de 13 semaines par voie alimentaire, aucun effet nocif n'a été observé chez des souris albinos Swiss, des rats Sprague-Dawley (SD) (Hart 1976 dans US EPA 2014) et des chiens beagle (Hart 1980 dans EPA 2014, aussi cité comme Litton Bionetics 1980 dans ECHA c2007-2019) jusqu'à la dose la plus élevée testée, respectivement environ 50/68, 57/68 et 28/29 mg/kg pc/jour chez les souris, les rats et les chiens.

Un test combiné de toxicité à dose répétée et de toxicité pour la reproduction et le développement a été réalisé avec des rats SD (MHW 1997 dans OCDE 2002a). Les

animaux ont reçu 0, 4, 20 or 100 mg/kg pc/jour de DCPD dans de l'huile d'olive (10/sex/dose) par gavage pendant 44 jours pour les mâles et pendant 14 jours avant l'accouplement et jusqu'au jour 4 de lactation (environ 38 days) pour les femelles. À la dose de 4 mg/kg pc/jour et plus, une augmentation de la présence de gouttelettes hyalines dans l'épithélium tubulaire des reins a été observée chez tous les mâles (MHW 1997). À 20 mg/kg pc/jour et plus, d'autres effets ont été observés sur les reins (modification basophile de l'épithélium tubulaire, accroissements absolu et relatif du poids des reins) et sur les glandes surrénales (augmentation de gouttelettes de lipides dans la zone fasciculaire) chez les mâles. À 100 mg/kg pc/jour, des effets sur le foie ont aussi été observés chez les mâles (nécrose de cellules individuelles, accroissements absolu et relatif du poids du foie, modification clinique de la chimie) et des effets sur les glandes surrénales (augmentation de la présence de gouttelettes de lipides dans la zone fasciculaire) ont été observés chez une femelle. De plus, deux femelles du groupe ayant reçu 100 mg/kg pc/jour sont mortes avant la gestation (une nécropsie a indiqué une congestion des poumons, un accroissement des glandes surrénales, un saignement du thymus et de la surface des muqueuses gastriques). À 100 mg/kg pc/jour, deux femelles ont perdu tous leurs nouveaux-nés dans les deux jours (OCDE 2002a). Il n'est pas clair si ceci était dû à un manque de maternage et/ou un matricide (MHW 1997, OCDE 2002a, ECHA c2007-2019). Ceci a conduit à un indice de viabilité des petits plus faible au jour postnatal (JPN) 4 à la dose de 100 mg/kg pc/jour. Les petits du groupe ayant reçu 100 mg/kg pc/jour avaient aussi des poids corporels inférieurs (JPN 0 et 4) et des gains de poids corporels moindres (JPN 0 à 4) comparativement à ceux du groupe témoin (MHW 1997, ECHA c2007-2019). L'OCDE (2002a) a rapporté une DSEO (dose sans effet observé) de 4/20 mg/kg pc/jour pour les mâles/femelles [toxicité à dose répétée], de 100/20 mg/kg pc/jour [toxicité pour la reproduction] et de 100 mg/kg pc/jour [toxicité pour les petits]. Pour la présente évaluation, la DSENO (dose sans effet nocif observé) parentale pour les mâles a été établie à 4 mg/kg pc/jour, basée sur des effets sur les reins et les glandes surrénales chez les mâles à la DMENO (dose minimale avec effet nocif observé) de 20 mg/kg pc/jour.

Des doses alimentaires de DCPD administrées à des rats SD n'ont pas produit d'effet nocif (parental, sur la reproduction ou le développement) lors d'une étude de toxicité sur trois générations [jusqu'à 750 ppm ou environ 34/48 mg/kg pc/jour (mâles/femelles)] ou lors d'une étude sur la toxicité pour le développement (jusqu'à 750 ppm ou 63 mg/kg pc/jour) (Hart 1980 dans EPA 2014 et OCDE 2002a, cité comme Litton Bionetics 1978 dans ECHA c2007-2019). Lors d'une étude sur une génération (12 mois) sur la toxicité par voie alimentaire pour la reproduction chez des visons, aucun effet sur la reproduction n'a été observé jusqu'à environ 170 mg/kg pc/jour de DCPD (Aulerich et al. 1979 dans EPA 2014). L'EPA (2014) a établi une DSENO d'environ 24 mg/kg pc/jour, basée sur une réduction du poids corporel absolu des petits observée à 4 semaines à 42 mg/kg pc/jour.

Lors d'une étude de 13 semaines par inhalation avec des souris B6C3F1 (Exxon 1980, Dodd et al. 1982 dans EPA 2014 et aussi publié en tant que Kransler 2014), l'EPA (2014) a établi à 27,5 mg/m³ la concentration sans effet nocif observé (CSENO), basée

sur la mortalité (principalement attribuée à une congestion pulmonaire chez les deux sexes ou à une défaillance réanle chez deux mâles) à la dose la plus élevée de 270 mg/m³ (50,1 ppm) de DCPD commençant aux semaines 2 ou 3.

Des rats Fischer 344 (51/sexe/groupe) ont été exposés par inhalation lors d'une étude de 13 semaines à 0, 1,0, 5,1 ou 51 ppm de DCPD (équivalent à 0, 5,4, 27,5 ou 275 mg/m³), 6 heures/jour, 5 jours/semaine (Dodd et al. 1982 dans OCDE 2002a et en tant que Exxon 1980, Dodd et al. 1982 and Bevan et al. 1992 dans EPA 2014). Neuf animaux/sexe/groupe ont été sacrifiés après 2, 6 et 13 semaines d'exposition et après 4 et 13 semaines de récupération post-exposition. Bien qu'aucun effet nocif n'ait été observé chez les femelles à aucune des concentrations, des effets ont été observés chez les mâles aux doses de 27,5 mg/m³ ou plus, sur les tubulures proximales des reins [présence accrue de gouttelettes hyalines commençant après deux semaines, épithélium régénératif (hyperplasie tubulaire) commençant à 6 semaines], ainsi que des effets urinaires. À 275 mg/m³ chez les mâles, les effets suivants ont été observés : quantité d'urine sporadiquement accrue, vitesse d'excrétion du potassium accrue, poids relatifs des reins et du foie accrus, protéinose tubulaire. Bon nombre de ces effets ont été observés lors du premier sacrifice à 2 semaines, puis observés sporadiquement ou de manière constante après.

