

DEVANT LA COMMISSION DE RÉVISION CONSTITUÉE EN VERTU DU PARAGRAPHE
333(1) DE LA *LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (1999)*

DANS L'AFFAIRE de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*, S.C.
1999, ch. 33;

ET DANS L'AFFAIRE d'une demande pour la constitution d'une commission de révision en
vertu du paragraphe 332(2) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement
(1999)*, au sein de laquelle Silicones Environmental, Health and Safety Council of North
America est le requérant, le ministre de l'Environnement, l'intimé, et l'Association
canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums, et une coalition formée de
l'Association canadienne du droit de l'environnement, l'International Institute of Concern
for Public Health, Chemical Sensitivities Manitoba et la Crooked Creek Conservancy
Society of Athabasca, sont les intervenants.

SILICONES ENVIRONMENTAL, HEALTH AND SAFETY COUNCIL OF NORTH AMERICA

Requérant

– et –

LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

Intimé

– et –

L'ASSOCIATION CANADIENNE DES COSMÉTIQUES, PRODUITS DE TOILETTE ET
PARFUMS et LA COALITION FORMÉE DE L'ASSOCIATION CANADIENNE DU DROIT
DE L'ENVIRONNEMENT, L'INTERNATIONAL INSTITUTE OF CONCERN FOR PUBLIC
HEALTH, CHEMICAL SENSITIVITIES MANITOBA ET LA CROOKED CREEK
CONSERVANCY SOCIETY OF ATHABASCA

Intervenants

RAPPORT DE LA COMMISSION DE RÉVISION POUR LE
DÉCAMÉTHYLCYCLOPENTASILOXANE (SILOXANE D5)

Lieu de décision :	Ottawa (Ontario)
Date de décision :	le 20 octobre 2011
Président de la commission de révision :	Professeur John Giesy, Ph.D., MSRC
Membres de la commission de révision :	Professeur Keith Solomon, Ph.D., membre de l'Academy of Toxicological Sciences Professeur Sam Kacew, Ph.D., membre de l'Academy of Toxicological Sciences
Avocats de la commission de révision :	Gerry H. Stobo et Steven Kennedy, Borden Ladner Gervais LLP
Greffier :	Don Stewart

PARTICIPANTS :

Nom :	Avocat/représentants :
Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America	Harry Dahme et James Blonde Gowling Lafleur Henderson LLP
Le ministre de l'Environnement	Alexander Gay, Helene Robertson et Marie-Josée Montreuil
Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums	Beta Montemayor ¹
La coalition composée de l'Association canadienne du droit de l'environnement, de l'International Institute of Concern for Public Health, de Chemical Sensitivities Manitoba et de la Crooked Creek Conservancy Society of Athabasca	Joseph F. Castrilli

¹ Pendant l'audience, l'Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums a été représentée par Harry Dahme et James Blonde, Gowling Lafleur Henderson LLP.

Référence de ce rapport :

Commission de révision pour le siloxane D5. 2011. Rapport de la commission de révision pour le décaméthylcyclopentasiloxane (D5). Ottawa, Ontario, Canada. 20 octobre 2011. 89 pages.

Références à Ringtail :

Les lecteurs doivent noter que toutes les références propres à ce rapport et toutes les audiences ont été exportées à partir d'une base de données connue sous le nom de Ringtail et qu'elles sont disponibles dans la bibliothèque d'Environnement Canada. La base de données Ringtail et les droits d'auteur numériques associés ont été créés uniquement pour le processus de la commission de révision et ont pris fin lorsque la commission a publié son rapport. La bibliothèque d'Environnement Canada détient la version papier de ces documents. Veuillez communiquer avec les services de bibliothèque par écrit : Place Vincent Massey, 351 boul. St-Joseph, Gatineau (Québec); par téléphone : 819-997-1767 entre 8 h et 16 h HNE; ou par courriel : librarybiblio.gatineau@ec.gc.ca, pour obtenir de plus amples renseignements.

Traduction française de ce rapport :

Ce document traduit est fourni par la commission de révision pour le siloxane D5 à titre informatif. En cas d'écart entre la version anglaise et la version française de ce document, les déclarations et les conclusions indiquées dans la version anglaise intitulée « Report of the Board of Review for Decamethylpentasiloxane (Siloxane D5) » datée du 20 octobre 2011 prévalent contre celles de la version française intitulée « Rapport de la commission de révision pour le décaméthylcyclopentasiloxane (siloxane D5) ».

La commission aimerait remercier Ève Gilroy, Ph.D. pour sa révision et ses commentaires sur la version française de ce rapport.

Table des matières

1	Expressions et abréviations utilisées dans ce rapport	7
2	Résumé.....	9
	Conclusions de la commission de révision	9
	Portée du mandat de la commission de révision.....	9
	Devenir du siloxane D5 dans l'environnement.....	10
	Exposition des organismes dans l'environnement	12
	Bioaccumulation dans les organismes	12
	Toxicité du siloxane D5	13
	Évaluation des risques.....	14
3	Exposé des motifs de la Commission de révision pour le siloxane D5.....	16
	3.1 Introduction et contexte	16
	3.2 Étapes de la procédure de la commission de révision.....	18
	3.3 Détermination de la portée du mandat de la Commission	19
	3.4 Lois et règlements pertinents	21
	3.5 Définition du mandat de la Commission.....	26
	3.5.1 Positions des parties	26
	3.5.1.1 Signification du mot « Danger » pour l'environnement	28
	3.5.1.2 <i>Règlement sur la persistance et la bioaccumulation</i>	31
	3.5.1.3 Le rôle de la prudence dans cette révision	33
4	La nature, l'utilisation, la répartition, les concentrations et la toxicité du siloxane D5.....	34
	4.1 Utilisation et rejet de siloxane D5 dans l'environnement au Canada	34
	4.2 Répartition et persistance du siloxane D5 dans l'environnement	35
	4.2.1 Utilisation de modèles et outils pour évaluer le devenir et la répartition du siloxane D5 dans l'environnement.....	35

4.2.2	Air.....	39
4.2.2.1	Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans l'air.....	39
4.2.2.2	Concentrations dans l'air	40
4.2.3	Eau.....	41
4.2.3.1	Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans l'eau	41
4.2.3.2	Concentrations dans l'eau	41
4.2.4	Sédiments	42
4.2.4.1	Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans les sédiments	43
4.2.4.2	Concentrations dans les sédiments	43
4.2.5	Sols.....	44
4.2.5.1	Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans les sols.....	44
4.2.5.2	Concentrations dans les sols.....	44
4.3	Persistence, bioaccumulation et amplification trophique du siloxane D5 dans l'environnement.....	45
4.3.1	Persistence	45
4.3.2	Accumulation.....	46
4.3.2.1	Facteur de bioaccumulation	51
4.3.2.2	Facteur de bioconcentration	51
4.3.2.3	Facteur d'accumulation biote-sédiments	52
4.3.2.4	Facteur de bioamplification	53
4.3.2.5	Facteur d'amplification trophique.....	53
4.3.2.6	Taux de dépuraton	54
4.3.2.7	Analyse de la fugacité	55
4.3.3	Conclusions sur la persistance, la bioaccumulation et l'amplification trophique du siloxane D5 dans l'environnement.....	56

4.4	Toxicité du siloxane D5 pour les organismes récepteurs dans l'environnement .	56
4.4.1	Animaux terrestres.....	58
4.4.2	Plantes terrestres.....	59
4.4.3	Organismes aquatiques.....	60
4.4.4	Organismes vivant dans les sédiments	60
4.4.5	Conclusions sur la toxicité du siloxane D5 pour les organismes récepteurs dans l'environnement	61
5	Évaluation de la nature et de l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement.....	62
5.1	Danger pour les animaux terrestres et les plantes	64
5.2	Danger pour les organismes aquatiques	65
5.3	Danger pour les organismes vivant dans les sédiments.....	67
5.4	Conclusions sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement	69
6	Conclusions de la commission de révision.....	70
7	Coûts	70
8	Forces et incertitudes.....	70
9	Observations et recommandations.....	71
9.1	Règlement sur la persistance et la bioaccumulation.....	71
9.2	Disponibilité et transparence des modèles	71
9.3	Exécution d'évaluations préalables	72
10	Références	74
	Annexes	80
A.	Avis ministériel établissant la Commission.....	80
B.	Lettre au ministre de l'Environnement prorogeant le délai prévu pour le rapport de la Commission	82
C.	Lettre du ministre de l'Environnement reçue le 30 août 2011.....	83
D.	L'interprétation de la Commission par rapport à son mandat.....	84

1 Expressions et abréviations utilisées dans ce rapport

Expression ou abréviation	Description
BPC	Biphényle polychloré
CCTFA	Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums
Cl ₅₀	Concentration qui cause 50 % d'inhibition de la réaction
CO	Carbone organique
Coalition	Une coalition composée de l'Association canadienne du droit de l'environnement, de l'International Institute of Concern for Public Health, de Chemical Sensitivities Manitoba et de la Crooked Creek Conservancy Society of Athabasca
CSEO	Concentration sans effet observé
EC	Environnement Canada
EQC	Modèle du critère d'équilibre basé sur la fugacité
FABS	Facteur d'accumulation biote-sédiments
FBA	Facteur de bioaccumulation
FBC	Facteur de bioconcentration
QR	Quotient de risque (niveau d'exposition/concentration entraînant un effet)
K _{ae}	Coefficient de partage air-eau
K _{co}	Coefficient de partage carbone organique-eau
K _{oe}	Coefficient de partage octanol-eau
LCPE (1999)	Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)
LD	Limite de détection
μg	Microgramme (0,000001 g)
mg	Milligramme (0,001 g)
ng	Nanogramme (0,000000001 g)
N° CAS	Numéro du Chemical Abstracts Service, un identificateur unique pour les produits chimiques
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques

Expression ou abréviation	Description
•OH	Radical hydroxyle
OH ⁻	Ion hydroxyle
Pa	Pascal
pH	Une mesure de l'acidité de l'eau; les eaux acides ont un pH inférieur à 7 et les eaux alcalines ont un pH supérieur à 7.
Premier ordre	Une expression utilisée pour décrire une réaction chimique dans le cadre de laquelle la vitesse de la réaction dépend de la concentration du substrat ou du matériau d'origine
SEEU	Station d'épuration des eaux usées
SEHSC	Silicones Environmental, Health and Safety Council
siloxane D5	Décaméthylcyclopentasiloxane (N° CAS 541-02-6)

2 Résumé

Conclusions de la commission de révision

1. La commission de révision pour le siloxane D5 (la « Commission ») a enquêté sur la nature et l'importance du danger que représente le décaméthylcyclopentasiloxane, ou siloxane D5, (n° CAS 541-02-6; D5) pour l'environnement canadien ou pour sa diversité biologique².
2. En tenant compte des propriétés intrinsèques du siloxane D5 et de tous les renseignements scientifiques disponibles, la Commission a conclu que le siloxane D5 ne représentait pas un danger pour l'environnement.
3. Les preuves présentées à la Commission ont démontré que le siloxane D5 dépassait le seuil réglementaire lié à la persistance. Toutefois, le siloxane D5 ne dépassait pas les seuils établis dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (« *Règlement* »).
4. Le siloxane D5 ne se bioamplifie pas dans la chaîne alimentaire bien qu'il puisse s'accumuler dans les organismes, par l'intermédiaire des matrices environnementales ou de la nourriture. C'est-à-dire, les concentrations de siloxane D5 n'augmentent pas dans les prédateurs comparées à celles de leurs proies.
5. Il n'y a aucune preuve démontrant que le siloxane D5 est toxique pour les organismes étudiés jusqu'à la limite de solubilité dans quelque matrice environnementale que ce soit. La Commission est d'avis que le siloxane D5 ne s'accumulera pas à des concentrations suffisamment importantes pour avoir des effets nocifs sur les organismes se trouvant dans l'air, l'eau, les sols, ou les sédiments.
6. De plus, la Commission a conclu que, d'après les renseignements disponibles, les utilisations futures du siloxane D5 projetées ne représenteront pas un danger pour l'environnement.

Portée du mandat de la commission de révision

7. Conformément au pouvoir conféré par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (« LCPE 1999 »), le ministre de l'Environnement a demandé que la Commission enquête sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5. La Commission a consulté les parties de cette procédure, Environnement Canada, le Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America (« SEHSC »), l'Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et

² Ci-après, le mot « environnement » fait référence à l'expression « l'environnement ou sa diversité biologique ».

parfums (« CCTFA ») et la coalition composée de l'Association canadienne du droit de l'environnement, de l'International Institute of Concern for Public Health, de Chemical Sensitivities Manitoba et de la Crooked Creek Conservancy Society of Athabasca (la « Coalition ») relativement à la portée de son mandat.

8. En tenant compte des questions préoccupantes déterminées dans le cadre de l'Évaluation préalable menée par des représentants du gouvernement en 2008, des directives données par le ministre de l'Environnement constituant cette Commission et de la nature des renseignements supplémentaires obtenus relativement au siloxane D5, la Commission a déterminé qu'elle axerait sa révision sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement.

9. La Commission a défini que son mandat consistait à enquêter sur la nature et l'importance du risque que représente le siloxane D5 pour l'environnement, le cas échéant, et de déterminer si le siloxane D5 avait eu ou pourrait avoir des effets néfastes. Autrement dit, la Commission a essentiellement mené une évaluation des risques *de novo* du siloxane D5 en prenant en compte les renseignements scientifiques disponibles. En menant cette évaluation des risques *de novo*, la Commission a décidé que la meilleure pratique scientifique exigeait l'étude de tous les renseignements disponibles relativement aux propriétés physiques et chimiques intrinsèques du siloxane D5 ainsi qu'à la toxicité, aux utilisations, aux expositions et aux effets liés à ce produit.

Devenir du siloxane D5 dans l'environnement

10. Lorsque des produits chimiques sont rejetés dans l'environnement, ils se déplacent entre différents compartiments, notamment l'air, les sols, l'eau, et les sédiments. La répartition finale d'une substance dans ces milieux et la vitesse à laquelle elle s'y déplace dépendent de ses propriétés physiques et chimiques, ainsi que des caractéristiques de l'environnement dans lequel elle est rejetée.

11. En plus de se déplacer entre les différents compartiments et d'un emplacement à un autre, les produits chimiques peuvent subir des transformations une fois rejetés dans l'environnement. Ces transformations peuvent être dues à des processus physiques, biologiques et/ou chimiques, tels que l'hydrolyse et la photolyse, et entraînent la formation de produits différents du produit chimique d'origine. Le taux de transformation détermine les concentrations auxquelles les produits chimiques peuvent s'accumuler dans l'environnement.

12. Le comportement du siloxane D5 est différent de celui d'autres composés de poids et de taille moléculaires similaires. Il a une structure moléculaire comprenant uniquement du carbone, du silicium, de l'oxygène et de l'hydrogène dans une structure circulaire symétrique. Ces propriétés physiques et structurelles du siloxane D5 se traduisent par des modèles uniques de répartition dans l'environnement qui doivent être étudiés dans le cadre de l'évaluation de l'exposition des organismes et du danger potentiel que représente le siloxane D5.

13. Pour déterminer la répartition et la persistance du siloxane D5, il est important de prendre en compte sa voie de rejet dans l'environnement. En effet, il est important de prendre en compte les propriétés uniques du siloxane D5 ainsi que ses principales utilisations et les types de rejets dans l'environnement lorsqu'on étudie le potentiel de nocivité du siloxane D5. En raison de sa pression de vapeur et de sa volatilité relativement importantes, le siloxane D5 a tendance à se répartir principalement dans l'air. Autrement dit, peu importe où le siloxane D5 est déposé initialement dans l'environnement, il migrera principalement dans l'air. Même s'il peut être transporté dans l'air sur des distances relativement longues, le dépôt dans les sols ou l'eau à partir de l'air sera très limité.

14. Une fois dans l'air, le siloxane D5 se dégrade relativement rapidement par un processus de photolyse indirecte dans le cadre duquel des radicaux hydroxyles présents naturellement, qui sont formés dans l'atmosphère par la lumière du soleil, le dégradent en de plus petites molécules appelées silanols, puis en dioxyde de carbone, en eau et en dioxyde de silicium (la principale composante du sable). Ces produits ne présentent pas de danger pour l'environnement. Ainsi, un aspect important du devenir du siloxane D5 dans l'environnement est que le milieu dans lequel il est principalement rejeté et donc le plus susceptible d'être présent est également le milieu dans lequel il a la vitesse de transformation la plus rapide.

15. Même si, selon la Commission, le siloxane D5 répond aux critères de classification en tant que produit chimique persistant en vertu du *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (le « *Règlement* »), il représentera un danger pour l'environnement uniquement si cette propriété intrinsèque se traduit par des expositions ayant des effets nocifs sur l'environnement. La persistance doit donc être accompagnée de l'accumulation dans un ou plusieurs compartiments de l'environnement (ou organismes) au point que ces expositions dépassent le dosage ou la concentration causant des effets nocifs. Il s'agit de la principale orientation de la révision de la Commission.

16. Le taux d'accumulation du siloxane D5 dans l'air, l'eau, les sols et les sédiments ainsi que dans les organismes est déterminé par son taux de rejet dans l'environnement, puis par son taux de déplacement vers d'autres compartiments de l'environnement (dissipation) et son taux de transformation. Comme le siloxane D5 est utilisé dans des applications commerciales et industrielles depuis relativement longtemps (plus de 30 ans) et étant donné ses taux de dissipation et de transformation dans l'environnement, les concentrations actuelles de siloxane D5 sont dans un état de quasi-équilibre.

17. Les concentrations d'un produit chimique sont considérées comme étant dans un état de quasi-équilibre dans les compartiments environnementaux lorsque les concentrations restent relativement constantes à long terme, même si elles peuvent fluctuer à court terme en raison de rejets sporadiques ou de changements saisonniers dans l'environnement. Cela signifie que les concentrations dans chaque milieu varient selon un intervalle prévisible et que les concentrations de siloxane D5 dans l'environnement ne fluctuent pas significativement au fil du temps.

18. En plus des processus physiques de dégradation, il existe des processus de transformation d'origine biologique appelés processus de biotransformation. La biotransformation peut se produire en raison de l'action de bactéries et de champignons ou dans le corps d'organismes supérieurs dans le cadre des fonctions métaboliques normales ou de réponses adaptatives. Le siloxane D5 est biotransformé en silanols, qui sont plus solubles que le siloxane D5 et qui présentent moins de risque pour l'environnement. Le taux auquel le siloxane D5 est biotransformé par des animaux supérieurs détermine en partie le taux de perte de l'animal impliquant toutes les voies, notamment la diffusion et le transport actif. Le taux de biotransformation dans les organismes détermine également les concentrations qui peuvent s'accumuler dans les plantes et les animaux.

19. Ces constatations sont importantes car elles montrent qu'aux taux d'utilisation présents, les concentrations de siloxane D5 dans l'environnement n'augmenteront pas de manière significative. Si, à l'avenir, l'utilisation et donc le rejet de siloxane D5 dans l'environnement devaient augmenter, les concentrations dans les divers compartiments de l'environnement changeraient de façon directement proportionnelle à la hausse du rejet et seraient donc prévisibles d'après les renseignements actuels.

Exposition des organismes dans l'environnement

20. L'exposition mesure la concentration d'un produit chimique qui peut pénétrer dans un organisme et avoir des effets nocifs sur cet organisme. Lorsqu'on détermine les concentrations d'un produit chimique auxquelles les organismes pourraient être exposés, il est également important d'étudier la biodisponibilité. La biodisponibilité est la fraction de la concentration totale d'un produit chimique qui peut être accumulée dans des organismes. Le siloxane D5 a une affinité particulièrement forte pour les particules organiques dans les sédiments et les sols humides et ne peut pas être accumulé facilement dans les organismes.

21. Lorsqu'on prédit les concentrations de siloxane D5 qui seraient présentes dans divers compartiments de l'environnement, il est également important d'étudier les limites de solubilité dans cette « matrice » et la fraction biologiquement disponible pour les organismes. En théorie, il est impossible que le siloxane D5 dépasse ses limites de solubilité dans l'eau ou la matière organique dans les sédiments ou les sols. Par conséquent, la Commission conseille aux lecteurs de ce rapport de ne pas tirer de conclusions trop hâtives en ce qui concerne la bioaccumulation, la persistance et la toxicité qui sont basées sur des concentrations dépassant la limite de solubilité théorique.

Bioaccumulation dans les organismes

22. Le siloxane D5 ne peut pas produire de toxicité en interagissant avec des molécules se trouvant à la surface extérieure des organismes. Pour avoir des effets, les composés tels que le siloxane D5 doivent pénétrer dans les organismes. Le siloxane D5 peut pénétrer dans les organismes par plusieurs voies, notamment par l'inhalation de l'air ou en traversant les surfaces externes telles que la peau et les branchies des poissons et des

invertébrés benthiques, par les racines des plantes et par la paroi du système gastro-intestinal. Cependant, la voie principale d'exposition pour tous les organismes serait la voie alimentaire et/ou l'eau.

23. Trois concepts sont liés à l'accumulation des produits chimiques dans les organismes. Le premier est la bioaccumulation, qui est le processus de pénétration du produit chimique dans un organisme. Le deuxième est la bioconcentration, dans le cadre de laquelle des concentrations du produit chimique sont accumulées pour atteindre des valeurs qui sont supérieures mais proportionnelles à celles du milieu environnant. Enfin, le troisième concept est la bioamplification ou l'amplification trophique, dans le cadre de laquelle les prédateurs accumulent des concentrations du produit chimique supérieures à celles de leur(s) proie(s). Lorsqu'elles sont exprimées de manière appropriée, les concentrations de siloxane D5 dans les organismes peuvent être supérieures à celles du milieu environnant, c'est-à-dire que le siloxane D5 peut se bioconcentrer dans une certaine mesure. Même si le siloxane D5 peut s'accumuler dans les organismes, il ne se bioamplifie pas dans la chaîne alimentaire.

Toxicité du siloxane D5

24. La toxicité est le potentiel d'un produit chimique à avoir des effets nocifs sur des organismes. La gravité de ces effets est déterminée par la durée et l'ampleur de l'exposition au produit chimique et par sa puissance. La puissance d'un produit chimique est définie par sa relation dose-effet, qui est déterminée en exposant des organismes à des quantités déterminées d'un produit chimique pendant des périodes déterminées et en consignait l'ampleur de la réaction.

25. Une fois qu'un organisme a été exposé, les dommages produits sont liés aux taux de biotransformation, de dépuration (excrétion) et de réparation des dommages causés. Ainsi, les organismes peuvent être exposés à une certaine concentration d'un produit chimique pendant une très longue période sans qu'il y ait d'effets apparents. En outre, les animaux et les plantes ont la capacité de s'adapter aux expositions à certains produits chimiques de façon que le fonctionnement normal de l'organisme ne soit pas touché. Ces réponses adaptatives ne sont pas considérées comme des réponses néfastes.

26. Lorsqu'on évalue les effets nocifs potentiels et ainsi le danger que représente un produit chimique, il est utile de connaître le mécanisme d'action toxique de ce produit chimique, c'est-à-dire en quoi le produit chimique est toxique. Il existe plusieurs mécanismes d'action toxique. Les produits chimiques peuvent avoir un mécanisme d'action « spécifique » en raison de l'interaction de la molécule avec un récepteur particulier. Par exemple, la forme physique de certaines molécules est telle qu'elle s'intègre à des structures de biomolécules telles que les protéines. Les produits chimiques peuvent également avoir des effets en imitant des molécules biologiques ou en bloquant des sites récepteurs actifs.

27. En plus de ces mécanismes d'action spécifiques, toutes les molécules ont ce qu'on appelle une toxicité minimale ou de base. On parle alors de « narcose », ce phénomène se produisant lorsque la molécule se dissout dans les membranes du corps et change ses propriétés structurelles et/ou chimiques. Ce processus est réversible et n'entraîne pas nécessairement de dommages permanents. Pour les molécules neutres (non chargées) telles que le siloxane D5, il n'y a aucun mécanisme de toxicité spécifique connu. Les effets toxiques proviennent donc de la narcose.

28. Il existe peu de rapports sur la toxicité du siloxane D5 dans les ouvrages scientifiques. Toutefois, étant donné l'absence de mécanisme d'action spécifique, il est possible de prédire avec un niveau de certitude acceptable la toxicité du siloxane D5 pour différentes espèces ainsi que la charge corporelle critique ou la concentration requise pour provoquer un effet nocif sur un organisme. Cela s'explique par le fait que les physiologies et les membranes des animaux sont plutôt similaires et qu'il y a peu de variation entre organismes au niveau de leur sensibilité. Par conséquent, il est très improbable qu'il y ait des espèces particulièrement sensibles. Un plus petit ensemble de données sur la toxicité, tel que celui qui existe pour les plantes, les poissons et les mammifères, suffit donc pour tirer des conclusions exactes sur les effets potentiels sur les organismes.

29. Il n'y a aucune preuve démontrant que le siloxane D5 est toxique pour les organismes étudiés jusqu'à la limite de solubilité dans quelque matrice environnementale que ce soit. Ceci ajouté au fait qu'il est théoriquement impossible que le siloxane D5 dépasse sa limite de solubilité dans une matrice quelconque a permis à la Commission de conclure qu'il est pratiquement impossible que le siloxane D5 s'accumule à des concentrations suffisantes pour induire des effets nocifs sur les organismes se trouvant dans l'air, l'eau, les sols, ou les sédiments.

Évaluation des risques

30. Des évaluations des risques peuvent être menées selon des niveaux de complexité croissante, selon la quantité de renseignements disponibles. Les évaluations de nouveaux produits chimiques se limitent aux niveaux inférieurs et se basent sur :

- les propriétés physiques et chimiques des composés;
- les résultats de simulations simples qui prédisent le devenir dans l'environnement; et
- quelques essais ou modèles permettant de déterminer la toxicité.

31. Toutefois, pour les produits chimiques existants, de plus amples renseignements sont disponibles et peuvent être pris en compte dans l'évaluation du danger potentiel. Si des produits chimiques ont été rejetés dans l'environnement, comme c'est le cas pour le siloxane D5, des mesures réelles peuvent être utilisées pour évaluer les propriétés et pour valider les modèles et les prévisions liés à l'exposition et aux effets.

32. Deux conditions de base doivent prévaloir pour que des dommages se produisent. Il faut tout d'abord qu'il y ait exposition. Même pour les produits chimiques les plus dangereux, il ne peut pas y avoir de dommages s'il n'y a pas d'exposition. Deuxièmement, après l'exposition, il faut qu'il y ait un effet néfaste ou nocif. On appelle cela le danger. L'ampleur de l'effet causé par l'exposition à une quantité définie d'un produit chimique est appelée sa puissance.

33. Dans l'Évaluation préalable menée en 2008 par Santé Canada et Environnement Canada, des représentants du gouvernement ont évalué le potentiel du siloxane D5 à avoir des effets néfastes sur l'environnement. À ce moment-là, il y avait moins de renseignements disponibles sur le devenir dans l'environnement et la toxicité qu'à l'heure actuelle. Par conséquent, l'Évaluation préalable fut limitée à un niveau inférieur d'évaluation, lequel utilise le moins de renseignements et comporte donc le plus d'incertitude. L'Évaluation préalable fut limitée à quelques comparaisons de base de paramètres, tels que la persistance et le potentiel de bioaccumulation. La quantité de données était insuffisante et ne permettait pas d'effectuer une évaluation plus détaillée. En fait, dans la plupart des cas, des données de substitution basées sur les propriétés physiques et chimiques de base du siloxane D5 ou de produits chimiques analogues ont dû être utilisées.

