



Gouvernement  
du Canada

Government  
of Canada

# **Ébauche d'évaluation**

## **Groupe des naphtas à bas point d'ébullition**

**Environnement et Changement climatique Canada**  
**Santé Canada**

**Mars 2024**

## Résumé

En vertu de l'article 68 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE), le ministre de l'Environnement et le ministre de la Santé ont procédé à une évaluation des 27 substances appelées collectivement « Groupe des naphtas à bas point d'ébullition » (NBPE) dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques. Leur numéro de registre du Chemical Abstracts Service (n° CAS<sup>1</sup>), leur nom sur la Liste intérieure des substances (LIS) et leur sous-groupe sont présentés dans le tableau ci-dessous.

### Substances du Groupe des naphtas à bas point d'ébullition et leurs sous-groupes

N° CAS	Nom sur la LIS	Sous-groupe (numéro)
8030-30-6 <sup>a</sup>	Naphta	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
8032-32-4 <sup>a</sup>	Ligroïne	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
8052-41-3 <sup>a</sup>	Solvant Stoddard	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64475-85-0 <sup>a</sup>	Essences de pétrole	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64741-41-9 <sup>a</sup>	Naphta lourd (pétrole), distillation directe	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64741-65-7 <sup>a</sup>	Naphta lourd (pétrole), alkylation	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64741-66-8 <sup>a</sup>	Naphta léger (pétrole), alkylation	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)
64741-68-0 <sup>a</sup>	Naphta lourd (pétrole), reformage catalytique	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
64741-84-0 <sup>a</sup>	Naphta léger (pétrole), raffiné au solvant	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)
64741-92-0 <sup>a</sup>	Naphta lourd (pétrole), raffiné au solvant	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
64741-98-6 <sup>a</sup>	Extraits au solvant (pétrole), naphta lourd	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)

---

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

64742-48-9 <sup>a</sup>	Naphta lourd (pétrole), hydrotraité	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64742-49-0 <sup>a</sup>	Naphta léger (pétrole), hydrotraité	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)
64742-82-1 <sup>a</sup>	Naphta lourd (pétrole), hydrodésulfuré	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64742-88-7 <sup>a</sup>	Solvant naphta aliphatique moyen (pétrole)	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> (1)
64742-89-8 <sup>a</sup>	Solvant naphta aliphatique léger (pétrole)	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)
64742-95-6 <sup>a</sup>	Solvant naphta aromatique léger (pétrole)	Solvants aromatiques en C <sub>9</sub> (2)
68333-81-3 <sup>a</sup>	Alcanes en C <sub>4</sub> -12	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
68410-97-9 <sup>a</sup>	Distillats légers hydrotraités (pétrole), à bas point d'ébullition	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)
68512-78-7 <sup>a</sup>	Solvant naphta aromatique léger (pétrole), hydrotraité	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
68513-03-1 <sup>a</sup>	Naphta léger de reformage catalytique (pétrole), désaromatisé	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
68553-14-0 <sup>a</sup>	Hydrocarbures en C <sub>8</sub> -11	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
68603-08-7 <sup>a</sup>	Naphta (pétrole), renfermant des aromatiques	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
68647-60-9 <sup>a</sup>	Hydrocarbures supérieurs à C <sub>4</sub>	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)
68920-06-9 <sup>a</sup>	Hydrocarbures en C <sub>7</sub> -9	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
70693-06-0 <sup>a</sup>	Hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> -11	Aucune utilisation relevée dans les produits de consommation (4)
426260-76-6 <sup>a</sup>	Heptane ramifié, cyclique ou linéaire	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> (3)

<sup>a</sup> Ce NE CAS représente une substance « UVCB » (substance de composition inconnue ou variable, produit de réaction complexe ou matière biologique).

Aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine, les substances NBPE visés par la présente évaluation sont divisés en quatre sous-groupes : les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> (sous-groupe 1), les solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2), les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (sous-groupe 3) et les NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation (sous-groupe 4). Les sous-groupes ont été constitués principalement d'après les différences entre les effets sur la santé, la longueur de la chaîne carbonée des composants hydrocarbonés, la teneur en composants aromatiques et les utilisations potentielles dans les produits de consommation. Au sein de chaque sous-groupe, les NE CAS sont présumés être interchangeables en ce qui concerne leur utilisation dans les catégories de produits de consommation.

Les 27 NBPE visés par la présente évaluation sont des combinaisons complexes et très variables d'hydrocarbures produites par la distillation du pétrole brut, suivie du fractionnement des flux d'hydrocarbures résultants par intervalle d'ébullition. Ils contiennent des alcanes à chaîne droite et ramifiée (paraffines et isoparaffines), des cycloalcanes (également appelés cycloparaffines), des alcènes (également appelés oléfines) et des hydrocarbures aromatiques, principalement avec une chaîne carbonée en C<sub>4</sub> à C<sub>14</sub>.

Les 27 substances NBPE visés par la présente évaluation peuvent être utilisés dans la raffinerie où ils sont produits, mélangés à des substances quittant la raffinerie sous différents NE CAS, ou encore être transportés par camion ou par train vers d'autres installations des secteurs pétroliers ou non pétroliers pour être utilisés comme matières premières ou être mélangés à d'autres matières premières, ce qui donnerait une nouvelle substance à laquelle est attribuée un nouveau numéro CAS. L'exposition et les risques associés aux utilisations que fait l'industrie pétrolière de ces 27 substances de NBPE sont jugés similaires à ceux des NBPE restreints aux installations et restreints à l'industrie, pour lesquels on juge que les risques ont déjà été évalués en vertu de la LCPE, et ils ne sont pas examinés plus avant dans la présente évaluation. Plusieurs de ces 27 substances NBPE sont également identifiés comme étant utilisés dans les industries non pétrolières en tant que solvants et sont présents dans des produits de consommation, notamment dans les cosmétiques, les produits automobiles, les peintures et les revêtements, les adhésifs et les produits d'étanchéité, les produits d'entretien ménager, et comme formulants dans les produits antiparasitaires. Certains d'entre eux peuvent également être utilisés dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire et comme additifs indirects dans les établissements de transformation des aliments.

Comme la teneur en composants aromatiques des NBPE dans de nombreuses utilisations commerciales ou industrielles est inconnue, on a présumé une teneur en composants aromatiques comprise entre 0 % et 100 % en poids dans l'évaluation écologique. Les données empiriques sur la toxicité des NBPE en milieu aquatique étaient comparables aux valeurs toxicologiques modélisées. Toutefois, les concentrations sans effet prévues ont été déterminées d'après des données modélisées

de toxicité aquatique, ce qui a permis d'estimer la toxicité pour les espèces les plus sensibles aux NBPE présentant une plage de teneurs en composants aromatiques, tout en tenant compte des changements de composition après le traitement des eaux usées.

Les concentrations prévues de NBPE dans l'environnement ont été estimées pour les trois scénarios d'exposition présentant le plus fort potentiel de rejets dans l'environnement. L'un des scénarios est un scénario des rejets par les consommateurs résultant de l'utilisation de produits de consommation tels que peintures et revêtements, adhésifs et produits d'étanchéité, produits de soins personnels et produits cosmétiques, nettoyants ménagers et produits d'entretien automobile. Le deuxième est un scénario de formulations génériques pour les produits de consommation et les applications industrielles. Le troisième scénario vise le secteur des pâtes et papiers pour l'utilisation d'auxiliaires de fabrication par les usines de pâtes et papiers. Les concentrations dans le milieu aquatique à la suite du traitement des eaux usées rejetées lors de ces utilisations ont été estimées et comparées aux concentrations estimées sans effet modélisées d'après la composition prévue des NBPE dans les effluents. De plus, la concentration des NBPE dans les sols après l'épandage de biosolides provenant de stations de traitement des eaux usées a également été comparée aux concentrations estimées sans effet pour les organismes terricoles. D'après ces comparaisons, on estime qu'il est peu probable que les NBPE aient des effets nocifs sur les organismes aquatiques et terricoles dans l'environnement. En raison de la nature volatile des NBPE, la faune terrestre peut être exposée à ceux-ci par inhalation. Selon la comparaison d'une valeur critique de toxicité et du taux d'émission annuel estimé des NBPE dans l'air, dans la présente évaluation, avec les valeurs établies dans des évaluations précédentes des NBPE restreints aux installations pétrolières et à l'industrie, il est peu probable que les NBPE examinés dans la présente évaluation soient nocifs pour la faune terrestre dans l'environnement.

Le potentiel d'effets cumulatifs a également été pris en compte dans cette évaluation en examinant les expositions cumulatives provenant du groupe des NBPE pétroliers. Compte tenu de tous les éléments de preuve contenus dans la présente ébauche d'évaluation, les 27 NBPE faisant l'objet de la présente évaluation présentent un faible risque d'effets nocifs pour l'environnement. Il est proposé de conclure que ces 27 NBPE ne satisfont pas aux critères énoncés aux alinéas 64a) ou b) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique, ou à mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie.

La génotoxicité ou la cancérogénicité du benzène ont été considérées comme un effet critique sur la santé pour ce qui est de la catégorisation initiale des NBPE. Toutefois, les NBPE visés par la présente évaluation contiennent moins de 0,1 % de benzène selon les données disponibles. Par conséquent, les préoccupations liées à la génotoxicité ou

à la cancérogénicité du benzène ne sont pas jugées pertinentes, et d'autres effets critiques ont été pris en considération.

Pour le sous-groupe 1, les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>, des effets de neurotoxicité chronique chez les humains et des effets de neurotoxicité pour le développement chez les animaux de laboratoire ont été relevés dans des études de toxicité par inhalation. Ces effets ont été jugés pertinents pour les scénarios d'exposition par inhalation à long terme et à court terme, respectivement. En ce qui concerne la voie cutanée, les effets sur le système nerveux périphérique chez les animaux de laboratoire ont été considérés comme des effets critiques après une exposition à court et à long terme. Une comparaison des niveaux d'effets critiques avec l'exposition estimée à certains cosmétiques et autres produits de consommation au Canada a donné des marges d'exposition (ME) qui sont jugées potentiellement inadéquates pour répondre aux incertitudes dans les bases de données sur l'exposition et sur les effets sur la santé. D'après les valeurs maximales estimées de l'exposition à ces substances dans l'environnement (air et eau), les risques pour la santé humaine liés à l'exposition aux substances du sous-groupe 1 ont été jugés faibles.

Pour le sous-groupe 2, les solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>, des études de toxicité par inhalation menées sur des animaux de laboratoire ont mis en évidence une réduction du poids corporel, une mortalité liée à la dose chez les mères, une réduction du poids corporel des fœtus et une ossification retardée chez leur progéniture. Ces effets ont été jugés pertinents pour les scénarios d'exposition à court et à long terme. En ce qui concerne l'exposition par voie orale, les effets sur le foie et les reins ont été considérés comme des effets critiques à la suite d'une exposition à long terme. Une comparaison de l'exposition estimée à certains cosmétiques et d'autres produits de consommation, y compris le vernis à ongles, la colle à ongles, la peinture en aérosol, la teinture, le vernis à plancher et la laque, aux niveaux d'effet critique, a donné des ME qui sont jugées potentiellement inadéquates. D'après les valeurs maximales estimées de l'exposition à ces substances dans l'environnement (air et eau), les risques pour la santé humaine liés à l'exposition aux substances du sous-groupe 2 ont été jugés faibles.

Pour le sous-groupe 3, les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, les données disponibles sur les effets sur la santé sont limitées. Par conséquent, les données toxicologiques établies pour des substances UVCB représentatives ont été utilisées pour éclairer l'évaluation des effets sur la santé. Un critère d'effet toxicologique pour la reproduction et le développement, constaté chez des animaux de laboratoire, a été jugé pertinent pour l'exposition à court terme, tandis que l'exposition de longue durée a été comparée aux valeurs obtenues dans une étude de cancérogénicité chez la souris. Une comparaison de l'exposition estimée à certains produits de consommation au Canada aux niveaux d'effet critique a donné des ME qui sont jugées potentiellement inadéquates. D'après les valeurs maximales estimées de l'exposition à ces substances dans l'environnement (air et eau), les risques pour la santé humaine liés à l'exposition aux substances du sous-groupe 3 ont été jugés faibles.

Les effets sur la santé associés au sous-groupe 4, soit les NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation, ont été caractérisés de la même manière que les trois groupes précédents. D'après les valeurs maximales estimées de l'exposition à ces substances dans l'environnement (air et eau), les risques pour la santé humaine liés à l'exposition à celles-ci ont été jugés faibles.

L'évaluation des effets sur la santé humaine a pris en considération les groupes de personnes au sein de la population canadienne qui, en raison d'une plus grande susceptibilité ou d'une plus grande exposition, peuvent être plus vulnérables aux effets néfastes sur la santé. De plus, le potentiel d'exposition élevé des personnes vivant à proximité d'installations industrielles non pétrolières susceptibles de rejeter certaines de ces substances a été considéré dans l'évaluation. Le potentiel d'effets cumulatifs a également été pris en compte dans cette évaluation en examinant les expositions cumulatives provenant des groupes des NBPE pétroliers.

À la lumière des renseignements contenus dans la présente ébauche d'évaluation, il est proposé de conclure que les neuf solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> (sous-groupe 1; n<sup>os</sup> CAS 8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64475-85-0, 64741-41-9, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1 et 64742-88-7), un solvant aromatique en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2; n<sup>o</sup> CAS 64742-95-6) et sept solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub> (sous-groupe 3; n<sup>os</sup> CAS 64741-66-8, 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8, 68410-97-9, 68647-60-9 et 426260-76-6), qui sont présents dans les produits de consommation, répondent aux critères énoncés à l'alinéa 64c) de la LCPE, car ils pénètrent ou peuvent pénétrer dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines. À la lumière des renseignements contenus dans la présente ébauche d'évaluation, il est proposé de conclure que les 10 NBPE du sous-groupe 4, c'est-à-dire des substances sans utilisation relevée dans les produits de consommation (n<sup>os</sup> CAS 64741-68-0, 64741-92-0, 64741-98-6, 68333-81-3, 68512-78-7, 68513-03-1, 68553-14-0, 68603-08-7, 68920-06-9 et 70693-06-0) ne répondent pas aux critères énoncés à l'alinéa 64c) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

Il est proposé de conclure que les 17 NBPE faisant partie des solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> (sous-groupe 1; n<sup>os</sup> CAS 8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64475-85-0, 64741-41-9, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1 et 64742-88-7), des solvants aromatiques en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2; n<sup>o</sup> CAS 64742-95-6) et des solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub> (sous-groupe 3; n<sup>os</sup> CAS 64741-66-8, 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8, 68410-97-9, 68647-60-9 et 426260-76-6) satisfont à un ou plusieurs des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE. Il est proposé de conclure que les 10 NBPE du sous-groupe 4, c'est-à-dire les substances sans utilisation relevée dans les produits de consommation (n<sup>os</sup> CAS 64741-68-0, 64741-92-0, 64741-98-6, 68333-81-3, 68512-78-7, 68513-03-1, 68553-14-0, 68603-08-7, 68920-06-9 et 70693-06-0) ne répondent à aucun des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE.

## Table des matières

Résumé .....	i
<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Identité des substances.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Propriétés physiques et chimiques .....</b>	<b>12</b>
<b>4. Sources et utilisations .....</b>	<b>16</b>
<b>5. Rejets dans l'environnement .....</b>	<b>26</b>
<b>6. Devenir et comportement dans l'environnement .....</b>	<b>30</b>
6.1 Distribution dans l'environnement.....	30
6.2 Persistance dans l'environnement.....	32
6.3 Potentiel de bioaccumulation.....	33
<b>7. Potentiel de causer des effets nocifs sur l'environnement .....</b>	<b>34</b>
7.1 Évaluation des effets sur l'environnement .....	34
7.2 Évaluation de l'exposition de l'environnement .....	44
7.3 Caractérisation des risques pour l'environnement.....	60
<b>8. Potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine .....</b>	<b>67</b>
8.1 Sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> -C <sub>14</sub> ).....	68
8.2 Sous-groupe 2 (hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> [n° CAS 64742-95-6]).....	93
8.3 Sous-groupe 3 (hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> ) .....	102
8.4 Sous-groupe 4 (aucune utilisation dans les produits de consommation) .....	123
8.5 Incertitudes dans l'évaluation des risques pour la santé humaine .....	127
<b>9. Conclusion.....</b>	<b>128</b>
<b>Références.....</b>	<b>130</b>
<b>Annexe A. Identité des substances du groupe des NBPE.....</b>	<b>154</b>
<b>Annexe B. Propriétés physiques et chimiques des substances du groupe des NBPE .....</b>	<b>155</b>
<b>Annexe C. Identité des substances .....</b>	<b>157</b>
<b>Annexe D. Paramètres utilisés pour estimer l'exposition aux NBPE du sous-groupe 1 .....</b>	<b>158</b>
<b>Annexe E. Paramètres utilisés pour estimer l'exposition au sous-groupe 2 (solvant d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>).....</b>	<b>179</b>
<b>Annexe F. Paramètres d'exposition utilisés pour estimer l'exposition aux substances du sous-groupe 3 (solvant d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>)</b>	<b>185</b>
<b>Annexe G. Paramètres d'exposition utilisés pour estimer l'exposition aux substances du sous-groupe 4 .....</b>	<b>207</b>

## Liste des tableaux

Tableau 2-1. Identité des substances du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> ) .....	5
Tableau 2-2. Identité de la substance du sous-groupe 2 (solvant d'hydrocarbure aromatique en C <sub>9</sub> ) .....	8
Tableau 2-3. Identité des substances du sous-groupe 3 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> ) .....	9
Tableau 2-4. Identité des substances du sous-groupe 4 (NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation) .....	11
Tableau 3-1. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques des substances du sous-groupe 1 (Groupe des hydrocarbures en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> ) <sup>a</sup> ....	14
Tableau 3-2. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques des substances du sous-groupe 2 (solvants d'hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> ) et du sous-groupe 3 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> ).....	15
Tableau 3-3. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques des substances du sous-groupe 4 (NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation) .....	15
Tableau 4-1. Résumé des renseignements sur la fabrication et les importations au Canada de substances du groupe des NBPE fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE et une initiative de collecte de données à participation volontaire .....	16
Tableau 4-2. Résumé des principales utilisations des substances du groupe des NBPE en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE .....	20
Tableau 4-3. Résumé des produits contenant des NBPE du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> ) d'après des recherches dans les données publiques .....	24
Tableau 4-4. Résumé des produits contenant des NBPE du sous-groupe 2 (solvants d'hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> ) (n° CAS 64742-95-6) d'après des recherches dans les données publiques .....	25
Tableau 4-5. Résumé des produits contenant des NBPE du sous-groupe 3 (solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> ) d'après des recherches dans les données publiques .....	25
Tableau 4-6. Résumé des utilisations dans les industries non pétrolières des substances du sous-groupe 4 au Canada déclarées en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE ou d'après des recherches dans les données publiques .....	26
Tableau 5-1. Plage des quantités rejetées dans l'air ou dans l'eau pour tous les NBPE d'après les renseignements fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012b) et/ou à l'INRP, par les installations de produits chimiques non pétroliers....	28
Tableau 7-1. Résumé des données de toxicité aquatique pour les FAE utilisées dans les essais des NBPE (ECCC 2019).....	35

Tableau 7-2. Toxicité aiguë et chronique d'un NBPE aliphatique fort (100 %) avant et après le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX.....	39
Tableau 7-3. Toxicité aiguë et chronique des NBPE à 80 % aliphatiques et à 20 % aromatiques avant le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX .....	40
Tableau 7-4. Toxicité aiguë et chronique des NBPE à 50 % aliphatiques et à 50 % aromatiques avant le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX .....	40
Tableau 7-5. Toxicité aiguë et chronique d'un NBPE aromatique fort (100 %) avant et après le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX.....	41
Tableau 7-6. Intervalles d'ébullition et compositions utilisés dans les calculs de l'exposition.....	46
Tableau 7-7. Élimination et composition globales des NBPE après le traitement des eaux usées .....	47
Tableau 7-8. Valeurs d'entrée fournies par l'utilisateur et valeurs par défaut incorporées dans le modèle CRAM pour le scénario de rejet de NBPE par les consommateurs .....	48
Tableau 7-9. Distribution probabiliste des CEE estimées pour le scénario de rejets par les consommateurs .....	49
Tableau 7-10. Valeurs d'entrée utilisées dans le calcul des CEE pour le scénario de formulation générique de produits de consommation .....	52
Tableau 7-11. Distribution probabiliste des CEE pour la formulation générique des produits de consommation .....	52
Tableau 7-12. Résumé des intrants utilisés et des CEE calculées pour le scénario des pâtes et papiers .....	54
Tableau 7-13. Résumé des quotients de risque obtenus pour différents milieux environnementaux et scénarios d'exposition aux NBPE .....	61
Tableau 7-14. Principales sources de données pondérées prises en compte pour déterminer le potentiel des NBPE de causer des effets nocifs sur l'environnement canadien.....	62
Tableau 8-1. Estimation de l'exposition à court terme par voie cutanée et/ou par inhalation aux substances du sous-groupe 1, présentes dans les cosmétiques et les produits de consommation <sup>a</sup> .....	71
Tableau 8-2. Estimations pertinentes de l'exposition et marges d'exposition résultantes pour les substances du sous-groupe 1 présentes dans les cosmétiques et les produits de consommation <sup>a</sup> .....	91
Tableau 8-3. Exposition estimée par inhalation et par voie cutanée à la substance du sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) <sup>a</sup> .....	95
Tableau 8-4. Exposition systémique par voie cutanée et par inhalation d'après le tableau 8-3 et ME correspondantes pour le sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) <sup>a</sup> .....	101

Tableau 8-5. Exposition estimée par inhalation de substances du sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> présents dans les produits de consommation <sup>a</sup> .....	105
Tableau 8-6. Valeurs estimées de l'exposition cutanée aux substances du sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> présents dans les produits de consommation <sup>a</sup> .....	107
Tableau 8-7. Identité des mélanges d'UVCB représentatives .....	110
Tableau 8-8. Valeurs d'exposition totales pertinentes (exposition par voie cutanée et par inhalation combinée) et marges d'exposition résultantes pour le sous-groupe 3 d'après la DMENO de 1 073,1 mg/kg p.c./j utilisée comme point de départ pour la toxicité pour le développement <sup>a</sup> .....	121
Tableau 8-9. Catégorie de danger pour les substances du sous-groupe 4 .....	123
Tableau 8-10. Points de départ et marges d'exposition résultantes pour les substances du sous-groupe 4 par les milieux environnementaux .....	125
Tableau 8-11. Sources d'incertitude de la caractérisation des risques .....	127

# 1. Introduction

En vertu de l'article 68 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE) (Canada 1999), le ministre de l'Environnement et le ministre de la Santé ont réalisé une évaluation de 27 substances appelées collectivement « Groupe des naphtas à bas point d'ébullition » (NBPE), dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques, afin de déterminer si elles présentent ou peuvent présenter un risque pour l'environnement ou la santé humaine. L'évaluation de ces substances a été jugée prioritaire, car elles répondent aux critères de catégorisation énoncés décrits dans le document d'ECCC et SC (ECCC, SC [modifié 2017]). Les noms des 27 NBPE figurant sur la *Liste intérieure des substances* (LIS) et les numéros de registre du Chemical Abstracts Service (n<sup>os</sup> CAS<sup>2</sup>) examinés dans la présente évaluation figurent dans le tableau A.1 de l'annexe A. Une description de chaque n<sup>o</sup> CAS figurant sur la LIS ou cité dans la littérature scientifique publiée est présentée dans ECCC (2022).