Après 4 et/ou 13 semaines de récupération, les effets sur les reins (poids accru des reins, cellules épithéliales dans l'urine, excrétion urinaire de sodium et de potassium, gouttelettes hyalines) avaient été renversés chez de nombreux mâles. D'autres effets avaient diminué, mais ont persisté pendant la période de récupération (densité et osmolalité de l'urine, protéinose tubulaire, hyperplasie tubulaire), alors que des effets sur les reins s'étaient accrus (néphrite interstitielle et épaissement de la membrane basale glomérulaire).

L'OCDE (2002a) a considéré que la toxicité pour les reins chez les mâles était des effets spécifiques aux rats mâles, en se basant sur l'hypothèse que cette toxicité était causée par une accumulation d'alpha-2-microglobuline, et a établi une CSENO de 275 mg/m³ pour cette étude de 13 semaines par inhalation chez le rat (Dodd et al. 1982 dans OCDE 2002a). L'EPA a pris en compte une étude rétrospective de 2006, pour laquelle une coloration immunohistochimique a été utilisée pour montrer une association entre l'accumulation d'alpha-2-microglobuline et la formation de gouttelettes hyalines en réponse à l'exposition des rats au DCPD (Hammamura 2006 dans EPA 2014). Malgré les résultats de cette étude, l'EPA a conclu que sa pertinence ne pouvait pas être rejetée pour les humains (Exxon 1980, Dodd et al. 1982 et Bevan et al. 1992 dans EPA 2014), et a identifié la formation accrue de gouttelettes hyalines dans les reins des rats mâles comme effet critique, avec une CMENO de 27,5 mg/m³ et une CSENO de 5,4 mg/m³ pour les mâles (rapportées dans EPA 2014 en tant que concentrations équivalentes chez les humains de 4,9 et 0,97 mg/m³ respectivement), et une CSENO de 275 mg/m³ pour les femelles. En conformité avec la décision de l'EPA, nous avons établi de manière prudente pour la présente évaluation une CSENO de 5,4 mg/m³, basée sur des effets histopathologiques et sur le fonctionnement des reins à la CMENO de 27,5 mg/m³.

Des études de 13 semaines par inhalation ont aussi été réalisées avec des rats Harlan-Wistar et des chiens (Kinkead et al. 1971 dans EPA 2014; l'étude avec des chiens est aussi citée dans OCDE 2002a). Chez les rats, une CSENO de 19,7 ppm (107 mg/m³) a été établie, basée sur des lésions histologiques aux reins chez les deux sexes, à 35,2 et 73,8 ppm (190 et 399 mg/m³). Chez les chiens, une CSENO de 8,9 ppm (48 mg/m³) a été établie, basée sur un poids absolu des reins accru à 23,5 ppm (127 mg/m³). Ces résultats vont dans le sens de la conclusion de l'EPA (2014) à l'effet que les effets du DCPD sur les reins ne sont pas spécifiques aux rats mâles.

Aucune étude sur la toxicité chronique ou la carcinogénicité du DCPD n'a été trouvée.

Les données dont nous disposons indiquent que le DCPD n'est pas génotoxique *in vitro* (lors de tests de mutation génétique bactérienne, d'aberration chromosomique et de micronoyaux) (OECD 2002a, EPA 2014, ECHA c2007-2019). Aucun test de génotoxicité *in vivo* n'est disponible pour le DCPD seul, mais il existe un test *in vivo* de micronoyaux chez la souris avec un concentré DCPD/codimère contenant environ 29 % de DCPD (DuPont 2004 dans ECHA c2007-2019).

7. Caractérisation des risques pour la santé humaine

Nous donnons dans le Tableau 7-1 toutes les valeurs pertinentes de l'exposition et du danger pour le DCPD, ainsi que les marges d'exposition en résultant (ME) pour la détermination du risque.

Une DSENO tirée d'une étude par voie orale a été utilisée pour caractériser le risque d'exposition dermique au DCPD par évènement, étant donné qu'il n'existe pas d'étude sur la toxicité par voie dermique. Il existe des études de 13 semaines par inhalation, une voie d'exposition considérée plus appropriée pour une comparaison avec des scénarios d'exposition par inhalation. De plus, l'étude sur la toxicité par voie orale n'a pas été utilisée pour les scénarios d'inhalation par évènement, car les effets sur les reins (gouttelettes hyalines, modification basophile de l'épithélium tubulaire, les poids absolu et relatif accrus des reins) et sur les glandes surrénales (accroissement des gouttelettes de lipides dans la zone fasciculaire) observés après 44 jours d'exposition par gavage à raison de 20 mg/kg pc/jour de DCPD (équivalent à 64,5 mg/m³)⁶ chez des rats mâles (MHW 1997) n'ont pas été observés (effets sur les glandes surrénales, certains effets sur les reins) lors du sacrifice à 2 semaines lors de l'étude de 13 semaines par inhalation avec des rats ou se sont avérés réversibles (formation de gouttelettes hyalines) aux doses plus élevées (jusqu'à 275 mg/m³) (Dodd et al. 1982

⁶ En accord avec les valeurs de référence de SC pour le poids corporel du rat et la vitesse d'inhalation (Santé Canada 1994), 0,31 mg/kg pc/jour = 1 mg/m³

dans OCDE 2002a). En tant que telle, l'utilisation de cette étude par voie orale est considérée plus que prudente par comparaison avec le scénario d'exposition par inhalation.