34. Comme cela a déjà été indiqué, puisque le siloxane D5 a des propriétés uniques pour une molécule de sa taille, la base de ces extrapolations était incertaine. Depuis 2008, des renseignements supplémentaires ont été obtenus sur les propriétés physiques et chimiques de base du siloxane D5 et des simulations plus précises de son devenir dans l'environnement ont donc pu être faites.

35. Par ailleurs, des renseignements supplémentaires sont désormais disponibles relativement au danger que représente le siloxane D5. Plus important encore, il existe maintenant de meilleures méthodes de quantification du siloxane D5 dans diverses matrices. Ces méthodes d'analyse ont permis la collecte de nouveaux renseignements sur les concentrations de siloxane D5 dans les matrices environnementales, notamment l'air, l'eau, les sols et les sédiments, ainsi que dans les organismes. Ainsi, il est maintenant possible d'effectuer une évaluation plus précise du danger que représente l'utilisation du siloxane D5. La Commission s'est servie de ces données récentes pour évaluer les risques que présente le siloxane D5 pour l'environnement.

36. Le risque est la probabilité qu'il y ait des effets néfastes et est toujours lié aux probabilités qu'il y ait une exposition et des effets. Les évaluations des risques des niveaux inférieurs se basent sur des renseignements limités et sont donc souvent basées sur des ratios d'exposition simples à seuil d'effet déterminé. En raison de l'incertitude inhérente à ces approches, des facteurs d'incertitude sont en général appliqués en tant que facteurs de sécurité. Ces facteurs sont utilisés à titre de prudence et de protection plutôt que de prédiction. À mesure que des renseignements supplémentaires sont obtenus et que les évaluations passent aux niveaux supérieurs, l'incertitude est moindre et les facteurs d'incertitude sont donc moins nécessaires.

37. Les évaluations des niveaux inférieurs sont conçues pour écarter les produits chimiques préoccupants plutôt que pour les identifier. Elles sont utilisées à titre de prudence pour réduire au minimum la probabilité que des produits chimiques qui pourraient avoir des effets néfastes soient mal classés. Si l'un de ces indicateurs individuels de persistance ou de bioaccumulation est excédé, cela ne veut pas dire qu'il y aura des expositions nocives. Cela signifie plutôt qu'il faut effectuer des évaluations additionnelles plus approfondies.

38. Dans le cadre de l'Évaluation préalable du siloxane D5, les représentants du gouvernement ont suivi une approche conservatrice, ou prudente, puisqu'il n'y avait pas suffisamment de renseignements sur la toxicité et aucune donnée sur les concentrations dans l'environnement. En revanche, la Commission eut accès à des données de surveillance permettant de confirmer les résultats d'estimations plus précises de l'exposition et des effets et elle a pu utiliser ces renseignements scientifiques pour effectuer une évaluation plus approfondie à des niveaux supérieurs d'évaluation.

39. La Commission a étudié les propriétés physiques et chimiques uniques ainsi que le mécanisme et la puissance de toxicité du siloxane D5 et a conclu qu'il était pratiquement impossible que le siloxane D5 soit présent dans une matrice environnementale à des concentrations suffisantes pour causer des dommages. Par conséquent, la Commission a déterminé que les utilisations actuelles de siloxane D5 ne présentaient pas de risque de danger pour l'environnement.

40. La Commission a également conclu qu'il était impossible que les futures utilisations de siloxane D5 représentent un danger pour l'environnement puisque les concentrations actuelles de siloxane D5 dans l'environnement sont dans un état de quasi-équilibre. Il est peu probable que les concentrations de siloxane D5 changent à l'avenir, sauf de manière directement proportionnelle à la croissance de la population.

3 Exposé des motifs de la Commission de révision pour le siloxane D5

3.1 Introduction et contexte

41. Le 21 août 2010, le ministre de l'Environnement (le « Ministre ») a publié dans la *Gazette du Canada* un avis ministériel (« Avis »)³ dans lequel il a établi conformément au paragraphe 333(1) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*⁴ (« LCPE 1999 ») une commission de révision pour enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente le décaméthylcyclopentasiloxane (« siloxane D5 »).

³ *Gazette du Canada*, vol. 144, n° 34, 21 août 2010. Voir l'article 9.1 pour consulter une copie de l'Avis.

⁴ S.C. 1999, ch. 33.

42. La décision du Ministre a suivi une évaluation préalable finale (« Évaluation préalable ») du siloxane D5 (Environnement Canada et Santé Canada 2008)⁵ menée par Santé Canada et Environnement Canada (parfois appelés le « Ministère » ou les « Ministères ») conformément à l'article 74 de la LCPE (1999). L'Évaluation préalable a été publiée le 31 janvier 2009 et concluait que, à la lumière des renseignements disponibles, le siloxane D5 pénétrait dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur sa diversité biologique⁶ et, par conséquent, qu'il répondait à un ou plusieurs des critères définis à l'article 74 de la LCPE (1999).

43. Dans ce cadre, le ministre de la Santé et le ministre de l'Environnement ont recommandé que le siloxane D5 soit ajouté à la Liste des substances toxiques de l'annexe 1 de la LCPE (1999). Cette décision se fondait sur le danger potentiel de cette substance pour l'environnement; aucune préoccupation n'avait été identifiée relativement à la santé humaine.

44. L'un des intervenants de l'industrie touchés, le Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America (« SEHSC ») émit un avis d'opposition le 10 juillet 2009, conformément au paragraphe 332(2) de la LCPE (1999). Le SEHSC a demandé la constitution d'un comité de révision qui enquêterait sur la nature et l'importance du danger que représentent l'octaméthylcyclotétrasiloxane (« siloxane D4 ») et le siloxane D5.

45. Le SEHSC a déclaré que les évaluations préalables de ces substances n'avaient pas été effectuées en tenant compte des meilleures données scientifiques disponibles et que des erreurs avaient été faites relativement à l'approche d'évaluation utilisée par les représentants du gouvernement. Par ailleurs, le SEHSC a indiqué que de nouveaux renseignements scientifiques pouvaient démontrer que les siloxanes D4 et D5 ne répondaient pas au critère relatif à la toxicité et que de nouvelles évaluations des risques devaient être entreprises.

46. Étant donné que de nouveaux renseignements scientifiques avaient été obtenus depuis la publication de l'Évaluation préalable en 2008 en ce qui concerne le siloxane D5, le ministre de l'Environnement a décidé de constituer une commission de révision (la « Commission ») conformément au paragraphe 333(1) de la LCPE (1999). La demande concernant le siloxane D4 a toutefois été rejetée.

47. Le Ministre a nommé président le professeur John Giesy, Ph.D., MSRC, et il a nommé membres de la Commission le professeur Keith Solomon, Ph.D., membre de l'Academy of Toxicological Sciences, et le professeur Sam Kacew, Ph.D., membre de l'Academy of Toxicological Sciences. Le Ministre a demandé à la Commission de préparer

⁵ Les renvois entre parenthèses indiquent l'auteur et le numéro de la page, le cas échéant.

⁶ Ci-après, le mot « environnement » fait référence à l'expression « l'environnement ou sa diversité biologique ».

et de soumettre un rapport accompagné de recommandations ainsi que les preuves présentées, au plus tard le 31 mars 2011 (voir l'Annexe A).

3.2 Étapes de la procédure de la commission de révision

48. Après la publication de l'Avis, la Commission a envoyé un avis de cette procédure à une large gamme d'intervenants potentiellement intéressés et les a informés qu'ils pouvaient demander le statut d'intervenant, comme l'autorise l'article 10 des *Règles de procédure applicables aux commissions de révision* (les « Règles »)⁷. L'avis de la Commission a été envoyé à tous les intervenants qui avaient indiqué être intéressés ou qui avaient participé à l'Évaluation préalable menée par les Ministères. L'avis a également été envoyé à plusieurs journaux quotidiens aux fins de publication en tant qu'annonce du service public et il a été affiché sur le site Web de la Commission.

49. La Commission a reçu deux demandes de statut d'intervenant, l'une de l'Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums (« CCTFA ») et l'autre de la coalition composée de l'Association canadienne du droit de l'environnement, de l'International Institute of Concern for Public Health, de Chemical Sensitivities Manitoba et de la Crooked Creek Conservancy Society of Athabasca (la « Coalition »). En étudiant ces demandes et la contribution que pourraient apporter les demandeurs à la procédure, la Commission a accordé le statut d'intervenant aux deux demandeurs.

50. La Coalition a demandé et reçu la permission de fournir des soumissions écrites. La Coalition a indiqué qu'elle ne participerait pas à l'audience sauf si un financement était fourni à cette fin. En réponse à la demande de financement, la Commission a indiqué que, conformément à l'article 4 du cadre de référence de l'Avis, aucun financement ne serait fourni à aucune personne ou partie. Par conséquent, la Coalition a participé à cette procédure en fournissant des soumissions écrites.

51. La CCTFA a demandé et reçu la permission de participer pleinement en fournissant des soumissions écrites et en participant à l'audience. Par conséquent, la CCTFA a participé à toutes les étapes menant à l'audience. Toutefois, avant que l'audience n'ait commencé en avril 2011, la CCTFA a informé la Commission qu'elle serait représentée par l'avocat du SEHSC pendant l'audience.

52. Tout d'abord, comme elle savait que de nouveaux renseignements scientifiques sur le siloxane D5 étaient ou seraient disponibles, la Commission a demandé que les parties fournissent un échéancier pour la production de tous les nouveaux renseignements scientifiques qui seraient pertinents dans le cadre de l'évaluation. Les parties, à l'exception de la Coalition, ont indiqué que les renseignements scientifiques qui n'étaient pas disponibles au moment où l'Évaluation préalable a été effectuée le seraient avant la fin de l'année 2010.

⁷ DORS/2003-28. Les *Règles de procédure applicables aux commissions de révision* ont été modifiées à la suite du lancement de cette révision : voir DORS/2011, 11 janvier 2011.

53. Par conséquent, pour s'assurer qu'elle étudierait les plus récents renseignements scientifiques liés au siloxane D5, la Commission a déterminé qu'il ne serait pas possible d'effectuer l'enquête et les délibérations dans les délais indiqués dans l'Avis. Par conséquent, la Commission a communiqué avec le Ministre le 12 novembre 2010, l'informant qu'elle serait prête à produire son rapport avant le 30 septembre 2011 (une copie de cette lettre se trouve à l'Annexe B ci-dessous). Le Ministre a par la suite demandé que la Commission produise son rapport en anglais et en français et a repoussé la date de livraison de la Commission au 31 octobre 2011 (voir l'Annexe C ci-dessous).

3.3 Détermination de la portée du mandat de la Commission

54. Lorsque la Commission a entrepris sa révision, la question de la portée de son mandat s'est posée. Il a en particulier été proposé que la Commission étudie la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour la santé humaine en plus des considérations liées à l'environnement. Après avoir étudié les renseignements disponibles, la Commission a décidé que cette question devait être étudiée plus amplement et a demandé l'avis des parties.

55. Après avoir étudié les soumissions des parties, le 16 novembre 2010, la Commission a rendu une décision dans laquelle elle a indiqué que son mandat consistait à se concentrer sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement (une copie complète de cette décision se trouve à l'Annexe D). La Commission déclarait notamment :

12. Compte tenu du contexte qui a mené à la constitution de la Commission et des points de vue exprimés par les parties, la Commission estime que la révision devrait porter sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement et sa diversité biologique.

13. La Commission a été constituée suivant l'examen par le Ministre de l'avis d'opposition déposé par le Silicones Council. Cet avis d'opposition signalait l'existence de nouvelles données et de nouveaux renseignements sur les effets du siloxane D5 sur l'environnement et sa diversité biologique, qui remettaient en question la conclusion tirée par le gouvernement dans le cadre des évaluations préalables.

14. Alors que la Commission reconnaît disposer d'un vaste mandat, elle ne considère pas, à cette étape-ci, que la révision devrait couvrir les questions relatives à la santé humaine. Pour en arriver à cette décision, la Commission a examiné le préambule de l'avis en date du 21 août 2010 qui stipule que, selon l'évaluation préalable, le siloxane pénètre dans l'environnement en quantité, en concentration ou dans des conditions ayant ou pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sa diversité biologique. L'avis ne fait aucune mention de la santé humaine.

15. La Commission fait également remarquer que, même si la LCPE (1999) autorise le ministre de l'Environnement à constituer, seul ou de pair avec le ministre de la Santé, une commission de révision, l'avis stipule que le ministre de l'Environnement a constitué seul cette Commission.

16. En outre, les parties avisent la Commission que les nouvelles données et les nouveaux renseignements rendus disponibles après la publication de l'évaluation préalable effectuée par le gouvernement portent uniquement sur l'environnement et la diversité biologique.

17. Pour en venir à cette décision, la Commission a examiné attentivement les arguments que la Coalition a soulevés lors de sa présentation en faveur d'élargir la portée de la révision. Il va de soi que certains de ces arguments seront examinés lors du processus, y compris le principe de la prudence. D'autres arguments, tels que l'effet cumulatif des siloxanes D4, D5 et D6 sur la santé humaine et sur les populations à risque ainsi que les questions en matière de santé humaine que la Coalition demande avec instance à la Commission d'examiner, ne sont pas corroborés par de nouveaux renseignements et, de l'avis de la Commission, excèdent la portée de cette révision.

18. La Commission, qui axera ses travaux sur les questions ayant trait à l'environnement ou à sa biodiversité, se réserve le droit de réviser la portée de son enquête lorsqu'elle aura examiné les données et les renseignements découlant de l'évaluation préalable. Advenant que ces données et ces renseignements fassent ressortir le besoin d'examiner certaines questions relatives à la santé humaine, la Commission en avisera les parties et leur donnera l'occasion d'aborder ces questions.

56. Par conséquent, la Commission a été prévenue que des renseignements scientifiques liés à la santé humaine pourraient être présentés pendant cette procédure. Toutefois, à la suite de l'examen des renseignements scientifiques disponibles, il était clair pour la Commission que les questions liées à la santé humaine ne s'appliquaient pas et l'orientation de la Commission s'est donc limitée à l'étude de la nature et de l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement.

57. Au cours des étapes menant à l'audience, les parties, à l'exception de la Coalition, ont fourni de nouvelles données et analyses scientifiques. Tous ces renseignements, y compris les renseignements pris en compte par les représentants du gouvernement pendant l'Évaluation préalable, ont été conservés par la Commission et mis à disposition des parties.

58. En outre, des soumissions écrites ont été reçues des parties. Les parties ont également eu l'occasion de poser des questions d'interrogatoires aux parties opposées. Les réponses à ces interrogatoires ont été fournies par écrit et ont également été mises à la disposition de toutes les parties.

59. Par conséquent, avant le début de l'audience, les parties et la Commission disposaient d'un dossier détaillé et approfondi sur le siloxane D5. Selon la Commission, la quantité et la qualité des données présentées étaient suffisantes pour qu'elle procède à une enquête approfondie sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement.

60. Des audiences ont eu lieu du 26 avril au 6 mai 2011 et les derniers arguments ont été entendus le 26 mai 2011. Des témoignages ont été reçus de témoins appelés par Environnement Canada ainsi que par le SEHSC et la CCTFA, tous étant qualifiés d'experts dans divers domaines scientifiques. De plus, la Commission a appelé un témoin, M. Steve Dungey de la United Kingdom Environment Agency.

3.4 Lois et règlements pertinents

61. La LCPE (1999) établit le cadre législatif dans lequel les substances chimiques sont évaluées afin de déterminer si elles ont ou peuvent avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement. En évaluant les effets nocifs potentiels que représente le siloxane D5, la Commission a porté son attention sur les dispositions suivantes :

Alinéa 2(1)(a) :

Pour l'exécution de la présente *loi*, le gouvernement fédéral doit, compte tenu de la Constitution et des lois du Canada et sous réserve du paragraphe (1.1) :

(a) exercer ses pouvoirs de manière à protéger l'environnement et la santé humaine, à appliquer le principe de la prudence, si bien qu'en cas de risques de dommages graves ou irréversibles à l'environnement, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement, ainsi qu'à promouvoir et affermir les méthodes applicables de prévention de la pollution.

Paragraphe 3 (1) :

« Diversité biologique » Variabilité des organismes vivants de toute origine, notamment des écosystèmes terrestres et aquatiques - y compris marins - et des complexes écologiques dont ils font partie. Sont également visées par la présente définition la diversité au sein d'une espèce et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

« Environnement » Ensemble des conditions et des éléments naturels de la Terre, notamment :

a) l'air, l'eau et le sol;

b) toutes les couches de l'atmosphère;

- c) toutes les matières organiques et inorganiques ainsi que les êtres vivants;
- d) les systèmes naturels en interaction qui comprennent les éléments visés aux alinéas a) à c).

Article 64 :

Pour l'application de la présente partie et de la partie 6, mais non dans le contexte de l'expression « toxicité intrinsèque », est toxique toute substance qui pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à :

- a) avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique;
- b) mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie;
- c) constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

Article 68 :

Afin de déterminer si une substance, inscrite ou non sur la liste de l'annexe 1, est effectivement ou potentiellement toxique ou d'apprécier s'il y a lieu de prendre des mesures de contrôle et, dans l'affirmative, de déterminer la nature de celles-ci, l'un ou l'autre ministre peut :

- a) recueillir ou produire des données sur les questions se rapportant à cette substance et mener des enquêtes sur ces questions, notamment sur :
 - (i) le fait que l'exposition à court terme à la substance entraîne ou non des effets sensibles,
 - (ii) la possibilité que des organismes se trouvant dans l'environnement soient exposés de façon généralisée à la substance,
 - (iii) le fait que des organismes soient exposés ou non à la substance par de multiples voies,
 - (iv) la capacité de la substance d'entraîner une réduction des fonctions métaboliques d'un organisme,
 - (v) sa capacité d'entraîner des effets latents ou tardifs pendant la durée de vie d'un organisme,
 - (vi) sa capacité de causer des anomalies dans les mécanismes de reproduction ou de survie d'un organisme,

- (vii) le fait que l'exposition à la substance puisse contribuer ou non au déclin de la population d'une espèce,
- (viii) la capacité de la substance d'avoir des effets se transmettant d'une génération à l'autre,
- (ix) ses quantités, ses utilisations et son élimination,
- (x) la façon dont elle est rejetée dans l'environnement,
- (xi) la mesure dans laquelle elle peut se disperser et persister dans l'environnement,
- (xii) la mise au point et l'utilisation de substituts,
- (xiii) les méthodes permettant de limiter sa présence dans l'environnement,
- (xiv) les méthodes permettant de réduire la quantité de la substance utilisée ou produite ou la quantité ou la concentration de celle-ci rejetée dans l'environnement;

b) corrélérer et analyser les données recueillies ou produites et publier le résultat des enquêtes effectuées;

c) fournir des renseignements et faire des recommandations concernant toute question liée à une substance, notamment en ce qui touche les mesures à prendre pour limiter la présence de celle-ci dans l'environnement.

Paragraphe 90 (1) :

S'il est convaincu qu'une substance est toxique, le gouverneur en conseil peut prendre, sur recommandation des ministres, un décret d'inscription de la substance sur la liste de l'annexe 1.

Paragraphe 332 (1) :

Le ministre fait publier dans la *Gazette du Canada* les projets de décret, d'arrêté ou de règlement prévus par la présente loi; le présent paragraphe ne s'applique pas aux listes visées aux articles 66, 87, 105 ou 112 ou aux arrêtés d'urgence pris en application des articles 94, 163, 173, 183 ou 200.1.

(2) Quiconque peut, dans les soixante jours suivant la publication dans la *Gazette du Canada* des projets de décret, d'arrêté, de règlement ou de texte - autre qu'un règlement - à publier en application du paragraphe 91(1), présenter au ministre des observations ou un avis d'opposition motivé demandant la constitution de la commission de révision prévue à l'article 333.

(3) Ne sont pas visés par l'obligation de publication les projets de décret, d'arrêté, de règlement ou de texte - autre qu'un règlement - déjà publiés dans les conditions prévues au paragraphe (1), qu'ils aient ou non été modifiés.

Paragraphe 333 (1) :

En cas de dépôt de l'avis d'opposition mentionné aux paragraphes 77(8) ou 332(2), le ministre, seul ou avec le ministre de la Santé, peut constituer une commission de révision chargée d'enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente la substance visée

soit par la décision ou le projet de règlement, décret ou texte du gouverneur en conseil,

soit par la décision ou le projet d'arrêté ou de texte des ministres ou de l'un ou l'autre.

(2) En cas de dépôt de l'avis d'opposition mentionné aux paragraphes 9(3) ou 10(5), le ministre peut constituer une commission de révision chargée d'enquêter sur l'accord en cause et les conditions de celui-ci.

(3) En cas de dépôt, dans le délai précisé, de l'avis d'opposition mentionné au paragraphe 332(2), le ministre constitue une commission de révision chargée d'enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente le rejet dans l'atmosphère ou dans l'eau de la substance visée par un projet de règlement d'application des articles 167 ou 177.

(4) En cas de dépôt, dans le délai précisé, de l'avis d'opposition mentionné au paragraphe 332(2) à l'égard d'un projet de règlement d'application de la partie 9 ou de l'article 118, le ministre constitue une commission de révision chargée d'enquêter sur la question soulevée par l'avis.

(5) En cas de dépôt, dans le délai précisé, de l'avis d'opposition mentionné à l'article 134, le ministre peut constituer une commission de révision chargée d'enquêter sur la question soulevée par l'avis.

(6) Lorsqu'une personne dépose un avis d'opposition auprès du ministre en vertu de l'article 78 pour défaut de décision sur la toxicité d'une substance, le ministre constitue une commission de révision chargée de déterminer si cette substance est effectivement ou potentiellement toxique.

Paragraphe 334 (1) :

La commission de révision, ci-après appelée la commission, se compose d'au moins trois membres.

(2) Seules peuvent être nommées membres de la commission les personnes compétentes dans le domaine de l'environnement canadien, dans celui de la salubrité de l'environnement et dans celui de la santé humaine, ou dans celui des connaissances écologiques autochtones traditionnelles.

Article 335 :

La commission est tenue de donner à quiconque, dans la mesure compatible avec les règles d'une procédure équitable et avec la justice naturelle, la possibilité de comparaître devant elle et de présenter des observations et des éléments de preuve.

62. Conformément au cadre réglementaire pertinent, un renvoi a été fait au *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (« *Règlement* »)⁸ et en particulier aux articles 3 à 5 qui stipulent :

3. Est persistante la substance qui présente au moins une des particularités suivantes :

a) dans l'air, selon le cas :

(i) sa demi-vie est égale ou supérieure à 2 jours,

(ii) elle est susceptible d'être transportée dans l'atmosphère jusqu'à des régions éloignées de sa source;

b) dans l'eau, sa demi-vie est égale ou supérieure à 182 jours;

c) dans les sédiments, sa demi-vie est égale ou supérieure à 365 jours;

d) dans le sol, sa demi-vie est égale ou supérieure à 182 jours.

4. Une substance est bioaccumulable dans les cas suivants :

a) son facteur de bioaccumulation est égal ou supérieur à 5 000;

b) si son facteur de bioaccumulation ne peut pas être déterminé selon une méthode visée à l'article 5, son facteur de bioconcentration est égal ou supérieur à 5 000;

c) si son facteur de bioaccumulation et son facteur de bioconcentration ne peuvent être déterminés selon une méthode visée à l'article 5, le logarithme de son coefficient de partage octanol-eau est égal ou supérieur à 5.

⁸ DORS/2000-107.

5. La détermination de la persistance et de la bioaccumulation visée aux articles 3 et 4 se fait, à l'égard d'une substance, selon les méthodes de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ou de toute autre organisation semblable ou, faute de telles méthodes, selon les méthodes généralement reconnues par la communauté scientifique et compte tenu des propriétés intrinsèques de la substance, de l'écosystème concerné ainsi que des conditions de l'environnement.

3.5 Définition du mandat de la Commission

63. Avant de procéder à l'analyse des données scientifiques, la Commission a d'abord étudié quel devait être l'ensemble de renseignements scientifiques à utiliser pour cette révision ainsi que les questions sur lesquelles cette révision devait se concentrer.

3.5.1 Positions des parties

64. Pendant les audiences, les avocats d'Environnement Canada ainsi que du SEHSC et de la CCTFA ont convenu que la Commission devait effectuer une évaluation *de novo* des données scientifiques disponibles en déterminant la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement. Toutefois, les positions des deux parties divergeaient quant à la marche à suivre pour procéder à cette révision.

65. Environnement Canada a indiqué que la Commission n'avait ni à réviser l'Évaluation préalable menée par les représentants du gouvernement en 2008, ni à se prononcer sur les conclusions de cette évaluation. Autrement dit, la révision de la Commission n'était pas un appel *per se* de l'Évaluation préalable.

66. De plus, Environnement Canada a jugé que la Commission n'était pas liée par les dispositions de la LCPE (1999) ou du Règlement. Par conséquent, la Commission n'avait pas à déterminer si le siloxane D5 était toxique en vertu de l'article 64 de la LCPE (1999). De même, la Commission n'avait pas à déterminer si le siloxane D5 devait ou non être ajouté à l'annexe 1 de la LCPE (1999) en tant que substance toxique et à faire de recommandations à ce sujet. Ces questions relèvent de la prérogative du ministre de l'Environnement.

67. Par ailleurs, selon Environnement Canada, la Commission ne devait pas prendre en compte des facteurs tels que les considérations socioéconomiques ou évaluer la valeur que cette substance pourrait avoir à des fins commerciales. Le mandat de la Commission se limitait à effectuer une révision scientifique de la nature et de l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement.

68. Enfin, Environnement Canada a déclaré qu'il n'était pas nécessaire que la Commission détermine si le siloxane D5 avait définitivement des effets nocifs pour l'environnement. De plus, étant donné que la LCPE (1999) se base sur les principes de protection et de précaution, comme cela est indiqué à l'article 2, l'analyse de la Commission ne devait pas se baser sur l'utilisation moyenne ou standard du siloxane D5 à

des fins commerciales ou autres. Comme l'avocat d'Environnement Canada l'a indiqué, la révision de la Commission ne devait pas se baser sur l'utilisation moyenne ou standard du produit chimique dans les produits au Canada. Par conséquent, si, par exemple, le produit pur représentait un danger, l'évaluation de la Commission devait l'indiquer. (Transcription des audiences publiques, vol. 9, p. 1129).

69. L'avocat d'Environnement Canada a également déclaré, cependant, que la question du danger ne se limitait pas strictement à ce qui se passait au moment présent. Il a indiqué qu'il s'agissait de savoir s'il y avait un danger et que, selon la signification courante de ce terme, le danger comprenait les dangers potentiels futurs. Il a ajouté que la question était alors de savoir quelle était la probabilité de ce danger potentiel. (Transcription des audiences publiques, vol. 9, p. 1117).

70. Le SEHSC et la CCTFA ont indiqué que, même si la Commission devait effectuer une évaluation *de novo* des données scientifiques, elle devait également réviser l'Évaluation préalable menée par Environnement Canada et Santé Canada ainsi que la façon dont l'Évaluation préalable avait été menée. Compte tenu de la conclusion formulée dans l'Évaluation préalable, le SEHSC et la CCTFA ont indiqué que la Commission devait particulièrement prendre en compte l'alinéa 64(a) de la LCPE (1999), qui stipule :

Article 64 :

Pour l'application de la présente partie et de la partie 6, mais non dans le contexte de l'expression « toxicité intrinsèque », est toxique toute substance qui pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à :

a) avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique.

71. Le SEHSC et la CCTFA ont également recommandé avec insistance à la Commission d'étudier soigneusement l'article 5 du Règlement et de déterminer si les renseignements scientifiques démontraient que le siloxane D5 répondait aux critères de bioaccumulation et de persistance, en prenant en compte les « propriétés intrinsèques » de la substance (Transcription des audiences publiques, vol. 9, p. 1200).