L'évaluation des risques pour la santé humaine porte sur quatre sous-groupes des NBPE : les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> (sous-groupe 1, 9 substances), les solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2, 1 substance), les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (sous-groupe 3, 7 substances) et les NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation (sous-groupe 4, 10 substances). Les 27 NBPE sont présentés à l'annexe A. Les sous-groupes ont été constitués principalement d'après les différences entre les effets sur la santé, leur présence dans les produits de consommation, leur teneur en hydrocarbures et leur teneur en composants aromatiques. Les substances du sous-groupe 1 se composent principalement d'hydrocarbures dont la chaîne carbonée est comprise entre C<sub>9</sub> et C<sub>14</sub>, et dont la teneur en composants aromatiques varie, certains étant < 2 %, et d'autres allant de 2 % à 25 %. Les teneurs en benzène et en soufre dans ce groupe sont faibles, les teneurs en benzène étant généralement < 3 ppm. Ces substances sont présentes dans certains produits de consommation. Le sous-groupe 2 est représenté par une seule substance dont la teneur en composants aromatiques est supérieure à 90 %. Cette substance est présente dans certains produits de consommation. Les substances du sous-groupe 3 sont des produits issus de procédés de raffinage. Ces substances se composent principalement d'hydrocarbures ayant une chaîne carbonée en C<sub>6</sub> à C<sub>9</sub>, qui contiennent généralement moins de 1 % de composants aromatiques totaux (toluène et xylène). Ces substances peuvent être présentes dans certains produits de consommation. Les effets sur la santé des substances du sous-groupe 4 sont classés en fonction de ceux des trois groupes précédents, qui sont similaires. Ces substances

---

<sup>2</sup> Le numéro de registre du Chemical Abstracts Service (n<sup>o</sup> CAS) est la propriété de l'American Chemical Society et toute utilisation ou redistribution, sauf quand cela est requis pour des exigences réglementaires et/ou pour des rapports au gouvernement du Canada quand l'information et les rapports sont requis en vertu d'une loi ou d'une politique administrative, est interdite sans autorisation écrite préalable de l'American Chemical Society.

ne sont pas présentes dans les produits de consommation et sont utilisées dans l'industrie chimique, pétrolière et non pétrolière. Au sein de chaque sous-groupe, les numéros CAS sont présumés être interchangeables en ce qui concerne leur utilisation dans les catégories de produits de consommation.

Les NBPE restreints aux installations pétrolières et à l'industrie ont déjà été évalués (EC, SC 2011, 2013). Ces évaluations portaient sur l'exposition de la population générale canadienne aux substances dont l'utilisation est restreinte à l'industrie pétrolière (raffineries et usines de valorisation). Ces utilisations dans l'industrie pétrolière comprennent la production et l'utilisation sur place de ces substances, ou leur transport depuis les installations de production vers d'autres installations pétrolières où elles sont utilisées. Il a été déterminé que les NBPE restreints aux installations et à l'industrie ne présentent pas de risque pour l'environnement ou la santé humaine. Outre les industries pétrolières, les 27 NBPE visés par la présente évaluation sont utilisés dans d'autres industries chimiques et produits de consommation qui ne sont pas liés aux raffineries et aux usines de valorisation. Les rejets dans l'air et dans l'eau provenant des utilisations industrielles non pétrolières de ces substances sont pris en compte dans la présente évaluation, car leur nature et leur quantité peuvent différer des utilisations de ces substances dans l'industrie pétrolière qui ont été précédemment évaluées.

Sur les 27 substances visées par la présente évaluation, les 17 substances des sous-groupes 1, 2 et 3 peuvent être utilisées dans des matériaux d'emballage alimentaire, des additifs indirects et/ou des produits de consommation, et peuvent être rejetées par des industries non pétrolières, là où elles sont largement utilisées comme solvants. Les 10 substances restantes, du sous-groupe 4, n'ont pas été trouvées dans les matériaux d'emballage alimentaire, les additifs indirects ou les produits de consommation au Canada et leur utilisation est relativement limitée dans l'industrie pétrolière et les autres industries chimiques. En raison des différences d'exposition de la population générale, les substances du sous-groupe 4 ont donc été évaluées en tant que sous-groupe distinct dans la présente évaluation.

Pour la présente ébauche d'évaluation, nous avons examiné des renseignements sur les propriétés chimiques, le devenir dans l'environnement, les dangers, les utilisations et l'exposition, y compris des renseignements additionnels soumis pas des parties intéressées. Les données pertinentes ont été relevées et des recherches ciblées dans la littérature scientifique ont été réalisées jusqu'en septembre 2020. Nos conclusions se fondent sur des données empiriques tirées d'études clés et des résultats de modélisation. Quand ils étaient pertinents, nous avons tenu compte de renseignements présentés dans des évaluations réalisées ailleurs dans le monde.

La présente ébauche d'évaluation a été préparée par le personnel du Programme d'évaluation des risques de la LCPE de Santé Canada et d'Environnement et Changement climatique Canada. Elle inclut les renseignements fournis par d'autres programmes de ces deux ministères. Les parties de la présente évaluation qui portent

sur l'environnement et la santé humaine ont fait l'objet d'un examen et/ou de consultations externes. Des commentaires concernant les volets techniques pertinents pour l'environnement ont été reçus de Geoff Granville (GCGranville Consulting Corp) et de Connie Gaudet. Theresa Lopez, Jennifer Flippin et Joan Garey (Tetra Tech) ont formulé des commentaires sur les volets techniques concernant la santé humaine. Bien que ces commentaires de l'extérieur aient été pris en compte, Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada restent responsables du contenu final et des conclusions de la présente évaluation préalable.

La présente ébauche d'évaluation porte sur des informations essentielles pour déterminer si ces substances répondent aux critères énoncés à l'article 64 de la LCPE en prenant en compte des renseignements scientifiques, y compris des informations, si disponibles, sur les sous-populations qui peuvent être plus sensibles ou plus exposées, les environnements vulnérables et les effets cumulatifs,<sup>3</sup> et selon une approche basée sur le poids de la preuve et le principe de précaution<sup>4</sup>. Nous présentons dans la présente ébauche d'évaluation les renseignements essentiels et les éléments pris en compte à partir desquels nous avons tiré nos conclusions.

## 2. Identité des substances

Les NBPE sont généralement des combinaisons complexes et liquides d'hydrocarbures contenant des composants volatils et sont produits par le raffinage ou la valorisation du pétrole brut ou du bitume, ou dans les usines de traitement du gaz naturel. Ces fractions pétrolières sont couramment utilisées comme mélanges d'essence et comme solvants, ainsi que dans d'autres produits industriels et de consommation. Il s'agit de mélanges dont les propriétés sont variées, le point d'ébullition se situant généralement entre -20 °C et 230 °C, et dont la chaîne carbonée est généralement comprise entre C<sub>4</sub> et C<sub>14</sub> (CONCAWE 2005). Les NBPE constituent la fraction la plus légère et la plus volatile des hydrocarbures liquides du pétrole et sont composés d'alcane normaux et ramifiés (paraffines), d'isoalcane, de cycloalcane (naphtènes), de composants aromatiques et, s'ils sont soumis à un procédé de craquage, d'alcène (oléfine). Certains procédés de raffinage créent des NBPE qui contiennent principalement une ou

---

<sup>3</sup> La prise en compte des effets cumulatifs en vertu de la LCPE peut impliquer une analyse, une caractérisation et éventuellement une quantification des risques combinés pour la santé ou l'environnement résultant d'expositions à de multiples substances chimiques.

<sup>4</sup> La détermination de la conformité à l'un ou à plusieurs des critères énoncés à l'article 64 est fondée sur une évaluation des risques pour l'environnement ou la santé humaine découlant de l'exposition dans l'environnement en général. Pour les humains, l'exposition découle de la présence de la substance notamment dans l'air ambiant, dont l'air intérieur, l'eau potable, les aliments et les produits de consommation. Une conclusion établie aux termes de la LCPE n'est pas pertinente pour une évaluation en fonction des critères de risque prévus au *Règlement sur les produits dangereux*, lequel fait partie du cadre réglementaire du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail, pour les produits utilisés au travail. De même, une conclusion basée sur les critères de l'article 64 de la LCPE n'empêche pas de prendre des mesures en vertu d'autres articles de la LCPE ou d'autres lois.

deux de ces classes chimiques, tandis que d'autres processus de raffinage n'influent pas de manière appréciable sur la composition chimique des NBPE (API 2008). Par exemple, les NBPE produits par reformage catalytique contiennent habituellement de fortes concentrations de composants aromatiques, tandis que ceux qui sont produits par alkylation ne contiennent habituellement pas de composants aromatiques. Les procédés tels que la distillation primaire et la désulfuration (adoucissement) n'influent pas de manière appréciable sur la composition des NBPE (API 2008). Quatre n<sup>os</sup> CAS (64742-82-1, 68553-14-0, 68603-08-7 et 70693-06-0) ont des intervalles d'ébullition supérieurs à la limite supérieure de 230 °C des NBPE. Les intervalles d'ébullition de trois n<sup>os</sup> CAS visés par la présente évaluation (68333-81-3, 68647-60-9 et 68920-06-9) sont inconnus. Cependant, tous ont des chaînes carbonées qui chevauchent celles des NBPE.

Le point d'ébullition et l'étendue des chaînes carbonées indiqués pour les NBPE sont utiles pour définir certains aspects touchant leurs propriétés et leur devenir, ainsi que la nature de leurs composants primaires. Toutefois, ces plages ne sont pas des valeurs définitives et il peut y avoir des chevauchements avec d'autres classes de substances pétrolières. Par exemple, deux n<sup>os</sup> CAS (64741-98-6 et 64742-88-7) inclus dans la présente évaluation des NBPE sont classés comme kérosènes par l'Organisation européenne des compagnies pétrolières pour l'environnement, la santé et la sécurité (CONCAWE). Les substances du groupe des kérosènes ont des points d'ébullition compris entre 90 et 290 °C environ et contiennent des composants dont la chaîne carbonée se situe principalement entre C<sub>7</sub> et C<sub>16</sub> (CONCAWE 2001a), plages qui recoupent celles des NBPE. Cela souligne la difficulté de classer les substances pétrolières, qui contiennent de nombreux composants, dans des catégories distinctes. On estime que tous les n<sup>os</sup> CAS examinés dans la présente évaluation ont des compositions et des caractéristiques qui les rendent aptes à être inclus dans le groupe des NBPE.

Comme ces substances sont constituées de diverses combinaisons d'hydrocarbures, elles sont considérées comme des UVCB, c'est-à-dire des substances de composition inconnue ou variable, des produits de réaction complexe ou des matières biologiques. Ces matières proviennent de sources naturelles ou de réactions complexes. Une substance UVCB n'est pas un mélange intentionnel de substances distinctes et est considérée comme une substance unique. Il peut être difficile de les caractériser complètement et de manière cohérente en raison de la complexité et de la variabilité de leur composition. En outre, la composition initiale variable des matières premières, les changements dans les procédés de raffinage, les spécifications des produits et les exigences des clients qui varient d'un pays à l'autre compliquent davantage cette caractérisation. Les principaux composants et les rapports aromatiques/aliphatiques approximatifs des NBPE examinés dans la présente évaluation des risques pour l'environnement sont résumés dans ECC (2022).

Les NBPE qui sont des produits primaires du raffinage du pétrole peuvent être transformés en solvants hydrocarbonés (voir la section 4, Sources et utilisations) dont la

composition diffère du produit de raffinage d'origine. Les solvants sont de plus en plus commercialisés en tant que produits dits « à coupe étroite », et leur intervalle de points d'ébullition et l'étendue de la chaîne carbonée de leurs composants primaires sont plus restreints que pour la substance correspondante entrant dans le flux de raffinage (CONCAWE 2001a).

Aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine, les 27 substances du groupe des NBPE ont été réparties en quatre sous-groupes, dont trois sont des NBPE utilisés par les consommateurs et différenciés en fonction de leurs effets sur la santé et de leur teneur en composants aromatiques. Le quatrième sous-groupe comprend les NBPE qui ne sont pas utilisés dans les produits de consommation. Ces quatre sous-groupes sont les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> (sous-groupe 1), les solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2), les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub> (sous-groupe 3) et les NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation (sous-groupe 4). L'évaluation préliminaire des données concernant les effets sur la santé associés au groupe des NBPE a révélé des différences dans les profils de toxicité des quatre sous-groupes, d'après la longueur de la chaîne carbonée et de la teneur en composants aromatiques (voir les sections traitant des dangers à la section 8, Risques pour la santé humaine). Le sous-groupe 1, soit les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub>, contient surtout des aliphatiques, mais il contient également des plages variables de composants aromatiques, certains étant < 2 % et d'autres étant compris entre 2 % et 25 %. Le sous-groupe 2 contient une seule substance (n° CAS 64742-95-6) dont la teneur en composants aromatiques est supérieure à 90 %. Le sous-groupe 3, c'est-à-dire les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>, est caractérisé par une teneur totale en composants aromatiques inférieure à 1 %. Le sous-groupe 4 est constitué de substances chimiques similaires à celles des trois sous-groupes précédents, mais qui ont uniquement des utilisations industrielles et aucune utilisation dans les produits de consommation. La nature de l'exposition de la population générale aux substances du sous-groupe 4 est différente de celle des trois autres sous-groupes.

Les n<sup>os</sup> CAS, les noms figurant sur la LIS et les renseignements sur la composition des diverses substances des quatre sous-groupes sont présentés dans les tableaux 2-1 à 2-4, respectivement. Un résumé des données connues sur la composition des substances des sous-groupes 2 et 3 des NBPE est présenté à l'annexe C.

Les teneurs en benzène et en soufre dans le sous-groupe 1 des solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> énumérés dans le Tableau 2-1 sont faibles, les concentrations de benzène étant généralement < 3 ppm (OCDE 2012c). La teneur totale en composants aromatiques dans ce groupe peut atteindre 25 %.

**Tableau 2-1. Identité des substances du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub>)**

N° CAS	Nom sur la LIS	Définition
--------	----------------	------------

8030-30-6	Naphta	Substance hydrocarbonée complexe dont la chaîne carbonée est principalement comprise entre C <sub>5</sub> et C <sub>11</sub> et l'intervalle d'ébullition est de 34 à 217,9 °C (US EPA 2019a).
8032-32-4	Ligroïne	Mélange complexe de paraffines normales à chaîne courte, d'isoparaffines et de cycloparaffines, avec un intervalle d'ébullition de 35 °C à 60 °C, composé principalement de paraffines en C <sub>7</sub> à C <sub>9</sub> de compositions variables. Il contient généralement < 1 % de composants aromatiques, mais peut en contenir jusqu'à 3 % (OCDE 2010e, 2010f).
8052-41-3	Solvant Stoddard	Mélange complexe d'hydrocarbures aliphatiques dont la chaîne carbonée est principalement comprise entre C <sub>9</sub> et C <sub>13</sub> . Les principaux constituants sont des hydrocarbures aliphatiques à chaîne droite ( <i>n</i> -), ramifiés ( <i>iso</i> -) et cycliques contenant de 2 % à 25 % de composants aromatiques et dont l'un intervalle d'ébullition est d'environ 148,8 °C à 204,4 °C (OCDE 2007a).
64475-85-0	Essences de pétrole	N.D.
64741-41-9	Naphta lourd (pétrole), distillation directe	Mélange complexe d'hydrocarbures de chaîne carbonée en C <sub>6</sub> à C <sub>12</sub> et dont le point d'ébullition est d'environ 65 °C à 230 °C (ChemIdPlus 1993-)
64741-65-7	Naphta lourd (pétrole), alkylation	Mélange complexe d'hydrocarbures contenant des paraffines aliphatiques linéaires, ramifiées et/ou cycliques, dont environ 80 % des constituants aliphatiques ont une chaîne carbonée de C <sub>9</sub> à C <sub>14</sub> , avec une teneur en composants aromatiques < 2 % et un intervalle d'ébullition de 172 °C à 215 °C (OCDE 2012c).
64742-48-9	Naphta lourd (pétrole), hydrotraité	Mélange complexe d'hydrocarbures contenant des hydrocarbures aliphatiques à chaîne droite ( <i>n</i> -), ramifiés ( <i>iso</i> -) et/ou cycliques. Obtenue par traitement d'une fraction pétrolière avec de l'hydrogène en présence d'un catalyseur, elle se compose principalement de paraffines en C <sub>7</sub> à C <sub>9</sub> de compositions variables, et son intervalle d'ébullition est de 65 °C à 230 °C (OCDE 2010e, 2010f).
64742-82-1	Naphta lourd (pétrole), hydrodésulfuré	Mélange complexe d'hydrocarbures aliphatiques dont la chaîne carbonée est principalement comprise entre C <sub>9</sub> et C <sub>13</sub> . Les principaux

		constituants sont des hydrocarbures aliphatiques à chaîne droite ( <i>n</i> -), ramifiés ( <i>iso</i> -) et cycliques, comprenant 2 % à 25 % de composants aromatiques et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 129 °C à 243 °C (OCDE 2007b).
64742-88-7	Solvant naphtha aliphatique moyen (pétrole)	Mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par distillation du pétrole brut ou de l'essence naturelle. Cette substance se compose principalement d'hydrocarbures saturés dont la chaîne carbonée est principalement de C <sub>9</sub> à C <sub>12</sub> , et l'intervalle d'ébullition est d'environ 140 °C à 220 °C (284 °F à 428 °F) (US EPA 2019b).

Abréviations : N.D. = non disponible; n° CAS = numéro de registre du Chemical Abstracts Service; LIS = Liste intérieure des substances.

Le règlement européen sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques (le règlement REACH) a introduit des exigences concernant le renommage des solvants d'après leur degré de raffinage. Selon ce système, les substances contenant des solvants d'hydrocarbure auxquels on attribue actuellement le même n° CAS recevront des noms différents selon qu'il s'agit de matières premières pétrolières ou de solvants hydrocarbonés ayant subi une transformation plus poussée. La Hydrocarbon Solvents Producers Association (HSPA) a publié plusieurs documents d'orientation concernant la normalisation de la nomenclature des substances hydrocarbonées (y compris les « essences minérales »), ce qui pourrait avoir un impact sur la dénomination future de certaines substances du sous-groupe 1 (ESIG 2011; REACH 2017).

L'identité de la substance du sous-groupe 2, les solvants aromatiques en C<sub>9</sub>, est présentée dans le Tableau 2-2. Cette substance UVCB se compose principalement de benzènes bi- ou trisubstitués tels que l'éthyltoluène ou le triméthylbenzène.