Pour l'exposition journalière par inhalation, la CSENO de 5,4 mg/m³ basée sur la présence accrue de gouttelettes hyalines dans les tubulures proximales des reins et les modifications du fonctionnement des reins à 27,5 mg/m³, a été convertie en une moyenne pondérée sur le temps de 3,9 mg/m³. Pour l'exposition par inhalation par événement pour la présente évaluation, la CSENO a été établie à 275 mg/m³, étant donné que les effets sur les reins et le poids relatif du foie observés lors du premier sacrifice à 2 semaines étaient complètement réversibles ou presque pendant la période de récupération. Ils n'ont donc pas été jugés pertinents pour un scénario d'exposition par événement.

Tableau 7-1. Valeurs pertinentes du danger et de l'exposition pour le DCPD, ainsi que les ME pour la détermination du risque

Scénario d'exposition	Exposition systémique	Niveau d'effet critique	Paramètre d'effet critique sur la santé	ME
Exposition par voie dermique par événement à un agent d'amélioration d'huile pour moteur automobile (adultes)	0,00189 mg/kg pc ^a	DSENO orale = 4 mg/kg pc/jour basée sur un test combiné d'exposition à dose répétée et de toxicité pour la reproduction et le développement chez des rats	Effets sur les reins et les glandes surrénales chez les mâles à 20 mg/kg pc/jour ^b	2120
Exposition par événement due au remplissage d'un réservoir à essence	0,000365 mg/kg pc	DSENO orale = 4 mg/kg pc/jour basée sur un test combiné d'exposition à dose répétée et de toxicité pour la reproduction et le développement chez des rats	Effets sur les reins et les glandes surrénales chez les mâles à 20 mg/kg pc/jour ^b	11 000
Exposition journalière par inhalation due à des émissions de vapeur à proximité d'une installation de stockage	0,00461 mg/m ³	CSENO par inhalation = 3,9 mg/m ³ basée sur une amortisation de la CSENO de 5,4 mg/m ³ tirée de l'étude de 13 semaines par inhalation avec des rats Fischer 344 ^c	Effets sur les reins chez les mâles à 27,5 mg/m ³ ^d	846

d'essence (adultes)				
Exposition par évènement par inhalation due à un agent d'amélioration d'huile de moteur automobile (adultes)	0,0999 mg/m ³	CSENO inhalation = 275 mg/m ³ basée sur l'étude de 13 semaines par inhalation avec des rats Fischer 344	Aucun effet nocif pertinent pour la durée de l'exposition par évènement jusqu'à la dose la plus élevée testée ^e	2750
Exposition par évènement par inhalation due au remplissage d'un réservoir à essence	0,00248 mg/m ³	CSENO inhalation = 275 mg/m ³ basée sur l'étude de 13 semaines par inhalation avec des rats Fischer 344	Aucun effet nocif pertinent pour la durée de l'exposition par évènement jusqu'à la dose la plus élevée testée ^e	111 000

Abréviations : ME = marge d'exposition

^a 100 % d'absorption par voie dermique assumé.

^b Les effets sur les reins étaient une présence plus importante de gouttelettes hyalines, des modifications basophiles de l'épithélium tubulaire et des poids absolu et relatif accrus des reins. Les effets sur les glandes surrénales étaient une présence plus importante de gouttelettes de lipides dans la zone fasciculaire.

^c La CSENO de 5,4 mg/m³ tirée de l'étude de 13 semaines avec des rats Fischer 344 a été convertie en 3,9 mg/m³ pour être représentative d'une exposition continue (5,4 mg/m³ x 5 jours/7).

^d Présence accrue de gouttelettes hyalines dans les tubulures proximales des reins et modifications du fonctionnement des reins.

^e Les effets sur les reins et le poids relatif du foie accru observés lors du premier sacrifice à 2 semaines d'exposition étaient la plupart réversibles pendant la période de récupération (sauf la densité et l'osmolalité de l'urine), et n'ont donc pas été jugés pertinents pour un scénario d'exposition par évènement.

Les expositions par inhalation par évènement sont comparées à la CSENO de 275 mg/m³ établie lors d'une étude de 13 semaines par inhalation, sans effet observé à la dose la plus élevée testée (incluant des analyses histopathologiques des reins et des glandes surrénales), pertinente pour la durée d'une exposition par évènement. En tant que telle, il a été jugé plus approprié de l'utiliser que la DSENO parentale de 4 mg/kg pc/jour établie lors du test combiné d'exposition à dose répétée et de toxicité pour la reproduction/développement, basée sur des effets potentiels aux reins et aux glandes surrénales chez les parents mâles à la CMENO de 20 mg/kg pc/jour. En ce qui concerne les expositions par voie dermique et par inhalation, la comparaison des

niveaux d'effet critique et des estimations de l'exposition due à l'utilisation d'agent d'amélioration d'huile pour moteur automobile, au remplissage d'un réservoir à essence ou à des émissions de vapeur à proximité d'une installation de stockage d'essence a conduit à calculer des ME jugées adéquates pour tenir compte des incertitudes des bases de données sur les effets sur la santé et l'exposition.

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

Les principales sources d'incertitude sont présentées dans le tableau 7-2 ci-après.

Tableau 7-2. Sources d'incertitude de la caractérisation des risques

Principale source d'incertitude	Impact
Aucune donnée canadienne de surveillance des niveaux de DCPD dans l'air, l'eau potable, le sol, la poussière ou les aliments n'est disponible.	+/-
Aucune vitesse d'émission de DCPD à partir d'un réservoir de stockage d'essence n'est disponible. Une gamme pour le benzène (0,02 à 0,10 kg/h par réservoir) pour des réservoirs de stockage d'essence sans toit a été utilisée en remplacement pour la vitesse d'émission de DCPD, basée sur sa pression de vapeur plus élevée et son point d'ébullition plus faible comparativement à ceux du DCPD. C'est une hypothèse prudente.	+
Absence d'études pharmacocinétiques, chroniques, sur la carcinogénicité pour aucune des voies d'exposition, ni aucune étude par voie dermique avec du DCPD.	+/-
Aucune donnée d'absorption dermique du DCPD disponible.	+

+ = incertitude avec potentiel pour causer une surestimation du risque; +/- = potentiel inconnu de causer une surestimation ou un sous-estimation du risque.