72. Le SEHSC et la CCTFA ont recommandé avec insistance que la Commission prenne en compte les quantités ou les concentrations réelles ainsi que les conditions réelles dans lesquelles le siloxane D5 est utilisé. Autrement dit, l'évaluation de la substance devait se baser sur les données et les renseignements qui détaillaient comment et où la substance était utilisée, les quantités utilisées, la concentration de la substance et les effets qu'elle avait ou qu'elle pourrait avoir sur l'environnement. Selon elle, la Commission n'effectuait pas une évaluation hypothétique basée sur des scénarios de la pire éventualité, dans le cadre de laquelle les données disponibles ou les circonstances ne justifiaient pas cette manière de procéder.

73. La Commission a convenu avec les parties présentes aux audiences que son mandat consistait à mener une évaluation scientifique *de novo*, indépendante, des données scientifiques pertinentes et disponibles liées au siloxane D5.

74. La Commission a également convenu avec l'avocat d'Environnement Canada que son mandat ne consistait pas à effectuer cette révision à la manière d'un appel de l'Évaluation préalable. Toutefois, la Commission était également d'avis qu'elle ne pouvait ni ne devait ignorer l'analyse et les conclusions formulées dans l'Évaluation préalable car elles fournissaient le contexte et la base sur laquelle reposait cette révision.

75. En ce qui concerne le processus de révision lié au siloxane D5, la Commission a convenu avec Environnement Canada que son mandat ne consistait ni à déterminer si le siloxane D5 était toxique en vertu de l'article 64 de la LCPE (1999), ni à déterminer si la substance devait être ajoutée à l'annexe 1 en tant que substance toxique, conformément à l'article 90 de la LCPE (1999). Ces questions sont entièrement du ressort du ministre de l'Environnement.

3.5.1.1 Signification du mot « Danger » pour l'environnement

76. En effectuant l'évaluation scientifique *de novo* sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement, la Commission a étudié comment le mot « danger » devait être interprété. Le mot « danger » n'est défini ni dans la LCPE (1999), ni dans le Règlement. Il revient donc à la Commission d'interpréter la signification de ce mot dans le contexte de l'Avis émis par le ministre de l'Environnement.

77. La Commission a fait remarquer que le mot « danger » était utilisé aux alinéas 64(b) et (c) de la LCPE (1999). Ces alinéas diffèrent légèrement de l'alinéa 64(a) où il est question d'« effet nocif ». L'article 64 stipule :

Pour l'application de la présente partie et de la partie 6, mais non dans le contexte de l'expression « toxicité intrinsèque », est toxique toute substance qui pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à :

a) avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique;

b) mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie;

c) constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

[Ajout du soulignage]

78. Pour ce qui est de l'Évaluation préalable effectuée par Environnement Canada et Santé Canada, elle concluait en partie que :

D'après les informations contenues dans la présente évaluation préalable sur le potentiel d'effets nocifs du D5 sur l'environnement, on conclut que le décaméthylcyclopentasiloxane pénètre dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif, sur l'environnement ou sur la diversité biologique. (Environnement Canada et Santé Canada, 2008).

[Ajout du soulignage]

79. Même si cette conclusion reprend le seuil de toxicité de l'alinéa 64(a) de la LCPE 1999 (c.-à-d. « effet nocif »), dans l'Avis émis, le Ministre a choisi d'utiliser le mot « danger » dans la définition du mandat, c'est-à-dire le mot qui se trouve aux alinéas 64(b) et (c). En tentant de définir la signification du mot « danger », la Commission s'est demandé s'il fallait l'interpréter différemment du mot « effet nocif ».

80. En analysant cette question, la Commission a pu s'appuyer sur les conseils de la Cour Suprême du Canada formulés dans le cas *R. c. Hydro-Québec*, [1997] 3 R.C.S. 213. Même si ce cas est lié à la constitutionnalité de certaines dispositions de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, R.S.C. 1985 (« *Loi de 1985* »), la Cour a eu l'occasion de commenter l'article 11 traitant des seuils permettant de déterminer si une substance est toxique. L'article 11 de la Loi de 1985 stipulait :

11. Pour l'application de la présente partie, est toxique toute substance qui pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou une concentration ou dans des conditions de nature à :

a) avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement;

b) mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie humaine;

c) constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaine.

[Ajout du soulignage]

81. On voit immédiatement que l'article 11 est en grande partie repris dans l'article 64 de la LCPE 1999. Tout comme la LCPE 1999, la Loi de 1985 établit deux seuils de toxicité : « effet nocif » et « danger ».

82. À l'article 31, la minorité de la Cour a fait remarquer qu'il n'y avait pas de définition des expressions « danger » et « effet nocif » à l'article 11. Toutefois, en consultant l'article 11, la Cour a redéfini l'essence de cet article en indiquant qu'il y a toxicité :

si la substance...présente ou est susceptible de présenter un risque pour la vie ou la santé humaine, pour l'environnement essentiel à la vie humaine ou pour tout autre aspect de l'environnement lui-même...

[Ajout du soulignage]

83. Après avoir étudié cet article et ses différentes composantes de façon globale, la minorité a indiqué que le seuil relatif à la toxicité se basait sur le « risque » que présente la substance pour la santé humaine et l'environnement. Autrement dit, il n'y a pas de distinction importante entre les expressions « danger » et « effet nocif ».

84. À l'article 141 de cette décision, la majorité de la Cour a fait remarquer que, pour qu'une substance soit considérée comme toxique en vertu de l'article 11, il faut démontrer que la substance :

...pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou une concentration ou dans des conditions qui ont un effet nocif sur l'environnement ainsi que sur la vie et la santé humaines, tel que prévu aux al. [11]a) à c).

[Ajout du soulignage]

85. La majorité de la Cour a de même choisi de ne pas faire de distinction importante entre les seuils de toxicité liés à l'expression « danger » et « effets nocifs » aux alinéas (a) et (c) de l'article 11, choisissant de parler d'effets nocifs en général.

86. De plus, la majorité a également jugé qu'une évaluation de la toxicité d'une substance devait prendre en compte la façon dont la substance est présente dans l'environnement, les quantités auxquelles elle est présente ainsi que les effets qu'elle a ou pourrait avoir sur l'environnement, la vie humaine et la santé humaine.

87. La Commission a reconnu que son mandat ne consistait pas à déterminer si le siloxane D5 dépassait les seuils de toxicité indiqués aux alinéas 64 (a)-(c) de la LCPE (1999), mais la façon dont la Cour suprême du Canada a interprété l'article 11 de la Loi de 1985 a aidé la Commission à déterminer comment elle devait interpréter le mot « danger » employé dans l'Avis.

88. En tenant compte des conseils tirés de ce cas, la Commission a défini que son mandat consistait à enquêter sur la nature et l'importance du risque que présente le siloxane D5 pour l'environnement, et à déterminer s'il a causé ou pourrait causer des effets néfastes. Autrement dit, la Commission a reçu pour mandat de mener essentiellement une évaluation des risques *de novo* de la substance en prenant en compte tous les renseignements scientifiques pertinents disponibles sur le siloxane D5.

89. En menant cette évaluation des risques *de novo*, la Commission a conclu que la meilleure pratique scientifique exigeait la prise en compte des renseignements sur les propriétés physiques et chimiques « intrinsèques » de la substance ainsi que des utilisations, des rejets, de la dissipation, de la transformation, de la dégradation, des voies d'exposition, de la toxicité et des effets liés à cette substance. De plus, la Commission a déterminé que la révision devait se baser sur des conditions réelles. Autrement dit, la Commission a décidé d'effectuer la révision en prenant en compte les quantités ou les

concentrations de siloxane D5 ainsi que les conditions dans lesquelles le siloxane D5 est utilisé, ou, d'après les meilleurs renseignements disponibles, les volumes ou utilisations futurs probables. Cette approche a permis à la Commission d'étudier non seulement les modes et les méthodes d'utilisation actuels, mais aussi d'évaluer les changements potentiels liés à l'utilisation et aux concentrations, afin d'analyser la nature et l'importance du risque (ou danger) que présente le siloxane D5 pour l'environnement.

3.5.1.2 *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation*

90. Avant d'étudier les renseignements scientifiques liés au siloxane D5, la Commission a déterminé qu'un autre aspect du régime réglementaire devait être évalué. Au cours de la procédure, il a été discuté en détail du renvoi au Règlement, en particulier aux articles 3 à 5. Pour en faciliter la consultation, ces sections sont retranscrites ici :

3. Est persistante la substance qui présente au moins une des particularités suivantes :

a) dans l'air, selon le cas :

(i) sa demi-vie est égale ou supérieure à 2 jours,

(ii) elle est susceptible d'être transportée dans l'atmosphère jusqu'à des régions éloignées de sa source;

b) dans l'eau, sa demi-vie est égale ou supérieure à 182 jours;

c) dans les sédiments, sa demi-vie est égale ou supérieure à 365 jours;

d) dans le sol, sa demi-vie est égale ou supérieure à 182 jours.

4. Une substance est bioaccumulable dans les cas suivants :

a) son facteur de bioaccumulation est égal ou supérieur à 5 000;

b) si son facteur de bioaccumulation ne peut pas être déterminé selon une méthode visée à l'article 5, son facteur de bioconcentration est égal ou supérieur à 5 000;

c) si son facteur de bioaccumulation et son facteur de bioconcentration ne peuvent être déterminés selon une méthode visée à l'article 5, le logarithme de son coefficient de partage octanol-eau est égal ou supérieur à 5.

5. La détermination de la persistance et de la bioaccumulation visée aux articles 3 et 4 se fait, à l'égard d'une substance, selon les méthodes de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ou de toute autre organisation semblable ou, faute de telles méthodes, selon les méthodes généralement reconnues par la communauté scientifique et compte tenu des propriétés intrinsèques de la substance, de l'écosystème concerné ainsi que des conditions de l'environnement.

91. Environnement Canada et la Coalition étaient d'avis que le siloxane D5 dépassait et continuait de dépasser les seuils indiqués aux articles 3 et 4 du Règlement. Gardant à l'esprit l'objectif global de la LCPE (1999) qui consiste à protéger l'environnement, Environnement Canada et la Coalition ont déclaré que, ces seuils ayant été dépassés, le siloxane D5 représentait ou pouvait représenter un danger pour l'environnement. Plus loin dans ce rapport, la Commission commente également les caractéristiques de persistance et d'accumulation du siloxane D5 relativement aux seuils réglementaires mentionnés ci-dessus.

92. D'autre part, le SEHSC et la CCTFA ont déclaré que les seuils réglementaires indiqués dans les articles 3 et 4 du Règlement n'étaient pas dépassés dans le cas du siloxane D5. Ils ont déclaré que, d'après une bonne analyse des renseignements scientifiques désormais disponibles, ces seuils n'ont pas été atteints ou dépassés.

93. Toutefois, le SEHSC et la CCTFA ont poursuivi en déclarant que : i) toute analyse de la persistance et de la bioaccumulation du siloxane D5 doit tenir compte des propriétés intrinsèques, comme cela est indiqué à l'article 5 du Règlement et que ii) peu importe si les seuils indiqués dans les articles 3 et 4 ont été dépassés, il est nécessaire de considérer les propriétés intrinsèques du siloxane D5 de manière plus approfondie afin de déterminer s'il représente ou non un danger. Le SEHSC et la CCTFA déclarent que le siloxane D5 ne représente pas un danger pour l'environnement lorsque les propriétés intrinsèques du siloxane D5 sont prises en compte.

94. L'article 5 du Règlement n'indique pas clairement si les propriétés intrinsèques des produits chimiques doivent toujours être étudiées dans le cadre de l'évaluation de la persistance et de la bioaccumulation. Cet article pourrait signifier que les propriétés intrinsèques de la substance doivent uniquement être prises en compte dans les cas où il n'est pas possible d'utiliser des méthodes généralement reconnues de l'Organisation de coopération et de développement économiques ou d'autres organisations semblables dans le cadre de l'évaluation de la persistance et de la bioaccumulation. Toutefois, la Commission n'est pas d'accord avec cette interprétation.

95. La Commission a déterminé que l'article 5 du Règlement pouvait et devait être interprété de la façon suivante : dans le cadre de l'évaluation de la persistance et de la bioaccumulation, les évaluateurs doivent prendre en compte les autres facteurs indiqués à l'article 5 : les propriétés intrinsèques du produit chimique, l'écosystème étudié et les conditions de l'environnement. Par ailleurs, la Commission a jugé que l'expression « propriétés intrinsèques » désignait les propriétés intensives telles que la pression de vapeur et la solubilité ainsi que les propriétés extensives telles que la toxicité.

96. Il n'est possible d'effectuer convenablement une analyse de la persistance et de la bioaccumulation conformément aux méthodes généralement reconnues au sein la communauté scientifique que si les caractéristiques particulières du produit chimique examiné et son incidence sur l'écosystème ou l'environnement sont étudiées correctement.

Il ne serait pas scientifiquement crédible de ne pas prendre en compte les propriétés intrinsèques de la substance lorsque ces renseignements sont disponibles.

97. De plus, il est important d'étudier comment le produit chimique est utilisé et comment il pénètre dans l'environnement. Le fait de ne pas prendre en compte tous les renseignements scientifiques disponibles relativement au produit pourrait mener à une conclusion erronée quant au danger qu'il représente pour l'environnement.

98. L'interprétation que fait la Commission de l'article 5 semble correspondre à celle d'Environnement Canada. Dans le Rapport sur l'état des connaissances scientifiques (Environnement Canada, 2011a, p. 18), en parlant du Règlement, Environnement Canada a déclaré :

Le Règlement indique de plus que « [l]a détermination de la persistance et de la bioaccumulation [...] se fait, à l'égard d'une substance, [...] compte tenu des propriétés intrinsèques de la substance, de l'écosystème concerné ainsi que des conditions de l'environnement. » Par conséquent, pour déterminer si ces critères sont satisfaits, une évaluation qui tient compte des propriétés intrinsèques de la substance et de l'écosystème concerné doit être faite par un professionnel.

[Ajout du soulignage]

99. Comme cela est traité en détail dans ce rapport, la Commission est d'avis que le siloxane D5 est l'un de ces produits chimiques dont les propriétés intrinsèques jouent un rôle important dans la détermination de sa persistance et de sa bioaccumulation et du danger qu'il représente pour l'environnement.

3.5.1.3 Le rôle de la prudence dans cette révision

100. Enfin, alors que la Commission effectuait sa révision, toutes les parties lui ont rappelé l'importance et le rôle du principe de la prudence mentionné à l'alinéa 2(1)(a) de la LCPE (1999). La Commission comprend qu'il est important et nécessaire de faire preuve de prudence dans le cadre de l'évaluation de l'incidence que le produit chimique pourrait avoir sur la santé humaine et l'environnement.

101. Toutefois, il est également important de comprendre la bonne application du principe de la prudence et de l'approche de la prudence dans le cadre de l'évaluation des risques. Lorsqu'ils effectuent une évaluation des risques, les évaluateurs s'appuient comme il se doit sur l'approche de la prudence, dans la mesure justifiée. Par conséquent, lorsqu'il existe des lacunes en matière de données ou dans les cas où les données sont équivoques ou peu fiables, les évaluateurs s'appuient légitimement sur une approche de conservation ou de prudence, utilisant des hypothèses de la pire éventualité et des facteurs d'incertitude lors de l'analyse des renseignements ou la modélisation. Cette approche assure un degré de prudence et de protection approprié.

102. Le principe de la prudence entre en jeu lorsque des gouvernements déterminent quelles mesures, le cas échéant, ils doivent imposer lorsqu'un produit chimique préoccupant a été déterminé à la suite d'une évaluation des risques. L'incidence du principe de la prudence sur l'approche du gouvernement en ce qui concerne la gestion d'un produit chimique par le gouvernement dépendra en partie de la qualité et de la fiabilité scientifique des renseignements disponibles ainsi que de la nature et de l'importance du risque révélé par ces renseignements.

103. Dans ce cas, il y a suffisamment de renseignements scientifiques crédibles et fiables sur le siloxane D5 pour que la Commission effectue une évaluation des risques scientifiquement robuste et significative. Ainsi, comme la Commission disposait de renseignements scientifiques crédibles et fiables, elle n'avait pas à s'appuyer uniquement sur l'approche de la prudence de la même façon qu'avaient dû le faire les représentants du gouvernement qui ont effectué l'Évaluation préalable.

4 La nature, l'utilisation, la répartition, les concentrations et la toxicité du siloxane D5

4.1 Utilisation et rejet de siloxane D5 dans l'environnement au Canada

104. Le siloxane D5 est un liquide inodore et incolore qui est utilisé dans des produits de consommation et des produits industriels. Il est principalement utilisé dans le mélange et la formulation de produits de soins personnels et de cosmétiques et est un intermédiaire dans la production de polymères de silicone de type polydiméthylsiloxane. Quelques nettoyeurs à sec commerciaux du Canada utilisent également le siloxane D5 comme liquide de nettoyage à sec. Son utilisation dans les polymères de silicone et le nettoyage à sec n'est pas considérée comme une source importante de rejet dans l'environnement (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, p. 9).

105. Au Canada et dans le monde entier, le siloxane D5 est surtout utilisé dans la préparation de produits de soins personnels, notamment dans les antisudorifiques et les produits pour le soin de la peau et des cheveux (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, p. 9). L'utilisation actuelle de siloxane D5 dans les produits de soins personnels au Canada a été estimée à 3,3 millions de kilogrammes par an en 2010 (SEHSC et CCTFA, 2011, p. 21). En 2010, les désodorisants et/ou les antisudorifiques représentaient 72,2 % de l'utilisation de siloxane D5 dans les produits de soins personnels, suivis par les produits pour le soin des cheveux (19,4 %), les produits pour le soin de la peau (2,7 %), les cosmétiques colorés (2,6 %), les écrans solaires (1,1 %) et quelques autres utilisations représentant au total 1,9 % (CCTFA, 2011a).

106. En raison de l'importante pression de vapeur et de la volatilité du siloxane D5, sa principale voie de rejet des produits de soins personnels est l'atmosphère (CCTFA, 2011b). Par exemple, pour ce qui est des antisudorifiques, le siloxane D5 est principalement perdu

dans l'air, moins de 1 % restant huit heures après l'application et moins de 0,1 % restant après 24 heures.

107. Des pertes dans l'air similaires ont été observées pour d'autres utilisations où le produit a été appliqué directement sur la peau ou dans les cheveux (après lavage). Toutefois, dans le cas des produits pour le soin des cheveux tels que les revitalisants qui sont rincés après utilisation sous la douche, environ 40 % du siloxane D5 pénètre dans le drain et sera ensuite transporté vers les stations d'épuration des eaux usées (« SEEU ») (CCTFA, 2011b).

4.2 Répartition et persistance du siloxane D5 dans l'environnement

108. Lorsque des produits chimiques sont rejetés dans l'environnement, ils se déplacent dans différents compartiments tels que l'air, les sols, l'eau et les sédiments. La répartition finale d'un produit chimique dans ces compartiments et la vitesse à laquelle il s'y déplace dépendent des propriétés physiques et chimiques de ce produit ainsi que de l'environnement dans lequel il est rejeté.

109. Une fois rejetés dans l'environnement, les produits chimiques peuvent subir des transformations lorsqu'ils se déplacent entre les compartiments environnementaux. Ces transformations peuvent être dues à des processus biologiques et physico-chimiques, tels que l'hydrolyse et la photolyse, et entraînent la production de substances différentes du produit d'origine. La vitesse et le degré de transformation déterminent le volume de produit chimique qui peut s'accumuler dans l'environnement.

110. En décrivant la répartition du siloxane D5 dans les différents compartiments et sa persistance dans l'environnement, la Commission a gardé à l'esprit qu'il s'agissait d'un composé chimique unique, dont le comportement est différent de celui d'autres composés de poids et de taille moléculaires similaires (Mackay, 2011a).

111. Le siloxane D5 se compose de carbone, de silicium, d'oxygène et d'hydrogène dans une structure circulaire symétrique. Ce composé a des propriétés chimiques et physiques intrinsèques qui entraînent des modèles uniques de répartition dans l'environnement (Environnement Canada, 2011a, tableaux 4 et 5, p. 21-22, SEHSC. 2011a). Ces propriétés ont été soigneusement étudiées dans le cadre de l'évaluation de l'exposition des organismes dans l'environnement et du danger que le siloxane D5 représente, le cas échéant.

4.2.1 Utilisation de modèles et outils pour évaluer le devenir et la répartition du siloxane D5 dans l'environnement

112. Lorsqu'un produit chimique est évalué et que les mesures empiriques des concentrations dans l'environnement sont limitées, des modèles peuvent être utilisés pour estimer les rejets dans l'environnement ainsi que le devenir et la répartition du produit chimique après le rejet. Même si le siloxane D5 est utilisé depuis plus de 30 ans, il y avait

peu de données sur les concentrations et les effets dans l'environnement. Par conséquent, les modèles occupaient une place prédominante dans l'Évaluation préalable effectuée par des représentants du gouvernement.

113. La Commission a soigneusement examiné les modèles et les outils appliqués dans l'Évaluation préalable (Environnement Canada et Santé Canada, 2008) ainsi que les modifications ultérieures et les paramètres d'entrée apportées à ceux-ci. La Commission a conclu que ces modèles et outils avaient plusieurs limitations et inexactitudes.

114. La Commission est d'avis que ces lacunes se sont traduites par des prévisions inexactes du devenir dans l'environnement. Par conséquent, les interprétations basées sur ces modèles et outils avaient une utilité limitée dans le cadre de cette révision. Étant donné que la Commission avait accès à des données de surveillance empiriques, elle a accordé plus d'importance à ces valeurs mesurées qu'aux estimations initiales du modèle MegaFlush (Environnement Canada, 2009) et de l'outil MassFlow (Environnement Canada, 2008a).

115. Dans le cadre de l'Évaluation préalable, (Environnement Canada et Santé Canada, 2008), l'outil MassFlow et le modèle MegaFlush ont été utilisés pour estimer les rejets dans l'environnement par les eaux usées. Comme paramètre d'entrée dans l'outil MassFlow, les représentants du gouvernement avaient estimé que 12,2 % du siloxane D5 utilisé par l'industrie et dans les produits de soins personnels étaient rejetés dans les égouts (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, n° 1632 tableau 3, p. 12).

116. Dans le cadre de cette procédure, le SEHSC a indiqué qu'il était plus raisonnable d'estimer le taux de rejet dans l'environnement par les eaux usées entre 9 et 9,5 % (Cowan-Ellsberry et Mackay, 2011b, p. 7) et qu'il s'agissait également d'un taux qui concorde avec celui indiqué par Environnement Canada dans la documentation de l'outil MassFlow (Environnement Canada, 2008b).

117. Ce taux estimé a été confirmé en répartissant l'utilisation du siloxane D5 au Canada (26,9 mg par personne par jour) et le débit moyen des SEEU par personne (495 L par personne par jour), ce qui donne une valeur de 54 µg/L (Cowan-Ellsberry, 2011, p. 6). Cette quantité est en accord avec la concentration du 95^e centile mesurée dans les influents de source non industrielle des SEEU (environ 47 µg/L d'après des données tabulaires de Wang *et al.*, 2010).

118. Par conséquent, après avoir étudié toutes les données soumises au cours de ce processus de révision, la Commission a convenu qu'une valeur de 9.5% était un estimé plus raisonnable, tout en demeurant prudent, de rejet de siloxane D5 dans les égouts, plutôt que la valeur de 12,2 % utilisée dans l'Évaluation préalable (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, n° 1632, tableau 3, p. 12).

119. La Commission a également examiné les paramètres du taux d'élimination utilisés dans le modèle MegaFlush au cours de l'Évaluation préalable. Dans le cadre de

L'Évaluation préalable, on a supposé que les taux d'élimination du siloxane D5 étaient de 0 % pour les étangs de stabilisation et de 48 % pour le traitement primaire (SEHSC. 2011a).

120. Les renseignements présentés au cours de cette révision ont indiqué que les taux d'élimination réels étaient supérieurs. Par exemple, les données basées sur le modèle ASTREAT qui ont été présentées à la Commission laissent entendre que le taux d'élimination pour les étangs de stabilisation, les stations de traitement primaire et les stations de traitement secondaire sont de l'ordre de 97 % (Cowan-Ellsberry, 2011, p. 6). Ces taux sont similaires aux taux d'élimination moyens réels de 98 % mesurés au Royaume-Uni (Cowan-Ellsberry, 2011, p. 7, CCTFA, 2011b, p. 432).

121. Les concentrations de siloxane D5 ont été mesurées dans des SEEU du Canada en été et en hiver (Wang *et al.*, 2010, Wang *et al.*, 2011a). Ces mesures peuvent être utilisées pour vérifier les hypothèses utilisées dans le modèle MegaFlush. Même si les échantillons n'ont pas été associés au temps de rétention de la SEEU, les concentrations des échantillons d'influents et d'effluents prélevés en été suggéraient que le taux d'élimination moyen du siloxane D5 s'élevait à 99,2 % pour les étangs de stabilisation et à 96 % pour les SEEU utilisant un traitement primaire. Les taux d'élimination moyens du siloxane D5 dans les SEEU utilisant un traitement secondaire furent évalués à 97,8 % (d'après les données de Wang *et al.*, 2010).

122. D'après les résultats d'échantillons similaires prélevés en hiver, les taux d'élimination du siloxane D5 des SEEU utilisant un traitement secondaire n'étaient pas influencés significativement par la température (ils étaient tous ≥ 95 % entre 10 et 25 °C) (Wang *et al.*, 2011a, figure 3). La Commission a toutefois fait remarquer que les taux d'élimination des étangs de stabilisation étaient très variables à des températures ≤ 5 °C, variant de 25 % à 99 % pour les 11 sites étudiés (Wang *et al.*, 2011a, figure 4). Toutefois, tous les taux d'élimination étaient supérieurs à l'hypothèse de la pire éventualité de 0 % pour les étangs de stabilisation utilisée dans le cadre de l'Évaluation préalable. De même, les taux d'élimination des SEEU utilisant un traitement primaire étaient approximativement deux fois plus élevés que l'hypothèse de 48 % utilisée dans le cadre de l'Évaluation préalable.

123. Par conséquent, la Commission a conclu que la quantité de siloxane D5 rejetée dans les eaux réceptrices des SEEU était inférieure à celle précédemment estimée à l'aide de divers modèles et outils et que les valeurs mesurées pour les échantillons prélevés dans divers emplacements canadiens sélectionnés fournissent des estimations de la pire éventualité raisonnables de l'exposition dans les eaux de surface.

124. La Commission a convenu avec le SEHSC et la CCTFA que, dans l'ensemble, d'après ses propriétés intrinsèques uniques, ses utilisations, et les types de traitement des eaux usées au Canada, il serait réaliste d'estimer les rejets de siloxane D5 dans l'environnement à 94,5 % dans l'air, 0,8 % dans l'eau et 4,7 % dans les sols par l'entremise des biosolides (Powell, 2011, p. 2, Cowan-Ellsberry et Mackay, 2011b, p. 4).

125. Depuis la soumission de l'Évaluation préalable, le modèle de simulation du critère d'équilibre basé sur la fugacité (« modèle EQC ») (CEMC, 2003) a été mis à jour. La Commission a conclu que les estimations révisées du devenir dans l'environnement et les conclusions tirées de ce modèle mis à jour sont plus précises que les estimations utilisées dans l'Évaluation préalable. En particulier, la structure et les paramètres d'entrée révisés du modèle fournis à la Commission (Mackay, 2011b, Kim, 2011) reflètent plus précisément la répartition relative du siloxane D5 entre les compartiments environnementaux.