**Tableau 2-2. Identité de la substance du sous-groupe 2 (solvant d'hydrocarbure aromatique en C<sub>9</sub>)**

N° CAS	Nom sur la LIS	Définition
64742-95-6	Solvant naphta aromatique léger (pétrole)	Mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par distillation de flux aromatiques. Il se compose principalement d'hydrocarbures aromatiques (> 90 %) dont la chaîne carbonée est en majorité de C <sub>8</sub> à C <sub>10</sub> et a un intervalle d'ébullition d'environ 135 °C à 210 °C (OCDE 2012a). Il a été noté que ce n° CAS a surtout une chaîne carbonée en C <sub>9</sub> avec un intervalle d'ébullition qui reflète ses hydrocarbures constitutifs. Les données disponibles sur les substances commerciales représentatives de ce n° CAS indiquent une forte abondance d'hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> (> 90 %). Les isomères typiques ont trois groupes méthyle (par exemple le 1,3,5-triméthylbenzène et 1,2,4-triméthylbenzène), un groupe éthyle et un groupe méthyle (par exemple l'éthyltoluène), ou un groupe propyle (par exemple le <i>n</i> -propylbenzène, l'isopropylbenzène). De faibles pourcentages d'hydrocarbures aromatiques en C <sub>8</sub> et C <sub>10</sub> (5 %–10 %), de composés aliphatiques (< 1 %) et de xylènes mélangés peuvent également être présents. Dans cette substance, les impuretés comprennent l'éthylbenzène (< 300 ppmv), le naphthalène (< 500 ppmv), le benzène (< 1 ppmv), le soufre (< 10 ppmv) et l'azote (< 10 ppmv) (OCDE 2012a).

Abréviations : n° CAS = numéro de registre du Chemical Abstracts Service; LIS = Liste intérieure des substances.

Les substances du sous-groupe 3, c'est-à-dire les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, présentés au Tableau 2-3, se distinguent des autres substances de raffinerie comme l'essence et le carburant diesel par des étapes de traitement supplémentaires qui aboutissent à des substances finies ayant une faible odeur, un intervalle d'ébullition étroit, sans composés de soufre et d'azote, avec un contrôle de la teneur en composants aromatiques et une faible coloration (OCDE 2010a). Ces étapes de raffinage supplémentaires sont nécessaires pour fabriquer des substances dont les qualités conviennent à de possibles applications dans les produits de consommation. Ces substances contiennent généralement moins de 1 % de composants aromatiques totaux (toluène et xylène). Le benzène est éliminé intentionnellement pour obtenir des concentrations inférieures à 0,01 %, et les composés sulfurés et azotés sont éliminés par raffinage.

La distribution du nombre d'atomes de carbone des substances du sous-groupe 3, c'est-à-dire les solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, est présentée au tableau C-2 de

l'annexe C. Pour les substances dont la chaîne carbonée est connue, les hydrocarbures en C<sub>6</sub> constituent au plus 8 % des substances. Ces 8 % peuvent comprendre jusqu'à cinq alcanes linéaires et ramifiés saturés en C<sub>6</sub>, deux substances aliphatiques cycliques possibles en C<sub>6</sub> et un certain nombre d'hexènes insaturés. Le pourcentage de *n*-hexane dans les solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, en particulier, est inconnu.

**Tableau 2-3. Identité des substances du sous-groupe 3 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>)**

N° CAS	Nom sur la LIS	Définition
64741-66-8	Naphta léger (pétrole), alkylation	Mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par distillation des produits de réaction de l'isobutane avec des hydrocarbures monooléfiniques, dont la chaîne carbonée est habituellement de C <sub>3</sub> à C <sub>5</sub> . Il se compose principalement d'hydrocarbures saturés à chaîne ramifiée dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>7</sub> à C <sub>10</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 90 °C à 160 °C (194 °F à 320 °F) (US EPA 2019c).
64741-84-0	Naphta léger (pétrole), raffiné au solvant	Mélange complexe d'hydrocarbures (> 99 %) sous forme de raffinat issu d'un procédé d'extraction au solvant. Il consiste en hydrocarbures aliphatiques dont la chaîne carbonée est principalement comprise entre C <sub>5</sub> et C <sub>11</sub> , et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 35 °C à 190 °C (95 °F à 374 °F). Il se compose d'hydrocarbures aliphatiques ou ramifiés, d'hydrocarbures naphténiques et d'hydrocarbures aromatiques, avec une chaîne carbonée de C <sub>7</sub> à C <sub>9</sub> (prédominance de C <sub>6</sub> , à des concentrations égales ou supérieures à 80 %). Selon la caractérisation de ce sous-groupe, il peut contenir environ 45 % à 92 % d'isoparaffines, 5 % à 23 % de cycloparaffines, moins de 0,05 % de composants aromatiques totaux (par exemple le toluène, xylène) et moins de 0,0001 % de benzène (OCDE 2013a, 2013b).
64742-49-0	Naphta léger (pétrole), hydrotraité	Mélange complexe d'hydrocarbures (> 99 %) résultant du traitement d'une fraction pétrolière avec de l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Il consiste en hydrocarbures dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>4</sub> à C <sub>11</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ -20 °C à 190 °C (OCDE 2010a; 2013a). Les impuretés de cette substance comprennent le soufre (< 0,01 %) et le benzène (< 0,01 %) (OCDE 2010b, 2013c). Le

		produit de qualité commerciale contenant cette substance est composé d'environ 14 % de <i>n</i> -paraffines en C <sub>7</sub> –C <sub>9</sub> , de 44 % d'isoparaffines et de 42 % de cycloalcanes.
64742-89-8	Solvant naphta aliphatique léger (pétrole)	Mélange complexe d'hydrocarbures (> 99 %) obtenu par distillation du pétrole brut ou de l'essence naturelle. Il consiste principalement en hydrocarbures saturés dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>5</sub> à C <sub>10</sub> avec un intervalle d'ébullition de 35 °C à 160 °C (OCDE 2010a). Selon la caractérisation de cette substance, elle contient environ 95 % de <i>n</i> -isoparaffines et 5 % de cycloparaffines, et moins de 0,05 % de composants aromatiques totaux (toluène, xylène) (US EPA 2011b; OCDE 2013a). D'après les données disponibles sur les substances commerciales indiquant ce n° CAS, elle renferme une forte proportion de cycloparaffines (9 % à 99 %), de paraffines normales ou ramifiées (1 % à 9 %) avec des chaînes carbonées principalement entre C <sub>5</sub> et C <sub>10</sub> (environ 80 % avec une chaîne en C <sub>6</sub> ) (OCDE 2010a, 2010c, 2013a). Les impuretés de cette substance comprennent le soufre (< 0,01 %) et le benzène (< 0,01 %) (OCDE 2010c).
68410-97-9	Distillats légers hydrotraités (pétrole), à bas point d'ébullition	Mélange complexe d'hydrocarbures (> 99 %) obtenu par distillation de produits issus de l'hydrotraitement de distillats légers. Se compose d'hydrocarbures de chaîne carbonée principalement en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> , avec un intervalle d'ébullition d'environ 3 °C à 194 °C (OCDE 2013a). Les impuretés de cette substance comprennent le soufre (< 0,01 %) et le benzène (< 0,01 %) (OCDE 2013e).
68647-60-9	Hydrocarbures supérieurs à C <sub>4</sub>	Données non disponibles (description dans ChemNet : <i>n</i> -pentane)
426260-76-6	Heptane ramifié, cyclique ou linéaire	Mélange complexe d'hydrocarbures composé principalement d'heptanes ramifiés, linéaires et cycliques et pouvant contenir des heptènes. Son intervalle d'ébullition va de 90,5 °C à 98,3 °C (ChemID 1993-).

Abréviations : n° CAS = numéro de registre du Chemical Abstracts Service; LIS = Liste intérieure des substances.

Les NBPE du sous-groupe 4 sont présentés dans le Tableau 2-4. D'après leur composition chimique et les risques que ces substances présentent pour la santé, ces

substances sont classées dans les trois sous-groupes 1, 2 et 3 aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine.

**Tableau 2-4. Identité des substances du sous-groupe 4 (NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation)**

N° CAS	Nom sur la LIS	Définition
64741-68-0	Naphta lourd (pétrole), reformage catalytique	Mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par distillation de produits issus d'un procédé de reformage catalytique. Il se compose principalement d'hydrocarbures aromatiques dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>7</sub> à C <sub>12</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 90 °C à 230 °C (194 °F à 446 °F) (US EPA 2023a).
64741-92-0	Naphta lourd (pétrole), raffiné au solvant	Mélange complexe d'hydrocarbures sous forme de raffinat issu d'un procédé d'extraction au solvant. Il consiste principalement en hydrocarbures aliphatiques dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>7</sub> à C <sub>12</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 90 °C à 230 °C (194 °F à 446 °F) (US EPA 2023b).
64741-98-6	Extraits au solvant (pétrole), naphta lourd	Mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par extraction au solvant. Il consiste principalement en hydrocarbures aromatiques dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>7</sub> à C <sub>12</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 90 °C à 220 °C (194 °F à 428 °F) (US EPA 2023c).
68333-81-3	Alcanes en C <sub>4</sub> -C <sub>12</sub>	ECHA : 3-éthyle, 2-méthylpentane (ECHA 2023a)
68512-78-7	Solvant naphta aromatique léger (pétrole), hydrotraité	Mélange complexe d'hydrocarbures résultant du traitement d'une fraction pétrolière avec de l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Il consiste surtout en hydrocarbures aromatiques dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>8</sub> à C <sub>10</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 135 °C à 210 °C (275 °F à 410 °F) (US EPA 2023d).

68513-03-1	Naphta léger de reformage catalytique (pétrole), désaromatisé	Mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par distillation de produits issus d'un procédé de reformage catalytique. Il consiste surtout en hydrocarbures dont la chaîne carbonée va principalement de C <sub>5</sub> à C <sub>8</sub> et dont l'intervalle d'ébullition est d'environ 35 °C à 120 °C (95 °F à 248 °F). Cette substance contient une proportion relativement importante d'hydrocarbures à chaîne ramifiée dont les composants aromatiques ont été éliminés (US EPA 2023e).
68553-14-0	Hydrocarbures en C <sub>8</sub> -C <sub>11</sub>	Hydrocarbures en C <sub>8</sub> -C <sub>11</sub> , <i>n</i> -alcanes, isoalcanes, < 2 % de composants aromatiques (ECHA 2023b).
68603-08-7	Naphta (pétrole), renfermant des aromatiques	Non disponible (ECHA 2023c).
68920-06-9	Hydrocarbures en C <sub>7</sub> -C <sub>9</sub>	Non disponible (ECHA 2023d).
70693-06-0	Hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> -C <sub>11</sub>	Non disponible (ECHA 2023e).

Abréviations : n° CAS = numéro de registre du Chemical Abstracts Service; LIS = Liste intérieure des substances.

### 3. Propriétés physiques et chimiques

La composition et les propriétés physiques et chimiques des NBPE varient selon les sources de pétrole brut, de bitume et de gaz naturel et de leurs étapes de traitement. Les propriétés chimiques de certains NBPE examinés dans la présente évaluation sont résumées dans le tableau B-1 de l'annexe B. Tous les NBPE présentés au tableau B-1 sont des liquides à température ambiante (15 °C à 25 °C), avec des points de fusion compris entre -127 °C et 112 °C et des masses volumiques inférieures à celle de l'eau, comprises entre 0,66 g/mL et 0,89 g/mL à une température de 15 °C à 25 °C. La pression de vapeur varie considérablement d'un NBPE à l'autre, certains ayant une pression de vapeur comprise entre 0,3 Pa et 830 Pa mL à une température de 20 °C à 25 °C, et d'autres présentant des valeurs nettement plus élevées allant de 1 300 Pa à 5 500 Pa à 20 °C. Dans l'ensemble, ces données indiquent une volatilité modérée à élevée. Les NBPE ont un intervalle d'ébullition type de -20 °C à 230 °C (CONCAWE 2005). Les tableaux 3-1 à 3-3 présentent une analyse plus détaillée des plages de composition par sous-groupe d'hydrocarbures.

La solubilité dans l'eau varie de très faible pour les alcanes dont la chaîne est la plus longue, à élevée pour les composants monoaromatiques les plus simples, la plage allant de 0,01 mg/L à 94,3 mg/L à 25 °C, ce qui indique une solubilité faible à modérée dans l'eau (tableau B-1 de l'annexe B). Les coefficients de partage octanol-eau ( $\log K_{oe}$ ) mesurés pour les NBPE vont de 3,0 à 7,2, la plupart des valeurs étant supérieures à 3,5, ce qui indique une hydrophobie modérée à élevée. En règle générale, les composants aromatiques sont plus solubles que les alcanes, les isoalcanes et les cycloalcanes de même taille. Cela indique que les composés susceptibles de rester dans l'eau sont les composants aromatiques monocycliques et bicycliques (avec une chaîne carbonée en C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>). Les alcanes en C<sub>9</sub>-C<sub>12</sub>, les isoalcanes et les cycloalcanes à un et deux cycles sont susceptibles d'être attirés par les sédiments en raison de leur faible solubilité dans l'eau et des valeurs modérées à élevées du  $\log K_{oe}$  et du logarithme du coefficient de partage carbone organique-eau ( $K_{co}$ ).

Pour prévoir les propriétés physiques et chimiques et le devenir dans l'environnement de substances pétrolières complexes comme les NBPE, nous avons choisi des structures représentatives de chaque classe chimique présente dans la substance. La composition des NBPE étant variable et mal définie, on a choisi des structures représentatives des alcanes, des isoalcanes, des *n*-alcènes, des cycloalcanes à un et deux cycles, des cycloalcanes monoaromatiques et des composants aromatiques à un et deux cycles entre C<sub>4</sub> et C<sub>12</sub>, d'après les chaînes carbonées et les intervalles d'ébullition pour chaque classe d'hydrocarbure. Les données physiques et chimiques proviennent de la littérature scientifique et du groupe de modèles environnementaux d'EPI Suite (c2000-2012). Un résumé des données empiriques et modélisées sur les propriétés physiques et chimiques des structures représentatives des hydrocarbures des NBPE figure dans le document ECCC (2022).

En règle générale, les structures représentatives des NBPE aliphatiques à courte chaîne carbonée (C<sub>4</sub> à C<sub>6</sub>) sont très volatiles (pression de vapeur entre  $1,3 \times 10^4$  Pa et  $3,5 \times 10^5$  Pa à 25 °C; constante de la loi d'Henry entre  $1,5 \times 10^4$  Pa et  $1,8 \times 10^5$  Pa·m<sup>3</sup>/mol à 25 °C), ont une solubilité faible à modérée dans l'eau (9,5 mg/L à 221 mg/L à 25 °C) et des coefficients de partage faibles à modérés ( $\log K_{oe}$  entre 2,4 et 3,9, et  $\log K_{co}$  entre 2,1 et 3,4). Lorsque la chaîne carbonée des structures aliphatiques augmente jusqu'à C<sub>9</sub> et C<sub>12</sub>, la pression de vapeur et la volatilité demeurent élevées (15 Pa à 1 440 Pa à 25 °C; constante de la loi d'Henry de  $9,2 \times 10^3$  Pa à  $2,0 \times 10^6$  Pa·m<sup>3</sup>/mol à 25 °C), tandis que la solubilité dans l'eau diminue ( $3,7 \times 10^{-3}$  mg/L à 25 mg/L à 25 °C) et que les coefficients de partage (c'est-à-dire le potentiel de sorption) augmentent ( $\log K_{oe}$  de 3,7 à 6,1 et  $\log K_{co}$  de 3,2 à 5,3).

Des tendances similaires pour la volatilité, la solubilité dans l'eau et le potentiel de sorption sont observées avec les structures aromatiques représentatives. Alors que la pression de vapeur et la volatilité sont élevées pour toutes les substances représentatives des NBPE, la pression de vapeur et les valeurs de la constante de la loi d'Henry pour les composants aromatiques sont systématiquement inférieures à celles de leurs homologues aliphatiques ayant le même nombre de carbones, tandis que les

valeurs de solubilité dans l'eau ont tendance à être plus élevées. Par exemple, les valeurs de la pression de vapeur et de la constante de la loi d'Henry pour la substance aliphatique en C<sub>6</sub>, l'hexane (n° CAS 110-54-3), sont respectivement de 2,0 × 10<sup>4</sup> Pa et de 1,8 × 10<sup>5</sup> Pa·m<sup>3</sup>/mol, alors qu'à titre de comparaison, celles de la substance aromatique en C<sub>6</sub>, le benzène (n° CAS 71-43-2), sont respectivement de 1,3 × 10<sup>4</sup> Pa et de 562 Pa·m<sup>3</sup>/mol. La solubilité de l'hexane dans l'eau est de 9,5 mg/L à 25 °C, alors qu'à titre de comparaison, celle du benzène aromatique est de 1 790 mg/L. Les coefficients de partage sont généralement plus faibles pour les composants aromatiques que pour les structures aliphatiques ayant un nombre de carbones équivalent (c'est-à-dire le log K<sub>oe</sub> de l'hexane est de 3,9, alors que celui du benzène est de 2,1), même si la tendance à l'augmentation du potentiel de sorption lorsque le nombre de carbones croît reste cohérente pour les deux groupes (ECCC 2022).

Il convient de noter que le comportement physique et chimique des structures représentatives peut différer si celles-ci sont présentes dans une substance complexe, comme les NBPE. Selon la loi de Raoult, la pression de vapeur totale d'un mélange est inférieure à la somme des pressions de vapeur de ses composants (c'est-à-dire que la pression de vapeur totale d'un mélange idéal est proportionnelle à la somme des pressions de vapeur des fractions molaires de chaque composant). De manière similaire à la loi de Raoult, les solubilités dans l'eau des composants d'un mélange sont inférieures à celles observées lorsqu'ils sont seuls (Banerjee 1984, Di Toro 2007). De même, un hydrocarbure pétrolier individuel normalement solide dans des conditions environnementales peut être à l'état liquide dans un mélange d'hydrocarbures (ou une substance UVCB) en raison de l'abaissement de son point de fusion dans un mélange (Di Toro et al. 2007). La présence d'un hydrocarbure normalement solide dans un mélange conduit donc à une augmentation de sa pression de vapeur et de sa solubilité dans l'eau, déterminée par la pression de vapeur sous-refroidie (Staikova et al. 2005) et la solubilité sous-refroidie (Di Toro et al. 2007).

En règle générale, les hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> du sous-groupe 1 ont une solubilité dans l'eau faible à modérée, un log K<sub>oe</sub> (logarithme du coefficient de partage octanol-eau) modéré à élevé, une pression de vapeur modérée et une valeur très élevée de la constante de la loi d'Henry. Voir le tableau 3.1.

**Tableau 3-1. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques des substances du sous-groupe 1 (Groupe des hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>)<sup>a</sup>**

Pression de vapeur (Pa)	Point d'ébullition (°C)	Solubilité dans l'eau (mg/L à 25 °C)	Log K <sub>oe</sub>	Masse volumique relative (g/cm <sup>3</sup> )
0,7–830 à 20–25 °C I	143–160 (valeur initiale) 205–254 (valeur finale)	0,01–94,3 (M) 0,01–57 (E)	3,2–7,2 à 25I(E)	0,72–0,82 à 20 °C (UP)

Abréviations : (E) = valeur expérimentale, (M) = valeur modélisée, UP = on n'a pas indiqué si les données ont été obtenues par expérience ou modélisation.

<sup>a</sup> Références : OCDE 2010a; OCDE 2012c.

Les NBPE aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> et aromatiques en C<sub>9</sub> des sous-groupes 2 et 3 ont des valeurs faibles à modérées de solubilité dans l'eau, un log K<sub>oe</sub> modéré et des valeurs très élevées de pression de vapeur et de constante de la loi d'Henry. Voir le Tableau 3-2.

**Tableau 3-2. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques des substances du sous-groupe 2 (solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>) et du sous-groupe 3 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>)**

Groupe / n° CAS	Pression de vapeur (Pa)	Point d'ébullition (°C) à 1 013 hPa	Solubilité dans l'eau (mg/L à 25 °C)	Log K <sub>oe</sub>	Masse volumique relative (g/cm <sup>3</sup> )
<b>Sous-groupe 2</b> (solvants d'hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> ) <sup>a</sup>	280–405 à 25 °C (A) < 1 000 Pa 20 °C (E)	161–180 (E)*	48–97 (A)	3,4–3,9 (A)	0,86–0,88 à 20 °C (A) 0,80–0,95 à 15 °C (E, M)
<b>Sous-groupe 3</b> (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> ) <sup>b,c,d</sup>	1 300–31 330 à 20° (E, M)	48–98 (E)	0,12–55 (E)	3,2–5,7 (E, M)	0,65–0,80 à 15 °C (E)

Abréviations : (E) = valeur expérimentale; (M) = valeur modélisée; (E)\* = valeur expérimentale, mais avec restrictions en raison du peu de renseignements sur la procédure d'essai; (A) = valeur obtenue à partir d'un ou plusieurs analogues.

<sup>a</sup> Références : OCDE 2011; McKee et al. 2015.

<sup>b</sup> Références : OCDE 2013a. Les données physico-chimiques sont des moyennes pour quatre n<sup>os</sup> CAS : 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8 et 68410-97-9. Les quatre substances sont liquides à 25 °C.

<sup>c</sup> Références : OCDE 2010a. Les données physico-chimiques sont des moyennes pour trois n<sup>os</sup> CAS : 64741-84-0, 64742-49-0 et 64742-89-8. Les trois substances sont liquides à 25 °C.

<sup>d</sup> Références : OCDE 2010a, 2010g, 2013b, 2013c et 2013d; NICNAS 2019.