8. Conclusion

En tenant compte de tous les éléments de preuve avancés dans la présente ébauche d'évaluation préalable, le risque d'effet nocif sur l'environnement du DCPD est faible. Nous concluons que le DCPD ne satisfait pas aux critères de l'alinéa 64(a) ou 64(b) de la LCPE, car il ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ni dans des conditions qui ont ou peuvent avoir un effet nocif immédiat ou à long terme sur l'environnement ou sa diversité biologique, ou qui constituent ou peuvent constituer un danger pour l'environnement essentiel à la vie.

En se basant sur les renseignements présentés dans la présente ébauche d'évaluation préalable, nous concluons que le DCPD ne satisfait à aucun des critères de l'alinéa 64(c) de la LCPE, car il ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ni dans des conditions qui constituent ou peuvent constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaine.

Nous concluons donc que le DCPD ne satisfait à aucun des critères de l'article 64 de la LCPE.

Références

Boîte à outils QSAR de l'OCDE; 2016; Paris (FR) : Organisation de coopération et de développement économiques, Laboratoire de chimie mathématique (disponible en anglais seulement).

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

Canada, ministère de l'Environnement; 2012; Loi canadienne pour la protection de l'environnement : Avis concernant certaines substances de la Liste intérieure [pdf]; Gazette du Canada, Partie I, vol. 146, n° 48, supplément.

Chambers A.K., Strosher M., Wootton T., Moncrieff J. et McCready P.; 2008; Direct measurement of fugitive emissions of hydrocarbons from a refinery; J. Air Waste Manag. Assoc., 58(8), p. 1047-1056 (disponible en anglais seulement).

ChemCAN [modèle de fugacité de niveau III pour 24 régions du Canada]; 2003; version 6.00; Peterborough (ON) : Université Trent, Canadian Centre for Environmental Modelling and Chemistry (disponible en anglais seulement).

[ConsExpo Web] Consumer Exposure Web Model; 2018; Bilthoven (NL) : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [Institut national pour la santé publique et l'environnement] (disponible en anglais seulement).

Curry P., Kramer G., Newhook R., Sitwell J., Somers D., Tracy B. et Oostdam J.V.; 1993; Reference values for Canadian populations; Ottawa (ON) : Santé Canada, Direction de l'hygiène du milieu, Groupe de travail sur les valeurs de référence (disponible en anglais seulement).

[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 en appui au document sur l'approche scientifique : classification du risque écologique des substances organiques; disponible auprès de : eccc.substances.eccc@canada.ca.

[ECCC, SC] Environnement et Changement climatique Canada, Santé Canada; [modifié le 12 mars 2017]; Catégorisation de substances chimiques; Ottawa (ON) : gouvernement du Canada [consulté le 24 décembre 2018].

[ECHA] Agence européenne des produits chimiques; .c2007-2019; Substances enregistrées; search results for CAS RN 77-73-6; Helsinki (FI) : ECHA [mis à jour le 17 décembre 2018; consulté le 22 janvier 2019] (disponible en anglais seulement).

Environnement Canada; 2013; Mise à jour de l'Inventaire de la Liste intérieure des substances (LIS), données collectées en vertu de l'article 71 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement 1999 : Avis concernant certaines substances sur la Liste intérieure*; données préparées par : Environnement Canada, Santé Canada; Programme des substances existantes.

[EPA] Environmental Protection Agency des États-Unis; 1986a; US Environmental Protection Agency; Standard Scenarios for Estimating Exposure to Chemical Substances during Use of Consumer Products, Volume I; Environmental Protection Agency des États-Unis, Office of Toxic Substances : Washington, DC, États-Unis (disponible en anglais seulement).

[EPA] Environmental Protection Agency des États-Unis; 1986b; US Environmental Protection Agency. Standard Scenarios for Estimating Exposure to Chemical Substances during Use of Consumer Products, Volume II; Environmental Protection Agency des États-Unis, Office of Toxic Substances : Washington, DC, États-Unis (disponible en anglais seulement).

[EPA] Environmental Protection Agency des États-Unis; 1992; Screening procedures for estimating the air quality impact of stationary sources, revised; Washington (DC) : US EPA. Report No.: EPA-454/R-92-019 [pdf] [consulté le 4 septembre 2018] (disponible en anglais seulement).

[EPA] Environmental Protection Agency des États-Unis; 2006; International workshop on VOC fugitive losses: new monitors, emission losses and potential policy gaps; 2006 Oct 25-27; Washington, DC. Washington (DC) : US EPA [pdf] [consulté le 4 septembre 2018] (disponible en anglais seulement).

[EPA] Environmental Protection Agency des États-Unis; 2011; United States Environmental Protection Agency. 2011. Exposure factors handbook 2011; National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, Washington (DC) : US EPA (disponible en anglais seulement).

[EPA] Environmental Protection Agency des États-Unis; 2014; United States Environmental Protection Agency. 2014. Provisional Peer-Reviewed Toxicity Values for Dicyclopentadiene [pdf]; U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/690/R-14/004F (disponible en anglais seulement).

[FS] Fiche signalétique; 2012; Throttle Muscle Synthetic Converter 12 Fl. Oz [pdf]; Santa Maria, CA (États-Unis) : Rev Your Cause LLC [consulté le 18 décembre 2018]. (disponible en anglais seulement).

[HSDB] Hazardous Substances Data Bank [base de données]; 1983- ; Search results for CAS RN 77-73-6; Bethesda (MD) : National Library of Medicine (États-Unis) [mis à jour le 25 octobre 2016; consulté le 20 septembre 2018] (disponible en anglais seulement).