126. Par ailleurs, de récentes modifications du modèle EQC (Mackay, 2011b) permettent de mieux estimer la répartition et le temps de séjour du siloxane D5 (temps requis pour qu'il se dégrade jusqu'à la moitié de sa concentration initiale). Ces modifications ont également permis que le modèle prenne en compte certaines des propriétés intrinsèques du siloxane D5 et ont permis d'ajouter manuellement le coefficient de partage carbone organique-eau (« K_{co} »).

127. Dans la version précédente du modèle EQC utilisé par Environnement Canada, le K_{co} était calculé à partir du coefficient de partage octanol-eau (« K_{oe} ») (Transcription des audiences publiques, vol. 4, p. 700), qui, selon la Commission, ne convenait pas au siloxane D5 en raison des propriétés intrinsèques de ce dernier.

128. La répartition et les temps de séjour dans les divers compartiments de l'environnement sont résumés ci-dessous (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition et persistance du siloxane D5 rejeté dans divers compartiments de l'environnement

Milieu d'émission :	Pourcentage de la quantité émise :				Temps de séjour (demi-vie) en jours :
	Air	Eau	Sols	Sédiments	
Air	99,9	<0,1	<0,1	<0,1	10
Eau	1	5	0	96	680
Sols	71	0	29	0	11
Scénario réaliste de rejet dans l'air, les sols et l'eau	64	2	1	33	15

Données de (Kim, 2011, Mackay, 2011b)

129. Au fil du temps, les concentrations de produits chimiques s'équilibrent entre les compartiments de l'environnement comprenant l'air, l'eau, les sols et les sédiments. Le taux d'accumulation d'un composé tel que le siloxane D5 est déterminé par les taux relatifs de rejet et de dégradation dans l'environnement.

130. Avec un taux de rejet relativement constant, ce qui est le cas pour le siloxane D5, le taux d'accumulation dépend des taux de dégradation au cours de divers processus. Les conditions sous lesquelles les concentrations absolues dans l'environnement et les concentrations relatives dans les divers compartiments ne changent pas sont appelées l'état d'équilibre.

131. Comme indiqué précédemment, le siloxane D5 est utilisé depuis plus de 30 ans dans divers produits de consommation et produits industriels. Les preuves présentées à la Commission indiquaient que les concentrations dans l'environnement en général ainsi que dans ses compartiments relatifs ne changeaient essentiellement pas au fil du temps (Transcription des audiences publiques vol. 4, p. 581 et 651). D'après son taux de dégradation dans l'environnement, le siloxane D5 a atteint un état de quasi-équilibre. Par conséquent, les concentrations de siloxane D5 présentes dans l'environnement varient selon des intervalles prévisibles.

132. Par conséquent, la Commission est d'avis que les concentrations de siloxane D5 dans l'environnement n'augmenteront pas de manière importante. Même si les utilisations de siloxane D5 devaient doubler à l'avenir (un scénario qui ne devrait pas se produire), cela n'aurait pas une incidence mesurable sur le risque pour l'environnement (Transcription des audiences publiques, vol. 4, p. 656).

133. En plus des processus physiques de dégradation, il existe des processus de transformation d'origine biologique appelés processus de biotransformation. La biotransformation peut se produire en raison de l'action de bactéries et de fungi ou de façon métabolique dans les organes d'organismes supérieurs. Le siloxane D5 est biotransformé en silanols, qui sont plus solubles et moins actifs que le siloxane D5 (Environment Agency, 2010) et qui présentent donc moins de risque et de danger pour l'environnement.

134. Dans les sections suivantes, le devenir et la répartition du siloxane D5 dans divers compartiments environnementaux sont examinés. Cet examen est axé sur les analyses pour lesquelles de nouvelles méthodes de mesure des concentrations sont utilisées. Historiquement, le défi majeur fut d'avoir des méthodes analytiques fiables pour mesurer les concentrations de tous les siloxanes dans les compartiments environnementaux. C'est seulement au cours des dernières années que des méthodes fiables ont été élaborées, qui réduisent les erreurs liées à la contamination des échantillons et de l'équipement (McLachlan *et al.*, 2010, Kierkegaard et McLachlan, 2010, Environnement Canada, 2010c, Wang *et al.*, 2011b). L'accent a été mis sur les données concernant les concentrations mesurées à différents endroits au Canada.

4.2.2 Air

4.2.2.1 Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans l'air

135. Le siloxane D5 a une pression de vapeur et donc une volatilité supérieures à d'autres molécules de poids et de taille moléculaires similaires. Par conséquent, le siloxane D5 a tendance à se répartir (c.-à-d. à être rejeté) dans l'air. Une fois dans l'air, le siloxane D5 peut être transporté sur des distances relativement longues, cependant les prédictions indiquent que le dépôt dans les sols ou l'eau devrait être limité (Tableau 1) (Transcription des audiences publiques, vol. 4, p. 742).

136. Le principal processus de dégradation du siloxane D5 dans l'atmosphère est la photolyse indirecte. Dans le cadre de ce processus, les radicaux hydroxyles ($\bullet\text{OH}$) formés dans l'atmosphère par le rayonnement UV-B dégradent le siloxane D5 en diméthylsilanediol, et éventuellement en dioxyde de carbone, en eau et en dioxyde de silicium (sable). Les radicaux hydroxyles sont couramment considérés comme les agents de nettoyage de l'atmosphère car ils transforment de nombreux produits chimiques atmosphériques, notamment les principaux polluants atmosphériques, en des formes qui sont plus solubles dans l'eau et donc qui disparaissent plus facilement de l'atmosphère avec les précipitations.

137. Il a été estimé que la demi-vie du siloxane D5 était comprise entre 0,6 et 9,8 jours dans l'air, en fonction de la température, de l'intensité du rayonnement solaire, de la présence de précurseurs pour les $\bullet\text{OH}$, et d'autres paramètres (Environment Agency, 2010).

138. Le Règlement classe dans les produits chimiques persistants les produits dont la demi-vie dans l'atmosphère est supérieure à 2 jours. Toutefois, le fait que le siloxane D5 soit principalement rejeté dans l'atmosphère constitue un aspect important de son devenir dans l'environnement. L'atmosphère est le compartiment dans lequel le siloxane D5 se trouve principalement et où il se dégrade le plus rapidement. Comme les rejets sont plus importants dans les zones urbaines, il est important de noter que les demi-vies ont tendance à être plus courtes près des zones urbaines en raison des plus grandes concentrations de $\bullet\text{OH}$ à ces endroits (Environment Agency, 2010).

139. La Commission a également étudié la question des effets potentiels du siloxane D5 sur l'ozone stratosphérique (Shao-Meng, 2010). La demi-vie du siloxane D5 dans la troposphère est nettement inférieure aux deux à trois mois qu'il faudrait pour que des quantités importantes atteignent les régions équatoriales d'où elles seraient transportées dans la stratosphère (Transcription des audiences publiques, vol. 2, p. 298, Transcription des audiences publiques, vol. 3, p. 446, Transcription des audiences publiques, vol. 4, p. 657). De plus, le siloxane D5 ne contient pas de substances appauvrissant la couche d'ozone, telles que des halogènes (Cowan-Ellsberry et Mackay, 2011b, Cowan-Ellsberry et Mackay, 2011a, Xu, 2011c). Par conséquent, la Commission a conclu que l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique ne constituait pas une question préoccupante.

4.2.2.2 Concentrations dans l'air

140. Le siloxane D5 a été mesuré dans l'air ambiant au-dessus de la Suède à des concentrations entre 0,3 et 9 ng/m³ (McLachlan *et al.*, 2010), des valeurs qui concordent avec celles prédites par la modélisation par simulation, mais qui sont inférieures aux concentrations mesurées dans le cadre d'études précédentes menées en Suède (9 à 170 ng/m³) (Kaj, 2005) ainsi que d'autres pays nordiques (50 à 19 000 ng/m³) (Nordisk Ministerråd et Nordisk Råd, 2005).

141. Les concentrations totales de siloxanes (dont environ 75 % de siloxane D5) dans l'air ambiant au-dessus du Canada étaient de 0,3 à 0,4 ng/m³ (Environnement Canada, 2010a). Ces concentrations étaient inférieures à celles mesurées en Europe. La Commission ne considère pas que ces concentrations au Canada représentent un danger pour l'environnement.

142. Les concentrations totales de siloxanes (dont environ 75 % de siloxane D5) dans l'air près d'une SEEU au Canada étaient supérieures à celles de l'air ambiant, s'élevant en moyenne à 4 556 ng/m³, et les échantillons sous le vent à partir d'un site d'enfouissement s'élevaient à 4 669 ng/m³ pour l'ensemble des siloxanes (75 % de siloxane D5) (Environnement Canada, 2010a). Ces concentrations sont plus de 80 000 fois inférieures à la concentration sans effet nocif observé de 380 000 000 ng/m³ relevé chez les rats (Brooke *et al.*, 2009).

143. Comme pour l'air ambiant, où les marges de sécurité sont encore plus importantes, la Commission a déterminé que ces concentrations de siloxane D5 près des sources d'émission ne représentaient pas un danger pour l'environnement.

4.2.3 Eau

4.2.3.1 Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans l'eau

144. Le siloxane D5 subit une hydrolyse dans l'eau, un processus de dégradation qui implique également l'ion hydroxyle OH⁻. Les produits finaux de la dégradation de siloxane D5 dans l'eau sont le dioxyde de carbone, l'acide de silicique et/ou le dioxyde de silicium.

145. La demi-vie du siloxane D5 dans l'eau douce est d'environ 315 jours à pH neutre et à une température de 12 °C. L'hydrolyse est plus rapide à des valeurs de pH supérieures ou inférieures au pH neutre et à une température supérieure. Par exemple, la demi-vie de l'hydrolyse du siloxane D5 était de 64 jours à pH 8 et à 9 °C dans l'eau salée (Brooke *et al.*, 2009).

146. En plus de la dégradation, les siloxanes peuvent se répartir hors de l'eau, dans d'autres compartiments environnementaux (Tableau 1), ce qui peut se traduire par une diminution des concentrations dans la phase aqueuse.

4.2.3.2 Concentrations dans l'eau

147. Les concentrations de siloxane D5 dans les eaux de surface en aval des SEEU traitant des effluents industriels en Europe ont été signalées comme étant inférieures à la limite de détection (« LD ») (0,02 µg/L). Les concentrations dans les effluents issus de ces mêmes SEEU se situaient entre 0,22 et 26,7 µg/L (résumé par Brooke *et al.*, 2009).

148. Une étude récente a fait état des concentrations de siloxane D5 dans l'eau douce de surface, à des emplacements proches de SEEU au Canada (Wang *et al.*, 2010). Dans les

échantillons prélevés à 11 emplacements situés à quelques mètres du point de rejet jusqu'à 3,1 km de celui-ci, les concentrations moyennes géométriques variaient entre des valeurs inférieures à la LD de 0,004 à 1,48 $\mu\text{g/L}$. Les risques potentiels que présentent ces concentrations de siloxane D5 pour les organismes aquatiques sont discutés dans la section 5.2 ci-dessous. Les concentrations moyennes géométriques de siloxane D5 d'échantillons recueillis dans les effluents des SEEU au même moment que ceux de l'eau de surface adjacente variaient entre des valeurs inférieures à la LD (0,004 $\mu\text{g/L}$) et 1,56 $\mu\text{g/L}$.

149. Dans une étude de suivi visant à définir les effets de la saisonnalité sur les concentrations de siloxane D5 dans les influents et les effluents de 13 SEEU (Wang *et al.*, 2011a), les concentrations moyennes géométriques mesurées dans les effluents en été variaient d'une valeur inférieure à la LD (0,004) à 1,56 $\mu\text{g/L}$ (discutées ci-haut à partir des travaux de Wang *et al.*, 2010), alors que celles mesurées en hiver étaient comprises entre des valeurs moyennes arithmétiques de 0,53 à 466 $\mu\text{g/L}$.

150. Les plus fortes concentrations mesurées en hiver étaient toutes associées aux effluents d'une SEEU, site 8. Cette SEEU recevait des influents d'une exploitation industrielle où du siloxane D5 était utilisé. Les concentrations de siloxane D5 mesurées dans les influents de ce site étaient comprises entre 261 et 4 400 $\mu\text{g/L}$ dans un intervalle de 16 jours. Cette variation concorde avec des rejets involontaires des opérations industrielles. En été, les concentrations de siloxane D5 relevées dans les influents étaient inférieures, la moyenne géométrique étant de 134 $\mu\text{g/L}$. C'est également au site 8 que la plus forte concentration de Siloxane D5 dans les eaux de surface a été mesurée, à un emplacement situé à 1,26 km du point de rejet de la SEEU (Wang *et al.*, 2011a). Étant donné la situation particulière du site 8, la Commission est d'avis que cette situation représente un cas extrême de scénario de la pire éventualité et qu'elle n'est pas représentative des concentrations de siloxane D5 rejetées dans l'environnement à d'autres endroits du Canada.

4.2.4 Sédiments

151. Il est important d'exprimer les concentrations de constituants dans les sédiments de façon uniforme. La normalisation au poids sec est couramment utilisée. Comme le siloxane D5 se répartit dans la matière organique, la normalisation de la quantité de matière organique ou de carbone organique (CO) dans les sédiments est appropriée et permet d'évaluer la proportion de la solubilité totale qui a été atteinte. Cette approche convient à l'évaluation de la partition entre les sédiments et les organismes (voir la section 4.3.2.3 ci-dessous).

152. Aux fins de caractérisation des risques, toute méthode de normalisation est appropriée pourvu qu'elle soit uniforme entre les essais de toxicité et les concentrations dans l'environnement. Dans les sections suivantes, la normalisation du poids sec est utilisée.

4.2.4.1 Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans les sédiments

153. Le siloxane D5 a une forte affinité pour les particules de carbone organique et a tendance à se répartir dans les sédiments lorsqu'il est rejeté dans l'eau (Tableau 1). La Commission est d'accord avec les déclarations des parties à l'audience selon lesquelles le plus fort risque de danger serait dans les sédiments dans les trois kilomètres en aval des points de rejet des SEEU (Transcription des audiences publiques, vol. 3, p. 542).

154. De plus, le siloxane D5 est plus persistant dans les sédiments que dans d'autres compartiments environnementaux. On rapporte que les demi-vies de siloxane D5 radiomarké (^{14}C) mesurées dans des sédiments naturels du lac Pepin au Minnesota variaient de 1 200 à 3 100 jours (Xu, 2011b). La demi-vie aérobie dans des sédiments non stérilisés était la plus courte (1 200 jours). Cette valeur est la plus appropriée pour caractériser le taux de dissipation du siloxane D5 trouvé dans les sédiments dans l'environnement.

4.2.4.2 Concentrations dans les sédiments

155. Les concentrations de siloxane D5 dans les sédiments ont été mesurées à divers endroits. Les concentrations mesurées dans les sédiments en Europe et au Royaume-Uni variaient entre un seuil non détectable ($1\text{ }\mu\text{g/kg}$) et $280\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids sec) (résumé dans Brooke *et al.*, 2009). Les concentrations dans les sédiments recueillis en Suède variaient entre un seuil non détectable (limites de détection variables ou « LD variables ») et $190\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids sec) (Kaj et Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, 2005) et entre un seuil non détectable (LD variables) et $2\,000\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids sec) dans d'autres pays nordiques (Nordisk Ministerråd et Nordisk Råd, 2006).

156. Des mesures de siloxane D5 ont été effectuées dans des échantillons de sédiments du lac Ontario en 2007 (Powell et Kozerski, 2007). Dans cinq carottes, les concentrations de siloxane D5 étaient inférieures à la LD ($4,7\text{ }\mu\text{g/kg}$ en poids humide). Toutefois, un échantillon instantané prélevé dans le port de Toronto contenait des concentrations de $358\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids humide) (équivalent à $790\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids sec)).

157. Les concentrations de siloxane D5 mesurées dans des sédiments recueillis en aval de 11 SEEU au Canada ont été signalées par Wang *et al.* (2010). Au moins deux échantillons instantanés ont été prélevés à chaque emplacement et ont été traités comme des échantillons distincts. Les concentrations moyennes géométriques d'analyses en triple de siloxane D5 variaient entre 0,021 et $7,6\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids sec).

158. Les deux concentrations moyennes géométriques les plus fortes, c'est-à-dire 4,0 et $7,6\text{ }\mu\text{g/kg}$ (poids sec), ont été mesurées dans l'eau en aval du site 8, un site où le siloxane D5 est utilisé pour des applications industrielles (Wang *et al.*, 2011a). Ces concentrations sont considérées comme la pire éventualité et ne sont pas représentatives des valeurs normalement observées aux points de rejet des SEEU au Canada.

159. Les risques potentiels que présentent ces concentrations mesurées pour les organismes benthiques sont discutés dans la section 4.4.4 ci-dessous.

4.2.5 Sols

160. D'après les preuves examinées, la Commission a conclu qu'il y aurait des dépôts négligeables de siloxane D5 de l'air vers les sols par l'entremise de pluie et/ou de neige. Ainsi, les précipitations ne constitueraient pas une source de siloxane D5, ni dans le champ proche, ni dans le champ lointain (p. ex. l'Arctique).

161. La principale voie du siloxane D5 dans les sols est par l'épandage de biosolides provenant des SEEU. Le siloxane D5 adhère aux biosolides qui sont épandus sur les terres agricoles en tant qu'amendement du sol pour améliorer la fertilité.

162. Dans les pays nordiques, des concentrations de siloxane D5 variant entre 1 100 et 89 000 $\mu\text{g/kg}$ (poids sec) dans des biosolides et dans des boues d'épuration (données résumées pour l'Europe par Brooke *et al.*, 2009) ont été documentées. Les concentrations dans des biosolides provenant d'échantillons prélevés de SEEU au Canada se situaient entre 28 000 et 328 000 $\mu\text{g/kg}$ (poids sec) (Wang *et al.*, 2010). Comme les biosolides ne sont pas un compartiment environnemental, mais plutôt une voie de passage pour le transport des matériaux vers les sols, la Commission s'est concentrée sur le devenir et la concentration de siloxane D5 dans les sols.

4.2.5.1 Processus qui ont une incidence sur le devenir et la répartition dans les sols

163. Il y a deux mécanismes par lesquels le siloxane D5 est extrait des sols (Xu et Chandra, 1999). Le premier est la répartition dans l'air par la volatilisation aidée par l'humidité. Il s'agit du processus dominant dans les sols humides. Le deuxième est la dégradation par l'hydrolyse catalysée par des particules d'argile. Ce processus est prédominant dans les sols secs (Xu, 2011a). La demi-vie de dégradation du siloxane D5 dans les sols séchés à l'air est de 1,9 heure. À partir de ces données, la Commission a déterminé que le siloxane D5 ne persistera pas et ne s'accumulera pas dans les sols auxquels des biosolides ont été ajoutés.

4.2.5.2 Concentrations dans les sols

164. Au Canada, des concentrations de siloxane D5 ont été mesurées dans des sols agricoles à onze sites où les sols avaient été amendés avec des biosolides provenant de SEEU (Wang *et al.*, 2010). De plus, des échantillons de sol de deux sites sans amendement ont également été analysés.

165. Malgré que du siloxane D5 ait été détecté à tous les sites, les concentrations variaient entre les échantillons de sol prélevés de différents emplacements de la même exploitation agricole. Lorsque des sous-échantillons d'un site étaient traités comme des mesures indépendantes, les concentrations se situaient entre une valeur inférieure à la limite de quantification (0,003 mg/kg (poids sec)) et 0,899 mg/kg (poids sec).

166. En Europe, les concentrations de siloxane D5 mesurées dans deux échantillons de sol amendés avec des biosolides étaient inférieures à la LD (0,0001 mg/kg (poids sec)) et 0,01 mg/kg (poids sec) (Nordisk Ministerråd et Nordisk Råd, 2005).

167. Les risques potentiels d'effets nocifs que présentent ces concentrations mesurées pour les plantes et les organismes vivant dans le sol sont discutés dans la section 5.1 ci-dessous.

4.3 Persistance, bioaccumulation et amplification trophique du siloxane D5 dans l'environnement

4.3.1 Persistance

168. On a demandé à la Commission de déterminer si le siloxane D5 constituait un danger pour l'environnement. Bien que la persistance puisse contribuer au potentiel d'une substance de constituer un danger, elle n'est pas nécessairement un indicateur de danger en soi. Il existe de nombreuses substances naturelles et synthétiques qui sont persistantes mais qui ne sont ni nuisibles ni dangereuses pour l'environnement.

169. La persistance d'un produit chimique est l'estimation du temps durant lequel il demeurera dans l'environnement ou dans un organisme. Il peut y avoir persistance globale et locale. Alors que certains produits chimiques ne sont pas transformés ou dégradés dans l'environnement, d'autres subissent différents processus par lesquels ils sont transformés en d'autres produits chimiques ou se dégradent de façon à ce qu'ils soient, ultimement, minéralisés ou décomposés en leurs éléments constitutifs.

170. Lorsqu'on effectue une évaluation des risques, il est important de savoir si les produits chimiques se dégradent, et le cas échéant, de savoir à quelle vitesse ils se dégradent, et en quels produits ils se dégradent. Les produits chimiques peuvent également persister dans les organismes en se liant aux protéines ou en étant stockés dans les tissus adipeux à partir desquels ils sont rejetés lentement, ce qui permet au produit chimique de demeurer dans le corps durant de longues périodes. Dans le cas du siloxane D5, celui-ci ne se lie pas aux molécules dans l'organisme et n'est pas soluble dans les tissus adipeux ou dans les lipides.

171. Dans l'Évaluation préalable, les représentants du gouvernement ont déterminé qu'en vertu du Règlement, le siloxane D5 était une substance persistante. D'après les seuils établis dans le Règlement (voir la section 3.4 ci-dessus), un produit chimique persistant est un produit chimique dont la demi-vie est ≥ 2 jours dans l'air; ≥ 182 jours dans l'eau; ≥ 365 jours dans les sédiments; ou ≥ 182 jours dans les sols. Ces seuils ont été établis car, pendant ces périodes, un produit chimique pourrait possiblement contribuer à des effets locaux ou répandus.

172. Selon l'information présentée dans la section 4.2, les demi-vies du siloxane D5 dans l'air, dans l'eau et dans les sédiments dépassaient les valeurs de seuil indiquées dans

l'article 3 du Règlement. Le seul compartiment de l'environnement pour lequel la demi-vie ne dépassait pas le seuil était les sols. Toutes les parties à l'audience et la Commission étaient d'accord avec cette caractérisation de la persistance.

4.3.2 Accumulation

173. Malgré que le siloxane D5 atteigne les seuils de persistance en vertu du Règlement, celui-ci ne constituera seulement un danger pour l'environnement que si sa persistance se traduit par des expositions ayant des effets nocifs pour l'environnement.

174. Par conséquent, la persistance doit être accompagnée de l'accumulation dans un ou plusieurs compartiments de l'environnement (ou organismes) au point où ces expositions dépassent le dosage ou la concentration causant des effets nocifs. Cette éventualité dépend d'autres propriétés intrinsèques du produit chimique et de son milieu. Dans ce rapport, la Commission discute de la façon dont ces propriétés interagissent avec la persistance et si cette interaction représente un danger pour l'environnement.

175. Pour causer un effet, un produit chimique doit pénétrer dans un organisme ou au moins interagir avec ses membranes externes (p. ex. peau, branchies, etc.). Le siloxane D5 peut pénétrer dans les organismes par plusieurs voies, notamment par l'inhalation, par le tégument, comme la peau et les branchies des poissons ou des invertébrés benthiques, ou par la paroi du tube digestif. Cependant, pour tous les organismes, l'exposition a lieu principalement par l'alimentation et/ou par l'eau. Suite à cette exposition, le processus par lequel des molécules neutres et non réactives comme le siloxane D5 pénètrent dans les organismes est la diffusion moléculaire.

176. La diffusion, par définition, est un processus de premier ordre qui dépend de la différence entre les concentrations (gradients) et une constante qui varie selon les propriétés physiques et chimiques de la molécule et des membranes de l'organisme. Il y a deux taux qui doivent être pris en considération, le taux d'accumulation et le taux de dépuration, ou l'élimination de l'organisme, pour l'ensemble des voies d'exposition.

177. Dans des conditions d'exposition constante, ce qui est le cas lorsque les produits chimiques sont considérés à l'équilibre, la concentration qui peut être atteinte dans un organisme est déterminée uniquement par le taux de dépuration (voir la section 4.3.2.6 ci-dessous).

178. Il y a trois mécanismes par lesquels un produit chimique peut s'accumuler dans des organismes. Le premier est la bioconcentration, selon lequel le produit chimique s'accumule dans les organismes à des concentrations supérieures à celles du milieu environnant. Le facteur de bioconcentration (FBC) est le ratio entre la concentration dans l'organisme et celle dans la matrice entourant l'organisme.

179. Le deuxième mécanisme est la bioaccumulation, le processus selon lequel les produits chimiques s'accumulent dans les organismes à partir du milieu environnant, incluant d'autres sources telles que l'alimentation. Le facteur de bioaccumulation (FBA) est

le rapport entre la concentration dans l'organisme et celle dans le milieu environnant. Si des sédiments sont inclus en tant que matrice, ce rapport représente le facteur d'accumulation biote-sédiments (FABS).

180. Le FABS est défini comme le rapport de la concentration dans un animal, par exemple un invertébré benthique ou un poisson, normalisé selon la teneur en lipides de l'animal, divisé par la concentration du produit chimique d'intérêt dans le sédiment, normalisé selon la quantité de carbone organique du sédiment.

181. Le FABS est une constante thermodynamique qui permet la prédiction de concentrations dans les organismes à partir des concentrations dans les sédiments, en corrigeant pour les effets des lipides et du carbone organique sur les caractéristiques de répartition d'un produit chimique. L'unité de mesure du FABS est le kg de carbone organique divisé par le kg de lipides (kg de CO/kg de lipides). Les valeurs du FABS ont tendance à être spécifiques à chaque site en raison des nombreux facteurs environnementaux pouvant l'influencer. Pour cette raison, il est préférable d'utiliser le FABS de façon comparative, plutôt que de façon prédictive.

182. La meilleure utilisation du FABS est pour interpréter la mesure selon laquelle il est probable qu'un produit chimique s'accumule dans les organismes à partir des sédiments. Comme on s'attend à ce que du siloxane D5 se répartisse dans les sédiments, le FABS est un paramètre pertinent à utiliser pour évaluer le comportement du siloxane D5 dans l'environnement, particulièrement pour les organismes vivant dans les sédiments, comme les invertébrés benthiques. On s'attendrait normalement à ce que les produits chimiques ayant des valeurs de FABS d'environ 500 se bioamplifient (Gobas *et al.*, 2011, p. 26 à 28).

183. Le troisième mécanisme est la bioamplification, ou l'amplification trophique, dans le cadre duquel les concentrations dans les organismes augmentent à chaque niveau trophique de la chaîne alimentaire. Dans ce processus, l'organisme au niveau trophique plus élevé, par exemple un prédateur, accumule une concentration supérieure à celle de l'organisme au niveau trophique inférieur, par exemple la proie.

184. La bioamplification se produit pour les composés persistants, par exemple certains biphényles polychlorés (BPC) qui se biotransforment lentement, ou pas du tout. Cela fait en sorte que les concentrations de résidus plus persistants qui s'associent aux lipides dans la proie augmentent, ce qui donne lieu à un gradient de concentration qui force le composé plus persistant dans l'organisme qui consomme la proie. Ce gradient de concentration et la propension conséquente du produit chimique de migrer de la concentration supérieure à la concentration inférieure s'appellent la fugacité (voir la discussion débutant au paragraphe 190 ci-bas).