Le sous-groupe 4 (NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation) consiste en mélanges complexes dont les composants ont principalement une chaîne carbonée en C<sub>4</sub>–C<sub>12</sub>, à savoir : alcanes, cycloalcanes, composants aromatiques et, s'ils ont fait l'objet d'un procédé de craquage, alcènes également (CONCAWE 2005). Selon les procédés particuliers de raffinage et de distillation utilisés pour leur préparation, la composition chimique de ces n<sup>os</sup> CAS peut présenter une chaîne carbonée limitée.

**Tableau 3-3. Valeurs expérimentales des propriétés physiques et chimiques des substances du sous-groupe 4 (NBPE sans utilisation relevée dans les produits de consommation)**

N° CAS	Pression de vapeur	Point d'ébullition (°C)	Masse volumique relative (g/cm <sup>3</sup> )	Chaîne carbonée
64741-68-0 <sup>a</sup>	240 kPa à 37,8°C	90–230 (-20 à 260)	0,62–0,88 à 15°C	C <sub>7</sub> –C <sub>12</sub>

64741-92-0 <sup>b</sup>	0,25–24,5 kPa à -5 °C	63–107	N.D.	C7–C12
64741-98-6 <sup>c</sup>	0,904– 58,48 kPa à 20- 50°C	90–220 (25 à 265)	0,69–0,89 à 15°C	C7–C12
68512-78-7 <sup>d</sup>	0,003–91,9 kPa à 25 °C	27,8–241,1	N.D.	C8–C10
68513-03-1 <sup>e</sup>	240 kPa à 37,8°C	35–248 (-20 à 260)	0,62–0,88 à 15°C	C5–C8
68553-14-0 <sup>f</sup>	0,480– 2,400 kPa à 20- 50°C	130–190	0,727	C8–C11
68603-08-7 <sup>g</sup>	240 kPa à 37,8°C	-20–260	0,62–0,88 à 15°C	N.D.

Abréviations : N.D. = non disponible.

<sup>a</sup> ECHA 2019a.

<sup>b</sup> US EPA 2011b.

<sup>c</sup> ECHA 2019b.

<sup>d</sup> US EPA 2009.

<sup>e</sup> ECHA 2022b.

<sup>f</sup> ECHA 2022c.

<sup>g</sup> ECHA 2022a.

Les valeurs expérimentales et modélisées des pressions de vapeur des structures représentatives des substances du sous-groupe 4 (sans utilisation relevée dans les produits de consommation) vont de modérées à très élevées et diminuent à mesure que la taille de la molécule augmente. Voir le Tableau 3-3.. Cela laisse entendre que les pertes attribuables au sol et à l'eau seront probablement élevées et que l'atmosphère sera le milieu récepteur final de la plupart des composants des NBPE.

## 4. Sources et utilisations

Des résumés décrivant la fabrication, l'importation, l'utilisation et l'exportation de ces NBPE au Canada ont été préparés d'après les renseignements déclarés en réponse à diverses enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2008, 2009, 2011a, 2012a, 2015), et obtenus par une initiative de collecte de données à participation volontaire en 2015 (Tableau 4-1).

### Tableau 4-1. Résumé des renseignements sur la fabrication et les importations au Canada de substances du groupe des NBPE fournis en réponse aux enquêtes

menées en vertu de l'article 71 de la LCPE et suite à une initiative de collecte de données à participation volontaire

<b>Titre de l'enquête ou de l'initiative / année de déclaration</b>	<b>N<sup>os</sup> CAS visés par l'enquête</b>	<b>Enquête – référence</b>	<b>Données – référence</b>
<i>Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée / 2006</i>	8030-30-6, 64741-41-9, 64741-65-7, 64741-66-8, 64741-68-0, 64741-84-0, 64742-48-9, 64742-49-0, 64742-82-1, 64742-89-8, 64742-95-6, 68410-97-9	Environnement Canada 2008	Environnement Canada 2011b
<i>Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée pouvant être limitées à l'industrie / 2010</i>	64741-41-9, 64741-65-7, 64741-66-8, 64741-68-0, 64741-84-0, 64742-48-9, 64742-49-0	Environnement Canada 2009	Environnement Canada 2011c
<i>Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée apparaissant sur la Liste intérieure / 2006</i>	8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64741-41-9, 64741-65-7, 64741-66-8, 64741-84-0, 64742-48-9, 64742-49-0, 64742-82-1, 64742-89-8, 64742-95-6, 68410-97-9	Environnement Canada 2011a	Environnement Canada 2012b
<i>Avis concernant certaines substances figurant sur la Liste intérieure des substances,</i>	426260-76-6	Environnement Canada 2012a	Environnement Canada, 2013

<b>Titre de l'enquête ou de l'initiative / année de déclaration</b>	<b>N<sup>os</sup> CAS visés par l'enquête</b>	<b>Enquête – référence</b>	<b>Données – référence</b>
<i>phase 2 (LIS IU2) / 2011</i>			
<i>Avis concernant certaines substances pétrolières prioritaires de la Liste intérieure / 2014</i>	64475-85-0, 64741-92-0, 64741-98-6, 68333-81-3, 68512-78-7, 68513-03-1, 68647-60-9	Environnement Canada 2015	ECDC 2016a
Initiative à participation volontaire de collecte de données, 2015 / 2014	64475-85-0, 64741-98-6, 68512-78-7, 68647-60-9, 70693-06-0	N.D.	ECDC 2016b

Abréviations : N.D. = non disponible.

En tout, 25 des 27 substances ont été visées par une enquête pour obtenir des renseignements sur la fabrication, le transport et l'utilisation des NBPE au Canada. Selon une évaluation initiale, trois substances (n<sup>os</sup> CAS 68553-14-0, 68603-08-7 et 68603-08-7) du sous-groupe 4 n'ont été visées par aucune enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE. Les enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE pour l'année de déclaration 2006 s'appliquaient seulement aux installations de raffinage ou de valorisation du pétrole (Environnement Canada 2008, 2009), et demandaient des renseignements sur les quantités de substances utilisées et leur devenir industriel (Environnement Canada 2008, 2011b), ainsi que des renseignements sur le transport des substances depuis les raffineries vers d'autres installations commerciales ou industrielles (Environnement Canada 2009, 2011c). En revanche, les enquêtes de 2012 et 2015 s'appliquaient à tous les secteurs répondant aux exigences de déclaration et ont permis de recueillir des renseignements sur la fabrication et l'importation des NBPE pétroliers, leur utilisation dans des produits de consommation et leur potentiel d'exposition de la population générale. L'enquête de 2015 a permis de recueillir des renseignements qualitatifs sur les activités d'importation et de mélange/formulation des substances pétrolières prioritaires restantes.

Des données quantitatives ont été recueillies pour les 13 n<sup>os</sup> CAS faisant partie d'une enquête au cours de l'année civile 2010 (Environnement Canada 2011a, 2012b) et pour un (1) n<sup>o</sup> CAS faisant partie d'une enquête en 2011 (Environnement Canada 2012a, 2013), tandis que les enquêtes et les initiatives de collecte des données menées par la suite ont permis de recueillir des renseignements sur les utilisations, mais pas de données quantitatives. Les données quantitatives disponibles pour les 14 NBPE

initialement étudiés ont été jugées suffisantes aux fins de l'évaluation, car elles ont fourni un ordre de grandeur estimatif des quantités de NBPE qui pourraient être utilisées dans une application donnée.

Selon les renseignements fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013), la quantité totale déclarée fabriquée et importée au Canada était supérieure à 5 milliards de kg pour 13 nos CAS en 2010 et supérieure à 100 millions de kg pour un (1) n° CAS en 2011.

Selon la classification de l'OCDE (OCDE 2004) des substances visées par la présente évaluation, 23 substances (n<sup>os</sup> CAS 64741-49-1, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1, 64742-88-7, 8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64742-95-6, 64741-66-8, 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8, 68410-97-9, 68647-60-9, 647421-68-0, 64742-92-0, 64741-98-6, 68513-03-1, 68553-14-0, 68603-08-7, 68920-06-9 et 70693-06-0) figurent sur la liste de 2004 des produits chimiques à haut volume de production (HVP), qui sont produits à l'échelle mondiale en quantités supérieures à 1 000 tonnes par année.

Les NBPE sont utilisés dans une foule de procédés et de produits industriels et commerciaux. Selon les renseignements fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire (Environnement Canada 2012a, 2013, 2015; ECCC 2016a, b), au Canada, les NBPE sont principalement utilisés comme solvants qui deviennent partie intégrante de la formulation ou du mélange auquel ils sont ajoutés, comme ajusteurs de viscosité et comme carburants ou additifs pour carburant. Les produits contenant des NBPE sont utilisés comme auxiliaires de fabrication dans la production pétrolière et d'autres procédés industriels, notamment comme lubrifiants et additifs pour lubrifiants, comme additifs pour peinture et revêtement, comme solvants pour le nettoyage et le dégraissage, dans les adhésifs et les produits d'étanchéité, comme inhibiteurs de corrosion et agents pour prévenir l'entartrage et comme démulsiants (c'est-à-dire des produits chimiques spécialisés utilisés pour séparer les émulsions) dans le contrôle de la paraffine et le déparaffinage. Les NBPE peuvent également être utilisés dans les produits d'entretien automobile, les plastiques et le caoutchouc, les encres d'imprimerie, les auxiliaires de fabrication de la pâte et du papier, les nettoyants ménagers, les produits de soins personnels et comme produits de formulation dans les produits antiparasitaires. Certains NBPE ont des applications spécialisées dans des produits tels que les agents antiadhésifs, les agents de plaquage et de traitement des surfaces, et certains pigments.

La majorité des substances du groupe des NBPE figurent dans le Règlement européen sur les cosmétiques n° 1223/2009, Annexe II – Liste des substances interdites dans les produits cosmétiques (Galleria Chemica). En outre, la majorité des substances sont assujetties aux restrictions énoncées à l'Annexe XVII du Règlement REACH (Galleria Chemica). Ces substances ne peuvent pas être utilisées dans les préparations et produits offerts à la vente au grand public à des concentrations individuelles  $\geq 0,1$  %

(Parlement européen et Conseil 1999; 2006; 2008). L'utilisation de ces NBPE dans les produits de consommation est assujettie à certaines restrictions en Australie (IMAP 2016).

Le Tableau 4-2 ci-dessous présente un résumé des renseignements recueillis dans les réponses aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire concernant les principales utilisations par les consommateurs de 25 des 27 NBPE. Il s'agit des utilisations de ces NBPE ou des produits les contenant pour lesquels les entreprises déclarantes ont indiqué qu'ils étaient destinés à la vente au grand public ou à une utilisation dans le cadre d'activités de consommation (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013, 2015; ECCC 2016a, b).

**Tableau 4-2. Résumé des principales utilisations des substances du groupe des NBPE en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE**

N° CAS	Quantité totale (kg) <sup>a</sup>	Utilisations principales <sup>b</sup>	Référence
8030-30-6	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2012b
8032-32-4	10 000 – 100 000	Adhésifs et produits d'étanchéité, peintures et revêtements	Environnement Canada 2012b
8052-41-3	1 000 000 – 10 000 000	Adhésifs et produits d'étanchéité, peintures et revêtements, lubrifiants et graisses, produits agricoles, mélanges ou articles manufacturés (non pesticides), produits d'entretien automobile, matières plastiques et caoutchouc, solution de résine dans la peinture, additif pour carburant diesel ou essence, autres (RCC)	Environnement Canada 2012b
64475-85-0	> 100 <sup>d</sup>	Peintures et revêtements	Environnement Canada 2016a
64741-41-9	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2012b
64741-65-7	10 000 – 100 000	Nettoyage et entretien de l'ameublement, peintures et	Environnement Canada 2012b

		revêtements, autres (RCC)	
64741-66-8	10 000 – 100 000	Entretien des vêtements et des chaussures, autres (RCC)	Environnement Canada 2012b
64741-68-0	N.D.	Auxiliaires de fabrication, solvant, inhibiteur de corrosion	Environnement Canada 2016b
64741-84-0	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2012b
64741-92-0	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2016b
64741-98-6	N.D.	Fabrication de produits chimiques, extraction de pétrole et de gaz naturel	Environnement Canada 2016b
64742-48-9	10 000 – 100 000	Adhésifs et produits d'étanchéité, peintures et revêtements, lubrifiants et graisses, produits agricoles, mélanges ou articles manufacturés (non pesticides), autres (RCC)	Environnement Canada 2012b
64742-49-0	10 000-100 000	Adhésifs et produits d'étanchéité, composants de peinture, autres (RCC)	Environnement Canada 2012b
64742-82-1	100 – 1 000	Adhésifs et produits d'étanchéité	Environnement Canada 2012b
64742-88-7	N.D.	Peintures et revêtements, teintures, émail, apprêts, solvants, lubrifiants, produits de nettoyage pour véhicules, traitement pour cuir d'automobile, revêtements antirouille	Environnement Canada 2016b
64742-89-8	100 000 – 1 000 000	Adhésifs et produits d'étanchéité, peintures et revêtements, autres (RCC)	Environnement Canada 2012b
64742-95-6	10 000 – 100 000	Adhésifs et produits d'étanchéité, peintures	Environnement Canada 2012b

		et revêtements, autres (RCC)	
68333-81-3	N.D.	Aucune utilisation déclarée	Environnement Canada 2016b
68410-97-9	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2012b
68512-78-7	N.D.	Fabrication de peinture et de revêtement (peinture pour le marquage des arbres dans l'industrie forestière)	Environnement Canada 2016b
68513-03-1	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2016b
68647-60-9	> 100 <sup>d</sup>	Autres (RCC)	Environnement Canada 2016b
68920-06-9	N.D.	N.D.	Environnement Canada 2016b
70693-06-0	N.D.	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base, solvants, extraction de pétrole et de gaz naturel	Environnement Canada 2016b
426260-76-6	10 000 – 100 000	Carburants et produits connexes, mélanges ou articles manufacturés, produits d'entretien automobile, peintures et revêtements <sup>c</sup> , autres (RCC)	Environnement Canada 2013

Abréviations : RCC = renseignements commerciaux confidentiels; N.D. = aucune valeur déclarée supérieure au seuil de déclaration de 100 kg.

<sup>a</sup> Cette valeur est la quantité totale, déclarée en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE, de la substance importée, fabriquée ou utilisée dans des produits destinés à la vente au grand public (Environnement Canada 2012a, 2013, 2015). Veuillez consulter l'enquête pour connaître les inclusions et exclusions particulières (annexes 2 et 3).

<sup>b</sup> Utilisations non confidentielles déclarées en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE, pour les produits destinés à la vente au grand public (Environnement Canada 2012b). D'autres utilisations ont été déclarées pour certaines substances, mais ont été considérées comme des renseignements commerciaux confidentiels. Veuillez consulter l'enquête pour connaître les inclusions et les exclusions spécifiques (annexes 2 et 3).

<sup>c</sup> Les quantités et les utilisations présentées ici reflètent les valeurs déclarées par les entreprises et selon qui la substance était employée dans des mélanges, des produits ou des articles manufacturés destinés à être utilisés dans des activités de consommation. Il n'est pas certain que les produits associés à ces utilisations soient destinés à la vente au grand public.

<sup>d</sup> Les quantités exactes ou les fourchettes de quantités de NBPE n'ont pas fait l'objet d'une enquête au cours de l'année de déclaration 2014 (Environnement Canada 2015). Les quantités indiquées ci-dessus ne concernent que les clients au Canada à qui le déclarant a vendu plus de 100 kg de ce n° CAS.

Selon les renseignements fournis par la Direction des médicaments pharmaceutiques (DMP) et la Direction des produits de santé naturels et sans ordonnance (DPSNSO) de Santé Canada, aucune des substances du groupe des NBPE n'a été déclarée comme étant utilisée en tant qu'ingrédient médicinal ou non médicinal dans les médicaments, y compris dans les produits de santé naturels, au Canada (communication personnelle, courriel de la DMP et de la DPSNSO de Santé Canada (SC) au Bureau d'évaluation du risque des substances existantes (BERSE) de SC, 12 février 2018; sans référence).

Les substances du groupe des NBPE n'ont pas été déclarées comme ayant été utilisées en tant que principes actifs dans les produits antiparasitaires au Canada. Toutefois, les n<sup>os</sup> CAS 8052-41-3, 64741-65-1, 64741-66-8, 64742-48-9, 64742-82-1, 64742-88-7, 64742-95-6 et 70693-06-0 sont présents comme produits de formulation dans les produits antiparasitaires actuellement homologués au Canada (communication personnelle, courriel de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), au BERSE de Santé Canada, septembre 2017 et 12 février 2018; sans référence).

Les substances du groupe des NBPE ne sont pas des additifs alimentaires autorisés au Canada. Toutefois, certains NBPE (n<sup>os</sup> CAS 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1, 64742-88-7, 8032-32-4, 8052-41-3, 64742-95-6, 64741-66-8, 64742-49-0, 64742-89-8 et 426260-76-6) peuvent être utilisés comme composants dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire. Plus précisément, ils peuvent être utilisés comme composants dans la formulation d'encres, de revêtements et d'adhésifs dont les applications n'ont pas de contact direct avec les aliments. Ils peuvent également être utilisés comme composants dans la fabrication de revêtements et de matériaux d'emballage alimentaire à base de plastique, de papier ou de carton, qui entrent en contact direct avec les aliments. Ils peuvent aussi être utilisés comme composants d'additifs indirects<sup>5</sup> (par exemple dans les lubrifiants et/ou nettoyants) utilisés dans les établissements de transformation des aliments avec un contact négligeable ou nul avec les aliments (communication personnelle, courriels de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC, août 2017, novembre 2017, février 2018 et juillet 2019; sans référence).

Huit NBPE visés par la présente évaluation appartenant aux sous-groupes 1, 2 et 3 (n<sup>os</sup> CAS 64475-85-0, 64741-66-8, 64742-48-9, 64742-49-0, 64742-95-6, 8030-30-6, 8032-32-4 et 8052-41-3) ont été identifiés comme ingrédients dans un certain nombre de produits cosmétiques au Canada. Les types de produits qui ont été signalés comme contenant ces substances comprennent les vernis à ongles, la colle à ongles, les mascaras imperméables, le maquillage non permanent pour les yeux, les décapants pour adhésif capillaire, les lotions dépilatoires, les décapants pour cire capillaire, les

---

<sup>5</sup> Bien qu'ils ne soient pas définis dans la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD), les additifs indirects peuvent être considérés, à des fins administratives, comme des substances utilisées dans les usines de transformation des aliments qui peuvent, de manière fortuite, se retrouver dans les aliments sous forme de résidus.

colorants pour cheveux et les nettoyeurs (communication personnelle, courriel de la Direction de la sécurité des produits de consommation et des produits dangereux (DSPCPD) de SC au BERSE de SC, du 10 décembre 2019 au 14 mai 2020; sans référence).

Les recherches effectuées dans les bases de données publiques, la littérature scientifique en ligne et les sites Web des détaillants ont permis de déterminer que toutes les substances des sous-groupes 1, 2 et 3 visées par la présente évaluation étaient utilisées comme ingrédients dans de nombreux produits de consommation au Canada. La majeure partie des produits identifiés sont considérés comme des produits de bricolage. Les Tableau 4-3 à Tableau 4-5 résument les types de produits de consommation qui contiennent des substances des sous-groupes 1, 2 et 3 de NBPE.

**Tableau 4-3. Résumé des produits contenant des NBPE du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>) d'après des recherches dans les données publiques**

<b>Catégorie de produit</b>	<b>Types de produits</b>	<b>N<sup>os</sup> CAS</b>	<b>Concentration (plage)</b>
Adhésifs et produits d'étanchéité	Adhésifs de construction, produits d'étanchéité en aérosol, colle contact, dissolvants d'adhésif en aérosol	64741-65-7, 64742-48-9, 64742-88-7, 8052-41-3	5 %–100 %
Carburants et additifs pour carburants	Combustible pour allume-feu/camping, liquides de démarrage pour automobiles, nettoyeurs pour système d'injection de carburant automobile	64475-85-0, 64742-48-9, 8052-41-3	60 %–100 %
Lubrifiants et graisses	Lubrifiants/dégraissants en aérosol	64741-65-7, 64742-48-9, 8032-32-4, 8052-41-3	15 %–72.7 %
Peintures et revêtements	Peintures en aérosol, revêtements en aérosol, peintures-émail, vernis/teintures	64475-85-0, 64741-41-9, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1, 64742-88-7, 8032-32-4, 8052-41-3	0.1 %–75 %
Produits de nettoyage et pour ameublement	Polis à meuble en aérosol, protecteurs pour tissus en aérosol, chiffons de nettoyage à sec pour usage domestique (utilisation en sècheuse), nettoyeur pour appareils électroniques en aérosol	64741-41-9, 64741-65-7, 64742-48-9, 8032-32-4, 8052-41-3,	20 %–100 %
Autres produits	Cirage à chaussures, protecteur de chaussures en aérosol, encre, etc.	64741-65-7, 64742-48-9, 8052-41-3	65 %–100 %

Produits automobiles	Enduits, peintures et nettoyeurs pour automobile en aérosol	64741-65-7, 64742-48-9, 8052-41-3	1 %–60 %
----------------------	---	---	----------

**Tableau 4-4. Résumé des produits contenant des NBPE du sous-groupe 2 (solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>) (n° CAS 64742-95-6) d'après des recherches dans les données publiques**

Catégorie de produit	Types de produits	Concentration
Adhésifs et produits d'étanchéité	Dissolvant d'adhésif d'étiquette et d'autocollant	15 %
Additifs de carburants	Liquides de démarrage pour automobile	40 %
Peintures et revêtements	Peintures en aérosol, laques / vernis / teintures, revêtements de sol	40 %

**Tableau 4-5. Résumé des produits contenant des NBPE du sous-groupe 3 (solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>) d'après des recherches dans les données publiques**

Catégorie de produit	Types de produits	N <sup>os</sup> CAS	Concentration (plage)
Adhésifs et produits d'étanchéité	Adhésifs de construction, produits d'étanchéité en aérosol, colle contact, dissolvants d'adhésif en aérosol, produit d'étanchéité pour réparation de chaussures	68410-97-9, 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8	10 %–46 %
Carburant et additifs pour carburant	Combustible pour allume-feu/camping, nettoyeurs pour système d'injection de carburant automobile	68410-97-9, 426260-76-6	50 %–100 %
Lubrifiants et graisses	Lubrifiants/dégraissants en aérosol	68410-97-9, 64741-66-8, 426260-76-6, 64742-49-0, 64742-89-8	10 %–100 %
Peintures et revêtements	Peintures en aérosol, peintures-émail	426260-76-6, 64741-66-8, 64742-49-0, 64742-89-8, 68410-97-9	1 %–50 %
Produits de nettoyage et pour ameublement	Polis à meuble en aérosol, protecteurs pour tissus en aérosol, nettoyant pour appareils électroniques en aérosol, produit de	64741-66-8, 64742-49-0, 64742-89-8	3 %–40 %

	nettoyage/préservation du bois en aérosol		
Encres	Stylos correcteurs	64741-66-8	40 %
Produits automobiles	Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile, produit d'étanchéité pour joints d'automobile	64742-89-8	5 %-35 %

Aucun produit de consommation ne contenait l'une ou l'autre des 10 substances du sous-groupe 4. Des utilisations industrielles pour les substances du sous-groupe 4 ont été trouvées et sont présentées au Tableau 4-6.