[INRP] Inventaire national des rejets de polluants; 2018; Jeux des données de l'INRP : résultats des recherches par installation; Ottawa (ON) : gouvernement du Canada; résultats des recherche pour le dicyclopentadiène (77-73-6) [modifié le 13 septembre 2018; consulté le 14 décembre 2018].

Joyce R.S. et Stoneburner G.R.; 1973; Adsorbing evaporative emission during fuelling of automotive vehicles; brevet des États-Unis 3 748 829 (disponible en anglais seulement).

Kransler K.M.; 2014; Results of a 90-day inhalation study of dicyclopentadiene in B6C3F1 mice; Toxicology and Industrial Health; 30(5); p. 459-466 (disponible en anglais seulement).

[MHW] Ministry of Health and Welfare (Japan) (ministère de la santé et du bien-être du Japon); 1997; Repeated dose sub-chronic inhalation toxicity testing in male and female rats (disponible en anglais/japonais seulement).

M.J. Ervin & Associates, National retail petroleum site census; 2008; Calgary (AB) : M.J. Ervin & Associates (disponible en anglais seulement).

[OCDE] Organisation de coopération et de développement économiques; 2002a; SIDS initial assessment report for: Dicyclopentadiene; CAS RN 77-73-6; SIDS Initial Assessment Meeting 7: 1998 March 25-27: Australia [consulté le 20 décembre 2018] (disponible en anglais seulement).

[OCDE] Organisation de coopération et de développement économiques; 2002b; Energy Statistics of OECD Countries: 1999-2000, International Energy Agency, Paris, Part 2 – Notes on Energy Sources. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et de développement économiques; 1998; SIDS Initial Assessment Profile (SIAP): Dicyclopentadiene: CAS No. 77-73-6 [pdf], SIAM [SIDS Initial Assessment Meeting] 7; 1998 March 25-27: Australia [consulté le 21 décembre 2018] (disponible en anglais seulement).

Olivella L., Figueras M., Fraile J., Vilanova M., Ginebreda A. et Barceló D.; 2002; Fate of MTBE and DCPD compounds relative to BTEX in gasoline-contaminated aquifers; Scientific World Journal, 2, p. 1108-1114 (disponible en anglais seulement).

Pavlova A.; 2004; Sensitive method for determination of dicyclopentadiene in gasoline by gas chromatography-mass spectrometry; Oxidation Communications, 27(2), p. 292-297 (disponible en anglais seulement).

PubChem [base de données]; 2004- ; Bethesda (MD) : National Library of Medicine des États-Unis, National Center for Biotechnology Information [consultée le 18 décembre 2018] (disponible en anglais seulement).

Santé Canada; 1994; Human health risk assessment for priority substances. Ottawa (ON): Minister of Supply and Services Canada [pdf]; Cat. No.: En40-215/41E (disponible en anglais seulement).

Santé Canada; 2015; Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes Cycle 2.2, volet nutrition Surveillance des aliments et de la nutrition; fichier partagé; Ottawa.

Santé Canada; 2018; Draft backgrounder document on updated default body surface areas; rapport non publié; Ottawa (ON) : gouvernement du Canada (disponible en anglais seulement).

SCREEN3 [modèle numérique]; 2011; ver. 3.5.0; Research Triangle Park (NC) : Environmental Protection Agency des États-Unis, Office of Air Quality Planning and Standards, Emissions, Monitoring, and Analysis Division (disponible en anglais seulement).

[Spectrasyne] Spectrasyne Ltd; 2011; Some examples of DIAL product tank emissions ranges; Bowerhill (R.-U.) : Spectrasyne Ltd (disponible en anglais seulement).

Statistique Canada; 2012; Les pertes d'essence par évaporation des postes d'essence canadiens, 2009; Ottawa (ON) : Statistique Canada, Division des comptes et de la statistique de l'environnement; n° du catalogue 16-001-M, n° 15 [consulté le 4 septembre 2018].

Tiberi T.; 2000; Vapor recovery around the world; dans Petroleum equipment & technology archive; Villingen-Schwenningen (DE) : PetrolPlaza, com-a-tec GmbH. [consulté le 4 septembre 2018] (disponible en anglais seulement).

Ventura F., Romero J. et Parés J.; 1997; Determination of dicyclopentadiene and its derivatives as compounds causing odors in groundwater supplies; *Environ. Sci. Technol.*, 31(8), p. 2368-2374 (disponible en anglais seulement).

Yerushalmi L. et Rastan S.; 2014; Evaporative losses from retail gasoline outlets and their potential impact on ambient and indoor air quality; dans Li A., Zhu Y. et Li Y. éditeurs, *Proceedings of the 8th International Symposium on Heating, Ventilation, and Air Conditioning, 2013 Oct 19-21, Xi'an, China, Berlin (DE): Springer-Verlag*; p. 13-21. (Lecture Notes in Electrical Engineering 261) (disponible en anglais seulement).

Annexe A. Paramètres utilisés pour estimer les expositions des humains au DCPD présent dans des produits disponibles pour les consommateurs

Les expositions par voie dermique dues à l'utilisation de produits disponibles pour les consommateurs (agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile et essence lors du remplissage d'un réservoir) ont été estimées en suivant une approche de couche mince (EPA 1986a, 1986b, 2011). L'exposition par inhalation due à l'utilisation d'agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile a été estimée au moyen de ConsExpo Web (2018). Les expositions par inhalation dues au remplissage d'un réservoir et aux émissions de vapeur d'essence ont été estimées au moyen de l'algorithme maison SCREEN3 (SCREEN3 2011). Les expositions par voie dermique ont été estimées en utilisant un poids corporel par défaut de 74 kg pour les adultes (19 ans ou plus) (Santé Canada 2015). Une absorption dermique de 100 % a été assumée en l'absence de telles données. Les paramètres utilisés pour estimer l'exposition due aux utilisations d'agents d'amélioration d'huile pour moteur automobile et au remplissage d'un réservoir à essence sont décrits dans le tableau A-1. Les intrants pour SCREEN3 pour les émissions de vapeur de DCPD dans une station service ou sur des sites de stockage d'essence et les résultats de ces modélisations sont décrits dans les tableaux A-2 à A-5.