185. À l'état d'équilibre, le rapport entre la concentration du composé dans un organisme et celle dans sa source de nourriture est le facteur de bioamplification (FBM). La relation entre les concentrations d'un produit chimique dans des organismes à différents

niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire et leur position dans la chaîne alimentaire est le facteur d'amplification trophique.

186. L'information au sujet du facteur de bioamplification et du facteur d'amplification trophique est importante pour l'évaluation de l'exposition dans les organismes qui se trouvent aux niveaux plus élevés de la chaîne alimentaire. Pour la caractérisation de la bioaccumulation et de l'amplification trophique du siloxane D5, la Commission s'est principalement concentrée sur les organismes aquatiques, pour lesquels des données empiriques étaient disponibles.

187. Les facteurs d'amplification trophique sont déterminés dans des conditions naturelles à partir d'analyses d'organismes à différents niveaux trophiques pour le produit chimique en question, ainsi qu'à partir du rapport de deux isotopes d'azote, les isotopes ^{15}N et ^{14}N . Les organismes plus hauts dans la chaîne alimentaire concentrent l'isotope ^{15}N et ce rapport isotopique est utilisé comme substitut de niveau trophique.

188. Un facteur d'amplification trophique inférieur à 1,0 indique une biodilution où les organismes biotransforment le produit chimique plus rapidement qu'ils l'accumulent, et où les concentrations diminuent à mesure que le niveau trophique augmente. Un facteur d'amplification trophique supérieur à 1,0 indique une bioamplification aux niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire.

189. La fugacité est un concept qui est lié au mouvement des produits chimiques parmi les compartiments environnementaux. À l'état d'équilibre, alors que les molécules individuelles se déplacent toujours entre les compartiments, ainsi qu'à l'intérieur-même de ces derniers, les concentrations du produit chimique à l'intérieur de chaque compartiment ne changent pas.

190. La fugacité peut être considérée comme une fonction de force avec des unités de pression (Pa). Autrement dit, la fugacité est la tendance d'une substance à se déplacer d'un compartiment à un autre. La capacité de fugacité (Z) d'un système permet la comparaison de concentrations d'un produit chimique dans différents compartiments en les exprimant sur une base commune.

191. Le rapport de fugacité est un indicateur de la propension d'un produit chimique à se bioconcentrer. Plus précisément, il s'agit du rapport de la fugacité d'un produit chimique dans un organisme par rapport à celle dans le compartiment de l'environnement dans lequel l'organisme est exposé, par exemple l'eau ou les sédiments. Un produit chimique qui se bioamplifie a un rapport de fugacité supérieur à 1,0.

192. Lorsqu'on détermine le potentiel d'un produit chimique d'avoir des effets nocifs, il est important d'évaluer s'il est probable que les organismes soient exposés au produit chimique. Un aspect de cette évaluation de l'exposition consiste à estimer le potentiel du composé de pénétrer dans les organismes en examinant le FBC, le FBA, le FABS, et/ou le facteur d'amplification trophique. Plusieurs approches peuvent être adoptées, selon l'information disponible et le niveau de l'évaluation des risques. Les facteurs

d'accumulation peuvent être mesurés sous des conditions de laboratoire contrôlées, peuvent être estimés à partir d'expositions sur le terrain, ou peuvent être prédits par des modèles.

193. Si on évalue un produit chimique et que peu d'information est disponible, son profil d'accumulation ou de persistance pourrait être prévu par l'utilisation de simples modèles d'énergie libre linéaires (corrélations) de premier ou deuxième principe. Il s'agit des mesures des propriétés physiques et chimiques du composé en question et peut inclure des mesures de ses propriétés à l'état pur, par exemple la solubilité dans l'eau, et la répartition entre l'eau et les solvants organiques, par exemple le K_{oe} .

194. Dans l'approche la plus simple, les valeurs du FBA, du FBC, ou d'un estimateur substitut, comme le K_{oe} , sont comparées aux valeurs de référence. D'après les renseignements historiques pour d'autres catégories de produits chimiques, l'article 4 du Règlement établit des valeurs de seuil de 5 000 pour le FBA et le FBC. Dans des circonstances où des valeurs mesurées existent, comme dans le cas présent pour les facteurs de bioconcentration, il n'est pas nécessaire de tenir compte du K_{oe} .

195. Si un produit chimique atteint un seuil, il est désigné comme un produit chimique préoccupant en raison de son potentiel d'accumulation dans les organismes et dans l'environnement. Ces seuils devraient servir principalement à exclure les produits chimiques ou à établir l'ordre de priorité des produits chimiques pour des études plus approfondies. Le simple fait que le FBC ou le FBA d'un produit chimique est supérieur à la valeur de référence ne détermine pas en soi que le produit chimique représentera un danger. Il s'agit plutôt d'un indicateur du potentiel d'accumulation.

196. Comme la Commission l'a indiqué précédemment, l'article 5 du Règlement nécessite un examen des propriétés intrinsèques du produit chimique. Dans le cas du siloxane D5, cela comprendrait :

- ses propriétés physiques et chimiques uniques;
- la façon selon laquelle il pénètre dans l'environnement;
- la façon selon laquelle il se déplace entre les compartiments;
- la façon selon laquelle il se dégrade.

197. Ces facteurs supplémentaires sont importants pour déterminer l'exposition et le potentiel du siloxane D5 d'avoir des effets dans l'environnement. Par conséquent, la Commission a examiné deux aspects de l'accumulation :

- Les valeurs du FBA ou du FBC pour le siloxane D5 atteignent-elles les seuils de bioaccumulation selon le Règlement?

- Les propriétés intrinsèques du siloxane D5 ont-elles une incidence sur l'analyse de ses caractéristiques de bioaccumulation?

198. Comme la Commission a le mandat d'évaluer la nature et l'importance du danger (ou du risque) que représente le siloxane D5 pour l'environnement, elle a examiné la bioaccumulation, l'amplification trophique, et les propriétés intrinsèques du siloxane D5 et leur rapport avec sa répartition et son devenir dans l'environnement. La Commission a donc pris en compte la façon dont le siloxane D5 est rejeté dans l'environnement, sa répartition dans les différents compartiments environnementaux, la façon dont il se dégrade, et la toxicité de la molécule lorsqu'elle atteint un site d'action dans un organisme.

199. Dans le cadre de cette évaluation, la Commission a pris en compte tous les renseignements scientifiques pertinents disponibles, y compris les renseignements disponibles en 2008, lorsque l'Évaluation préalable a été effectuée.

200. La Commission a examiné la bioaccumulation et l'amplification trophique par rapport aux concentrations auxquelles les organismes dans l'environnement pourraient être exposés afin de déterminer si elles représenteraient un danger pour l'environnement. La Commission a également reconnu que l'accumulation d'une substance à partir de la matrice ou de la nourriture dans un essai ou un test pour la toxicité (aiguë ou chronique) considère intrinsèquement le FBC ou le facteur de bioamplification, ainsi que la pertinence des concentrations qui s'accumulent dans un organisme, même si ces valeurs ne sont pas mesurées.

201. Si aucune toxicité n'est observée dans le cadre d'un essai à long terme, alors l'accumulation qui a eu lieu dans un organisme suite à cette exposition n'a pas produit d'effets nocifs. Par conséquent, l'exposition testée pendant l'essai représentait un risque *de minimis*.

202. Essentiellement, l'accumulation en soi n'est pas nécessairement nocive. Celle-ci n'est nocive que lorsque l'accumulation entraîne une concentration dans l'organisme qui excède le seuil de toxicité de celui-ci, ou le seuil de toxicité de ses prédateurs.

203. Avant de procéder à l'analyse de la Commission concernant la bioaccumulation relativement au siloxane D5, il est important de noter que l'article 4 du Règlement, qui a guidé la Commission, établit un ordre hiérarchique pour examiner la mesure de bioaccumulation appropriée.

204. La première mesure prescrite dans le Règlement est le FBA. Si ce facteur ne peut pas être déterminé, alors les évaluateurs étudieront le FBC du produit chimique. S'il n'est pas possible de déterminer le FBA ou le FBC, les évaluateurs détermineront le K_{oe} . Comme cela a été indiqué précédemment, puisque le FBC avait été mesuré, il n'a pas été nécessaire de tenir compte du K_{oe} .

4.3.2.1 Facteur de bioaccumulation

205. Comme le stipule le Règlement, le FBA est le premier facteur à considérer pour évaluer la bioaccumulation. L'Évaluation préalable comportait des facteurs de bioaccumulation calculés à partir de modèles. Cela est dû au fait qu'aucun FBA empirique n'était disponible (Environnement Canada et Santé Canada, 2008). Toutefois, comme indiqué dans l'Évaluation préalable, les représentants du gouvernement n'étaient pas en mesure de conclure que le siloxane D5 atteignait le seuil réglementaire lié à la bioaccumulation (FBC ou FBA $\geq 5\,000$) en raison de preuves contradictoires (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, p. iii, Environnement Canada, 2011a, p. 3). Environnement Canada a réitéré cette conclusion dans son Rapport sur l'état des connaissances scientifiques du 20 janvier 2011, où il a stipulé qu'il « considère que la modélisation du FBA pour le D5 est équivoque » [traduction libre] (Environnement Canada, 2011a, p. 67 et 68).

206. Bien qu'aucune donnée supplémentaire sur le FBA n'a été fournie à la Commission pendant cet examen, Environnement Canada, dans ses conclusions finales, a jugé que le « D5 est un produit chimique qui a des propriétés bioaccumulatives et qui dépasse les critères canadiens de FBA ou de FBC $\geq 5\,000$ établis dans le Règlement. Cette conclusion est fondée sur le poids de la preuve qui a considéré 15 mesures de bioaccumulation » [traduction libre] (Environnement Canada, 2011, p. 7).

207. Cet énoncé est contradictoire à la position adoptée dans l'Évaluation préalable et dans le Rapport sur l'état des connaissances scientifiques plus récent. Néanmoins, après avoir examiné les soumissions des parties et les renseignements scientifiques pertinents, la Commission a conclu que les valeurs pour le FBA sont équivoques et ne corroborent pas une conclusion que le seuil réglementaire pour le FBA a été atteint.

208. En raison de l'absence de valeurs mesurées de FBA, la Commission a également pris en compte d'autres méthodes pour exprimer la bioaccumulation. Celles-ci comprenaient le FBA dans des milieux multiples et le FBA relatif (McLachlan, 2011). Toutefois, ni l'une ni l'autre de ces méthodes n'est actuellement utilisée dans un contexte réglementaire ou dans un contexte d'évaluation des risques (Transcription des audiences publiques, vol. 3, p. 476 et Transcription des audiences publiques, vol. 4, p. 613). De plus, ces techniques sont nouvelles et n'ont pas été validées par rapport à d'autres approches d'estimation de la bioaccumulation. La Commission était donc d'avis qu'il ne serait pas approprié de s'appuyer sur le FBA dans des milieux multiples ou le FBA relatif dans le cadre de cette enquête.

4.3.2.2 Facteur de bioconcentration

209. Selon le Règlement, le FBC est le deuxième facteur à considérer pour évaluer la bioaccumulation. Les estimations du potentiel d'accumulation dans les organismes peuvent être utilisées dans les évaluations initiales de plus faible niveau d'un processus d'évaluation progressive des risques en comparant les valeurs empiriques aux seuils.

L'alinéa 4b) du Règlement établit une valeur de 5 000 comme le seuil de l'examen préalable pour le FBC.

210. Au moment où l'Évaluation préalable a été effectuée, il y avait trois valeurs disponibles pour le FBC (Environnement Canada et Santé Canada, 2008). Ces valeurs se situaient entre 1 950 et 13 300 L/kg (poids humide) (Annelin et Frye, 1989, Drottar, 2005, Opperhuizen *et al.*, 1987).

211. Afin de compléter ces données empiriques, le modèle Arnot-Gobas (2003) a été utilisé dans l'Évaluation préalable pour estimer le FBC pour les poissons de niveau trophique intermédiaire. Toutes les valeurs calculées à l'aide de ce modèle étaient inférieures à 5 000 (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, tableau 9b).

212. Les seuls nouveaux renseignements au sujet du FBC qui ont été fournis à la Commission pendant cet examen étaient les résultats d'un essai de toxicité chronique à un stade précoce de l'existence effectué sur des têtes-de-boule. Les auteurs de l'étude ont signalé des valeurs se situant entre 4 000 et 5 000 L/kg (poids humide) (Environnement Canada, 2010d).

213. L'Évaluation préalable a conclu que, « même si le D5 a le potentiel de s'accumuler dans le biote, il n'est pas possible de conclure à ce moment que le D5 satisfait aux critères de bioaccumulation définis dans le Règlement, compte tenu des preuves contradictoires issues des diverses analyses en laboratoire et des modèles prédictifs » [traduction libre] (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, p. ii et iii). De plus, le Rapport sur l'état des connaissances scientifiques du 10 janvier 2011 (Environnement Canada, 2011a, p. 55) a déduit que les données sur le FBC pour le siloxane D5 étaient « équivoques », même en prenant en considération l'essai de toxicité chronique à un stade précoce de l'existence effectué sur des têtes-de-boule discuté ci-dessus.

214. Toutefois, dans ses conclusions finales, Environnement Canada a indiqué que le siloxane D5 a un FBA ou un FBC supérieure ou égale à 5 000 (Environnement Canada, 2011b, p. 7). Ici encore, la Commission a fait remarquer qu'Environnement Canada avait changé sa position en ce qui concerne le FBC par rapport celle dans l'Évaluation préalable et dans le Rapport sur l'état des connaissances scientifiques plus récent. Néanmoins, après avoir examiné les soumissions de toutes les parties et les renseignements scientifiques pertinents, la Commission a conclu que les valeurs pour le FBC sont équivoques et qu'elles ne corroborent pas la conclusion que le seuil réglementaire pour la bioconcentration a été atteint.

4.3.2.3 Facteur d'accumulation biote-sédiments

215. Le facteur d'accumulation biote-sédiments (FABS) n'a pas été pris en compte dans l'Évaluation préalable (Environnement Canada et Santé Canada, 2008). Toutefois, pendant les audiences, ce paramètre a été soulevé par Environnement Canada et le SEHSC et la CCTFA. Les facteurs d'accumulation biote-sédiments du siloxane D5 ont été mesurés dans plusieurs études sur des organismes vivant dans les sédiments dans des conditions de

laboratoire et dans des conditions de terrain (Wildlife International, 2008, Norwood *et al.*, 2010, Dow Corning Corporation, 2009). Toutes les valeurs étaient inférieures à 10 kg de CO/kg de lipides. Ces valeurs sont inférieures à 500 kg de CO/kg de lipides, ce qui est le seuil préoccupant normal pour les molécules persistantes organiques neutres.

216. Dans le cas du siloxane D5, le FABS devrait dépasser environ 725 de CO/kg de lipides avant qu'on s'attende à ce que le siloxane D5 se bioamplifie à une concentration supérieure au seuil d'effet nocif (Gobas *et al.*, 2011, p. 28). Le siloxane D5 a un seuil supérieur de concentration totale car il a tendance à se répartir davantage dans le carbone organique dans les sédiments que d'autres molécules organiques neutres de taille moléculaire semblable (voir la discussion sur le K_{oc} dans la section 4.2.1 ci-dessus).

4.3.2.4 Facteur de bioamplification

217. Des deux études qui ont mesuré les facteurs de bioamplification pour le siloxane D5, l'Agence environnementale du Royaume-Uni en a seulement considéré une comme étant valide, celle de Drottar (2007) (Brooke *et al.*, 2009). Drottar a étudié la truite arc-en-ciel et a rapporté un facteur de bioamplification de 0,22 (poids humide) et de 0,63 lorsque normalisé selon la teneur en lipides (Drottar, 2007).

218. La bioamplification n'a pas lieu lorsque les valeurs du facteur de bioamplification sont inférieures à 1,0. Ceci est discuté en détail en ce qui a trait aux taux de dépuración dans la section 4.3.2.6 ci-dessous. Après avoir examiné les renseignements scientifiques disponibles concernant le facteur de bioamplification, la Commission est d'avis que le siloxane D5 ne se bioamplifie pas.

4.3.2.5 Facteur d'amplification trophique

219. Aucun renseignement sur le facteur d'amplification trophique n'était disponible lorsque l'Évaluation préalable a été effectuée. Des renseignements sont maintenant disponibles qui permettent de calculer les valeurs des facteurs d'amplification trophique.

220. Des valeurs de facteurs d'amplification trophique pour le siloxane D5 mesurées au moyen d'isotopes de l'azote dans le lac Pepin, dans la rivière Mississippi, au sud de Minneapolis-St Paul, au Minnesota, étaient inférieures à 1,0, ce qui indique une dilution trophique. Si l'on considère toutes les espèces analysées, le facteur d'amplification trophique était de 0,18. Lorsque ces valeurs étaient regroupées selon les habitudes alimentaires (guildes trophiques), le facteur d'amplification trophique pour toutes les espèces était de 0,11 (Dow Corning Corporation, 2009).

221. L'utilisation d'isotopes de l'azote pour caractériser les niveaux trophiques dans les milieux terrestres et d'eau douce peut être faussé par des apports en azote de source anthropique ou par des difficultés à mesurer les concentrations de lipides dans certains organismes (Powell et Seston, 2011), ce qui pourrait avoir eu une influence sur les mesures du facteur d'amplification trophique pour le siloxane D5. Toutefois, une caractérisation semblable du réseau trophique dans le lac Pepin a été entreprise avec plusieurs BPC, qui

sont reconnus pour se bioamplifier dans la chaîne alimentaire. Tous les facteurs d'amplification trophique pour les BPC étaient supérieurs à 1,0 (entre 1,5 et 5,1, selon le congénère de BPC) (Powell et Seston, 2011) et étaient conformes au comportement de ces composés très étudiés dans d'autres systèmes.

222. Compte tenu de ces résultats, la Commission a conclu que ces mesures ajoutaient du poids aux valeurs de facteur d'amplification trophique pour le siloxane D5 et que ce produit chimique n'est pas amplifié dans les réseaux trophiques. La Commission était également d'accord avec la suggestion qu'un produit chimique de référence qui n'est pas biotransformé, par exemple le BPC 153 ou le BPC 180, pouvait servir de référence pour permettre l'estimation d'un facteur d'amplification trophique relatif (Powell et Seston, 2011). Cette méthode compense les sources possibles d'erreur et permet une meilleure caractérisation de l'amplification trophique de produits chimiques tels que le siloxane D5 dans les chaînes alimentaires d'eau douce.

223. Dans le lac Pepin, les concentrations de siloxane D5 du niveau trophique inférieur (détrivores) étaient supérieures à celles des sédiments. Toutefois, les concentrations de siloxane D5 étaient inversement proportionnelles au rapport d'isotopes de l'azote dans tous les autres niveaux trophiques. Aucune amplification trophique n'a eu lieu. La dilution trophique du siloxane D5 a également été observée dans le fjord d'Oslo (Powell, 2009), dans l'estuaire Humber et dans la mer Baltique (Gobas, 2011, diapositives 11 et 12).

224. Après avoir examiné tous les renseignements scientifiques concernant les facteurs d'amplification trophique et avoir tenu compte des incertitudes relevées par les parties, la Commission a conclu que le siloxane D5 ne se bioamplifie pas.

4.3.2.6 Taux de dépuraction

225. Le taux auquel le siloxane D5 est biotransformé par des organismes supérieurs détermine, en partie, le taux d'accumulation et de dépuraction (perte de l'organisme dans l'ensemble des voies, notamment la diffusion, le transport actif et la dégradation).

226. À mesure que la nourriture est consommée, une partie du carbone organique est dégradée et accumulée dans l'organisme, où il est converti en énergie. Par conséquent, la teneur en carbone organique, et en particulier la teneur en lipides de la nourriture diminue à mesure qu'elle est digérée et biotransformée. Dans des conditions d'exposition constante, ce qui est le cas à l'état d'équilibre, la concentration qui peut être atteinte dans un organisme est déterminée uniquement par le taux de dépuraction.

227. L'information sur le taux de dépuraction peut être utilisée de deux façons. D'abord, elle peut être utilisée pour interpréter si un composé comme le siloxane D5 est biotransformé. Le siloxane D5 est biotransformé, à différents degrés, dans les mammifères (Varaprath *et al.*, 2003) et dans les poissons (Springer, 2007). Les constantes de vitesse de dépuraction qui ont été rapportées pour deux espèces de poisson et une espèce de ver varient de 0,029 à 0,25 par jour (Gobas, 2011, diapositive 4). Ces taux de dépuraction

mesurés sont supérieurs à ceux prédits par des modèles dans lesquels on supposait que le siloxane D5 n'est pas biotransformé. Ces taux confirment que le siloxane D5 est biotransformé par les organismes.

228. Ensuite, le taux de dépuración peut également être comparé au taux d'absorption. Si le taux de dépuración (exprimé en unités de masse du produit chimique par masse de l'animal par unité de temps) est supérieur au taux d'absorption (exprimé dans les mêmes unités), alors le produit chimique ne peut pas être bioamplifié.

229. Dans le cas du siloxane D5, si on suppose qu'un animal consomme 4 % de sa masse corporelle en nourriture par jour (un taux élevé) et que l'efficacité d'assimilation est de 50 % (ce qui est une valeur typique pour des produits chimiques organiques neutres dans des poissons), un taux d'absorption maximal peut être calculé (Gobas *et al.*, 2011, p. 3). Lorsque cela a été effectué, un taux constant de 0,02 par jour a été calculé (Gobas, 2011, diapositive 4). Le fait que les taux de dépuración mesurés soient tous supérieurs à cette valeur indique également que le siloxane D5 ne se bioamplifie pas.

230. D'après l'information disponible sur le facteur de bioamplification, les concentrations mesurées dans l'environnement, ainsi que les voies et les processus de dégradation, la Commission a conclu que le siloxane D5 ne se bioamplifie pas. À partir de cette conclusion, il s'ensuit que les organismes à des niveaux trophiques plus élevés ne seront pas exposés à de plus fortes concentrations de siloxane D5 que les organismes situés plus bas qu'eux dans le réseau trophique.

4.3.2.7 Analyse de la fugacité

231. Tel qu'il a été mentionné précédemment, la fugacité est la tendance des produits chimiques à se déplacer d'un compartiment à un autre dans l'environnement et/ou les organismes. Lorsque les rapports de fugacité pour le siloxane D5 ont été calculés, ils étaient tous inférieurs à 1,0 (Gobas *et al.*, 2011, figure 3, p. 59). Pour les composés organiques bioaccumulables, par exemple les BPC non biotransformés, les rapports de fugacité sont toujours supérieurs à 1,0. Les preuves ont indiqué que le siloxane D5 est biotransformé, car ses rapports de fugacité étaient inférieurs à 1,0.

232. Les analyses de fugacité peuvent également être utilisées pour déterminer si le siloxane D5 pouvait provoquer des effets nocifs. D'après des calculs effectués pour certaines conditions environnementales moyennes, la fugacité maximale du siloxane D5 à ses limites de solubilité serait d'environ 33 Pa (Gobas *et al.*, 2011, p. 32 à 39, figures 2 et 3, p. 58 et 59).

233. Lorsque les taux de fugacité du siloxane D5 ont été calculés pour divers compartiments environnementaux et organismes, ils étaient toujours inférieurs à 33 Pa et diminuaient avec une augmentation du niveau trophique. Les valeurs de fugacité variaient entre un maximum de 10 Pa dans les effluents des SEEU à 0,0000001 Pa dans les mammifères marins (Gobas *et al.*, 2011, figure 3, p. 59). Les valeurs de concentration sans effet observé (CSEO) pour tous les organismes étudiés étaient à des mesures de fugacité

supérieures à 33 Pa. Ces mesures de fugacité sont thermodynamiquement impossibles à atteindre dans l'environnement (Gobas *et al.*, 2011, figure 3, p. 59).

234. Les résultats de cette analyse concordent avec la conclusion de la Commission que le siloxane D5 n'a pas de potentiel de bioconcentration et que, d'après ses limites de solubilité, le siloxane D5 ne peut pas dépasser les concentrations qui pourraient provoquer des effets nocifs pour les organismes.

4.3.3 Conclusions sur la persistance, la bioaccumulation et l'amplification trophique du siloxane D5 dans l'environnement

235. Selon les renseignements scientifiques qui lui ont été présentés, la Commission a conclu que le siloxane D5 répond aux critères de classification en tant que produit chimique persistant en vertu du Règlement. Toutefois, le siloxane D5 constituera un danger pour l'environnement seulement si sa persistance est telle qu'elle entraîne des effets nocifs pour l'environnement. La persistance doit donc être accompagnée de l'accumulation dans un ou plusieurs compartiments de l'environnement (ou organismes) au point que ces expositions dépassent le dosage ou la concentration causant des effets nocifs. Les conclusions de la Commission à l'égard des effets nocifs sont décrites dans les sections suivantes.

236. Bien que le siloxane D5 puisse s'accumuler dans des organismes à partir de matrices environnementales ou d'aliments, il ne se bioamplifie pas dans la chaîne alimentaire. C'est-à-dire, les concentrations de siloxane D5 n'augmentent pas dans les prédateurs comparées à celles de leurs proies.

237. L'Évaluation préalable n'a pas étudié toutes les propriétés intrinsèques du siloxane D5, leurs effets sur le devenir et le transport dans l'environnement et l'exposition subséquente pour les organismes. L'Évaluation préalable a conclu, en partie, que le siloxane D5 devrait être considéré comme étant bioaccumulable simplement par la comparaison des valeurs de FBC et/ou de FBA au seuil réglementaire de 5 000, même si les données étaient équivoques. Une telle approche pourrait être appropriée dans des évaluations préalables de niveaux inférieurs moins robustes et dans l'absence de renseignements supplémentaires au sujet des propriétés intrinsèques d'une substance. Toutefois, compte tenu de la disponibilité de renseignements supplémentaires, la Commission a effectué une évaluation plus approfondie du danger potentiel que représente le siloxane D5 pour l'environnement et a conclu qu'il ne se bioamplifie pas dans la chaîne alimentaire.

4.4 Toxicité du siloxane D5 pour les organismes récepteurs dans l'environnement

238. La toxicité est le potentiel d'un produit chimique à avoir des effets nocifs ou néfastes sur des organismes. L'ampleur de l'effet nocif est déterminée par la concentration et la

durée de l'exposition au produit chimique et par la façon dont celui-ci interagit avec l'organisme.

239. L'interaction du produit chimique avec l'organisme comprend les facteurs toxicocinétiques et toxicodynamiques. Les facteurs toxicocinétiques comprennent les taux d'absorption, de répartition, de biotransformation, et, finalement, d'excrétion. Les facteurs toxicodynamiques comprennent également le taux auquel des dommages sont causés et le taux de rétablissement, le cas échéant, à la suite des dommages.

240. Il y a de nombreux processus dans les organismes qui ont une incidence sur la quantité de produit chimique qui atteint les sites visés dans les tissus. En effet, les organismes peuvent être exposés à une certaine concentration d'un produit chimique pendant une très longue période sans qu'il y ait d'effet nocif. C'est ce que l'on appelle la « concentration efficace minimale ». Les organismes, y compris les humains, sont continuellement exposés à des produits chimiques toxiques; toutefois, c'est seulement lorsque la concentration efficace minimale critique est dépassée pendant une période suffisante pour permettre l'accumulation de dommages que des effets nocifs surviendront.