**Tableau 4-6. Résumé des utilisations dans les industries non pétrolières des substances du sous-groupe 4 au Canada déclarées en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE ou d'après des recherches dans les données publiques**

N° CAS	Utilisation industrielle	Nombre d'entreprises déclarantes / source
64741-68-0	Industrie des produits chimiques (solvants)	11 (Environnement Canada 2011b) 5 (ECCC 2016b; FDS 2017f)
64741-92-0	Non trouvée	N.D.
64741-98-6	Non trouvée	N.D.
68333-81-3	Non trouvée	N.D.
68512-78-7	Industrie des produits chimiques (peinture spécialisée)	1 (ECCC 2016b)
68513-03-1	Non trouvée	N.D.
68553-14-0	Non trouvée	N.D.
68603-08-7	Revêtement de sol professionnel / activateur époxy	FDS (2018g) (« résine d'hydrocarbure » 2,5 %)
68920-06-9	Poli industriel, peinture anti-graffitis (surface chromée), revêtement époxy professionnel	- FS (2002), FDS (2022a) (10 %) - FDS (2022b) (4,6 %) - FDS (2015n) (< 1 %)
70693-06-0	Formulant dans un produit antiparasitaire	- ARLA (ne figure pas sur la liste des principes actifs)

Abréviations : N.D. = non disponible.

## 5. Rejets dans l'environnement

Les NBPE peuvent être rejetés dans l'environnement lors d'activités industrielles associées à leur production, leur traitement, leur transport, leur stockage et leur élimination, ainsi que lors de leurs utilisations industrielles et commerciales et via les produits de consommation qui en contiennent.

Selon les renseignements fournis par l'industrie, les NBPE au Canada sont utilisés principalement dans des procédés industriels où ils sont consommés sur place dans les installations ou mélangés à d'autres produits ou formulations (Environnement Canada 2012a, 2013, 2015; ECCC 2016a, b). Les rejets dans l'environnement résultant de ces applications peuvent être estimés au moyen d'un scénario d'exposition approprié pour chaque type d'application.

Les NBPE utilisés dans les produits commerciaux et de consommation peuvent être rejetés dans l'environnement. En raison de la grande volatilité des NBPE, on présume que les rejets dans l'environnement se feront principalement dans l'air. Il peut y avoir des rejets dans l'eau et dans le sol provenant de sources telles que les systèmes de traitement des eaux usées (STEU<sup>6</sup>) et les rejets non intentionnels, par exemple les déversements. On ne prévoit aucun rejet direct dans le sol par les STEU. Cependant, il peut y avoir des rejets indirects à la suite de l'épandage sur le sol de biosolides produits par les STEU qui reçoivent des eaux usées contenant des composants de NBPE dans leurs influents.

Les NBPE utilisés comme solvants doivent généralement s'évaporer rapidement, ceci étant le résultat voulu, par exemple pour le durcissement correct des peintures et des revêtements ainsi que pour les encres d'imprimerie, les adhésifs et les produits d'étanchéité (Cheminfo Services Inc. 2008). L'évaporation des solvants de NBPE entraîne des émissions dans l'air à moins que les composants volatils ne soient capturés, recyclés et/ou détruits dans des dispositifs de contrôle, par exemple des oxydeurs thermiques (Cheminfo Services Inc. 2008). Au Canada, seule une faible proportion des solvants contenant des NBPE évaporés est capturée, la majeure partie étant émise dans l'air (Cheminfo Services Inc. 2008).

Neuf NBPE examinés dans la présente évaluation (n<sup>os</sup> CAS 8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64475-85-0, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-88-7, 64742-89-8 et 64742-95-6) figurent dans l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), un inventaire qui répertorie les rejets de contaminants ciblés dans l'air, l'eau et le sol provenant

---

<sup>6</sup> Dans le cadre de la présente évaluation, le terme « système de traitement des eaux usées » (STEU) désigne un système qui collecte les eaux d'égout d'origine résidentielle, commerciale ou institutionnelle, et possiblement les eaux industrielles (après leur rejet dans les égouts), habituellement en vue de leur traitement et de leur rejet éventuel dans l'environnement. Sauf indication contraire, cette expression ne permet pas de distinguer les types de propriétaires et d'exploitants de ces systèmes (municipal, provincial, fédéral, autochtone, privé ou partenariat). Par ailleurs, les termes « système de traitement des eaux usées sur place » et « système de traitement des eaux usées industrielles » seront employés pour désigner les systèmes mis en place dans des exploitations industrielles et qui ont été expressément conçus pour traiter les effluents de cette nature.

d'installations industrielles au Canada. Tous les NBPE figurant dans l'INRP sont classés comme composés organiques volatils (COV) spécifiés dans la Partie 5, et tout rejet  $\geq 1$  tonne de COV dans l'air doit faire l'objet d'une déclaration détaillée (ECCC 2017).

Selon les renseignements fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE pour l'année de déclaration 2010 (Environnement Canada 2011a, 2012b), les sources de rejets de substances du groupe des NBPE peuvent comprendre les émissions atmosphériques et les rejets dans l'eau par des installations. En plus des données déclarées en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE, les n<sup>os</sup> CAS 64742-89-8 et 64742-95-6 ont été déclarés dans le cadre de l'INRP pour des installations qui ont atteint le seuil de déclaration de ces substances. Le tableau 5-1 ci-dessous résume la plage des quantités déclarées pour les substances de chaque sous-groupe d'après les renseignements fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE et/ou déclarés à l'INRP, par installation de produits chimiques non pétroliers. Pour toutes les substances indiquées dans le tableau ci-dessous, les principaux rejets ont eu lieu dans l'air.

**Tableau 5-1. Plage des quantités rejetées dans l'air ou dans l'eau pour tous les NBPE d'après les renseignements fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012b) et/ou déclarés à l'INRP, par les installations de produits chimiques non pétroliers**

N° CAS	Plage de quantités rejetées dans l'air (kg)	Plage de quantités rejetées dans l'eau (kg)
8030-30-6	0–10 000 <sup>b</sup> 7 200 <sup>c</sup>	0 <sup>b, c</sup>
80–32-32-4	0–10 000 <sup>b</sup> 0–110 000 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>
8052-41-3	0–100 000 <sup>b</sup> 0–64 300 <sup>c</sup>	0–1 000 <sup>b</sup> 0 <sup>c</sup>
64475-85-0	0–78 930 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
64741-41-9	0–10 000 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
64741-65-7	0–100 000 <sup>a</sup> 0–12 320 <sup>c</sup>	0–100 <sup>a</sup>
64741-66-8	0–100 000 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
64741-84-0	0–1 000 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
64742-48-9	0–100 000 <sup>b</sup> 0–92 266 <sup>c</sup>	0–10 000 <sup>b</sup> 0 <sup>c</sup>
64742-49-0	0–10 000 <sup>a</sup>	0–10 000 <sup>a</sup>
64742-82-1	0–1000 <sup>a</sup>	0–1 000 <sup>a</sup>
64742-88-7	0–141 000 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
64742-89-8	0–100 000 <sup>b</sup> 0–53 004 <sup>c</sup>	0 – 10 000 <sup>b</sup> 0 <sup>c</sup>
64742-95-6	0–100 000 <sup>b</sup>	0–10 000 <sup>b</sup>

	0–101 883 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
68410-97-9	0–100 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
68647-60-9	Substance non visée par l'enquête	Substance non visée par l'enquête
426260-76-6	Substance non visée par l'enquête	Substance non visée par l'enquête

<sup>a</sup> Conformément aux renseignements fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011b).

<sup>b</sup> Conformément aux renseignements fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b).

<sup>c</sup> INRP 2017.

Comme les solvants à base de naphta sont des COV, ils peuvent contribuer à la formation d'ozone troposphérique, et leurs émissions sont assujetties au Canada à divers instruments volontaires et règlements (ChemInfo Services Inc. 2008). Il s'agit notamment d'initiatives d'ECCC et du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) visant à réduire la teneur en COV des revêtements d'entretien architecturaux et industriels, des revêtements de finition automobile et des produits de consommation et commerciaux tels que les nettoyeurs, les dégraissants, les adhésifs et les produits de soins personnels. Il existe également des accords industriels et des codes de pratiques dans les secteurs de l'imprimerie et de l'assemblage automobile (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2013, 2015; ECCC 2016a). En outre, des exigences et règlements concernant les rejets dans l'air visant à réduire les émissions de tous les COV, y compris les solvants à base de naphta, sont en place dans maintes provinces et municipalités (ChemInfo Services Inc. 2008).

Les rejets non intentionnels de NBPE peuvent se produire par déversements dans l'environnement lors du stockage, du transport ou de l'utilisation de ces substances. Les rejets par déversement ont été évalués lors de l'analyse des données sur les déversements déclarés à Environnement et Changement climatique Canada en Alberta et en Ontario entre 2014 et 2018 (communication personnelle, courriel du Ministère de l'Environnement et des Parcs de l'Alberta à la Direction des sciences et de la technologie d'ECCC, 2019; sans référence; communication personnelle, courriel du Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et des Parcs de l'Ontario à la Direction des sciences et de la technologie d'ECCC, janvier 2019; sans référence). Les données publiques disponibles sur les déversements au Québec (gouvernement du Québec 2019), au Manitoba (gouvernement du Manitoba 2019), en Saskatchewan (gouvernement de la Saskatchewan 2019), en Alberta (AER 2019), en Colombie-Britannique (gouvernement de la Colombie-Britannique 2019) et dans les Territoires du Nord-Ouest (gouvernement des Territoires du Nord-Ouest 2019) ont été examinées dans le cadre de cette analyse. Les déversements de substances pétrolières sous les descriptions suivantes ont été pris en compte : « naphta »; « solvant »; « huile légère »; « pétrole léger » et « distillat de pétrole ». Au cours de la période de cinq ans de 2014 à 2018, 159 déversements d'un volume total estimé à 250 000 L ont été signalés sous les descriptions générales indiquées ci-dessus. Tous les incidents signalés se sont produits en Alberta (100 incidents) et en Ontario

(59 incidents); aucun déversement n'a été signalé dans les autres provinces et territoires. Ces déversements ne concernaient pas seulement les NBPE examinés dans la présente évaluation, mais ils fournissent une estimation prudente des rejets.

## **6. Devenir et comportement dans l'environnement**

### **6.1 Distribution dans l'environnement**

Les principaux processus affectant le devenir des substances pétrolières rejetées dans l'environnement sont la dissolution dans l'eau, la volatilisation, l'adsorption, la biodégradation et la photodégradation. Ces processus modifieront la composition de ces substances.

Les mélanges pétroliers subissent presque toujours un certain degré de biodégradation lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement. Des études ont montré que des populations de bactéries et d'autres organismes (par exemple les champignons et les levures) sont capables de dégrader les hydrocarbures pétroliers dans les eaux douces, les eaux marines, les sédiments et les sols (Atlas 1981). La dégradation se produit en présence ou non d'oxygène. En général, les composants aromatiques ont tendance à se dégrader plus lentement que les composants aliphatiques, bien que la dégradation de certains cycloalcanes de masse molaire élevée puisse être très lente (Atlas 1981, Potter et Simmons 1998).

Trois processus d'altération – la dissolution dans l'eau, la volatilisation et la biodégradation – conduisent typiquement à l'appauvrissement des composés les plus solubles, volatils et dégradables, et à l'accumulation des composés plus résistants à ces processus dans les résidus. Les NBPE ayant une volatilité modérée à très élevée et une solubilité dans l'eau très faible à modérée (tableau B-1, annexe B) auront tendance à se répartir principalement dans l'air lors de leur rejet initial dans l'environnement. Toutefois, en raison des interactions complexes des composants d'un mélange, qui ont une incidence sur leurs propriétés physico-chimiques et leur comportement, il est difficile de prévoir le devenir d'un mélange complexe tel qu'un NBPE. Par conséquent, afin d'obtenir une idée générale du devenir des NBPE, les propriétés physico-chimiques de structures représentatives des NBPE (ECCC 2022) ont été examinées.

En cas de rejet dans l'air, la plupart des composants des NBPE devraient rester dans ce compartiment. Les composants aromatiques à deux cycles constituent une exception, car une faible proportion d'entre eux pourraient se répandre dans l'eau et le sol à partir de l'air. De nombreux composants des NBPE (en C<sub>4</sub>–C<sub>6</sub>) sont extrêmement volatils, avec des pressions de vapeur supérieures à 10 000 Pa, et la plupart des autres composants sont très volatils avec des pressions de vapeur supérieures à 100 Pa (ECCC 2022). Les alcanes plus longs (C<sub>12</sub>), les cycloalcanes et les composants aromatiques à un et deux cycles sont modérément volatils, avec des pressions de vapeur allant d'environ 1 Pa à 20 Pa à 25 °C.

Lorsqu'ils sont rejetés dans l'eau, la plupart des composants des NBPE devraient se répartir dans l'air en raison de leur forte volatilité. Les NBPE sont moins denses que l'eau (tableau B-1, annexe B), ce qui semble indiquer que lorsqu'ils sont rejetés dans ce milieu, ils auront tendance à remonter à la surface de l'eau et à s'étaler sous forme de nappe. Cela augmentera la surface d'exposition, donnant ainsi aux composés les plus volatils, qui composent la majorité des NBPE, une plus grande possibilité de se volatiliser. On peut alors s'attendre à ce que les composants restants se trouvent dans la phase dissoute ou soient adsorbés sur les particules en suspension, en fonction de leur solubilité dans l'eau et de leur potentiel de sorption (exprimé par les coefficients de partage).

Une nappe est plus susceptible d'être présente lorsque le rejet de NBPE se produit à la surface de l'eau ou près de celle-ci, ce qui augmente la probabilité de volatilisation des composants du NBPE. Si le rejet se produit en profondeur dans la colonne d'eau, la solubilité des substances constitutives pourrait prédominer. De nombreux composants représentatifs des NBPE sont suffisamment solubles pour rester dans la colonne d'eau. Il s'agit notamment des alcanes, isoalcanes et alcènes en C<sub>4</sub>; des cycloalcanes à un cycle en C<sub>6</sub> et des composants aromatiques à un cycle; des cycloalcanes à deux cycles en C<sub>9</sub> et des composants aromatiques à un cycle; des cycloalcanes monoaromatiques en C<sub>10</sub> et des composants aromatiques à deux cycles. Tous ces composants sont modérément à très solubles dans l'eau, les valeurs de solubilité des substances pures allant de 25 mg/L à 1 790 mg/L à 25 °C (ECCC 2022). En raison d'une solubilité dans l'eau faible ou très faible, allant de 13 mg/L à moins de 1 mg/L à 25 °C, les alcanes et isoalcanes en C<sub>6</sub>–C<sub>12</sub>, les alcènes et cycloalcanes à un cycle en C<sub>9</sub>–C<sub>12</sub> et les composants aromatiques à un et deux cycles en C<sub>12</sub> représentatifs ne devraient pas rester dans la colonne d'eau mais devraient se répartir sur les particules en suspension dans la colonne d'eau et/ou les sédiments, bien que la tendance à la sorption soit plus importante pour les structures aliphatiques que pour les structures aromatiques.

S'ils sont rejetés dans ou sur un sol, les composants très volatils des NBPE, notamment les alcanes et les isoalcanes en C<sub>4</sub>–C<sub>6</sub>, devraient se répartir dans l'air (se volatiliser), tandis que d'autres composants moins volatils resteront dans le sol. Dans le sol, le déplacement des composants sera déterminé par leur répartition entre les particules du sol, l'eau interstitielle et l'air interstitiel. Les composants plus gros et plus hydrophobes, comme les composés aliphatiques et aromatiques en C<sub>12</sub> avec des valeurs K<sub>co</sub> allant de 4,4 à 5,3 (voir le tableau 2.1, ECCC 2022), devraient se sorber sur les particules du sol et rester ainsi relativement immobiles. Les composants plus solubles ayant un potentiel de sorption plus faible, par exemple les composants aromatiques en C<sub>6</sub>, peuvent se dissoudre dans l'eau interstitielle du sol ou dans l'air interstitiel du sol, ce qui facilite leur mouvement les éloignant du site de rejet.

Lorsque de grandes quantités d'un mélange d'hydrocarbures pénètrent le sol, la matière organique du sol et d'autres sites d'absorption dans le sol deviennent saturés, et les hydrocarbures commencent alors à former une phase séparée (liquide en phase non aqueuse) dans le sol. À des concentrations inférieures à la capacité de rétention

des hydrocarbures dans le sol, le liquide en phase non aqueuse sera immobile (Arthurs et al., 1995); c'est ce que l'on appelle un liquide résiduel en phase non aqueuse (Brost et DeVauil, 2000). À une concentration supérieure à la capacité de rétention, le liquide en phase non aqueuse devient mobile et se déplace dans le sol (Arthurs et al., 1995; Brost et DeVauil, 2000). Les NBPE se déplaçant dans le sol peuvent être transportés jusqu'aux eaux souterraines, où ils peuvent les contaminer ainsi que toute eau de surface alimentée par celles-ci.

## 6.2 Persistance dans l'environnement

En raison de la nature complexe des NBPE, leur persistance a été évaluée d'après les données empiriques et/ou modélisées pour des hydrocarbures représentatifs censés être similaires à ceux qui sont rejetés dans l'environnement. Ces structures représentatives n'incluent pas tous les composants individuels possibles d'un NBPE et ne fournissent pas nécessairement une image complète de toute la plage du potentiel de persistance pour une classe chimique donnée (par exemple les alcanes ou les composants aromatiques à un cycle) ou une chaîne carbonée donnée (par exemple en C<sub>12</sub>). Par conséquent, les résultats de la modélisation n'indiquent pas le potentiel de persistance et de bioaccumulation de toutes les substances d'une catégorie ou d'un nombre spécifique de carbones, mais donnent plutôt une indication plus générale de ces propriétés.

Certaines données empiriques sur la biodégradation sont disponibles pour les NBPE et sont résumées dans le tableau 3.1 d'ECCC (2022). Le naphta lourd (pétrole) de distillation directe (n° CAS 64741-41-9) et le naphta lourd (pétrole) hydrodésulfuré (n° CAS 64742-82-1) ont été dégradés à 77 % et 75 %, respectivement, au cours d'une période d'essai de 28 jours (OCDE 2012c; API 2014). Par conséquent, ils satisfaisaient tous deux aux critères de biodégradabilité rapide conformément à la Ligne directrice 301F de l'OCDE (Essai de respirométrie manométrique; OCDE 1992). À l'aide du programme d'estimation AOPWIN d'EPI Suite, il a ensuite été démontré que le naphta léger (pétrole) d'alkylation (n° CAS 64741-66-8) avait une demi-vie atmosphérique estimée de 1,07 à 15,99 jours et qu'il était dégradé à 42 % dans l'eau au cours d'une période d'essai de 28 jours (API 2014; ECCC 2022). Cette substance a été jugée intrinsèquement biodégradable d'après une méthode d'essai de la CONCAWE visant à déterminer la biodégradabilité aérobie inhérente des produits pétroliers (CONCAWE 1999). Le naphta lourd (de pétrole) hydrotraité (n° CAS 64742-48-9) et le naphta léger (de pétrole) hydrotraité (n° CAS 64742-49-0) étaient également facilement biodégradables d'après les résultats de l'essai de respirométrie manométrique 301F de l'OCDE, bien que le naphta lourd (de pétrole) hydrotraité n'ait pas respecté la fenêtre de biodégradation de 10 jours (OCDE 2010e).