Pour caractériser le scénario d'émission de vapeur de DCPD pour des personnes vivant à proximité (100 m) d'une station d'essence, le pompe de la station service a été considérée être la source d'émission. Les variations de la concentration de DCPD en fonction de la distance du centre de la station service sont décrites dans le tableau A-3. La concentration de DCPD dans l'air ambiant la plus élevée a été calculée à 20 m du centre de la station service. Toutefois, une analyse photocopie a indiqué que des résidences peuvent se trouver à 100 mètres de telles stations services et, en conséquence, les valeurs estimées à cette distance ont été retenues pour les estimations de l'exposition au DCPD de la population générale.

Les installations de stockage d'essence ont précédemment été identifiées comme source d'émissions de vapeur au Canada par l'Alberta Research Council (Chambers et al. 2008, EPA 2006). Dans une installation canadienne en particulier, Spectrasyne Environmental Surveying a déterminé une gamme d'émissions de benzène par des réservoirs de stockage d'essence à toit flottant allant de 0,02 à 0,10 kg/h par réservoir (Spectrasyne 2011). Un scénario d'émissions de vapeur de DCPD par une installation comportant deux réservoirs à toit flottant a été pris en compte. Au moyen d'une modélisation avec SCREEN3, les concentrations de DCPD dans l'air ont été déterminées à diverses distances de l'installation (tableau A-5). La concentration de DCPD dans l'air ambiant la plus élevée a été calculée à 150 m du centre de l'installation. Toutefois, une analyse photocopie a indiqué que des résidences peuvent se trouver à 300 m de telles installations et, en conséquence, les valeurs estimées à cette distance ont été retenues pour les estimations de l'exposition au DCPD de la population générale.

SCREEN3 est un modèle gaussien de dispersion dans l'air de niveau criblage basé sur le modèle Industrial Source Complex (ISC) (pour l'évaluation de concentrations de polluants dues à diverses sources dans un complexe industriel) (SCREEN3 2011). Le pilote du modèle SCREEN3 pour la dispersion dans l'air est le vent. La concentration maximale a été calculée en se basant sur une matrice intégrée de données météorologiques de différentes combinaisons de conditions météorologiques, incluant la vitesse du vent, la turbulence et l'humidité. Ce modèle prédit directement des concentrations résultant de sources ponctuelles, volumiques ou étendues. SCREEN3 donne les concentrations maximales d'une substance à une hauteur donnée du récepteur et à diverses distances sous le vent prédominant de la source une heure après un événement donné d'émission. Au cours d'une période de 24 heures et pour une source ponctuelle, l'exposition horaire maximale (telle qu'évaluée avec la version 3 d'ISC) est multipliée par un facteur de 0,4 afin de tenir compte de la variabilité de la direction du vent. Ceci conduit à une estimation de la concentration dans l'air pendant une période d'exposition de 24 heures (EPA 1992, SCREEN3 2011). De même, pour des événements d'exposition survenant au cours d'une année, on peut prévoir que la direction des vents prévalants sera plus variable et non corrélée à celle lors d'un événement unique. En conséquence, la concentration maximale amortie sur une année est déterminée en multipliant la concentration horaire maximale par un facteur de 0,08 (EPA 1992, SCREEN3 2011). De tels facteurs de mise à l'échelle ne sont pas utilisés pour les émissions par des sources ponctuelles. Toutefois, pour prévenir toute surestimation des expositions dues à des sources étendues, un facteur de mise à l'échelle de 0,2 a été utilisé pour calculer la concentration amortie sur un an à partir de la concentration horaire maximale déterminée avec SCREEN3 (SCREEN3 2011).

Tableau A-1. Paramètres pour l'estimation de l'exposition au DCPD due à l'utilisation d'un agent d'amélioration d'huile pour moteur automobile ou d'essence

Scénario	Paramètres du modèle et hypothèses ^a
Agent d'amélioration d'huile pour moteur d'automobile	Dermique : huile à moteur; scénario de lubrifiants (EPA 1986a, 1986b) ^b Estimation de l'épaisseur de la couche mince au moyen des valeurs par défaut suivantes : $\text{Absorption} = (\text{concentration} \times \text{surface} \times \text{épaisseur de la couche} \times \text{masse volumique}) / \text{PC}$ Concentration de DCPD : 0,0833 % (FS 2012) Surface de 2 doigts et deux pouces : 12 cm ² Épaisseur de la couche sur la main : 0,0159 cm Masse volumique de l'huile à moteur : 0,88 g/cm ³ PC = poids corporel (kg) des adultes (74 kg) (Santé Canada 2015)