241. La connaissance du mécanisme d'action d'un produit chimique est utile pour évaluer le danger qu'il représente pour les organismes. Un produit chimique peut avoir un mode d'action qui lui est propre en raison de son interaction avec un récepteur particulier. Par exemple, la forme de certaines molécules est telle qu'elles s'associent à la structure de biomolécules, comme les enzymes ou les récepteurs sur la surface d'une cellule. Les produits chimiques peuvent avoir des effets en imitant des molécules biologiques ou en bloquant des récepteurs clés. Les produits chimiques peuvent interagir avec d'autres produits chimiques, permettant ainsi à des produits chimiques inactifs de devenir actifs. Il convient également de souligner que, dans l'environnement, les produits chimiques n'existent pas sous forme d'entités uniques, mais font plutôt partie d'un mélange.

242. En plus de ces mécanismes d'action propres, tous les produits chimiques ont ce qu'on appelle une toxicité minimale ou de base. On parle alors de « narcose », un phénomène qui se produit lorsque la molécule se répartit, ou se dissout, dans les membranes des cellules de l'organisme et change ses propriétés structurales ou chimiques. Ce processus est généralement réversible et n'entraîne pas de dommages permanents, à moins que les expositions soient d'une durée et d'une ampleur suffisantes. Pour les molécules neutres (non chargées) telles que le siloxane D5, on ne connaît aucun mécanisme d'action précis; par conséquent, les effets néfastes peuvent seulement provenir de la narcose (Transcription des audiences publiques, vol. 3, p. 516, Transcription des audiences publiques, vol. 7, p. 992).

243. Les concentrations de siloxane D5 requises pour avoir des effets nocifs devraient être pratiquement les mêmes parmi les espèces, car les physiologies et les membranes de la plupart des organismes sont plutôt similaires. Par conséquent, il est improbable qu'il y ait des espèces particulièrement sensibles. Un petit ensemble de données sur la toxicité

suffit donc pour tirer des conclusions significatives sur le potentiel d'effets néfastes sur les organismes.

244. Les preuves disponibles indiquent que le siloxane D5 n'est pas toxique pour les mammifères (Environment Agency, 2010). Des effets néfastes sur d'autres espèces sont seulement observés à des concentrations très importantes qui, d'après les preuves examinées par cette Commission, ne peuvent pas être atteintes dans l'environnement à la suite de rejets normaux.

245. Certaines études sur les organismes benthiques (résumées dans Environnement Canada, 2011c, tableau 2, p. 19) ont relevé des effets nocifs. Toutefois, dans ces études, les concentrations étaient supérieures aux limites théoriques de solubilité du siloxane D5 dans la composante de CO des sédiments. La Commission est d'avis que ces études ne représentent pas correctement les concentrations de siloxane D5 qui sont susceptibles de se trouver dans l'environnement.

246. Il n'y a pas d'information disponible concernant la toxicité pour certaines classes d'animaux, par exemple les amphibiens ou les oiseaux (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, Brooke *et al.*, 2009). Il n'y avait pas de données disponibles permettant de savoir si le siloxane D5 interagissait avec d'autres produits chimiques dans l'environnement, en tant qu'élément d'un mélange. Par contre, la Commission est d'avis que ces informations manquantes ne changeraient pas sa conclusion, et ne causent pas un niveau inacceptable d'incertitude au niveau du danger et des risques.

247. Les résultats des études sur la toxicité du siloxane D5 pour les organismes terrestres et aquatiques qui ont été effectuées après que l'Évaluation préalable ait été publiée ont amélioré la compréhension de la sensibilité de plusieurs groupes d'organismes. Les données de toxicité contenues dans ces nouvelles études sont résumées et discutées dans les sections suivantes. Ces données représentent les valeurs associées à la réponse la plus sensible observée dans chaque étude.

4.4.1 Animaux terrestres

248. Des concentrations de toxicité d'études effectuées après 2008 étaient disponibles pour les vers de terre et les collemboles nivicoles et sont résumées dans le Tableau 2. L'organisme testé le plus sensible était le collembole nivicole, avec une CI_{50} pour la production de jeunes de 767 mg/kg (poids sec).

Tableau 2. Valeur de toxicité la plus sensible pour les effets du siloxane D5 chez les animaux terrestres

Organisme d'essai	Durée (jours)	Paramètre et réponse ^a	Valeur (mg/kg [poids sec]) ^b
Ver de terre (<i>Eisenia andrei</i>)	56	CI_{50} (production de jeunes)	> 4 074
Collembole nivicole (<i>Folsomia candida</i>)	28	CI_{50} (production de jeunes)	767

^a CI_{50} est la concentration qui cause 50 % d'inhibition de la réaction.

^b Les concentrations de toxicité sont basées sur des concentrations mesurées au début de l'étude.
Données de (Environnement Canada, 2010b).

249. Pendant les tests préliminaires, après 14 jours, les concentrations de siloxane D5 ont diminué de 50 % par rapport aux concentrations initiales nominales. Ces pertes étaient attribuables à la dégradation et à la volatilité. Toutefois, les valeurs dans le Tableau 2 ci-dessus sont basées sur les concentrations de siloxane D5 mesurées dans les sols au début de l'étude, la seule fois où les concentrations ont été mesurées (Environnement Canada, 2010b). Malgré certaines incertitudes associées à cette étude, la Commission a conclu que les résultats de ces tests étaient appropriés pour l'évaluation des risques.

4.4.2 Plantes terrestres

250. Des renseignements sur la toxicité étaient disponibles pour quatre espèces de plantes (

251. Tableau 3). Toutes ces données ont été obtenues après 2008. Comme c'était le cas pour les animaux terrestres (ci-dessus), les valeurs de CI_{50} pour les effets du siloxane D5 sur les quatre plantes terrestres les plus sensibles sont basées sur les concentrations de siloxane D5 mesurées dans les sols au début de l'étude. La Commission a déterminé que cela n'invalide pas les résultats des tests car cette dissipation aurait lieu sur le terrain après l'ajout de biosolides contenant du siloxane D5 au sol.

Tableau 3. Valeurs de toxicité la plus sensible pour les effets du siloxane D5 chez les plantes terrestres

Organisme d'essai	Durée (jours)	Paramètre et réponse ^a	Valeur (mg/kg (poids sec)) ^b
Orge (<i>Hordeum vulgare</i>)	14	CI_{50} (masse sèche de racines)	209
Trèfle des prés (<i>Trifolium pratense</i>)	14	CI_{50} (toutes les réponses)	> 4 054
Blé dur (<i>Triticum durum</i>)	14	CI_{50} (toutes les réponses) ^c	> 3 533
Radis (<i>Raphanus sativus</i>)	14	CI_{50} (toutes les réponses) ^c	> 4 306

^a CI_{50} est la concentration qui cause 50 % d'inhibition de la réaction.

^b Les valeurs de CI_{50} sont basées sur des valeurs mesurées au début de l'étude.

^c Les valeurs de CI_{50} basées sur l'absence de réponse observée dans l'étude de détermination des doses.

Données de (Environnement Canada, 2010b).

252. La plante la plus sensible était l'orge avec une valeur de CI_{50} basée sur la masse sèche des racines de 209 mg/kg (poids sec). Cette valeur a été utilisée dans l'évaluation des risques discutée ci-dessous (section 5.1 ci-dessous).

4.4.3 Organismes aquatiques

253. Bien que des renseignements sur la toxicité étaient disponibles lorsque l'Évaluation préalable a été effectuée (Environnement Canada et Santé Canada, 2008), des données supplémentaires ont été présentées à la Commission et sont comprises dans cet examen. Les valeurs de concentrations pour toutes les études sont résumées (Tableau 4) et comprennent deux études sur le stade précoce de l'existence.

Tableau 4. Valeurs de toxicité les plus sensibles pour les effets du siloxane D5 chez les organismes aquatiques

Organisme d'essai	Durée (en jours)	Paramètre	Valeur ($\mu\text{g/L}$)
Truite arc-en-ciel (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	14	CSEO	≥ 16
Cladocère (<i>Daphnia magna</i>)	21	CSEO	≥ 15
Truite arc-en-ciel (<i>O. mykiss</i>)	90 (stade précoce de l'existence)	CSEO	≥ 14
Truite arc-en-ciel (<i>O. mykiss</i>) ^a	45	CSEO	≥ 17
Tête-de-boule (<i>Pimephales promelas</i>)	65 (stade précoce de l'existence)	CSEO	$\geq 8,7$

Données de (Environnement Canada, 2011c). Les concentrations sans effet observé (CSEO) sont basées sur des concentrations mesurées, à l'exception de la valeur ^a, qui est basée sur des concentrations nominales dans un essai avec renouvellement continu.

254. Aucun effet nocif n'a été observé dans les études. Dans tous les cas, les concentrations sans effet observé (CSEO) étaient les concentrations les plus élevées testées ou mesurées pendant les études. Les concentrations étaient toutes supérieures ou égales à la solubilité maximale du siloxane D5 dans l'eau ($17 \mu\text{g/L}$) (Environnement Canada, 2011a, tableau 5, p. 22).

255. Dans plusieurs de ces études, il n'était pas possible de maintenir des concentrations de siloxane D5 près de sa solubilité maximale, ou supérieures à celle-ci. Par exemple, dans l'étude sur la tête-de-boule (Environnement Canada, 2010d), la concentration nominale la plus élevée testée ($17 \mu\text{g/L}$) a été mesurée à $8,7 \mu\text{g/L}$. Cette donnée concorde avec la pression de vapeur et le coefficient de partage air-eau, le K_{ae} , du siloxane D5 et sa tendance à se dissiper de l'eau à l'air (section 4.2 ci-dessus).

256. Comme le mécanisme d'action du siloxane D5 est la narcose (Transcription des audiences publiques, vol. 3, p. 546), la Commission a déterminé que les valeurs de toxicité disponibles pour le siloxane D5 dans les organismes aquatiques étaient représentatives d'autres espèces aquatiques. La Commission a également conclu qu'aucun effet néfaste ne serait prévu à des concentrations inférieures ou égales à sa solubilité maximale dans l'eau ($17 \mu\text{g/L}$).

4.4.4 Organismes vivant dans les sédiments

257. Des données sur la toxicité pour les organismes vivant dans les sédiments étaient disponibles pour le ver à boue (*Lumbriculus variegatus*), et la larve de moucheron

(*Chironmus riparius*) en 2008. Des données supplémentaires pour ces espèces et l'orchestie (*Hyalella azteca*) ont été rendues disponibles par la suite. Toutes les données sont résumées dans le Tableau 5 et sont présentées par rapport au poids sec des sédiments et par rapport à la quantité de carbone organique dans les sédiments.

Tableau 5. Valeurs de toxicité les plus sensibles pour le siloxane D5 chez les organismes vivant dans les sédiments

Organisme d'essai	Durée (en jours)	Paramètre	Valeur ($\mu\text{g/g}$ poids sec)	Valeur ($\mu\text{g/g}$ CO)
Orchestie (<i>Hyalella azteca</i>)	28	CSEO	62	12 400
Orchestie (<i>H. azteca</i>)	28	CSEO	130	2 708
Orchestie (<i>H. azteca</i>)	28	CSEO	841	5 827
Moucheron (<i>Chironmus riparius</i>)	28	CSEO	69	3 450
Moucheron (<i>C. riparius</i>)	28	CSEO	70	2 188 ^a
Ver à boue (<i>Lumbriculus variegatus</i>)	28	CSEO	> 336	> 6 720
Ver à boue (<i>L. variegatus</i>)	28	CSEO	> 1 272	> 34 378

^a Il s'agit de la seule valeur où la concentration du siloxane D5 est inférieure à la saturation dans la composante de CO du sédiment.

Données de (Fairbrother *et al.*, 2011).

258. La Commission a remarqué que toutes les concentrations sans effet observé (CSEO), sauf une, dans le Tableau 5 étaient supérieures à la limite de solubilité maximale dans la fraction de carbone organique du sédiment utilisé dans le test. D'après le K_{oc} mesuré pour le siloxane D5, la concentration à saturation serait de 2,516 $\mu\text{g/g}$ de CO (Mackay, 2011a). Sauf dans l'éventualité d'un rejet industriel involontaire, des concentrations supérieures à cette valeur ne pourraient pas découler de la diffusion et de la répartition normales dans l'environnement.

4.4.5 Conclusions sur la toxicité du siloxane D5 pour les organismes récepteurs dans l'environnement

259. Selon les renseignements scientifiques présentés à la Commission, le siloxane D5 n'est pas toxique pour les organismes testés jusqu'à la limite de solubilité, et au-delà de celle-ci, dans la matrice environnementale par laquelle ils ont été exposés. Tel qu'il a été mentionné à la section 3.3.7, il est théoriquement impossible que le siloxane D5 se répartisse dans une matrice à un point tel que sa concentration soit supérieure à sa solubilité maximale dans ce milieu. Par conséquent, la Commission est d'avis que le siloxane D5 ne s'accumulera pas à des concentrations suffisamment importantes pour avoir des effets nocifs sur les organismes situés dans l'air, l'eau, les sols, ou les sédiments. De plus, le siloxane D5 ne semble pas interagir avec d'autres produits chimiques dans le mélange environnemental de façon à être nuisible à l'environnement ou aux organismes.

5 Évaluation de la nature et de l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement

260. Il existe plusieurs méthodes acceptables utilisées pour évaluer le potentiel d'effets nocifs des produits chimiques rejetés dans l'environnement. La méthode utilisée pour évaluer les produits chimiques varie selon que les substances sont nouvelles ou qu'elles sont utilisées depuis un certain temps. Dans le cas d'un produit chimique qui se trouve dans l'environnement depuis une période aussi longue que le siloxane D5, il est possible d'effectuer une évaluation des risques fondée sur des concentrations mesurées réelles et tout effet observé sur l'environnement.

261. Deux conditions de base doivent exister pour qu'il y ait des effets nocifs. Il faut tout d'abord qu'il y ait exposition. Même pour les produits chimiques les plus dangereux, s'il n'y a pas d'exposition, il n'y aura pas de dommage.

262. Deuxièmement, après que l'exposition ait eu lieu, il faut qu'il y ait un effet néfaste ou nocif. Ceci est appelé le danger. L'ampleur de l'effet causé par l'exposition à une quantité définie d'un produit chimique est appelée la puissance. La puissance d'un produit chimique est définie par sa relation dose-réponse ou concentration-réponse, qui est déterminée en exposant des organismes à des quantités connues d'un produit chimique pendant des périodes connues et en consignait l'ampleur de la réaction.

263. Des évaluations des risques peuvent être menées selon des niveaux de complexité croissante, selon la quantité de renseignements disponibles. Les évaluations des nouveaux produits chimiques se limitent aux niveaux inférieurs et se basent sur :

- les propriétés physiques et chimiques des composés;
- les résultats de simulations simples qui prédisent le devenir dans l'environnement; et
- quelques tests ou modèles permettant de déterminer la toxicité.

264. Lorsque l'Évaluation préalable a été effectuée, le siloxane D5 avait été utilisé et pénétrait dans l'environnement depuis plus de 30 ans. Malgré cela, peu de renseignements sur le devenir dans l'environnement ou la toxicité étaient disponibles. Par conséquent, l'Évaluation préalable (Environnement Canada et Santé Canada, 2008) fut axée sur quelques paramètres, par exemple la persistance et le potentiel de bioaccumulation, ce qui, selon la Commission, représente une évaluation de niveau inférieur.

265. Après 2008, des renseignements supplémentaires ont été obtenus sur les propriétés physiques et chimiques de base du siloxane D5. Par ailleurs, des renseignements supplémentaires sont désormais disponibles relativement à la toxicité du siloxane D5.

266. Plus important encore, des renseignements sur les concentrations de siloxane D5 dans différentes matrices environnementales, notamment l'air, l'eau, les sols et les sédiments, sont maintenant disponibles. Ainsi, il est maintenant possible d'effectuer une évaluation plus précise du danger que représente l'utilisation du siloxane D5 pour l'environnement.

267. Le risque est la probabilité qu'il y ait des résultats nocifs et est nécessairement lié aux probabilités qu'il y ait exposition et sensibilité à la substance. Les niveaux inférieurs des évaluations des risques écologiques se basent sur des renseignements limités et sont donc souvent basés sur des ratios d'exposition simple à un certain seuil d'effet (quotients de risque ou QR). En raison de l'incertitude inhérente à ces approches, des facteurs d'incertitude (FI) sont en général appliqués pour réduire la possibilité d'une conclusion faussement négative qu'il y a peu de risque, alors que celui-ci est en fait important.

268. Dans les évaluations de niveau inférieur, les QR supérieurs à 1,0 laissent entendre qu'il y a un potentiel d'effets nocifs alors que les QR inférieurs à 1,0 laissent entendre que des effets nocifs sont improbables. Le QR est calculé comme le rapport de la concentration ou de la dose d'exposition (multipliée par un facteur d'incertitude) et de la concentration ou de la dose d'effet (équation 1).

$$\text{Quotient de risque (QR)} = \frac{\text{Concentration d'exposition ou dose} \times \text{FI}}{\text{Dose ou concentration d'effet}} \quad (\text{Équation 1})$$

269. Ces facteurs d'incertitude sont volontairement conservateurs et protecteurs, plutôt que prédictifs. Les évaluations passent aux niveaux supérieurs à mesure que des renseignements supplémentaires sont obtenus, et l'incertitude et le besoin de facteurs d'incertitude sont moins nécessaires.

270. Les évaluations des niveaux inférieurs sont donc conçues pour identifier, et possiblement éliminer, les produits chimiques qui ne sont pas préoccupants. Le simple fait de dépasser un quotient de risque de 1,0, ou tout seuil réglementaire, n'indique pas nécessairement qu'il y aura des effets nocifs. Cela signifie plutôt que des évaluations plus approfondies sont de mise afin de mieux caractériser le danger et/ou le risque. Ceci fut le cas pour le siloxane D5.

271. Les QR initiaux calculés dans l'Évaluation préalable (Environnement Canada et Santé Canada, 2008, figure 1, p. 40) étaient fondés, selon la Commission, sur des hypothèses et des paramètres dans des modèles utilisés pour prédire les concentrations aux sites recevant des effluents des SEEU (voir la section 4.2 ci-dessus) inexacts. Prises ensemble, ces erreurs et incertitudes ont donné lieu à une estimation trop prudente du risque du siloxane D5.

272. Grâce aux renseignements scientifiques désormais disponibles, la Commission fut en mesure d'effectuer une évaluation des risques plus complète ou précise par rapport à la nature et à l'importance du danger que présente le siloxane D5 pour l'environnement.

273. La Commission a examiné les risques dans un contexte probabiliste lorsque des données suffisantes étaient disponibles. Cette approche probabiliste est conforme aux points de vue d'Environnement Canada (Transcription des audiences publiques, vol. 9, p. 95) et du SEHSC et de la CCTFA (Fairbrother *et al.*, 2011). Cette approche utilise toutes les données disponibles et, même si elle n'inclut pas nécessairement toutes les valeurs possibles pour les concentrations au Canada, les données étaient suffisamment représentatives et robustes pour être utilisées dans une évaluation probabiliste.

274. Même si la Commission s'est concentrée sur les expositions qui étaient estimées ou mesurées dans l'environnement au Canada, elle a également tenu compte des données pertinentes d'autres pays.

5.1 Danger pour les animaux terrestres et les plantes

275. Afin d'évaluer les risques que représente le siloxane D5 pour les animaux terrestres et les plantes, la Commission a examiné les concentrations de siloxane D5 mesurées dans des sols amendés avec des biosolides provenant de SEEU (Wang *et al.*, 2010). En raison du fait que les échantillons de sol avaient été prélevés à différents endroits dans les champs de chaque exploitation agricole et analysés séparément, les concentrations individuelles ont été traitées comme des valeurs indépendantes qui étaient représentatives de la variation spatiale des concentrations entre les exploitations agricoles et dans les champs.

276. Des distributions de fréquence cumulée ont été utilisées pour comparer les concentrations de siloxane D5 mesurées dans l'environnement aux valeurs de toxicité. Les distributions ont été construites sur un tracé de probabilité en traçant les concentrations en abscisse sur une échelle logarithmique, et les rangs des valeurs en ordonnée en utilisant une échelle de pourcentage de probabilité. Le rang de chaque valeur d'ordonnée a été calculé à l'aide de la formule de Weibull.⁹ Un graphique de la probabilité des concentrations mesurées dans les sols (figure 1) indiquait que la plus forte concentration mesurée était 100 fois inférieure au CI_{50} (

277. Tableau 3) pour l'organisme terrestre le plus sensible (orge). La probabilité de dépasser cette concentration était inférieure à 1 % et la Commission a déterminé que le risque était minimal pour les sols. Cela s'explique par le fait que les sols amendés avec des biosolides représentent un maximum ou un scénario de pire éventualité pour les concentrations de siloxane D5 dans cette matrice. Les concentrations de siloxane D5 dans les sols non amendés seraient toutes inférieures à celles des sols auxquels des biosolides ont été ajoutés.

⁹ La formule de Weibull ($p = i/n + 1 \times 100$, où p est la position de représentation graphique, i est le classement du point de données et n est le nombre total de points de données dans l'ensemble) sert à calculer les positions de représentation graphique aux fins de créer une distribution de fréquence cumulée. La formule de Weibull est normalement utilisée avec de grands ensembles de données ($n > 10$).

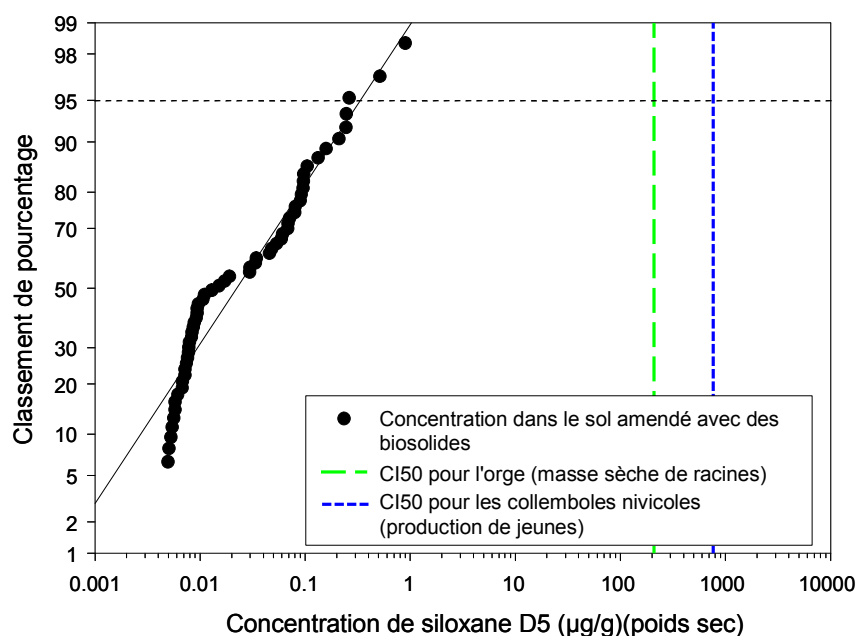


Figure 1. Concentrations de siloxane D5 dans les sols canadiens amendés avec des biosolides comparées aux valeurs de toxicité pour les plantes et les animaux terrestres les plus sensibles. Le 95^e centile est indiqué par la ligne pointillée horizontale.

278. La Commission a conclu que les concentrations de siloxane D5 n'augmenteraient pas dans les sols au fil du temps et que cette voie d'exposition ne présente pas de danger pour les animaux et les plantes terrestres. Cette conclusion est fondée sur :

- la volatilité du siloxane D5;
- sa courte demi-vie dans les sols secs (0,1 à 13 jours, Environment Agency, 2010) et les données combinées mesurées pour tous les sols (2,7 à 83 jours, Brooke *et al.*, 2009); et,
- la quantité et la fréquence d'application de biosolides autorisées sur les terres agricoles à l'échelle du Canada (CCME, 2010).

5.2 Danger pour les organismes aquatiques

279. Des concentrations de siloxane D5 mesurées dans des eaux de surface près de sources de rejets de SEEU étaient disponibles pour certains sites au Canada (Wang *et al.*, 2010). Ces échantillons ont été prélevés à des sites situés entre cinq mètres et 3,1 km du point de décharge et sont représentatifs de sites près du rejet. Les concentrations de siloxane D5 à cinq de ces sites étaient inférieures à la LD, et la plus grande concentration moyenne géométrique mesurée était 1,48 µg/L.

280. Pendant l'examen de données d'autres pays, la Commission a noté que les concentrations dans les eaux de surface variaient d'une valeur inférieure à la LD à 0,4 $\mu\text{g/L}$ (Environnement Canada, 2011c). Ces données suggèrent que les concentrations sont normalement faibles et sont toutes inférieures à la solubilité maximale dans l'eau de 17 $\mu\text{g/L}$.

281. De plus, aucune des concentrations de siloxane D5 mesurées dans les effluents des SEEU du Canada (Wang *et al.*, 2010) n'était supérieure à sa solubilité maximale dans l'eau. Il s'agit d'un point important car certaines des SEEU dans cette étude ont été sélectionnées à partir d'un ensemble de données beaucoup plus grand afin de représenter des scénarios de la pire éventualité de rejet au Canada (Wang *et al.*, 2010).

282. En tenant compte des preuves qui lui ont été présentées, la Commission a préparé un graphique de la probabilité des concentrations mesurées dans les eaux de surface (figure 2). La plus forte concentration mesurée était 10 fois inférieure à la solubilité maximale du siloxane D5 dans l'eau, qui est également la concentration sans effet observé pour les organismes aquatiques. Cette constatation s'accorde avec les observations signalées par d'autres pays.

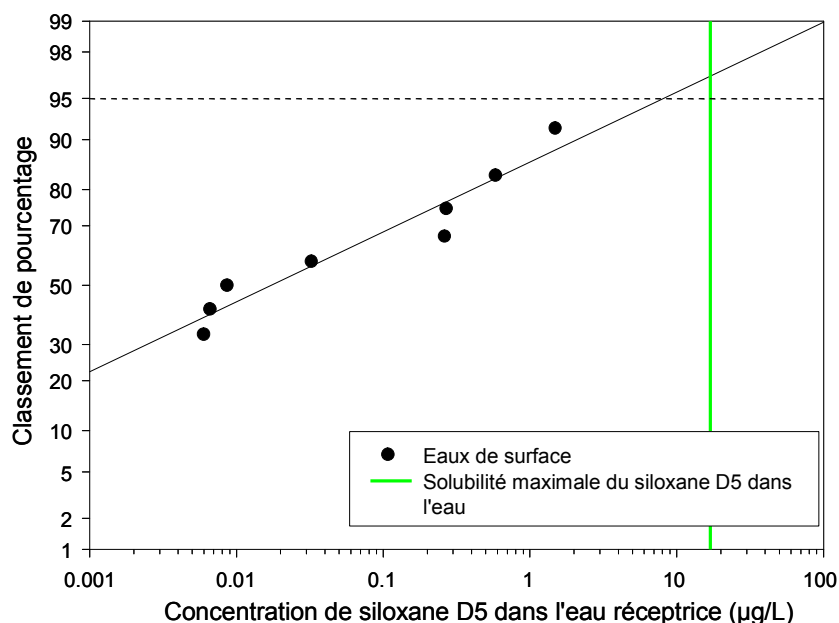


Figure 2. Concentrations de siloxane D5 dans les eaux de surface canadiennes à moins de 3,1 km des rejets de SEEU comparées à la solubilité maximale dans l'eau. Le 95^e centile est indiqué par la ligne pointillée horizontale.

283. Le siloxane D5 ne devrait pas avoir d'effets nocifs sur les organismes aquatiques exposés à des concentrations égales ou inférieures à sa solubilité maximale dans l'eau. La Commission a donc conclu que les concentrations de siloxane D5 dans les eaux de surface représentent un risque minimal et ne constituent pas un danger pour les organismes aquatiques, même dans les eaux de surface à proximité des rejets des SEEU.