La persistance d'une série d'hydrocarbures pétroliers représentatifs des NBPE a été caractérisée d'après des données empiriques et/ou modélisées. Les résultats des modèles et leur pondération ont été présentés dans le document technique sur la

persistance et la bioaccumulation des substances pétrolières (Environnement Canada 2014), et les résultats sont résumés dans le document ECCC (2022).

La réaction avec les radicaux hydroxyles produits par voie photochimique est la principale voie de dégradation des structures représentatives des NBPE dans l'atmosphère, bien que les alcènes puissent également se photodégrader par réaction avec l'ozone et les radicaux nitrates (AOPWIN 2010). Les demi-vies atmosphériques empiriques et modélisées de la plupart des structures représentatives des NBPE sont inférieures à deux jours, ce qui indique qu'il est peu probable que la plupart des composants des NBPE persistent dans l'air (Environnement Canada 2014). Toutefois, certains alcanes en C<sub>4</sub>–C<sub>6</sub>, isoalcanes en C<sub>4</sub>–C<sub>6</sub> et composants aromatiques à un cycle en C<sub>6</sub> peuvent rester plus longtemps dans l'atmosphère, ce qui leur permet d'être potentiellement transportés à grandes distances et dans des régions éloignées (Environnement Canada 2014).

En raison de leur structure chimique, les composants des NBPE ne devraient pas être hydrolysés dans des conditions environnementales (Lyman et al. 1990, Environnement Canada 2014).

D'après les résultats de la biodégradation modélisée pour des structures représentatives dans l'eau, le sol et les sédiments, les composants suivants des NBPE devraient avoir des demi-vies supérieures à six mois dans l'eau et les sols et supérieures à un an dans les sédiments : les composants aromatiques à un cycle en C<sub>12</sub>, les cycloalcanes monoaromatiques en C<sub>10</sub> et les composants aromatiques à deux cycles en C<sub>10</sub> (Environnement Canada 2014). Les composants aromatiques à un cycle en C<sub>9</sub> ont des demi-vies supérieures à un an dans les sédiments.

### **6.3 Potentiel de bioaccumulation**

Le potentiel de bioaccumulation d'une série d'hydrocarbures pétroliers représentatifs des NBPE a été caractérisé d'après des données empiriques et/ou modélisées. Les facteurs de bioaccumulation (FBA) sont le paramètre préconisé pour l'évaluation du potentiel de bioaccumulation des substances, le facteur de bioconcentration (FBC) pouvant ne pas adéquatement représenter le potentiel de bioaccumulation par voie alimentaire des substances dont le log K<sub>oe</sub> dépasse environ 4,5 (Arnot et Gobas 2003).

Outre les données sur les FBA et les FBC pour les poissons, on a également pris en compte des données sur la bioaccumulation par des espèces aquatiques invertébrées. Pour caractériser le potentiel de bioaccumulation, on a tenu compte des facteurs d'accumulation biote-sédiments/sol (FABS), des facteurs de bioamplification trophique (FBT) et des facteurs de bioamplification (FBM).

Les données empiriques et modélisées sur la bioaccumulation des hydrocarbures pétroliers se trouvent dans Environnement Canada (2014), et les résultats pour les NBPE sont résumés dans ECCC (2022).

Dans l'ensemble, des données empiriques et prévisionnelles cohérentes existent et laissent à penser que les composants suivants ont un potentiel de bioaccumulation élevé, avec des valeurs FBA/FBC proches ou supérieures à 5 000 : *n*-alcane en C<sub>9</sub>, *n*-alcènes en C<sub>12</sub> et cycloalcanes à un cycle en C<sub>12</sub>. De plus, des valeurs empiriques du FBM et du FBT supérieures à 1 ont été rapportées pour des composants aromatiques à deux cycles en C<sub>10</sub>, ce qui indique que ces substances pourraient se bioamplifier dans les réseaux alimentaires aquatiques et terrestres. La plupart des composants représentatifs des NBPE ne devraient pas se bioamplifier par rapport à leur concentration dans le régime alimentaire, en grande partie parce que la combinaison du métabolisme, de la dilution de la croissance et de la faible efficacité d'assimilation alimentaire de ces composants permet au taux d'élimination de dépasser le taux d'absorption lorsque l'exposition se produit uniquement par le truchement du régime alimentaire (Environnement Canada 2014).

## **7. Potentiel de causer des effets nocifs sur l'environnement**

### **7.1 Évaluation des effets sur l'environnement**

#### **7.1.1 Effets sur les organismes aquatiques**

Des données empiriques sur la toxicité aquatique sont disponibles pour six des numéros CAS visés par la présente évaluation, et ont été prises en compte dans l'évaluation de la toxicité potentielle des NBPE (ECCC 2022). Toutefois, les NBPE visés par l'évaluation et pour lesquels on dispose de données expérimentales sont surtout composés de constituants aliphatiques et peuvent ne pas représenter entièrement la toxicité potentielle des NBPE principalement aromatiques. Par conséquent, des données expérimentales sur la toxicité de l'essence, un NBPE principalement aromatique, ont également été prises en compte. Des données empiriques et modélisées sont également disponibles pour les structures représentatives des NBPE et sont considérées comme des éléments de preuves dans l'évaluation du potentiel de toxicité.

Les données empiriques sur la toxicité aquatique des NBPE sont présentées dans ECCC (2022) et résumées dans le tableau 7-1 ci-dessous. Des données sont disponibles pour trois espèces de poissons, trois espèces d'invertébrés et une espèce d'algue. En raison de la solubilité faible à modérée des NBPE dans l'eau, les essais ont été réalisés à l'aide de fractions adaptées à l'eau (FAE) des NBPE. Les FAE sont des milieux aqueux préparés en laboratoire par mélange peu intense d'un matériau faiblement soluble, comme un produit pétrolier. Les FAE sont essentiellement exemptes

de particules de matières brutes, ne contenant que la fraction dissoute ou présente sous forme de dispersion ou d'émulsion stable (Singer et al. 2001).

Les concentrations d'exposition ne sont souvent pas mesurées dans les solutions d'essai des FAE et les résultats sont publiés en termes de taux de charge des NBPE<sup>7</sup> plutôt qu'en termes de concentrations (par exemple un taux de charge létale médian [TCL<sub>50</sub>] plutôt qu'une concentration létale médiane [CL<sub>50</sub>]). Cette approche est courante dans les essais pour des substances de composition inconnue ou variable peu solubles dans l'eau, comme les produits pétroliers. Lorsque les critères d'effet sont présentés en termes de concentrations mesurées, l'identité des analytes mesurés dans les solutions d'essai doit également être indiquée. Par exemple, les critères d'effet basés sur les concentrations mesurées sont présentés dans API (2014) pour les essais de toxicité aquatique menés sur le NBPE portant le n° CAS 64741-66-8 (naphta léger (pétrole), alkylation). Les renseignements fournis avec les résultats des essais de toxicité indiquent que les concentrations mesurées représentent la somme de sept composants hydrocarbonés (identités non indiquées) qui ont été mesurés dans les solutions de FAE. Ces composés ne représentent pas tous les hydrocarbures présents dans la fraction dissoute des solutions d'essai, et les critères d'effet calculés à partir de ces valeurs mesurées devraient être plus faibles que si tous les composants dissous étaient inclus dans les mesures (API 2014).

**Tableau 7-1. Résumé des données de toxicité aquatique pour les FAE utilisées dans les essais des NBPE (ECCC 2019)**

Type d'essai (critère d'effet)	Nombre d'études	Plage des valeurs (mg/L)
Toxicité aiguë chez les poissons – TCL <sub>50</sub> 96 h (létalité)	16	3,6–51
Exposition aiguë, <i>Daphnia magna</i> – TC <sub>50</sub> 48 h (immobilisation)	11	1,4–43
Exposition aiguë, autres invertébrés – TCL <sub>50</sub> 96 h	2	3,5–14
Exposition chronique, poissons – TC <sub>50</sub> 14 j (croissance)	2	5,2–8,0
Exposition chronique, <i>Daphnia magna</i> – TC <sub>50</sub> 21 j (reproduction)	5	1,2–> 40

<sup>7</sup> Un taux de charge représente la quantité de substance pétrolière ajoutée à la solution d'exposition pour générer une FAE et est exprimé en mg/L. Lorsqu'il est utilisé pour décrire un critère d'effet, le taux de charge est la quantité de substance pétrolière ajoutée pour générer une FAE qui entraîne l'effet signalé; par exemple le taux de charge létal médian (TCL<sub>50</sub>) est la quantité de substance pétrolière nécessaire pour générer un FAE qui est létale pour 50 % des organismes d'essai. Un taux de charge n'est pas une mesure directe de la concentration des composants pétroliers dissous dans la solution d'exposition.

Type d'essai (critère d'effet)	Nombre d'études	Plage des valeurs (mg/L)
Exposition chronique, algue verte – TC <sub>50</sub> 72–96 h (inhibition)	22	2,5–100
Microorganismes dans les eaux usées domestiques – TCSEO 5 j (inhibition)	1	2,1

Abréviations : TC<sub>50</sub> = taux de charge de la substance à l'essai produisant un effet précis (par exemple l'immobilisation, la croissance) chez 50 % de l'espèce exposée à la FAE; TCL<sub>50</sub> = taux de charge létale médiane, taux de charge de la substance d'essai qui entraîne une mortalité de 50 % dans une population d'organismes d'essai exposés à la FAE; TCSEO = taux de charge sans effet observé; FAE = fraction adaptée à l'eau, c'est-à-dire un milieu aqueux contenant seulement la fraction de la substance pétrolière qui est dissoute ou qui est présente sous forme de dispersion stable ou d'émulsion.

Les valeurs médianes des effets aigus, d'après les taux de charge des FAE (TCL<sub>50</sub> ou taux de charge efficace médian, TC<sub>50</sub>) allaient de 3,6 mg/L à 51 mg/L chez les poissons et de 1,4 mg/L à 43 mg/L chez les invertébrés (tableau 7.1). Les valeurs les plus faibles des effets médians chroniques (TC<sub>50</sub>) étaient de 5,2, 1,2 et 2,5 mg/L chez les poissons, les daphnies et les algues, respectivement, tandis qu'un niveau sans effet observé d'après le taux de charge de la substance (TCSEO) sur 5 jours était de 2,1 mg/L pour les microorganismes trouvés dans des boues d'épuration domestiques. Les résultats résumés dans le Tableau 7-1 indiquent que les FAE des NBPE testés n'étaient pas très dangereuses pour les organismes aquatiques.

Les valeurs de toxicité sont comparables entre les espèces (c'est-à-dire les poissons, les invertébrés aquatiques et les algues) et ne diffèrent pas grandement pour ce qui est des effets aigus par rapport aux effets chroniques. Cependant, comme il est indiqué, les données empiriques ont été obtenues pour des NBPE principalement aliphatiques et peuvent ne pas représenter le potentiel de danger des NBPE qui sont constitués principalement de composants aromatiques. Aux fins de comparaison, les données empiriques sur la toxicité de l'essence sans plomb, un NBPE aromatique, ont également été prises en compte. Les valeurs de toxicité aiguë mesurées pour les FAE du mélange d'essence dans des systèmes d'essai fermés se situaient toutes dans une plage de deux ordres de grandeur. Dans ces études, les algues étaient les espèces les plus sensibles, avec un taux de charge d'inhibition médian (TC<sub>i50</sub>) sur 96 h de 1,4 mg/L, suivies de la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) avec un TCL<sub>50</sub> sur 96 h de 11 mg/L et la daphnie avec un TC<sub>50</sub> sur 48 h de 12 mg/L (CONCAWE 1996a). Aux fins de comparaison, des valeurs de toxicité plus faibles (0,3, 1,2 et 3 mg/L pour les invertébrés et 2,7 mg/L pour les poissons) ont été obtenues dans des systèmes d'essai fermés avec renouvellement continu d'après une fraction soluble dans l'eau (FSE), comme il est cité par la CONCAWE (1992). Ces valeurs sont similaires à celles qui ont été obtenues pour les NBPE aliphatiques, comme le résume le tableau 7.1.

Il convient de noter que les données de toxicité ont été obtenues pour des n<sup>os</sup> CAS individuels, et qu'aucune information n'a été fournie au sujet de la composition des échantillons spécifiques examinés. Comme il est mentionné à la section 2 (Identité des substances), le n<sup>o</sup> CAS d'un NBPE est insuffisant pour déterminer le degré et la gravité

du traitement, et donc de la composition finale, de tout échantillon spécifique de ce n° CAS.

La CONCAWE a élaboré un modèle de toxicité aquatique spécifique pour les mélanges d'hydrocarbures pétroliers, appelé PETROTOX (2012). Ce modèle est basé sur l'action chimique par narcose et tient compte des effets additifs d'après l'approche des unités toxiques. Le modèle PETROTOX peut être utilisé pour prévoir la toxicité des hydrocarbures pétroliers pour les composés C<sub>4</sub> à C<sub>41</sub> dissous dans une fraction aqueuse<sup>8</sup>. Les substances en C<sub>3</sub> ou moins sont jugées trop volatiles et celles en C<sub>42</sub> ou plus trop hydrophobes et immobiles pour pouvoir être significativement toxiques en milieu aquatique. Le modèle PETROTOX génère des estimations de la toxicité en termes de taux de charge plutôt qu'en concentrations, ce qui permet de tenir compte de la faible solubilité des substances pétrolières dans l'eau. Le modèle permet également d'estimer un taux de charge sans effet observé (TCSEO) chronique d'après un rapport de toxicité aiguë/chronique (RAC) moyen.

La volatilité modérée à élevée des NBPE semble indiquer que l'air sera un milieu récepteur important pour ces substances. Toutefois, on s'attend également à ce qu'il y ait des rejets dans l'eau, par exemple lors de l'utilisation des NBPE dans les installations industrielles ou dans les produits de consommation. Les rejets des NBPE dans l'environnement aquatique se produiront principalement après le traitement secondaire des eaux usées (voir la section 7.2, Évaluation de l'exposition environnementale). Comme les NBPE sont des substances UVCB consistant en divers composants individuels, chacun ayant ses propres propriétés physico-chimiques qui influent sur son élimination lors du traitement des eaux usées, ce traitement entraînera une élimination différentielle des composants des NBPE. Ainsi, la proportion relative des composants individuels dans les NBPE rejetés après le traitement des eaux usées diffère de celle des NBPE au moment où ils entrent dans le système de traitement. Afin de déterminer la toxicité des NBPE modifiés rejetés dans les effluents après le traitement des eaux usées, l'élimination des hydrocarbures au cours du traitement des eaux usées et, par conséquent, la composition des NBPE après le traitement des eaux usées, ont été estimées. L'estimation du taux d'élimination des hydrocarbures repose sur l'utilisation de la bibliothèque de structures hydrocarbonées représentatives, leurs propriétés physico-chimiques et le tableau de correspondance des hydrocarbures avec certains groupes d'hydrocarbures du modèle PETROTOX v3.06 (PETROTOX 2012). On estime le pourcentage d'élimination des blocs d'hydrocarbures pendant le traitement des eaux usées d'après l'élimination de structures représentatives des hydrocarbures individuels à l'aide du programme UVCB Modifier, qui incorpore les renseignements tirés de la librairie PETROTOX et les estimations du modèle SimpleTreat version 3.1

---

<sup>8</sup> PETROTOX utilise sa propre bibliothèque d'hydrocarbures pétroliers, et leurs propriétés physico-chimiques associées. Ces propriétés peuvent différer de celles qui sont données pour les mêmes structures représentatives dans ECCO (2019).

(SimpleTreat 2003). SimpleTreat est un modèle de traitement des eaux usées qui estime l'élimination des substances par sorption, volatilisation et dégradation, mais ne fournit pas de renseignements sur les produits de dégradation. D'après cette analyse, la nouvelle proportion relative des composants des NBPE après le traitement des eaux usées a été estimée selon les blocs d'hydrocarbures. De plus, on a utilisé PETROTOX pour estimer la toxicité aiguë et la TCSEO chronique pour quatre espèces aquatiques, d'après la composition des NBPE rejetés après le traitement des eaux usées. La version 3.06 de PETROTOX utilise un RAC de 3,83 pour déterminer le TCSEO. Toutefois, une analyse plus récente a conduit à utiliser un RAC moyen de 5,22 (McGrath et al. 2018) et, par conséquent, le RAC dans PETROTOX v. 3.06 a été ajusté manuellement à 5,22 pour tenir compte de cette nouvelle analyse lors du calcul des valeurs chroniques.

Les valeurs TCL<sub>50</sub> aiguës et TCSEO chroniques ont été générées pour quatre espèces avec des NBPE allant de substances 100 % aliphatiques (faiblement aromatiques) à 100 % aromatiques (fortement aromatiques) avant le traitement des eaux usées. Les résultats sont résumés dans les tableaux 7.2 à 7.5. PETROTOX a été utilisé avec le mode basse résolution et quatre blocs d'hydrocarbures ayant des intervalles d'ébullition de 0,1 °C à 69,61 °C, 69,62 °C à 128,64 °C, 128,65 °C à 179,24 °C et 179,25 °C à 221,59 °C. Les intervalles d'ébullition ont été sélectionnés d'après le point d'ébullition des *n*-alcanes en C<sub>4</sub> et C<sub>6</sub>, > C<sub>6</sub> et C<sub>8</sub>, > C<sub>8</sub> et C<sub>10</sub>, et > C<sub>10</sub> et C<sub>12</sub>. La valeur TCSEO la plus faible pour une composition donnée a été utilisée comme valeur critique de toxicité (VCT). Un espace de tête par défaut de 10 % a été sélectionné pour les simulations.

Les hydrocarbures pétroliers, tels que ceux trouvés dans les NBPE, devraient avoir des toxicités similaires pour les espèces d'eau douce et les espèces marines, car leur principal mode d'action toxique est la narcose non polaire. Comme ce sont des substances narcotiques neutres, les hydrocarbures pétroliers ne sont pas affectés par les sels dissous présents en plus grandes quantités dans l'eau de mer. C'est pourquoi les données de toxicité aquatique en eau douce et en eau de mer ont été prises en compte ensemble pour déterminer la VCT aquatique.

Les résultats du modèle pour un NBPE à 100 % aliphatique, un NBPE à 80 % aliphatique et 20 % aromatique, un NBPE à 50 % aliphatique et 50 % aromatique et un NBPE à 100 % aromatique sont présentés dans les Tableau 7-2 à Tableau 7-5, respectivement. Les critères d'effet toxicologiques les plus faibles obtenus à l'aide de PETROTOX sont comparables à ceux qui ont été obtenus pour le même organisme lors d'essais en laboratoire, même si les valeurs modélisées étaient généralement inférieures. Cela peut être dû à la valeur par défaut de l'espace de tête utilisé pour l'estimation de la toxicité à l'aide du modèle PETROTOX (10 %), par rapport à la valeur utilisée dans les essais en laboratoire, dans lesquels l'espace de tête peut être supérieur à 10 %, même dans des systèmes d'essai fermés. Par exemple, le critère d'effet chronique empirique le plus faible pour l'algue verte était de 2,5 mg/L (Tableau 7-1), tandis que les valeurs modélisées chroniques correspondantes étaient de 0,1 mg/L à 0,4 mg/L (Tableau 7-2 à Tableau 7-5). Il convient de noter que la valeur

de toxicité chronique obtenue avec PETROTOX est un TCSEO (niveau sans effet), tandis que la valeur chronique empirique est un TC<sub>50</sub> (niveau d'effet médian).

Certaines tendances se dégagent de la modélisation avec PETROTOX. Pour toutes les espèces et pour les critères d'effet aigus et chroniques, les valeurs les plus faibles ont été déterminées pour les NBPE à 100 % aromatiques (Tableau 7-5) et les valeurs les plus élevées pour les NBPE à 100 % aliphatiques (Tableau 7-2), avec des valeurs intermédiaires obtenues pour les NBPE mélangés à 80 % aliphatiques et 20 % aromatiques, et à 50 % aliphatiques et 50 % aromatiques (Tableau 7-3 et .

Tableau 7-4). En outre, les valeurs des critères d'effet chroniques étaient systématiquement inférieures aux valeurs aiguës et les valeurs chroniques après le traitement des eaux usées étaient le plus souvent inférieures aux valeurs avant le traitement des eaux usées. Le traitement des eaux usées a augmenté la proportion des composants aromatiques des NBPE; la composition des NBPE est passée de 80 % aliphatiques / 20 % aromatiques à 70 % aliphatiques / 30 % aromatiques, et de 50 % aliphatiques / 50 % aromatiques à 36,6 % aliphatiques / 63,4 % aromatiques, après le traitement. L'augmentation prévue de la toxicité relative après le traitement des eaux usées peut résulter d'une perte des composants des NBPE les plus volatils et les plus dégradables, ce qui se traduit par une proportion plus élevée de substances solubles présentant un potentiel d'exposition plus important pour les organismes aquatiques. Toutefois, il convient de noter que le rejet global des NBPE dans les effluents est fortement réduit lors du traitement des eaux usées, ce qui se traduit par des concentrations d'exposition et une toxicité absolue beaucoup plus faibles dans les effluents traités. En résumé, les valeurs globales les plus faibles, et donc la toxicité la plus élevée, étaient associées à des NBPE à 100 % aromatiques et à des critères d'effet chroniques (c'est-à-dire des TCSEO) après le traitement des eaux usées. L'amphipode marin, *Rhepoxynius abronius*, a été l'espèce d'essai la plus sensible dans PETROTOX.