Scénario	Paramètres du modèle et hypothèses ^a
	<p>Inhalation : exposition à la vapeur, instantanée, modèle d'émission (ConsExpo Web 2018)</p> <p>Fréquence d'utilisation : 4 par an (description du produit) Durée de l'exposition : 5 minutes (jugement professionnel) Quantité de produit : 312 g (volume d'une bouteille pleine) Fraction massique de DCPD : 0,0833 % (FS 2012) Volume de la pièce : 34 m³ (garage) Vitesse de ventilation : 1,5 changement par heure (garage) Vitesse d'inhalation : 15,1 m³/jour pour des adultes (EPA 2011) Concentration limitée à la concentration de saturation de l'air : oui Température d'application : 15 degrés Celcius (garage)</p>
Essence (scénario de remplissage d'un réservoir de véhicule)	<p>Dermique : approche de couche mince tel que souligné dans le document EPA-Versar, qui caractérise le dépôt sur le derme d'une huile minérale suite à un essuyage partiel des mains pour éliminer un excès de matière. Une épaisseur de 0,002 cm après essuyage a été estimée (EPA 2011).^c</p> <p>Absorption = (concentration × surface × épaisseur de la couche × masse volumique)/PC</p> <p>Concentration de DCPD : 0,03136% (Olivella et al. 2002) Surface de peau exposée : 57 cm² [25 % de la partie antérieure d'une main; dérivé de 910 cm² (surface des deux mains) ÷ 4 × 25 %] (Santé Canada 2018) Épaisseur de la couche sur la main : 0,002 cm (EPA 2011) Masse volumique de l'essence : 0,755 g/cm³ [moyenne pour la gamme des essences, 0,72–0,79 g/mL (CONCAWE 1992)] PC = poids corporel (kg) des adultes (74 kg) (Santé Canada 2015)</p> <p>Inhalation :</p> <p>La concentration d'inhalation amortie sur un an, due à une exposition intermittente (une fois par semaine) au DCPD présent dans l'essence lors du remplissage du réservoir, est calculée en utilisant les paramètres et la formule suivants :</p> <p>Concentration horaire maximale de DCPD calculée en utilisant SCREEN3, basée sur un scénario limite d'émission de vapeur d'essence à 1 m du centre de la station service (tableau A-3). Fréquence de remplissage du réservoir : une fois par semaine (52 fois par an) (CONCAWE 2014)</p>

Scénario	Paramètres du modèle et hypothèses ^a
	<p>Durée du processus total de remplissage : 10 minutes (incluant le remplissage, le lavage des vitres du véhicule et le paiement) (jugement professionnel)</p> <p>Exposition intermittente par inhalation = [conc. Horaire maximale de DCPD (mg/m³) × 1 jour/24 heures × durée du remplissage/événement × fréquence de remplissage] =[2,48E-03 mg/m³ × 1 jour/24 heures × 0,167 heure/événement × 1 événement/7 jours] = 2,46E-06 mg/m³</p> <p>La concentration d'inhalation par événement est obtenue directement à partir des résultats de la modélisation des émissions de vapeur d'essence faite avec SCREEN3 (tableau A-3). La valeur retenue est la concentration maximale de DCPD pendant une heure à 1 m du centre de la station service (distance la plus courte parmi les résultats du modèle) du tableau A-3.</p>

^a Il a été assumé que ces scénarios ne sont pertinents que pour des adultes.

^b Les facteurs d'exposition sont tirés du manuel Versar de l'EPA et basés sur une approche de couche mince (EPA 1986a, 1986b).

^c Tel que souligné dans le document EPA-Versar, une approche de couche mince a été suivie (EPA 2011).

Tableau A-2. Intrants pour le modèle SCREEN3 pour les émissions de vapeur de DCPD à proximité de stations services

Paramètre	Intrant
Type de source	Étendue
Surface d'émission effective ^a	21 × 20 m
Vitesse d'émission de DCPD – scénario d'émission moyenne ^b	8,95E-05 g/s
Vitesse d'émission de DCPD – émission de vapeur maximale ^c	3,48E-04 g/s
Hauteur du récepteur ^d	1,74 m (hauteur moyenne d'un adulte)
Hauteur de la source de rejet ^a	1 m
Facteur d'ajustement ^e	0,4 (direction variable du vent pendant une période de 24 heures)
	0,2 (direction variable du vent pendant une année)

Option urbain–rural	Urbain
Météorologie ^f	1 (météorologie complète)
Distance minimale et distance maximale	0 – 1900 m

^a Jugement professionnel basé sur une analyse photocarte.

^b Vitesse d'émission moyenne de DCPD calculée en utilisant un volume d'essence de 3,6x10⁶ L/an, une perte due à l'évaporation de 0,25 % et une concentration de DCPD dans l'essence de 0,0003136 kg/L (0,032 % v/v, masse volumique du DCPD = 0,98 kg/L), qui conduit à une vitesse d'émission de DCPD de 2,8224 kg/an. Cette valeur est convertie en g/s au moyen de la formule suivante [2,8224 kg/an x (1000 g/1 kg) x 1 an/365 jours x 1 jour/24 h x 1 h/3600 s].

^c Vitesse d'émission maximale de DCPD calculée en utilisant un volume d'essence de 7 x 10⁶ L/an, une perte par évaporation de 0,5 % et une concentration de DCPD dans l'essence de 0,0003136 kg/L (0,032 % v/v, masse volumique du DCPD = 0,98 kg/L), qui conduit à une vitesse d'émission de DCPD de 10,976 kg/an. Cette valeur est convertie en g/s au moyen de la formule suivante [10,976 kg/an x 1000 g/1 kg x 1 an/365 jours x 1 jour/24 h * 1 h/3600 s].

^d Curry et al. 1993.

^e EPA 1992.

^f Valeur par défaut dans SCREEN3.

Tableau A-3. Concentrations de DCPD dans l'air ambiant à proximité d'une station service pour des scénarios d'émission de vapeur d'essence moyenne ou maximale

Distance (m)	Scénario d'émission de vapeur d'essence moyenne ^a	Scénario d'émission de vapeur d'essence moyenne ^a	Scénario d'émission de vapeur d'essence maximale ^b	Scénario d'émission de vapeur d'essence maximale ^b
	Conc. horaire maximale de DCPD (µg/m ³)	Conc. journalière maximale de DCPD (µg/m ³)	Conc. horaire maximale de DCPD (µg/m ³)	Conc. journalière maximale de DCPD (µg/m ³)
1 ^c	0,6372	0,12744	2,478	0,4956
20	1,563	0,3126	6,078	1,2156
30	1,28	0,256	4,978	0,9956
40	1,021	0,2042	3,969	0,7938
50	0,8069	0,16138	3,138	0,6276
60	0,6436	0,12872	2,502	0,5004
70	0,5206	0,10412	2,024	0,4048
80	4,28E-01	0,08552	1,663	0,3326
90	3,56E-01	0,07128	1,386	0,2772
100^c	3,01E-01	0,0602	1,171	0,2342
200	9,17E-02	0,018334	3,56E-01	0,07128
300	4,49E-02	0,00897	1,74E-01	0,03488
400	2,72E-02	0,00544	1,06E-01	0,02116
500	1,86E-02	0,003722	7,24E-02	0,014476
600	1,37E-02	0,002742	5,33E-02	0,010662