284. D'après l'analyse de tous les renseignements qui lui ont été présentés, la Commission a conclu que le siloxane D5 ne représente pas un risque pour les organismes aquatiques. En effet, aucun effet nocif n'a été observé chez les organismes aquatiques à des concentrations égales à la solubilité du siloxane D5 dans quelque matrice que ce soit, ce qui est la concentration maximale qui peut être présente dans l'environnement.

5.3 Danger pour les organismes vivant dans les sédiments

285. En raison de la force de liaison du siloxane D5 aux sédiments et de sa demi-vie relativement longue dans ce compartiment de l'environnement (Xu, 2011b), il est plus probable que les organismes vivant dans les sédiments soient exposés au siloxane D5, en comparaison avec les autres organismes.

286. Afin d'évaluer les risques pour ces organismes, la Commission a examiné des données sur les concentrations de siloxane D5 dans des sédiments provenant d'échantillons prélevés à proximité (de cinq mètres à 3,1 km) de rejets de SEEU au Canada (Wang *et al.*, 2010). Ces échantillons de sédiments ont été prélevés au même moment que les échantillons d'eau discutés à la section 5.2 ci-dessus et, selon les valeurs indiquées (Wang *et al.*, 2010, tableau 3), deux ou trois échantillons distincts de sédiments ont été prélevés à chaque site. Chaque échantillon a été analysé en double ou en triple.

287. Les moyennes géométriques des répliquats d'analyses ont été utilisées pour caractériser les concentrations de siloxane D5 dans les sédiments. Les différents échantillons de chaque site ont été traités de façon indépendante afin que la répartition des valeurs obtenues représente la variation spatiale entre les sites, et à l'intérieur d'un même site. Puisque les échantillons de sédiments avaient été prélevés environ au même moment, il n'était pas possible de caractériser la variation temporelle, comme le cycle saisonnier.

288. Au moyen des données dans le tableau 5, la Commission a caractérisé la probabilité que les concentrations de siloxane D5 dans les sédiments dépassent les seuils de toxicité pour les invertébrés vivant dans les sédiments. Celles-ci sont affichées dans la figure 3. Comme il y avait plusieurs valeurs pour toutes les espèces testées, la moyenne géométrique a été utilisée pour représenter une seule valeur de concentration sans effet observé pour chaque espèce.

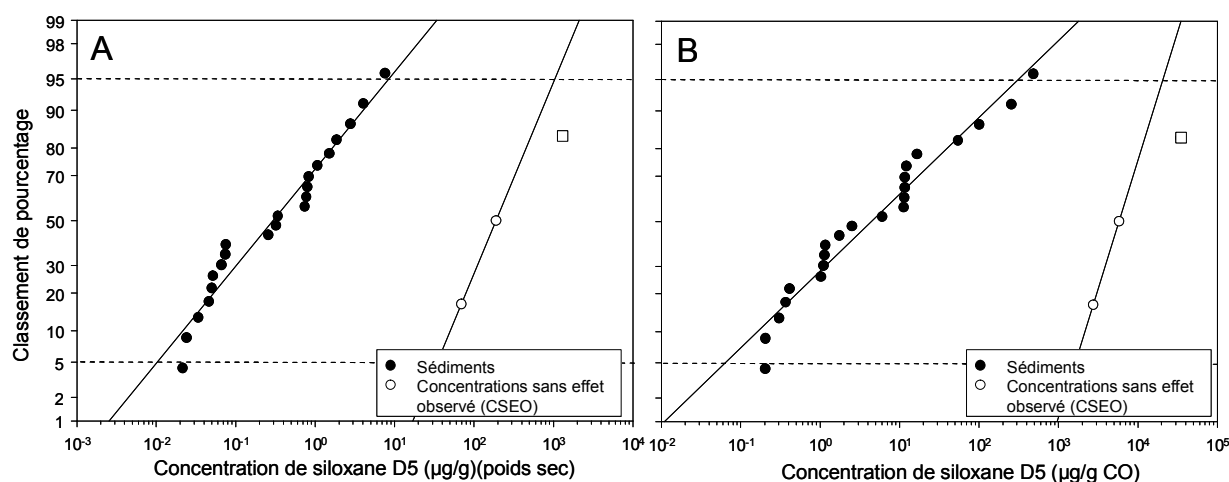


Figure 3 Concentrations de siloxane D5 dans les sédiments d'eaux de surface canadiennes échantillonnées à moins de 3,1 km d'usines d'épuration des eaux usées comparées aux CSEO pour les organismes vivant dans les sédiments. Les 5^e et 95^e centiles sont indiqués par les lignes pointillées horizontales.

289. Il n'était pas possible de calculer une moyenne géométrique pour le ver à boue *L. variegatus* (□ symbole dans le graphique), car les deux valeurs de concentration sans effet observé étaient supérieures à la concentration maximale testée. Toutefois, ces données pour le ver à boue ont été incluses dans le classement, mais non dans la régression des données de toxicité. La Commission a utilisé l'équation Hazen pour calculer les positions de représentation graphique.¹⁰

290. Peu importe les unités d'expression des concentrations d'exposition, la Commission a déterminé que les risques étaient *de minimis*. Pour les concentrations exprimées en µg/g (poids sec), il y a une probabilité de 1 % que le 5^e centile de la distribution des concentrations sans effet observé soit dépassé (figure 3A, Tableau 6). Pour les concentrations exprimées en µg/g de CO, il y a une probabilité de 1,1 % que le 5^e centile de la répartition des concentrations sans effet observé soit dépassé (figure 3B, Tableau 6).

Tableau 6. Coefficients de régression et points d'interception pour la répartition de CSEO pour les expositions chroniques d'organismes vivant dans les sédiments au siloxane D5 et les concentrations d'exposition dans les sédiments d'eaux de surface recevant des effluents de SEEU au Canada.

Paramètre (unités)	y = ax + b				Point d'interception de centile (µg/g (poids sec) ou CO)		Probabilité de dépasser le 5 ^e centile de répartition des concentrations sans effet observé	
	n	r ²	a	b	5 %	95 %	(poids sec)	(CO)
CSEO (µg/g (poids sec))	3	1,00	2,22	-5,05	34			

¹⁰ L'équation Hazen ($p = (i - 0.5)/n \times 100$) est utilisée pour les petits ensembles de données ($n < 10$).

Paramètre (unités)	$y = ax + b$				Point d'interception de centile (µg/g (poids sec) ou CO)	Probabilité de dépasser le 5 ^e centile de répartition des concentrations sans effet observé
CSEO (µg/g CO)	3	1,00	2,98	-11,21	1627	
Concentrations dans les sédiments (µg/g (poids sec))	22	0,96	1,13	0,60	8,4	1,0 %
Concentrations dans les sédiments (µg/g CO)	22	0,96	0,89	-0,58	311	1,1 %

Dans la formule de régression ci-dessus, « a » est la pente de la fonction et « b » est l'ordonnée à l'origine de la fonction.

Données de (Wang *et al.*, 2010)

291. Ces conclusions sont fondées seulement sur les concentrations dans les sédiments à des endroits au Canada. Toutefois, des résultats semblables ont été obtenus lorsque des données d'autres pays étaient incluses dans la caractérisation d'expositions au moyen d'une méthode semblable à celle discutée ci-dessus (Fairbrother *et al.*, 2011). Encore une fois, puisqu'une approche probabiliste a été utilisée, il est théoriquement impossible d'affirmer qu'il n'y avait pas de chevauchement entre les répartitions de concentrations mesurées dans les sédiments et les valeurs de toxicité. Comme aucun effet nocif n'a été observé dans les tests de toxicité effectués jusqu'à la limite de solubilité du siloxane D5 dans les sédiments, la Commission a conclu, d'après les preuves dont elle disposait, que le D5 ne représente pas un risque pour les invertébrés benthiques vivant dans les sédiments.

5.4 Conclusions sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement

292. En prenant en compte la nature du siloxane D5, ses propriétés intrinsèques, et tous les renseignements scientifiques disponibles, la Commission a conclu que le siloxane D5 ne représente pas un danger pour l'environnement. La Commission a également conclu que les concentrations actuelles de siloxane D5 dans l'environnement sont dans un état de quasi-équilibre. Par conséquent, on s'attend à ce que les concentrations de siloxane D5 restent relativement constantes à long terme.

293. En raison de ses propriétés physico-chimiques uniques, de son mécanisme d'action, et de son absence de toxicité à des concentrations inférieures à sa limite de solubilité, il est pratiquement impossible que le siloxane D5 soit présent dans une matrice environnementale à des concentrations suffisantes pour nuire à l'environnement. La Commission a donc conclu que le siloxane D5 ne représente pas actuellement un danger pour l'environnement et que, d'après les meilleurs renseignements disponibles, les utilisations futures du siloxane D5 ne représenteront pas un danger pour l'environnement.

6 Conclusions de la commission de révision

294. Les preuves présentées à la Commission ont démontré que le siloxane D5 dépassait le seuil réglementaire lié à la persistance. Toutefois, le siloxane D5 ne dépassait pas les seuils établis dans le Règlement pour ce qui est de la bioaccumulation.

295. Le siloxane D5 ne se bioamplifie pas dans la chaîne alimentaire, bien qu'il puisse s'accumuler dans des organismes à partir de matrices environnementales ou de nourriture. C'est-à-dire, les concentrations de siloxane D5 n'augmentent pas dans les prédateurs comparées à celles de leurs proies.

296. Il n'y a aucune preuve démontrant que le siloxane D5 est toxique pour les organismes étudiés jusqu'à la limite de solubilité dans quelque matrice environnementale que ce soit. La Commission est d'avis que le siloxane D5 ne s'accumule pas à des concentrations suffisamment importantes pour avoir des effets nocifs sur les organismes se trouvant dans l'air, l'eau, les sols, ou les sédiments.

297. Par conséquent, en prenant en compte les propriétés intrinsèques du siloxane D5 et tous les renseignements scientifiques disponibles, la Commission a conclu que le siloxane D5 ne représente pas un danger pour l'environnement. De plus, la Commission a conclu que, d'après les renseignements disponibles au préalable, les utilisations futures du siloxane D5 prédites ne représenteront pas un danger pour l'environnement.

7 Coûts

298. Bien que la Commission ait le pouvoir d'attribuer les dépens à une partie conformément aux Règles, les parties ont indiqué lors de l'audience que des dépens n'étaient ni demandés ni pertinents dans ce cas (Transcription des audiences publiques, vol. 9, p. 1151 et 1213). Dans les circonstances de ce cas, la Commission a décidé de ne pas attribuer les dépens à une partie.

8 Forces et incertitudes

299. Les évaluations des risques, de par leur nature, comporteront certaines incertitudes. Les nouvelles données fournies par Environnement Canada et le SEHSC et la CCTFA ont permis à la Commission d'effectuer une évaluation plus précise.

300. La nature probabiliste des risques est telle que la certitude absolue de sécurité ou de danger n'est pas possible. Toutefois, la quantité d'information, scientifique et autre, maintenant disponible pour le siloxane D5 ajoute une robustesse considérable à l'évaluation des risques pour l'environnement. Les données supplémentaires sur la toxicité et les concentrations dans l'environnement ont de même permis une meilleure caractérisation de ces deux paramètres essentiels pour l'évaluation des risques.

301. Cela dit, la Commission reconnaît que certaines incertitudes demeurent. Bien que les propriétés physiques et chimiques du siloxane D5 indiquent fortement que son seul mécanisme de toxicité est par la narcose générale et l'interférence avec les membranes, il pourrait interagir avec des récepteurs inconnus ou des protéines de transport ou avec d'autres produits chimiques qui se trouvent dans l'environnement (effet de mélange). L'absence d'effets chez les mammifères et chez tous les autres organismes, même à des doses élevées ou à des concentrations au-dessus du seuil de solubilité, corrobore la conclusion que la narcose est le mécanisme d'action du siloxane D5. Il est possible que cela ne soit pas le cas pour des classes d'organismes autres que celles testées, mais la Commission croit que cela est peu probable étant donné les similarités entre les espèces en ce qui concerne les membranes, les structures et les récepteurs.

9 Observations et recommandations

302. Pendant l'exécution de cette révision, la Commission a été informée de plusieurs points au sujet desquels elle aimerait offrir des commentaires. Ces commentaires ont seulement pour objet d'offrir des conseils aux représentants du gouvernement et de l'industrie en ce qui a trait au cadre ainsi qu'à l'exécution d'évaluations des risques.

9.1 Règlement sur la persistance et la bioaccumulation

303. La Commission encourage le Ministère à examiner et à mettre à jour régulièrement le Règlement, au besoin. Comme le confirment les nouveaux renseignements que la Commission a pu étudier dans le cadre de cette procédure, des progrès au niveau de l'échantillonnage, des mesures et des analyses offrent des techniques nouvelles et raffinées, permettant de déterminer si les substances représentent un danger pour l'environnement (ou la santé humaine). Le Règlement devrait être révisé périodiquement afin de garantir qu'il reflète les normes scientifiques et les méthodes d'évaluation des risques actuelles.

304. La Commission est également d'avis que le Ministère devrait publier un document d'orientation décrivant de quelle façon les paramètres, comme la persistance, la bioaccumulation et les propriétés intrinsèques, sont examinés dans le cadre d'une évaluation des risques. Ce document devrait être élaboré en consultation avec des intervenants, expliquerait clairement de quelle façon le ou les ministères interprètent le Règlement, et orienterait l'exécution d'activités scientifiques nécessaires pour traiter ces exigences.

9.2 Disponibilité et transparence des modèles

305. Comme il en est question à la section 4.2.1, des modèles peuvent être utilisés afin d'estimer les rejets dans l'environnement, ainsi que le devenir et la répartition du produit chimique après le rejet. Les modèles peuvent être particulièrement utiles lorsqu'un produit chimique est évalué et que les mesures empiriques des concentrations dans l'environnement sont limitées.

306. Dans la communauté scientifique, il est généralement admis que les modèles sont entièrement précisés et, dans la mesure du possible, transparents. Par conséquent, les algorithmes sont entièrement décrits et le code source est accessible. De plus, toutes les données de saisie fournies au modèle ou à l'outil ainsi que les résultats obtenus devraient normalement être publiés, sous réserve de considérations par rapport à l'information confidentielle. Lorsque les données utilisées pour un modèle ou un outil comprennent de l'information confidentielle, les représentants du gouvernement devraient essayer de trouver des façons selon lesquelles le modèle ou l'outil, ainsi que les données saisies, puissent être divulgués sans révéler l'information confidentielle. De plus, le modèle ou l'outil devrait être validé à l'aide de données mesurées pour la substance ou pour des substances semblables à celles qui font l'objet de tests.

307. La Commission encourage Environnement Canada à mettre à jour ses modèles ou outils régulièrement et à obtenir des commentaires d'experts en la matière à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement pour garantir l'intégrité de ses modèles et de ses outils, et pour veiller à ce que les utilisateurs et les intervenants soient au courant des forces et des faiblesses des modèles ou des outils.

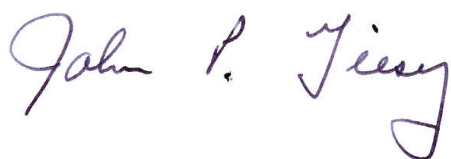
9.3 Exécution d'évaluations préalables

308. Le mandat de la Commission ne consistait pas à se prononcer sur le processus suivi par le gouvernement et l'industrie dans l'Évaluation préalable. Toutefois, la Commission avait des observations :

- Il est approprié que les représentants du gouvernement adoptent une approche conservatrice ou prudente pour garantir la protection de l'environnement ou de la santé humaine en l'absence d'un ensemble de données et d'une analyse complets.

- La Commission encourage fortement l'industrie et les parties intéressées à travailler avec diligence avec les représentants du gouvernement lorsque des évaluations préalables sont effectuées afin de combler les lacunes de données et de fournir des analyses et des commentaires pertinents.

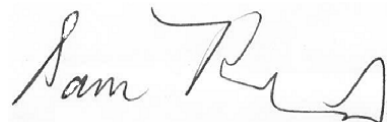
EN DATE du 20^e jour d'octobre 2011



John P. Giesy, Ph.D., FRSC
Chair, Siloxane D5 Board of Review



Keith R. Solomon, Ph.D., Fellow ATS
Member, Siloxane D5 Board of Review



Sam Kacew, Ph.D., Fellow ATS
Member, Siloxane D5 Board of Review

10 Références

- Annelin, R.B., Frye, C.L. 1989. The piscine bioconcentration characteristics of cyclic and linear oligomeric permethylsiloxanes. *Science of the Total Environment* 83:1-11. Cote Ringtail A-000257.
- Brooke D.N., Crookes, M.J., Gray, D., Robertson, S. 2009. Environmental Risk Assessment Report: Decamethylcyclopentasiloxane. Bristol (Royaume-Uni) : Environment Agency. Number 978-1-84911-029-7. 223 p. Accès : <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO0309BPQX-e-e.pdf>. Cotes Ringtail A-000145 et A-000149.
- CCME Conseil canadien des ministres de l'Environnement. 2010. Un examen de l'actuel cadre législatif des biosolides municipaux au Canada. PN 1447. ISBN 978-1-896997-96-4 PDF. 73 p. Accès: http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1447_biosolids_leg_review_fr.pdf.
- CCTFA Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums. 2011a. Summary Data D5 Distribution by Product Category – Annex 19. Mississauga (Ont.) : Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums. Numéro de rapport non indiqué. 1 p. Cote Ringtail B-000023.
- CCTFA Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums. 2011b. CCTFA Expert Statements to the D5 Board of Review. Statements of D Swaile, B Price, R van Egmond. Mississauga (Ont.) : Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums. Le 18 février 2011. Numéro de rapport non indiqué. 434 p. Cote Ringtail C-000007.
- CEMC Canadian Environmental Modelling Centre, Université Trent. 2003. [EQC] Equilibrium Criterion Model [logiciel]. Version Ver. 2.02. Peterborough (Ont.) Accès : <http://www.trentu.ca/academic/aminss/envmodel/models/EQC2.html>. Cote Ringtail A-000048.
- Canada. 2000. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : Règlement sur la persistance et la bioaccumulation (DORS/2000-107). *Gazette du Canada*, Partie II, vol. 134, p. 607-612. Cote Ringtail A-000017.
- Canada. 2003. Règles de procédure applicables aux commissions de révision. Ottawa (Ont.) : ministère de la Justice DORS/2003-28. À jour en date du 15 juin 2011. 10 p. Accès : <http://laws.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2003-28/index.html>.
- Cowan-Ellsberry, C. 2011. Environmental Fate and Exposure Modeling: Aquatic Exposure – Annex 15. 13 p. Cote Ringtail B-000019.
- Cowan-Ellsberry, C., Mackay, D. 2011a. Christina Cowan-Ellsberry et Don MacKay, diaporama sur le devenir et les effets du D5, présenté le 29 avril 2011. 18 p. Cote Ringtail B-000071.
- Cowan-Ellsberry, C., Mackay, D. 2011b. Evaluation of D5 Fate and Exposure Assessment. 13 p. Cotes Ringtail B-000026 et B-000032.
- Dow Corning Corporation. 2009. Trophic Dilution of Cyclic Volatile Methylsiloxane (cVMS) Materials in a Temperate Freshwater Lake. Auburn (MI) :

- Health & Environmental Sciences, Dow Corning Corporation. HES Study Number: 10771-108. 61 p. Cote Ringtail A-000168.
- Drottar, K. 2005. ^{14}C -Decamethylcyclohexasiloxane (^{14}C -D5): Bioconcentration in the fathead minnow (*Pimephales promelas*) under flow-through test conditions. Auburn (MI) : Health and Environmental Sciences, Dow Corning Corporation. HES Study Number 9882-102. Cote Ringtail A-000038.
- Drottar, K. 2007. ^{14}C -Decamethylcyclopentasiloxane (^{14}C -D5): Dietary bioaccumulation in the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) under flow-through conditions. Auburn (MI) : Health and Environmental Sciences, Dow Corning Corporation. Le 28 avril 2006. HES 2007-I0000-57314. 102 p. Cote Ringtail A-000036.
- Environment Agency (Royaume-Uni). 2010. Identification of PBT and vPvB substance (D5): results of evaluation of PBT / vPvB properties. CAS number: 541-02-6. 1-98 p. Cote Ringtail A-000151.
- Environnement Canada. 2008a. Mass Flow Tool Report on substance: Decamethylcyclopentasiloxane (D5) CAS RN 541-02-6. Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Division des substances existantes. Numéro de rapport non indiqué, document protégé. 12 p. Cote Ringtail A-000217.
- Environnement Canada. 2008b. Assumptions, limitations and uncertainties of the mass flow tool for decamethylcyclopentasiloxane CAS RN 541-02-6. Gatineau (Qc) : Environnement Canada. Juin 2008. Numéro de rapport non indiqué. Cote Ringtail A-000045.
- Environnement Canada. 2009. Guidance for Conducting Ecological Assessments under CEPA 1999 – Science Resource Technical Series – Technical Guidance Module: Mega Flush Consumer Release Scenario. Document de travail. Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Division des substances existantes. Mars 2009. Numéro de rapport non indiqué. Cote Ringtail A-000249.
- Environnement Canada. 2010a. Polyfluoroalkyl Compounds (PFCs) and Siloxanes in Air in Support of the Chemicals Management Plan: New Sampling and Analysis Methods, Emissions from the Waste Sector and Long-Range Transport. Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Direction des sciences et de la technologie atmosphériques. Avril 2008 à mai 2010. Numéro de rapport non indiqué. 24 p. Cote Ringtail A-000220.
- Environnement Canada. 2010b. Evaluation of the Ecological Effects of Siloxane D5 in Soil. Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Laboratoire de toxicologie des sols, Section de l'évaluation biologique et normalisation. Décembre 2010. Rapport de la Division de l'écotoxicologie et de la santé de la faune d'Environnement Canada. Numéro de rapport non indiqué. 45 p. Cote Ringtail A-000225.
- Environnement Canada. 2010c. Concentrations of Cyclic Volatile Methyl Siloxanes (Cvms) in Various Environmental Media from Southern Ontario and Southern Quebec. Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Direction des sciences et de la technologie de l'eau. Rapport de la Direction des sciences et de la technologie de l'eau d'Environnement Canada. Numéro de rapport non indiqué. 44 p. Cote Ringtail A-000227.

- Environnement Canada. 2010d. Fathead minnow (*Pimephales promelas*) egg-to-juvenile exposure to decamethylcyclopentasiloxane (D5). Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Division de l'évaluation écologique. Le 10 décembre 2010. Rapport de la Direction des sciences et de la technologie de l'eau d'Environnement Canada. Numéro de rapport non indiqué. 25 p. Cote Ringtail A-000226.
- Environnement Canada. 2011a. Bioaccumulation and Biomagnification of Octamethylcyclotetrasiloxane (D4) and Decamethylcyclopentasiloxane (D5). Gatineau (Qc) : Environnement Canada, Division de l'évaluation écologique. Le 10 janvier 2011. Rapport de la Direction des sciences et de l'évaluation des risques d'Environnement Canada. Numéro de rapport non indiqué. 149 p. Cote Ringtail A-000228.
- Environnement Canada. 2011b. Closing Submission from the Minister of the Environment. Gatineau (Qc) : Environnement Canada. Numéro de rapport non indiqué. 25 p. Cote Ringtail B-000082.
- Environnement Canada. 2011c. Ecotoxicity and Environmental Occurrence of Octamethylcyclotetrasiloxane (D4), Decamethylcyclopentasiloxane (D5), and Dodecamethylcyclohexasiloxane (D6). State of the Science. Gatineau (Qc) : Environnement Canada. Le 10 janvier 2011. Numéro de rapport non indiqué. 58 p. Cote Ringtail A-000229.
- Environnement Canada, Santé Canada. 2008. Évaluation préalable pour le Défi concernant le décaméthylcyclopentasiloxane (D5) Numéro de registre du Chemical Abstracts Service 541-02-6. Ottawa (Ont.) : Santé Canada, Environnement Canada. Novembre 2008. Évaluation préalable. Numéro de rapport non indiqué. 97 p. Cote Ringtail A-000141.
- Fairbrother A., Klaine, S.J., Burton, A. 2011. D5 Expert Witness Panel – Toxicity Group Report. Herndon (VA) : Silicones Environment Health and Safety Council of North America. Numéro de rapport non indiqué. 19 p. Cote Ringtail B-000029.
- Gobas, F.A.P.C. 2011. Présentation de Frank Gobas lors de l'audience sur la bioaccumulation du D5. p 16. Cote Ringtail B-000073.
- Gobas, F.A.P.C., Huggett, D.B., Springer, T.A. 2011. D5 Bioaccumulation Assessment. Burnaby (C.-B.) : Université Simon Fraser, University of North Texas, Wildlife International Ltd. Le 18 février 2011. Rapport final. Numéro de rapport non indiqué. 75 p. Cote Ringtail B-000027.
- Kaj, L. 2005. Results from the Swedish National Screening Programme 2004. Subreport 4, Siloxanes. Stockholm (Suède) : IVL Swedish Environmental Research Institute. Numéro de rapport : IVL Report B1643. 40 p. Accès : <http://www3.ivl.se/rapporter/pdf/B1643.pdf>. Cote Ringtail A-000064.
- Kierkegaard, A., McLachlan, M.S. 2010. Determination of decamethylcyclopentasiloxane in air using commercial solid phase extraction cartridges. *Journal of Chromatography A* 1217:3557-3560. Cote Ringtail A-000186.
- Kim, J. 2011. Fate, Distribution and Transport of Decamethylcyclopentasiloxane in the Environment as Predicted by the Equilibrium Criterion (EQC) Model – Annex 11. Herndon (VA) : Silicones Environment Health and Safety Council of North America. Numéro de rapport non indiqué. 24 p. Cote Ringtail B-000015.