**Tableau 7-2. Toxicité aiguë et chronique d'un NBPE aliphatique fort (100 %) avant et après le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX**

Organisme d'essai	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) avant	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) après	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) avant	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) après
Truite arc-en-ciel ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	2,38	2,41	0,25	0,22
Daphnie ( <i>Daphnia magna</i> )	6,39	7,59	0,5	0,45

Organisme d'essai	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) avant	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) après	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) avant	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) après
Amphipode marin ( <i>Rhepoxynius abronius</i> )	0,80	0,73	0,11	0,09
Algue verte ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	2,79	2,96	0,4	0,37

Abréviations : TCL<sub>50</sub> = taux de charge létale médian; TCSEO = taux de charge sans effet observé.

**Tableau 7-3. Toxicité aiguë et chronique des NBPE étant à 80 % aliphatiques et à 20 % aromatiques avant le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX**

Organisme d'essai	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) avant	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) après <sup>a</sup>	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) avant	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) après <sup>a</sup>
Truite arc-en-ciel ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	1,62	1,22	0,21	0,16
Daphnie ( <i>Daphnia magna</i> )	3,94	2,99	0,39	0,30
Amphipode marin ( <i>Rhepoxynius abronius</i> )	0,60	0,45	0,09	0,07
Algue verte ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	1,81	1,36	0,28	0,21

Abréviations : TCL<sub>50</sub> = taux de charge létale médian; TCSEO = taux de charge sans effet observé.

<sup>a</sup> La composition est devenue à 70 % aliphatique et à 30 % aromatique après le traitement des eaux usées.

**Tableau 7-4. Toxicité aiguë et chronique des NBPE étant à 50 % aliphatiques et à 50 % aromatiques avant le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX**

Organisme d'essai	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) avant le traitement	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) après le traitement <sup>a</sup>	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) avant le traitement	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) après le traitement <sup>a</sup>
Truite arc-en-ciel	1,01	0,72	0,16	0,12

Organisme d'essai	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) avant le traitement	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) après le traitement <sup>a</sup>	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) avant le traitement	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) après le traitement <sup>a</sup>
( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )				
Daphnie ( <i>Daphnia magna</i> )	2,09	1,44	0,29	0,22
Amphipode marin ( <i>Rhepoxynius abronius</i> )	0,43	0,32	0,08	0,06
Algue verte ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	1,06	0,75	0,19	0,14

Abréviations : TCL<sub>50</sub> = taux de charge létale médian; TCSEO = taux de charge sans effet observé.

<sup>a</sup> La composition est devenue à 36,6 % aliphatique et à 63,4 % aromatique après le traitement des eaux usées.

**Tableau 7-5. Toxicité aiguë et chronique d'un NBPE aromatique fort (100 %) avant et après le traitement secondaire des eaux usées, d'après la modélisation avec PETROTOX**

Organisme d'essai	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) avant	TCL <sub>50</sub> , toxicité aiguë (mg/L) après	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) avant	TCSEO, toxicité chronique (mg/L) après
Truite arc-en-ciel ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	0,66	0,54	0,13	0,1
Daphnie ( <i>Daphnia magna</i> )	1,14	0,93	0,22	0,18
Amphipode marin ( <i>Rhepoxynius abronius</i> )	0,31	0,25	0,06	0,05
Algue verte ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	0,63	0,51	0,12	0,1

Abréviations : TCL<sub>50</sub> = taux de charge létale médian; TCSEO = taux de charge sans effet observé.

À la lumière des résultats de la modélisation avec PETROTOX, des VCT de 0,09, 0,07, 0,06 et 0,05 mg/L ont été déterminées à l'aide des valeurs TCSEO chroniques pour *Rhepoxynius abronius* pour les NBPE après le traitement des eaux usées et initialement à 100 % aliphatiques, à 80 % aliphatiques / 20 % aromatiques, à 50 % aliphatiques / 50 % aromatiques et à 100 % aromatiques, respectivement. Comme ces

valeurs représentent des valeurs chroniques sans effet pour les espèces les plus sensibles, aucun facteur d'évaluation n'a été appliqué pour convertir les VCT en concentrations estimées sans effet (CESE). On ne dispose pas de données expérimentales sur la toxicité pour les organismes vivant dans les sédiments. Cependant, on s'attend à ce que leur sensibilité aux NBPE soit similaire à celle des organismes aquatiques.

### 7.1.2 Effets sur les organismes terricoles

On a trouvé peu de données empiriques sur la toxicité terrestre des NBPE. Des données obtenues pour l'essence (n<sup>os</sup> CAS 86290-81-5 et 8006-61-9) ainsi que des données plus anciennes pour le solvant Stoddard (n<sup>o</sup> CAS 8052-41-3) ont été utilisées afin d'estimer la toxicité pour le groupe.

ESG International (2000) a étudié les effets de l'essence sans additif sur deux espèces d'invertébrés du sol (le lombric, *Eisenia fetida* et le collembole, *Onychiurus folsomi*) et sur quatre espèces végétales (la luzerne, *Medicago sativa*; l'orge, *Hordeum vulgare*; le maïs, *Zea mays*; et la fétuque rouge, *Festuca rubra*). Les concentrations létales médianes (CL<sub>50</sub>) les plus faibles sur 7 jours de 630 mg/kg et 710 mg/kg poids sec (p.s.) ont été rapportées pour les lombrics dans des systèmes d'essai à l'air libre et à l'air clos, respectivement. Les concentrations d'inhibition médianes (CI<sub>50</sub>) aiguës les plus faibles pour la croissance des espèces végétales étaient de 1 770 mg/kg et 2 700 mg/kg p.s. de sol pour l'orge et le maïs, respectivement. Les résultats indiquent que l'essence présente un potentiel de danger faible à modéré pour les espèces étudiées. Bien que des essais de toxicité chronique aient également été menés, la perte de la substance à l'essai en raison de sa grande volatilité a rendu difficile le maintien de concentrations d'exposition stables et les résultats ne sont donc pas présentés ici.

L'ECHA (c2007-2018) a publié un rapport sur l'estimation des effets potentiels à long terme de l'essence sur les espèces terrestres par contact direct avec le sol en caractérisant les critères d'effet toxicologiques chroniques terrestres à l'aide du modèle de toxicité des hydrocarbures pétroliers, PETROTOX (2012). Des CESE génériques comprises entre 0,4 mg/kg et 20,8 mg/kg p.s. ont été calculées à l'aide du modèle, les plages sans effet s'appliquant aux invertébrés terrestres, aux plantes et aux microorganismes (ECHA c2007-2018). Ces valeurs sont nettement inférieures aux valeurs CL/CI<sub>50</sub> sur 7 jours déterminées par ESG International (2000) pour les invertébrés du sol (630 et 710 mg/kg p.s.) et les plantes terrestres (1 770 et 2 700 mg/kg p.s.). ESG International (2000) a mentionné avoir eu de la difficulté à maintenir des concentrations d'essai stables au cours des essais de toxicité chronique plus longs, de 9 à 14 jours, en raison de la grande volatilité de la substance à l'essai. Pour cette raison, les résultats des essais de toxicité chronique ne sont pas présentés ici. Toutefois, il est possible que les concentrations les plus faibles pour l'effet chronique auraient été inférieures à celles qui ont été rapportées dans les études de courte durée si une exposition continue plus longue avait été possible. Bien que les résultats de l'ECHA (c2007-2018) soient jugés acceptables pour les inclure en tant qu'élément de

preuve dans l'évaluation, il convient de noter que le modèle PETROTOX est conçu pour estimer le danger pour les espèces aquatiques et peut ne pas représenter pleinement le potentiel de danger pour les organismes du sol. L'ECHA (c2007-2018) attribue une fiabilité de 2 (fiable avec restrictions) aux valeurs produites par le modèle.

Dans deux études, on a examiné les effets du solvant Stoddard (n° CAS 8052-41-3) sur les organismes terrestres. Voigt (1953) a signalé que la pulvérisation de solvant Stoddard sur les extrémités des racines des semis d'arbres avait entraîné une augmentation de l'absorption d'oxygène de 38,5 %, 7,6 %, 18,8 % et 19 % pour le pin gris (*Pinus banksiana*), le pin rouge (*P. resinosa*), le pin blanc (*P. strobus*) et le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), respectivement. L'augmentation observée de l'absorption d'oxygène a été attribuée à une lésion temporaire aiguë de l'extrémité des racines après l'application du solvant (Voigt 1953). Le solvant Stoddard appliqué à un sol sableux grossier à raison de 100 gallons par acre a réduit la micropopulation résidente du sol à 221 colonies contre 518 colonies chez les témoins non traités (Persidsky et Wilde 1955). La croissance et le poids du mycélium du champignon du sol, *Aspergillus niger*, ont également été affectés négativement, avec une réduction d'environ 30 % dans les deux cas par rapport au champignon du sol non traité (Persidsky et Wilde 1955).

Les standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol (CCME 2008) fixent des normes pour les produits pétroliers en fonction de leur toxicité pour divers organismes terrestres (invertébrés, plantes). Ces normes sont basées sur quatre fractions d'hydrocarbures pétroliers totaux (HPT) : fraction 1 (F1) (C<sub>6</sub> à C<sub>10</sub>), F2 (plus de C<sub>10</sub> à C<sub>16</sub>), F3 (plus de C<sub>16</sub> à C<sub>34</sub>) et F4 (plus de C<sub>34</sub>), et elles supposent un rapport de composition à 80 % aliphatiques / 20 % aromatiques. Les NBPE contiennent des hydrocarbures qui se situent principalement dans la plage C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> (CONCAWE 2001a, b), ce qui indique qu'ils se trouvent principalement dans la fraction F1 et, dans une moindre mesure, dans la fraction F2, comme il est indiqué dans les standards. De plus, les standards sont divisés en quatre catégories d'utilisation des terres (agricole, résidentielle, commerciale et industrielle) et deux types de sol (sol à grains grossiers et sol à grain fin) pour la détermination des normes d'assainissement. Les sols dont l'utilisation et le type sont les plus sensibles sont typiquement des terres agricoles à grains grossiers. Les normes pour le contact avec le sol par des organismes non humains pour les fractions F1 et F2 sont respectivement de 210 et de 150 mg/kg p.s. de sol (CCME 2008). La valeur inférieure de 150 mg/kg p.s. de sol est utilisée comme VCT terrestre prudente. Étant donné que les standards pancanadiens ont été élaborés pour protéger les principaux récepteurs écologiques dans le sol (CCME 2008) et que la VCT choisie pour cette évaluation est la valeur qui offre la plus grande protection (c'est-à-dire le standard pertinent le plus bas pour les sols agricoles à grains grossiers), aucun facteur d'évaluation n'a été appliqué et la VCT de 150 mg/kg p.s. de sol sert également de CESE.

### 7.1.3 Effets sur la faune

Certains critères d'effet (mortalité et reproduction) issus d'études sur les petits mammifères utilisés pour évaluer les effets sur la santé humaine ont également été utilisés pour évaluer la toxicité pour la faune terrestre. Dans le cas du solvant Stoddard (n° CAS 8052-41-3), une concentration minimale entraînant un effet nocif observé (CMENO) pour une exposition à court terme ou subchronique d'après des effets non néoplasiques a été déterminée à 214 mg/m<sup>3</sup> d'après une réponse inflammatoire des voies respiratoires chez des souris exposées pendant quatre jours (Riley et al. 1984). Des études portant sur des NBPE précédemment évalués et restreints à l'industrie et aux installations ont également été prises en compte (EC, SC 2011, 2013). Par exemple, le n° CAS 64741-55-5 administré par inhalation à raison de 9 041 mg/m<sup>3</sup> a été considéré comme une concentration sans effet nocif observé (CSENO) pour la toxicité générale chez le rat selon un protocole d'essai de toxicité pour la reproduction et le développement (Schreiner et al. 1999; API 2008).

Une dose létale médiane (DL<sub>50</sub>) de 3 500 mg/kg p.c. a été calculée pour des rats ayant reçu une dose orale du n° CAS 68955-35-1 (API 2008). Une dose sans effet nocif observé (DSENO) par voie orale de 2 000 mg/kg p.c./j a été déterminée pour le n° CAS 64741-55-5 pour la toxicité sur la reproduction et le développement chez le rat (Stonybrook Laboratories 1995) et une DSENO par voie orale de 50 mg/kg p.c./j a été déterminée pour le n° CAS 68513-74-8 pour la toxicité sur la reproduction et le développement chez le lapin (il s'agissait de la dose maximale d'essai) (Miller et Schardein 1981). Ces valeurs indiquent que ces substances ne sont pas très dangereuses pour les mammifères terrestres pour ces voies d'exposition et ces critères d'effet particuliers.

Les essais de toxicité par inhalation chez les mammifères avec l'essence sans plomb ont été considérés comme un substitut pour l'estimation de la toxicité environnementale de ces NBPE. Des rats adultes ont été soumis 6 heures/jour, 5 jours/semaine pendant 13 semaines à des concentrations atteignant 6 570 mg/m<sup>3</sup> (1 552 ppm), sans qu'il y ait eu de mortalité liée au traitement (Kuna et Ulrich 1984). MacFarland et al. (1984) n'ont constaté aucune mortalité liée au traitement chez des rats exposés pendant 113 semaines à des vapeurs d'essence sans plomb à des concentrations atteignant 6 170 mg/m<sup>3</sup>. La valeur de 6 570 mg/m<sup>3</sup> est la concentration sans effet observé (CSEO) maximale pour la mortalité d'après les études sur les animaux qui ont été trouvées.

## 7.2 Évaluation de l'exposition de l'environnement

Les NBPE peuvent être rejetés dans l'environnement lors de diverses utilisations. Les utilisations prises en compte pour l'analyse de l'exposition sont celles qui sont les plus susceptibles d'être accompagnées de rejets dans l'environnement. Leurs utilisations comme carburants ou additifs de carburants et intermédiaires de réaction sont exclues de la présente analyse, car les quantités résiduelles devraient être négligeables après

la combustion ou les réactions chimiques. Hormis leurs utilisations comme carburants ou intermédiaires, les NBPE ont été utilisés comme additifs incorporés dans divers produits relevés d'après les renseignements fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013, 2015; ECCC 2016a) et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire (ECCC 2016b).

Trois scénarios d'exposition résultant de l'utilisation des NBPE dans des applications autres que comme carburants et intermédiaires ont été examinés : scénario de rejets par les consommateurs résultant de l'utilisation de produits de soins personnels et cosmétiques, de peintures et de revêtements, d'adhésifs et de produits d'étanchéité, de nettoyeurs ménagers et de produits d'entretien automobile; scénario de formulation générique pour les produits de consommation et les applications industrielles; scénario pour le secteur des pâtes et papiers où on les utilise comme auxiliaires de fabrication. L'exposition aux NBPE dans les sols a également été estimée, car des rejets indirects peuvent résulter de l'épandage sur les sols de biosolides provenant de STEU recevant les eaux usées contenant des composants des NBPE.

Parmi les NBPE examinés dans le scénario de rejets par les consommateurs, 17 NBPE ont été trouvés dans les produits de consommation. Des renseignements sur les types d'utilisation et des données quantitatives pour 14 de ces substances ont été soumis en réponse à deux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). Aucune autre substance du groupe des NBPE n'a été déclarée comme ayant été utilisée dans des produits de consommation, d'après les renseignements fournis en réponse à une enquête subséquente menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2015; ECCC 2016a) et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire (ECCC 2016b).

Pour les NBPE examinés dans le scénario de formulation générique, on a déterminé que toutes les substances de ce groupe sont utilisées dans la formulation de produits de consommation et de produits destinés à des applications industrielles. Des renseignements sur les types d'utilisation et les données quantitatives pour 14 de ces substances ont été fournis en réponse à deux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). Pour les 13 autres substances, il n'y avait pas de données sur les quantités concernant les types d'utilisation selon les renseignements fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2015; ECCC 2016a) et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire (ECCC 2016b).

Dans le cas du scénario d'utilisation des NBPE dans le secteur des pâtes et papiers, quatre substances de ce groupe sont utilisées comme auxiliaires de fabrication de pâte et de papier. Des renseignements sur les types d'utilisation et les quantités pour ces substances ont été fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012b). Aucune autre substance du groupe des NBPE n'était utilisée comme auxiliaire de fabrication de pâte et de papier selon les

renseignements fournis en réponse à deux enquêtes subséquentes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012a, 2013, 2015; ECCC 2016a) et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire (ECCC 2016b). Les quatre substances ne comprennent pas celles qui sont utilisées dans les encres d'imprimerie, dont certaines devraient se retrouver dans les usines de pâtes et papiers où l'on effectue le désencrage des produits de papier imprimés.

### 7.2.1 Calcul des concentrations estimées dans l'environnement (CEE) et hypothèses générales

Sept substances ont été choisies comme substances représentatives pour le calcul des CEE. Chacune d'elles représentait plus de 10 % de la quantité combinée des substances identifiées dans chaque scénario, d'après les données fournies en réponse à deux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). Ces NBPE représentaient plus de 80 % de toutes les quantités déclarées combinées pour chaque scénario. Le Tableau 7-6 présente un résumé des intervalles d'ébullition et de la composition utilisée pour les calculs de l'exposition dans chaque scénario, pour ces substances représentatives. L'intervalle d'ébullition le plus élevé a été sélectionné pour chaque scénario lorsque plusieurs substances étaient utilisées. Cela a permis d'estimer de façon prudente l'élimination des substances par le traitement des eaux usées en ignorant la volatilisation de certains hydrocarbures légers. Le pourcentage de composés aliphatiques ou aromatiques a été calculé au prorata de chaque substance utilisée dans un scénario.

**Tableau 7-6. Intervalles d'ébullition et compositions utilisés dans les calculs de l'exposition**

<b>Intervalle d'ébullition et composition</b>	<b>Rejet par les consommateurs</b>	<b>Formulation</b>	<b>Pâtes et papiers</b>
<b>Intervalle d'ébullition utilisé (°C)</b>	118–200	35–230	150–220
<b>% de composés aliphatiques</b>	88	92	93
<b>% de composants aromatiques</b>	12	8	7

L'élimination globale des NBPE par le traitement des eaux usées et leur composition après le traitement ont été estimées selon trois scénarios : rejets par les consommateurs de produits de consommation, formulation de produits de consommation, et secteur des pâtes et papiers (Tableau 7-7). Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'estimation a été réalisée d'après une méthode par blocs d'hydrocarbures mise au point par la CONCAWE (1996b). Cette méthode calcule l'élimination globale d'après l'élimination et la proportion de chaque composant

individuel d'un mélange d'hydrocarbures. La méthode a été programmée dans une feuille de calcul Excel, appelée UVCB Modifier, afin qu'Environnement et Changement climatique Canada puisse l'automatiser. L'élimination d'un composant d'hydrocarbure a été estimée au préalable et incorporée dans la feuille UVCB Modifier. Le modèle SimpleTreat 3.1 (2003) a été utilisé pour estimer l'élimination des composants individuels par les STEU primaires et secondaires<sup>9</sup>. Pour les systèmes de lagunage, on a supposé que l'élimination d'un composant était la même que par les systèmes secondaires, compte tenu d'un niveau de traitement similaire (sédimentation suivie d'une biodégradation) entre les deux types de systèmes. Les intervalles d'ébullition des NBPE et leur décomposition en composés aliphatiques/aromatiques avant le traitement, indiqués dans le tableau 7.6, constituent la base de la détermination de la composition après le traitement. Les trois systèmes de traitement (primaire, secondaire, lagunage) sont applicables aux scénarios de formulation de produits de consommation et de rejets par les consommateurs. Le niveau de traitement pour le scénario des pâtes et papiers est soit secondaire, soit par lagunage.

**Tableau 7-7. Élimination globale et composition des NBPE après le traitement des eaux usées**

Scénario	Système de traitement	Composés aliphatiques après le traitement (poids en %)	Composants aromatiques après le traitement (poids en %)	Élimination globale (%)
Rejet par les consommateurs	Primaire	82	18	45,2
Rejet par les consommateurs	Secondaire/lagunage	84	16	93,7
Formulation	Primaire	88	12	49,5
Formulation	Secondaire/lagunage	86	14	93,8
Pâtes et papiers	Primaire	S.O.	S.O.	S.O.
Pâtes et papiers	Secondaire/lagunage	88	12	93,3

<sup>9</sup> Dans le cadre de la présente évaluation, le terme « système de traitement des eaux usées » (STEU) désigne un système qui collecte les eaux d'égout d'origine résidentielle, commerciale ou institutionnelle, et possiblement les eaux industrielles (après leur rejet dans les égouts), habituellement en vue de leur traitement et de leur rejet éventuel dans l'environnement. Sauf indication contraire, cette expression ne permet pas de distinguer les types de propriétaires et d'exploitants de ces systèmes (municipal, provincial, fédéral, autochtone, privé ou partenariat). Par ailleurs, les termes « système de traitement des eaux usées sur place » et « système de traitement des eaux usées industrielles » seront employés pour désigner les systèmes mis en place dans des exploitations industrielles et qui ont été expressément conçus pour traiter les effluents de cette nature.