700	1,06E-02	0,002128	4,14E-02	0,008276
800	8,58E-03	0,0017156	3,34E-02	0,00667
900	7,12E-03	0,001423	2,77E-02	0,005532
1000	6,04E-03	0,001207	2,35E-02	0,004694
1100	5,21E-03	0,0010422	2,03E-02	0,004052
1200	4,56E-03	0,0009126	1,77E-02	0,003548
1300	4,05E-03	0,000809	1,57E-02	0,003146
1400	3,62E-03	0,0007244	1,41E-02	0,002816
1500	3,27E-03	0,0006544	1,27E-02	0,002544
1600	2,98E-03	0,0005956	1,16E-02	0,002316
1700	2,73E-03	0,0005456	1,06E-02	0,002122
1800	2,51E-03	0,0005028	9,78E-03	0,001955
1900	2,33E-03	0,0004656	9,05E-03	0,0018104

^a Volume d'essence = $3,6 \times 10^6$ L/an; perte par évaporation = 0,25 %; conc. de DCPD dans l'essence = 0,0003136 kg/L; vitesse d'émission de DCPD = $8,95E-05$ g/s; récepteur à 1,74 m au dessus du sol.

^b Volume d'essence = 7×10^6 L/an; perte par évaporation = 0,5%; conc. de DCPD dans l'essence = 0,0003136 kg/L; vitesse d'émission de DCPD = $3,48E-04$ g/s; récepteur à 1,74 m au dessus du sol.

^c Cette distance est représentative de l'emplacement probable d'une résidence par rapport à une station service d'après l'analyse photocarte. Les valeurs en caractères gras ont été retenues pour la caractérisation de l'exposition.

Tableau A-4. Intrants pour le modèle SCREEN3 pour l'émission de vapeur de DCPD à proximité d'installations de stockage d'essence

Paramètre	Intrant
Type de source	Étendue
Surface d'émission effective ^a	50 × 100 m
Vitesse d'émission de DCPD basée sur celle du benzène ^b	0,01 à 0,056 g/s
Hauteur du récepteur ^c	1,74 m (hauteur moyenne d'un adulte)
Hauteur de la source d'émission ^a	10 m
Facteur d'ajustement ^d	0,4 (direction du vent variable pendant une période de 24 h) 0.2 (average wind direction during 1-yr period)
Option urbain–rural	Urbain

Météorologie ^e	1 (météorologie complète)
Distance minimale et distance maximale	0 – 1900 m

^a Jugement professionnel basé sur une analyse photocopie.

^b Conversion de 0,02 à 0,1 kg/h par réservoir pour le benzène pour des réservoirs de stockage d'essence à toit flottant en g/s en assumant 2 réservoirs [0,02 kg/h-réservoir x 2 réservoirs x 1 h/3600 s = 0,01 g/s pour deux réservoirs; et 0,1 kg/h-réservoir x 2 réservoirs x 1 h/3600 s = 0,056 g/s pour deux réservoirs].

^c Curry et al. 1993

^d EPA 1992

^e Valeur par défaut dans SCREEN3.

Tableau A-5. Concentrations ambiantes de DCPD à proximité d'une installation de stockage d'essence comportant deux réservoirs pour la gamme des vitesses d'émission en utilisant SCREEN3

Distance (m)	Conc. horaire maximale (µg/m ³)	Conc. journalière maximale (µg/m ³)	Conc. horaire maximale (µg/m ³)	Conc. journalière maximale (µg/m ³)
	2 x 0,02 kg/h	2 x 0,02 kg/h	2 x 0,1 kg/h	2 x 0,1 kg/h
1	2,778	0,5556	15,55	3,11
20	4,129	0,8258	23,12	4,624
30	4,872	0,9744	27,28	5,456
40	5,522	1,1044	30,92	6,184
50	6,089	1,2178	34,1	6,82
60	6,471	1,2942	36,24	7,248
70	7,184	1,4368	40,23	8,046
80	7,741	1,5482	43,35	8,67
90	7,855	1,571	43,99	8,798
100	7,624	1,5248	42,7	8,54
150	8,234	1,6468	46,11	9,222
200	6,743	1,3486	37,76	7,552
250	5,245	1,049	29,37	5,874
300^a	4,113	0,8226	23,03	4,606
350	3,294	0,6588	18,45	3,69
400	2,698	0,5396	15,11	3,022
450	2,253	0,4506	12,62	2,524
500	1,915	0,383	10,72	2,144
600	1,442	0,2884	8,073	1,6146
700	1,134	0,2268	6,35	1,27
800	0,9221	0,18442	5,164	1,0328
900	0,7701	0,15402	4,312	0,8624
1000	0,6558	0,13116	3,673	0,7346

1100	0,5681	0,11362	3,181	0,6362
1200	0,4992	0,09984	2,795	0,559
1300	0,4437	0,08874	2,485	0,497
1400	0,3984	0,07968	2,231	0,4462
1500	0,3605	0,0721	2,019	0,4038
1600	0,3284	0,06568	1,839	0,3678
1700	0,3011	0,06022	1,686	0,3372
1800	0,2777	0,05554	1,555	0,311
1900	0,2574	0,05148	1,441	0,2882

^a Cette distance est représentative de l'emplacement probable d'une résidence par rapport à une installation de stockage d'essence d'après l'analyse photocarte. Les valeurs en caractères gras ont été retenues pour la caractérisation de l'exposition.