- LCPE *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*. Ottawa (Ont.) p. 255. Cote Ringtail A-000016.
- Mackay, D. 2011a. A Discussion of the Physical-Chemical Properties of D5 and their Implications for its Environmental Fate and Effects – Annex 7. Herndon (VA) : Silicones Environment Health and Safety Council of North America. 6 p. Cote Ringtail B-000011.
- Mackay, D. 2011b. Multimedia chemical fate modeling of D5 using the EQC model. – Annex 12. Herndon (VA) : Silicones Environment Health and Safety Council of North America. Numéro de rapport non indiqué. 9 p. Cote Ringtail B-000016.
- McLachlan, M. 2011. Witness Statement: D5 Board of Review. Stockholm (Suède) : Department of Applied Environmental Science, Université de Stockholm. Le 30 mars 2011. Numéro de rapport non indiqué. Cote Ringtail A-000255.
- McLachlan, M.S., Kierkegaard, A., Hansen, K.M., van Egmond, R., Christensen, J.H., Skjøth, C.A. 2010. Concentrations and Fate of Decamethylcyclopentasiloxane (D5) in the Atmosphere. *Environmental Science & Technology* 44:5365-5370. Cote Ringtail A-000187.
- Nordisk Ministerråd, Nordisk Råd. 2005. Siloxanes in the Nordic Environment. Copenhagen (Danemark) : TemaNord. Rapport n° 2005:593. 92 p. Accès : www.norden.org/publications. Cote Ringtail A-000083.
- Norwood, W.P., Alae, M., Brown, M., Galicia, M., Sverko, E. 2010. Decamethylcyclopentasiloxane (D5) Spiked Sediment: Bioaccumulation and Toxicity in the Benthic Invertebrate *Hyaella azteca*. Burlington (Ont.) : Environnement Canada, Section des effets des substances d'intérêt prioritaire, Division de la recherche sur la protection des écosystèmes aquatiques, Direction des sciences et de la technologie de l'eau. Le 22 septembre 2010. Numéro de rapport non indiqué. 29 p. Cote Ringtail A-000224.
- Opperhuizen, A., Damen, H.W.J., Asyee, G.M., Van Der Steen, J.M.D., Hutzinger, O. 1987. Uptake and elimination by fish of polydimethylsiloxanes (silicones) after dietary and aqueous exposure. *Toxicological & Environmental Chemistry* 13:265-285. Cote Ringtail A-000215.
- Powell, D.E., Kozerski, G.E. 2007. Cyclic methylsiloxane (cVMS) materials in surface sediments and cores for Lake Ontario. Auburn (MI) : Dow Corning Corporation, Health and Environmental Sciences. HES Study No. 10724-108. 71 p. Cote Ringtail A-000091.
- Powell, D.E. 2009. Bioaccumulation and Trophic Transfer of Cyclic Volatile Methylsiloxane (cVMS) Materials in the Aquatic Marine Food Webs of Inner and Outer Oslofjord, Norway. Auburn (MI) : Dow Corning Corporation, Health and Environmental Sciences. Le 22 janvier 2010. Rapport technique. HES Study No. 11060-108. 96 p. Cote Ringtail A-000171.
- Powell, D.E. 2011. Emission Scenarios for D5 – Annex 10. Midland (MI) : Dow Corning Corporation, Health and Environmental Sciences. Numéro de rapport non indiqué. 5 p. Cote Ringtail B-000014.
- Powell, D.E., Seston, R.M. 2011. Trophic Magnification of Polychlorinated Biphenyls in a Temperate Freshwater Lake. Auburn (MI) : Health and Environmental Sciences,

- Dow Corning Corporation. Le 15 avril 2011. HES Study No. 11625-108. 286 p. Cotes Ringtail B-000062 et B-000069.
- SEHSC. 2011a. Supplementary Witness Statement: Review of Megaflush Model and Comparison with Monitoring Data Silicones Environment Health and Safety Council. 9 p. Ringtail # B-000052).
- SEHSCI. 2011b. Recommended values of D5 physical and chemical properties – Annex 3. Cote Ringtail B-000007.
- SEHSC/CCTFA. Silicones Environment Health and Safety Council, Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums. 2011. Post-Hearing Submissions of SEHSC and CCTFA. Herndon (VA) : Silicones Environment Health and Safety Council, Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums. Numéro de rapport non indiqué. 66 p. Cote Ringtail B-000083.
- Shao-Meng, L. 2010. Discussion Paper: The greenhouse warming potential (GWP) and ozone destruction potential (ODP) of cyclic volatile methyl siloxanes (cVMS). Toronto (Ont.) : Environnement Canada, Division de la recherche sur la qualité de l'air, Direction générale des sciences et de la technologie. Numéro de rapport non indiqué. 6 p. Cote Ringtail A-000221.
- Springer, T.A. 2007. Decamethylcyclopentasiloxane (D5): A 96-hour study of the elimination and metabolism of orally gavaged ¹⁴C-D5 in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Easton (MA) : Wildlife International, Ltd. Le 17 juillet 2007. HES Study Number: 10218-101. 70 p. Cote Ringtail A-000119.
- Transcription des audiences publiques, Vol. 2. Transcriptions de la Commission de révision pour le siloxane D5, Ottawa (Ont.) Volume 2. 128 p. Cote Ringtail E-000002.
- Transcription des audiences publiques, Vol. 3. Transcriptions de la Commission de révision pour le siloxane D5, Ottawa (Ont.) Volume 3. 233 p. Cote Ringtail E-000003.
- Transcription des audiences publiques, Vol. 4. Transcriptions de la Commission de révision pour le siloxane D5, Ottawa (Ont.) Volume 4. 198 p. Cote Ringtail E-000004.
- Transcription des audiences publiques, Vol. 7. Transcriptions de la Commission de révision pour le siloxane D5, Ottawa (Ont.) Volume 7. 99 p. Cote Ringtail E-000007.
- Transcription des audiences publiques, Vol. 9. Transcriptions de la Commission de révision pour le siloxane D5, Ottawa (Ont.) Volume 9. 109 p. Cote Ringtail E-000009.
- Varaprath, S., McMahon, J.M., Plotzke, K.P. 2003. Metabolites of hexamethyldisiloxane and decamethylcyclopentasiloxane in Fischer 344 rat urine – a comparison of a linear and a cyclic siloxane. *Drug Metabolism and Disposition* 31:206-214. Cote Ringtail A-000128.
- Wang, D., Steer, H., Young, T., Tait, T., Williams, Z., Pacepavicius, G., Ng, T., Smyth, S.A., Kinsman, L., Sverko, E., Svoboda, L., Fazal, S., Alaei, M. 2010. Concentrations of cyclic volatile methyl siloxanes (cVMS) in various environmental media from Southern Ontario and Southern Quebec. Burlington (Ont.) : Environnement Canada, Direction des sciences et de la technologie de l'eau. Le 16 décembre 2010. Numéro de rapport non indiqué. Cote Ringtail A-000254B.
- Wang, D., Brimbal, S., Tait, T., Pacepavicius, G., Smyth, S.A., Kinsman, L., Alaei, M. 2011a. Effect of Seasonal Variations on Concentrations of Cyclic Volatile Methyl Siloxanes (cVMS) in Municipal Wastewater Treatment Plants from Southern Ontario

- and Southern Quebec. Burlington (Ont.) : Environnement Canada, Direction des sciences et de la technologie de l'eau. Le 27 avril 2011. Numéro de rapport non indiqué. 10 p. Cote Ringtail A-000260.
- Wang, D., Steer, H., Brimble, S., Tait, T., Williams, Z., Pacepavicius, G., Alaei, M. 2011b. Method Validation Data for Determination of Cyclic Volatile Methylsilicones (cVMS) in Water and Sediment – A Data Summary. Burlington (Ont.) : Environnement Canada, Direction des sciences et de la technologie de l'eau. Numéro de rapport non indiqué. 17 p. Cote Ringtail A-000254A.
- Wildlife International 2008. D5: A bioaccumulation test with *Lumbriculus variegatus* using spiked sediment. Easton (MD) : Wildlife International Ltd. Rapport n° 583A-110. 103 p. Cote Ringtail A-000159.
- Xu, S., Chandra, G. 1999. Fate of cyclic methylsiloxanes in soils. 2. Rates of degradation and volatilization. *Environmental Science & Technology* 33:4034-4039. Cote Ringtail A-000136.
- Xu, S. 2011a. Assessment of Soil Exposure of D5 through Soil-Amendment of Biosolids and Maximum Sorption Capacity at Water Solubility at 25°C – Annex 8. Midland (MI) : Dow Corning Corporation, Health and Environmental Sciences. Numéro de rapport non indiqué. 3 p. Cote Ringtail B-000012.
- Xu, S. 2011b. Half-lives of Decamethylcyclopentasiloxane (D5) in Aquatic Sediments – Annex 4. Midland (MI) : Dow Corning Corporation, Health and Environmental Sciences. Numéro de rapport non indiqué. 2 p. Cote Ringtail B-000008.
- Xu, S. 2011c. Analysis of the Ozone Destruction Potential of D5: Review of Li (2010) – Annex 16. Midland (MI) : Dow Corning Corporation. Numéro de rapport non indiqué. 4 p. Cote Ringtail B-000020.

Annexes

A. Avis ministériel établissant la Commission

Gazette du Canada, vol. 144, n° 34 — Le 21 août 2010

Constitution d'une commission de révision pour le décaméthylcyclopentasiloxane (D5)

Attendu qu'une évaluation préalable finale pour le décaméthylcyclopentasiloxane (D5), numéro de registre du Chemical Abstracts Service 541-02-6 (« la substance »), effectuée conformément à l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [« la Loi »], a été publiée en vertu du paragraphe 77(6) de la Loi dans la Partie I de la *Gazette du Canada*, le 31 janvier 2009, et a permis de conclure que, selon l'information alors disponible, la substance pénètre dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique et répond ainsi à un ou plusieurs critères prévus à l'article 64 de la Loi;

Attendu que le ministre de l'Environnement (« le Ministre ») et la ministre de la Santé, en vertu du paragraphe 77(2) de la Loi, ont recommandé l'inscription de la substance sur la liste de l'annexe 1 de la Loi;

Attendu que le Ministre et la ministre de la Santé, en vertu du paragraphe 332(1) de la Loi, ont publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada*, le 16 mai 2009, le projet de décret intitulé *Décret d'inscription de substances toxiques à l'annexe 1 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [« le décret proposé »] inscrivant la substance ainsi que sept autres substances à l'annexe 1;

Attendu que le Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America a, en vertu du paragraphe 332(2) de la Loi, présenté au Ministre un avis d'opposition au décret proposé et a demandé la constitution d'une commission de révision prévue à l'article 333 de la Loi;

Attendu que des renseignements et données scientifiques concernant la substance ont été rendus disponibles depuis la réalisation et la publication de l'évaluation préalable finale,

Par conséquent, le Ministre constitue par la présente une commission de révision (« la Commission ») en vertu du paragraphe 333(1) de la Loi, dont les membres sont D^r John Giesy, à titre de président, D^r Keith Solomon et D^r Sam Kacew, qui est chargée d'enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente la substance tenant compte du mandat précisé ci-dessous.

MANDAT

1. La Commission sera chargée d'enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente la substance et sera régie par les *Règles de procédure applicables aux commissions de révision* établies en vertu de l'article 341 de la Loi.
2. La Commission peut procéder à des audiences et accepter des preuves ou des représentations données en personne, par écrit ou sous forme électronique, y compris par téléconférence ou vidéoconférence.
3. Les audiences déroulées en personne doivent avoir lieu dans la région de la capitale nationale décrite à l'annexe de la *Loi sur la capitale nationale*.
4. Aucun financement ne sera octroyé à toute personne ou partie à l'enquête.
5. La Commission doit, aux fins de son enquête, utiliser le programme automatisé de gestion des documents spécifié par le Ministre.
6. La Commission doit transmettre au Ministre, au plus tard le 31 mars 2011, un rapport accompagné de ses recommandations et des éléments de preuve qui lui ont été présentés.

B. Lettre au ministre de l'Environnement prorogeant le délai prévu pour le rapport de la Commission

L'honorable John Baird
Ministre de l'Environnement
10, rue Wellington
Gatineau (Québec) K1A 0H3

Le 12 novembre 2010

Monsieur le Ministre,

La présente concerne la Commission de révision pour le siloxane D5 (ci-après nommée la « Commission »), dont la création a été annoncée le 21 août 2010 dans la *Gazette du Canada*, vol. 144, n° 34. Dans le cadre de référence, la Commission a été chargée de vous remettre au plus tard le 31 mars 2011 son rapport de même que ses recommandations et les preuves présentées.

Les parties ont récemment informé la Commission que des données et des recherches importantes ne pourront être mises à sa disposition ou à celle des parties adverses aux fins d'examen avant la fin de 2010 ou le début de l'année suivante. Comme la Commission est déterminée à exécuter un examen complet et approfondi de la nature et des dangers que présente le siloxane D5, elle aura, tout comme les parties, besoin d'une période suffisante pour examiner les données et les recherches en cours de préparation.

Compte tenu de ces faits, la Commission a déterminé qu'une prolongation du délai qui lui avait été imparti pour vous présenter son rapport et ses recommandations est nécessaire. Par conséquent, la Commission soumettra son rapport et ses recommandations, ainsi que les éléments de preuve fournis, au plus tard le 30 septembre 2011.

Je tiens à vous assurer, Monsieur le Ministre, que la Commission est déterminée à s'acquitter de son mandat aussi rapidement que les considérations scientifiques et l'équité le lui permettent. À mon avis, la prolongation du délai n'aura pas de répercussions importantes sur les coûts associés à la révision.

Je vous prie, Monsieur le Ministre, d'agréer l'expression de mes sentiments distingués.

Le président de la Commission de révision pour le siloxane D5,
John P. Giesy, Ph.D., MSRC

c.c. M. Don Stewart, greffier,
Commission de révision pour le siloxane D5

C. Lettre du ministre de l'Environnement reçue le 30 août 2011



John Giesy (Ph.D.)
Président
Commission de révision pour le siloxane D5
269, avenue Laurier Ouest
6^e étage, bureau 075
Ottawa, ON K1A 0K9



Monsieur,

Je comprends que la Commission de révision pour le siloxane D5 a presque terminé son rapport. Comme vous le savez, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999) exige que le rapport soit rendu public dès sa réception.

Afin de se décharger de cette obligation et de respecter les droits linguistiques des Canadiens, veuillez soumettre le rapport en anglais et en français. Ce faisant, vous veillerez également à ce que toutes les parties et le public aient accès au rapport en même temps.

Environnement Canada peut vous fournir un sous-traitant pour la traduction. Nous sommes également prêts à vous offrir les services d'un scientifique parfaitement bilingue de votre choix, qui travaillerait sous votre direction et qui effectuerait une lecture comparée des deux versions afin de vérifier l'exactitude et la qualité de la traduction. Vous pouvez également ajouter une note d'avertissement au document français indiquant qu'il s'agit d'une traduction, et que dans l'éventualité d'un écart entre les deux versions, le rapport anglais fait autorité.

Je reconnais que la nécessité de fournir une traduction peut retarder la livraison du rapport d'environ trois semaines. Par conséquent, par la présente, je proroge la date d'échéance de soumission du rapport au 31 octobre 2011.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



L'honorable Peter Kent, C.P., député

D. L'interprétation de la Commission par rapport à son mandat

DEVANT LA COMMISSION DE RÉVISION CONSTITUÉE EN VERTU DU PARAGRAPHE 333(1) DE LA *LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (1999)*

DANS L'AFFAIRE de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*; S.C. 1999, ch. 33;

ET DANS L'AFFAIRE d'une évaluation préalable finale pour le décaméthylcyclopentasiloxane (D5), numéro de registre du Chemical Abstracts Service 641-02-6, menée en vertu de l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*;

ET DANS L'AFFAIRE d'une recommandation des ministres de l'Environnement et de la Santé pour l'inscription du décaméthylcyclopentasiloxane (D5) à l'annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* en vertu du paragraphe 77(2) de la *LCPE*;

ET DANS L'AFFAIRE d'un projet de *Décret d'inscription de substances toxiques à l'annexe 1 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*, Gazette du Canada 2009. Partie I, vol. 143, n° 20 pour l'inscription du décaméthylcyclopentasiloxane (D5);

ET DANS L'AFFAIRE d'une demande pour la constitution d'une commission de révision en vertu du paragraphe 332(1) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*, au sein de laquelle Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America est le requérant, le ministre de l'Environnement, l'intimé, et l'Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums, et une coalition formée de l'Association canadienne du droit de l'environnement, l'International Institute of Concern for Public Health, Chemical Sensitivities Manitoba et la Crooked Creek Conservancy Society of Athabasca, sont les intervenants.

SILICONES ENVIRONMENTAL, HEALTH AND SAFETY COUNCIL OF NORTH AMERICA

Requérant

– et –

LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

Intimé

– et –

**L'ASSOCIATION CANADIENNE DES COSMÉTIQUES, PRODUITS DE TOILETTE ET PARFUMS et
LA COALITION FORMÉE DE L'ASSOCIATION CANADIENNE DU DROIT DE
L'ENVIRONNEMENT, L'INTERNATIONAL INSTITUTE OF CONCERN FOR PUBLIC HEALTH,
CHEMICAL SENSITIVITIES MANITOBA ET LA CROOKED CREEK CONSERVANCY SOCIETY OF
ATHABASCA**

Intervenants

PORTÉE DU MANDAT DE LA COMMISSION DE RÉVISION

Membres de la commission de révision :

John Giesy

	Keith Solomon
	Sam Kacew
Avocats de la Commission de révision :	Gerry H. Stobo et Steven Kennedy, Borden Ladner Gervais LLP
Greffier :	Don Stewart

1) Introduction et conclusion sommaire

1. Le 28 octobre 2010, la Commission de révision pour le siloxane D5 (la « Commission ») a tenu une conférence qui a réuni toutes les parties à la révision et à laquelle ont assisté les avocats représentant le gouvernement du Canada et Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America (« Silicones Council »).

2. D'entrée de jeu, la Commission signale que le ministre de l'Environnement lui a confié le mandat très large d'enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 et invite toutes les parties à présenter leurs points de vue sur la portée de son mandat. Les avocats s'exécutent aussitôt. Après la conférence, la Commission demande à obtenir les points de vue de deux parties intéressées à qui elle a accordé le statut d'intervenant, c'est-à-dire l'Association canadienne des cosmétiques, produits de toilette et parfums ("CCTFA") et la coalition formée de l'Association canadienne du droit de l'environnement, de l'International Institute of Concern for Public Health, de Chemical Sensitivities Manitoba et de la Crooked Creek Conservancy Society of Athabasca (la "Coalition").

3. La Commission prend en considération les présentations de toutes les parties pour rendre sa décision et choisit d'orienter son enquête sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement et sa diversité biologique.

2) Contexte et étapes qui ont mené à la constitution de la Commission de révision pour le siloxane D5

4. Un bref exposé des étapes qui ont mené à la constitution de la Commission permettra de mieux situer ses travaux. En 2008, les ministres de la Santé et de l'Environnement ont demandé la tenue d'évaluations préalables finales pour les siloxanes D4 et D5, qui visaient à déterminer, à la lumière des renseignements qui étaient disponibles à l'époque, si ces substances représentaient un danger pour l'environnement ou la santé humaine.¹¹ L'évaluation préalable finale du siloxane D5 a conclu ce qui suit :

¹¹ L'Évaluation préalable du siloxane D4 menée par Environnement Canada conclut que la substance « pénètre dans l'environnement en quantité, en concentration ou dans des conditions ayant ou pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sa diversité biologique, mais ne pénètre pas dans l'environnement en quantité, en concentration ou dans des conditions ayant ou

Compte tenu des renseignements disponibles sur le potentiel du D5 de nuire à l'environnement, l'évaluation préalable finale conclut que le D5 pénètre dans l'environnement en quantité, en concentration ou dans des conditions ayant ou pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sa diversité biologique. Compte tenu des renseignements disponibles sur le potentiel du D5 de nuire à la santé humaine, l'évaluation préalable conclut que le D5 pénètre dans l'environnement en quantité, en concentration ou dans des conditions ayant ou pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif pour la vie humaine ou la santé au Canada.¹²

5. Après l'évaluation préalable finale, un décret est publié dans la *Partie 1 de la Gazette du Canada*¹³, le 16 mai 2009, dans lequel il est proposé d'inscrire les siloxanes D4 et D5 à l'annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*¹⁴ (« LCPE »). Le 10 juillet 2009, le Silicones Council dépose un avis d'opposition demandant la constitution d'une commission de révision prévue à l'article 333 de la LCPE pour le siloxane D4 et le siloxane D5.

6. Le 20 juillet 2010, le ministre de l'Environnement informe le Silicones Council par écrit du fait qu'il ne constituera pas de commission de révision pour examiner les conclusions relatives au siloxane D4. Il ajoute toutefois que la tenue d'une enquête sur la nature et l'importance du danger que représente le D5 est justifiée compte tenu des "... données et renseignements rendus disponibles qui n'ont pas encore été examinés".

7. Par conséquent, le 21 août 2010, le ministre publie un avis dans la *Partie 1 de la Gazette du Canada*¹⁵ (l'« Avis ») constituant la Commission. Cet avis stipule notamment :

Attendu qu'une évaluation préalable finale pour le décaméthylcyclopentasiloxane (D5), numéro de registre du Chemical Abstracts Service 541-02-6 (« la substance »), effectuée conformément à l'article 74 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [« la Loi »], a été publiée en vertu du paragraphe 77(6) de la Loi dans la Partie I de la *Gazette du Canada*, le 31 janvier 2009, et a conclu que, selon l'information alors disponible, la substance pénètre 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

pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif pour la vie humaine ou la santé au Canada. » Voir Canada, Environnement Canada et Santé Canada, « Approche de gestion des risques proposée pour l'octaméthylcyclotétrasiloxane (D4), numéro de registre du Chemical Abstracts Service (NR CAS) 556-67-2, le décaméthylcyclopentasiloxane (D5), numéro de registre du Chemical Abstracts Service (NR CAS) 541-02-6 » (janvier 2009), en ligne : Environnement Canada, < http://www.ec.gc.ca/ese-ees/7026FB59-A1FD-4A3B-82EE-CA8180660867/batch2_556-67-2_rm_fr.pdf > à 4.

¹² Canada, Environnement Canada et Santé Canada, « Évaluation préalable finale pour le Défi concernant le décaméthylcyclopentasiloxane (D5), numéro de registre du Chemical Abstracts Service 541-02-6 (novembre 2008) en ligne : Environnement Canada < http://www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/challenge/batch2/batch2_541-02-6.cfm > [Évaluation préalable].

¹³ Vol. 143, n° 20 (16 mai 2009).

¹⁴ L.C. 1999, C. 33.

¹⁵ Vol. 144, n° 34 (21 août 2010) [Avis].

l'environnement ou sur la diversité biologique et répond ainsi à un ou plusieurs critères prévus à l'article 64 de la Loi;

Attendu que le ministre de l'Environnement (« le Ministre ») et la ministre de la Santé, en vertu du paragraphe 77(2) de la Loi, ont recommandé l'inscription de la substance sur la liste de l'annexe 1 de la Loi;

Attendu que le Ministre et la ministre de la Santé, en vertu du paragraphe 332(1) de la Loi, ont publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada*, le 16 mai 2009, le projet de décret intitulé *Décret d'inscription de substances toxiques à l'annexe 1 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [« le décret proposé »] inscrivant la substance ainsi que sept autres substances à l'annexe 1;

Attendu que le Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America a, en vertu du paragraphe 332(2) de la Loi, présenté au Ministre un avis d'opposition au décret proposé et a demandé la constitution d'une commission de révision prévue à l'article 333 de la Loi;

Attendu que des renseignements et données scientifiques concernant la substance ont été rendus disponibles depuis la réalisation et la publication de l'évaluation préalable finale,

Par conséquent, le Ministre constitue par la présente une commission de révision (« la Commission ») en vertu du paragraphe 333(1) de la Loi, dont les membres sont D^r John Giesy, à titre de président, D^r Keith Solomon et D^r Sam Kacew, qui est chargée d'enquêter sur la nature et l'importance du danger que représente la substance tenant compte du mandat précisé ci-dessous.¹⁶

[Ajout du soulignage]

8. L'avis fournit le cadre de référence pour la révision par la Commission, mais il n'y a toutefois rien dans ce cadre de référence qui définisse expressément la portée du mandat de cette dernière. La Commission décide donc d'examiner cette affaire et de déterminer elle-même ce qu'elle croit être la portée de son mandat.

3) Positions des parties

9. Dans le cadre de ses présentations, Justice Canada stipule que les vastes pouvoirs dont était investie la Commission en vertu de la LCPE lui permettent d'exécuter son mandat par le biais d'une révision *de novo* de la nature et de l'importance du danger que représente le siloxane D5, et d'examiner les risques pour l'environnement et la santé humaine. Ceci dit, Justice Canada stipule également que la Commission pourrait être plus efficace si elle limitait la portée de son mandat.

10. D'après le Silicones Council, le mandat de la Commission devrait se limiter à examiner la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement étant donné que l'évaluation préalable a conclu, à la lumière des renseignements disponibles, que le siloxane D5 ne représentait aucun danger pour la santé humaine. Ni l'avis d'opposition ni les nouvelles preuves scientifiques qui ont été portées à l'attention du Silicones Council n'ont remis en cause cette conclusion.

¹⁶ *Ibid.* [Ajout du soulignage].

11. Les deux intervenants font valoir leurs points de vue sur la portée du mandat de la Commission. La CCTFA estime que la révision devrait examiner uniquement les « éléments de l'évaluation des risques pour l'environnement qui sont assortis de nouveaux renseignements ». La Coalition juge que la Commission devrait appliquer le principe de la prudence à tous les aspects de sa révision et, notamment, déterminer si le siloxane D5 est bioamplifié aux niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire, évaluer l'impact sur l'environnement et la santé humaine du siloxane D5 et de tout autre produit chimique associé à son élimination, et examiner l'effet cumulatif à long terme des siloxanes D4, D5 et D6 sur la santé humaine et, plus précisément, sur les populations à risque.

4) Analyse et conclusion

12. Compte tenu du contexte qui a mené à la constitution de la Commission et des points de vue exprimés par les parties, la Commission estime que la révision devrait porter sur la nature et l'importance du danger que représente le siloxane D5 pour l'environnement et sa diversité biologique.

13. La Commission a été constituée suivant l'examen par le Ministre de l'avis d'opposition déposé par le Silicones Council. Cet avis d'opposition signalait l'existence de nouvelles données et de nouveaux renseignements sur les effets du siloxane D5 sur l'environnement et sa diversité biologique, qui remettaient en question les conclusions tirées par le gouvernement dans le cadre des évaluations préalables.

14. Alors que la Commission reconnaît disposer d'un vaste mandat, elle ne considère pas, à cette étape-ci, que la révision devrait couvrir les questions relatives à la santé humaine. Pour en arriver à cette décision, la Commission a examiné le préambule de l'avis en date du 21 août 2010 qui stipule que, selon l'évaluation préalable, le siloxane pénètre dans l'environnement en quantité, en concentration ou dans des conditions ayant ou pouvant avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sa diversité biologique. L'avis ne fait aucune mention de la santé humaine.

15. La Commission fait également remarquer que, même si la LCPE autorise le ministre de l'Environnement à constituer, seul ou de pair avec le ministre de la Santé, une commission de révision, l'avis stipule que le ministre de l'Environnement a constitué seul cette Commission.

16. En outre, les parties avisent la Commission que les nouvelles données et les nouveaux renseignements rendus disponibles après la publication de l'évaluation préalable effectuée par le gouvernement portent uniquement sur l'environnement et la diversité biologique.

17. Pour en venir à cette décision, la Commission a examiné attentivement les arguments que la Coalition a soulevés lors de sa présentation en faveur d'élargir la portée de la révision. Il va de soi que certains parmi ces arguments seront examinés lors du processus, y compris le principe de la prudence. D'autres arguments, tels que l'effet cumulatif des siloxanes D4, D5 et D6 sur la santé humaine et sur les populations à risque ainsi que les questions en matière de santé humaine que la Coalition demande avec instance à la Commission d'examiner, ne sont pas corroborés par de nouveaux renseignements et, de l'avis de la Commission, excèdent la portée de la révision.

18. Pour en venir à cette décision, la Commission a examiné attentivement les arguments que la Coalition a soulevés lors de sa présentation en faveur d'élargir la portée de la révision. Il va de soi que certains parmi ces arguments seront examinés lors du processus, y compris le principe de la

prudence. D'autres arguments, tels que l'effet cumulatif des siloxanes D4, D5 et D6 sur la santé humaine et sur les populations à risque ainsi que les questions en matière de santé humaine que la Coalition demande avec instance à la Commission d'examiner, ne sont pas corroborés par de nouveaux renseignements et, de l'avis de la Commission, excèdent la portée de la révision.

FAIT ce 16^e jour de novembre 2010

"John Giesy"

John P. Giesy
Ph.D., MSRC
Président, commission de révision pour le siloxane D5

"Keith Solomon"

Keith R. Solomon,
Ph.D., membre de l'Academy of Toxicological Sciences
Membre, commission de révision pour le siloxane D5

"Sam Kacew"

Sam Kacew
Ph.D.
Membre, commission de révision pour le siloxane D5