## 7.2.2 Scénario d'exposition 1 : Rejet de produits de consommation par les consommateurs

On s'attend à ce que les composants des NBPE pénètrent dans les égouts, et par la suite, dans l'environnement aquatique via les STEU en raison de l'utilisation de nombreux produits de consommation et/ou commerciaux (par exemple les peintures et revêtements, les adhésifs et produits d'étanchéité, les nettoyants, les produits d'entretien automobile, les cosmétiques et les produits de soins personnels). Le niveau d'exposition du milieu aquatique est directement proportionnel à la quantité utilisée, mais il dépend également d'autres paramètres tels que l'élimination par le traitement des eaux usées et la dilution dans les eaux réceptrices.

Environnement et Changement climatique Canada a mis au point un modèle appelé « Modèle aquatique des rejets de produits de consommation » (CRAM), pour calculer les rejets et l'exposition liés à l'utilisation de produits de consommation et de produits commerciaux. Le modèle suppose que les quantités utilisées par habitant sont uniformes dans tout le Canada. Trois types de traitement des eaux usées employés au Canada (traitement primaire, secondaire, lagunage) ont été pris en compte. Le niveau d'exposition a été estimé près des points de rejet. Le Tableau 7-8 présente un résumé des intrants fournis par l'utilisateur et des valeurs par défaut intégrées au modèle. Les principales données d'entrée fournies par l'utilisateur comprenaient la quantité utilisée, la fraction rejetée dans les égouts et l'élimination par le traitement des eaux usées. Les données intégrées du modèle comprenaient le débit des effluents et la dilution dans les eaux réceptrices. Le débit des effluents a été établi d'après l'utilisation de l'eau. Le taux de dilution a été déterminé comme étant le rapport entre le débit du cours d'eau au 10<sup>e</sup> centile et le débit de l'effluent. Le rapport a été plafonné à 10 pour tenir compte de la dilution limitée près des points de rejet dans le cas des grands cours d'eau. Pour ce qui est des lacs, on a supposé que la dilution était multipliée par 10 près des points de rejet. En conclusion, le modèle a généré une distribution des CEE dans les eaux réceptrices pour des milliers de STEU au Canada (La quantité totale de NBPE utilisée par année dans les produits de consommation et/ou commerciaux a été estimée d'après la quantité annuelle moyenne par n<sup>o</sup> CAS. La moyenne a été calculée à 1 200 000 kg/an par n<sup>o</sup> CAS d'après la quantité combinée (16 800 000 kg/an) des 14 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités ont été déclarées. Pour les 13 autres n<sup>os</sup> CAS du groupe des NBPE, la moyenne a été présumée. Par conséquent, la quantité annuelle combinée des 13 n<sup>os</sup> CAS pour lesquels il n'y avait pas de données sur les quantités a été estimée à 15 600 000 kg/an. La quantité totale de NBPE utilisée par année dans le scénario de rejets par les consommateurs a été estimée à 32 400 000 kg/an, ce qui correspond à la somme de la quantité combinée des 14 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités ont été déclarées et de la quantité combinée présumée des 13 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités n'ont pas été déclarées.

Tableau 7-9).

**Tableau 7-8. Valeurs d'entrée fournies par l'utilisateur et valeurs par défaut incorporées dans le modèle CRAM pour le scénario de rejet de NBPE par les consommateurs**

Paramètre	Unité	Valeur
Quantité de NBPE utilisée par année	kg/an	32 400 000
Fraction perdue à l'égout	Sans unité	0,04
Nombre annuel de jours de rejet	j/an	365
Élimination par un STEU primaire	Fraction	0,42
Élimination par un STEU secondaire	Fraction	0,94
Élimination par lagunage	Fraction	0,94
Population canadienne	Personnes	36 000 000
Proportion de STEU primaires	Fraction	0,06
Proportion de STEU secondaires	Fraction	0,24
Proportion de systèmes de lagunage	Fraction	0,70
Taux de dilution par les eaux réceptrices	Sans unité	1 à 10

La quantité totale de NBPE utilisée par année dans les produits de consommation et/ou commerciaux a été estimée d'après la quantité annuelle moyenne par n° CAS. La moyenne a été calculée à 1 200 000 kg/an par n° CAS d'après la quantité combinée (16 800 000 kg/an) des 14 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités ont été déclarées. Pour les 13 autres n<sup>os</sup> CAS du groupe des NBPE, la moyenne a été présumée. Par conséquent, la quantité annuelle combinée des 13 n<sup>os</sup> CAS pour lesquels il n'y avait pas de données sur les quantités a été estimée à 15 600 000 kg/an. La quantité totale de NBPE utilisée par année dans le scénario de rejets par les consommateurs a été estimée à 32 400 000 kg/an, ce qui correspond à la somme de la quantité combinée des 14 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités ont été déclarées et de la quantité combinée présumée des 13 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités n'ont pas été déclarées.

**Tableau 7-9. Distribution probabiliste des CEE estimées pour le scénario de rejets par les consommateurs**

Centile	CEE (µg/L)
0 (minimal)	0,2
10	0,5
20	0,7
30	0,9
40	1,0
50 (médian)	1,2
60	1,4
70	2,2
80	4,0
90	6,8
95	12,1
100 (maximal)	26,1

Les résultats du modèle CRAM indiquent que les CEE en milieu aquatique pour les NBPE vont d'un minimum de 0,2 µg/L à un maximum de 26 µg/L. La valeur médiane de 1,2 µg/L signifie que la moitié des sites (points de rejet des STEU) au Canada présentent des CEE inférieures à 1,2 µg/L et l'autre moitié des CEE supérieures à 1,2 µg/L.

La quantité totale utilisée de tous les n<sup>os</sup> CAS du groupe des NBPE est inconnue et une limite supérieure a été estimée. L'utilisation de la limite supérieure dans le modèle CRAM a permis d'obtenir des CEE aquatiques prudentes. Ces estimations conservatrices sont appropriées pour une première évaluation des préoccupations potentielles de ces substances en matière d'exposition écologique à ces substances.

La fraction perdue dans les égouts est de 0,04 pour les peintures et les revêtements (Bureau européen des substances chimiques 2003). Étant donné que les peintures et les revêtements représentent l'utilisation prédominante des NBPE (voir le tableau 4-3), leur fraction de perte (0,04) devrait refléter l'étendue type des rejets de produits de consommation et a donc été utilisée dans les calculs.

### **7.2.3 Scénario d'exposition 2 : Formulation générique de produits de consommation**

Les NBPE sont utilisés dans la formulation d'une large gamme de produits non utilisés comme carburants ou intermédiaires. Il s'agit notamment de peintures et de revêtements, d'auxiliaires de fabrication, de lubrifiants et de graisses, d'adhésifs et de produits d'étanchéité, d'encres et d'encres sèches, de produits d'entretien automobile et de produits de soins personnels, selon les renseignements fournis en réponse à trois enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013, 2015; ECCC 2016a) et d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire (ECCC 2016b).

Un scénario de formulation a été élaboré pour estimer les CEE aquatiques des NBPE résultant de leur utilisation dans les opérations de formulation à un site donné. Selon ce scénario, les NBPE sont être rejetés dans les STEU locaux lors du nettoyage de l'équipement. Toute quantité restante dans les effluents après le traitement des eaux usées pénètre dans l'environnement aquatique. La CEE aquatique est estimée comme suit :

$$CEE = \frac{10^9 \times a \times Q \times E \times (1 - R)}{N \times V}$$

où

*CEE* : concentration estimée dans l'environnement, c'est-à-dire les eaux réceptrices, à un site, µg/L

$a$  : facteur d'extrapolation des quantités utilisées connues aux quantités utilisées totales à un site, sans unité

$Q$  : quantité totale d'utilisation annuelle connue des NBPE à une installation, en kg/an

$E$  : facteur de rejet dans les eaux usées, fraction

$R$  : taux global d'élimination par le traitement des eaux usées, fraction

$N$  : nombre annuel de jours de rejet, j/an

$V$  : volume quotidien d'eau de dilution à l'installation, près du point de rejet, L/j

$10^9$  : facteur de conversion des kg en  $\mu\text{g}$ ,  $\mu\text{g}/\text{kg}$

Une valeur CEE a été calculée par site à partir des données d'entrée résumées dans le tableau 7-10. Un grand nombre de sites (entre 100 et 200) ont été trouvés à partir des renseignements fournis en réponse à deux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). Chaque site correspondait à un STEU et comprenait une ou plusieurs installations industrielles, chaque installation utilisant un ou plusieurs n<sup>os</sup> CAS. Les quantités annuelles utilisées de ces n<sup>os</sup> CAS ont été combinées par installation. Ces quantités combinées ont ensuite été combinées entre les différentes installations d'un site. On a ainsi obtenu une quantité utilisée combinée par site (valeur  $Q$ ), d'après les quantités déclarées. La quantité utilisée était propre à un site et variait grandement, allant de 1 000 kg/an à 10 000 000 kg/an. Le volume quotidien d'eau de dilution ( $V$ ) était également propre à chaque site, et allait de 1 million L/j à 23 000 millions L/j. Ce paramètre est interprété comme étant le volume quotidien d'eau disponible pour diluer une substance rejetée par un STEU à proximité du point de rejet. Il est égal au débit de l'effluent multiplié par le taux de dilution des eaux réceptrices. Le taux de dilution dépendait de la taille du plan d'eau récepteur, mais était plafonné à 10 en raison du mélange limité à proximité du point de rejet.

On disposait des quantités utilisées pour 14 des 27 n<sup>os</sup> CAS du groupe des NBPE, selon deux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). On ne disposait pas des quantités utilisées pour les 13 autres n<sup>os</sup> CAS, car ils n'étaient pas inclus dans les exercices de collecte de données quantitatives. Un facteur d'extrapolation ( $a$ ) a été introduit pour tenir compte de ces n<sup>os</sup> CAS restants dans le calcul des CEE. On a supposé, par approximation, qu'il y avait une proportionnalité entre le nombre de n<sup>os</sup> CAS et leur quantité combinée. Le facteur d'extrapolation a été fixé à 1,93, c'est-à-dire le rapport entre le total des 27 n<sup>os</sup> CAS et les 14 n<sup>os</sup> CAS dont les quantités avaient été déclarées. Le facteur d'émission ( $E$ ) représente le pourcentage de la quantité utilisée perdue dans les égouts d'un site. Les peintures et les revêtements étaient le type prédominant de produits formulés,

d'après les renseignements fournis en réponse aux enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). Le facteur d'émission pour la formulation correspondante était de 0,5 % (OCDE 2009) et a été appliqué à tous les sites. Cette valeur a été jugée prudente pour les produits autres que les peintures et les revêtements, car la quantité d'eau en cause est moindre. Le taux d'élimination global (R) par des STEU a été estimé précédemment (49,5 % pour les systèmes primaires et 93,8 % pour les systèmes secondaires). Des systèmes secondaires comprenant à la fois des installations mécaniques et de lagunage étaient utilisés à la plupart des sites. Moins de 10 sites utilisaient des systèmes primaires. Le nombre annuel de jours de rejet (N) dépendait de la quantité totale de tous les n<sup>os</sup> CAS utilisés à un site (a x Q). Les valeurs de N ont été estimées à 20 j/an pour une quantité totale inférieure à 5 t/an; 60 j/an pour 5 à 80 t/an; 80 à 300 j/an pour 80 à 300 t/an; et 300 j/an pour plus de 300 t/an (Bureau européen des substances chimiques 2003).

**Tableau 7-10. Valeurs d'entrée utilisées dans le calcul des CEE pour le scénario de formulation générique de produits de consommation**

Paramètre	Unité	Valeur
Facteur d'extrapolation (a)	Sans unité	1,93
Quantité utilisée combinée sur le site (Q)	kg/an	1 000 – 10 000 000
Volume quotidien d'eau de dilution (V)	Millions L/j	1 – 23 000
Facteur d'émission dans les eaux usées	Fraction	0,005
Élimination par un STEU primaire (R)	Fraction	0,50
Élimination par un STEU secondaire (R)	Fraction	0,94
Nombre annuel de jours de rejet (N)	j/an	20, 60, 80–300

D'après les valeurs d'entrée ci-dessus, les CEE aquatiques ont été estimées pour tous les sites (tableau 7-11) et se situaient entre 0,2 µg/L et 36 µg/L lorsque l'on considérait les 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> centiles comme le minimum et le maximum statistiquement réalistes. Les valeurs de la CEE inférieures au 5<sup>e</sup> centile ou supérieures au 95<sup>e</sup> centiles étaient présumées non fiables, car elles étaient sensibles aux incertitudes cumulées associées aux sites connexes.

**Tableau 7-11. Distribution probabiliste des CEE pour la formulation générique des produits de consommation**

Centile	CEE (µg/L)
0 (minimal)	0,01
5	0,2
10	0,3
20	0,7
30	1,0
40	1,4
50 (médian)	2,6

60	4,0
70	5,6
80	10,5
90	16,8
95	36,4
100 (maximal)	4 344

#### 7.2.4 Scénario d'exposition 3 : Secteur des pâtes et papiers

Selon les déclarations, des produits contenant des NBPE ont été vendus à des usines de pâtes et papiers et ont été utilisés comme auxiliaires de fabrication (Environnement Canada 2012b; ECCC 2020). La fabrication du papier est une opération à forte intensité en eau. L'eau est continuellement retirée de la pâte lorsque celle-ci est transformée en papier par une machine à papier. L'eau extraite est recyclée et réutilisée pour préparer la pâte, formant ainsi une boucle de circulation d'eau. Les produits chimiques utilisés pendant la fabrication du papier sont recueillis dans cette boucle de circulation, dissous dans l'eau et absorbés par les fibres de la pâte. De l'eau fraîche est constamment ajoutée pour éviter l'accumulation de produits chimiques dans la boucle. Pendant ce temps, l'eau excédentaire est retirée et évacuée vers un système de traitement des eaux usées sur place. Les produits chimiques résiduels sont rejetés dans le milieu aquatique par les effluents du traitement des eaux usées.

L'exposition du milieu aquatique, c'est-à-dire la CEE, est estimée près du point de rejet des effluents de l'usine. La zone près du point de rejet fait partie de l'écosystème. Il s'agit d'une zone sensible et vulnérable pour la vie aquatique en raison de la présence de substances chimiques nocives à des concentrations maximales. Ces substances chimiques sont dispersées à mesure qu'elles s'éloignent du point de rejet. Elles peuvent également être éliminées au fil du temps par des processus naturels tels que la biodégradation et la photodégradation. La zone près du point de rejet a été sélectionnée pour l'analyse de l'exposition afin d'assurer la protection d'une zone sensible et vulnérable.

La méthode de bilan massique a servi à estimer la CEE. Le principe de cette méthode est décrit dans le guide de l'Agence européenne des produits chimiques pour l'évaluation de l'exposition environnementale (ECHA 2016). Une base de données interne a été développée et est régulièrement mise à jour par ECCC pour le secteur canadien des pâtes et papiers; elle contient une série de données opérationnelles permettant d'évaluer l'exposition. Au Canada, les usines fonctionnent en continu tout au long de l'année; la plupart sont pourvues de système de traitement des eaux usées sur place et rejettent les effluents directement dans les eaux réceptrices. Un nombre limité d'usines rejettent les eaux usées vers des systèmes de traitement hors site avant de les rejeter dans l'environnement aquatique. La nature d'une exploitation ininterrompue

exige que des auxiliaires de fabrication soient utilisés en permanence. Il en résulte des rejets et une exposition continue par le biais des effluents. On peut calculer la CEE d'une usine à partir de la quantité d'une substance présente dans les effluents et de leur dilution dans les eaux réceptrices. Pour estimer la quantité présente dans l'effluent, on utilise le facteur d'émission et le taux d'élimination par le traitement des eaux usées.

Les CEE dans les eaux réceptrices des usines utilisant des NBPE ont été estimées à l'aide de l'équation suivante :

$$CEE = \frac{10^9 \times Q \times E \times (1 - R)}{N \times F \times D}$$

où

*CEE* : concentration estimée dans l'environnement en µg/L dans les eaux réceptrices près du point de rejet

*Q* : quantité totale d'utilisation annuelle connue des NBPE à une usine, en kg/an

*E* : facteur d'émission dans les eaux usées, fraction

*R* : taux d'élimination par le traitement des eaux usées, fraction

*N* : nombre annuel de jours de rejet, j/an

*F* : débit quotidien d'effluent produit par le traitement des eaux usées, L/j

*D* : taux de dilution dans les eaux réceptrices près du point de rejet (sans unité)

10<sup>9</sup> : facteur de conversion des kg aux µg (µg/kg)

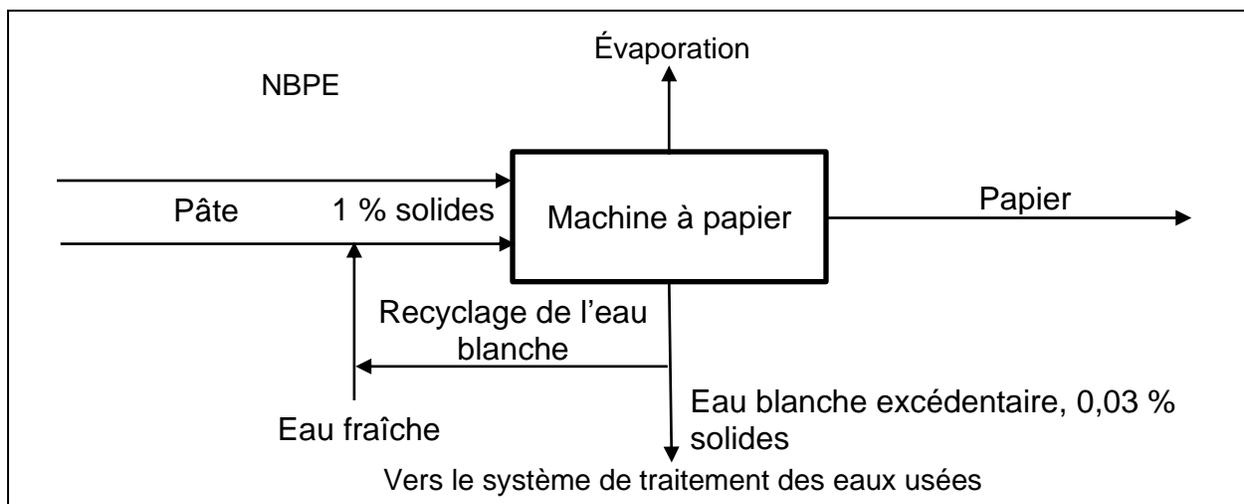
Le tableau 7-12 présente les intrants utilisés et les CEE calculées.

**Tableau 7-12. Résumé des intrants utilisés et des CEE calculées pour le scénario des pâtes et papiers**

Paramètre	Unité	Valeur
CEE de l'usine	µg/L	1-36
Facteur de rejet vers les eaux usées (E)	Fraction	0,23
Log du coefficient de partage solides-eau (log K <sub>d</sub> )	L/kg	2,58
Log du coefficient de partage octanol-eau (log K <sub>oe</sub> )	Sans unité	3,0

<b>Matières organiques dans les solides de la pâte (<math>P_{mo}</math>)</b>	Fraction	0,5
<b>Solides dans la pâte (<math>S_{p\grave{a}te}</math>)</b>	%	1
<b>Solides dans l'eau blanche excédentaire (<math>S_{exc\acute{e}d.}</math>)</b>	%	0,03
<b>Nombre de jours d'exploitation par année (n)</b>	j/an	350
<b>Élimination par un STEU secondaire (R)</b>	Fraction	0,93
<b>Taux de dilution dans les eaux réceptrices (D)</b>	Sans unité	10
<b>Quantité de NPBE utilisée par année à l'usine (Q)</b>	kg/an	1 000 – 100 000
<b>Débit quotidien d'effluent produit par l'usine (F)</b>	Millions L/j	1 – 100

La figure 7-1 montre comment le facteur d'émission a été estimé. Dans la fabrication du papier, un flux d'eau de traitement recirculé autour de la machine à papier, appelé eau blanche, est recyclé et mélangé à la pâte. Pour éviter l'accumulation de produits chimiques, l'excès d'eau blanche est retiré de la boucle de recyclage et évacué vers un système de traitement des eaux usées sur place. De l'eau fraîche est ajoutée pour maintenir l'équilibre de l'eau blanche. On a supposé que toute la quantité de NPBE utilisés pendant la fabrication du papier entrait dans le flux d'eau blanche. On a également supposé que cette quantité entrait dans la pâte via le recyclage des eaux blanches.



**Figure 7-1. Bilan massique du procédé de fabrication du papier pour l'estimation du facteur d'émission**

Par définition, le facteur d'émission est le rapport entre la quantité de perte dans le milieu aquatique et la quantité utilisée (figure 7-1). Ce rapport est équivalent au rapport de concentration des NPBE entre l'eau blanche excédentaire et la pâte à papier. La concentration comporte deux phases : dissoute et sorbée. La concentration sorbée peut être corrélée avec la concentration dissoute, en supposant une sorption à l'équilibre. On obtient donc le facteur d'émission comme suit :

$$E = \frac{C_{excéd.}}{C_{alim.}} = \frac{C_{aq} + C_{aq}K_dS_{excéd.}}{C_{aq} + C_{aq}K_dS_{pâte}} = \frac{1 + K_dS_{excéd.}}{1 + K_dS_{pâte}}$$

où

$C_{excéd.}$  : concentration de NBPE dans l'eau blanche excédentaire, mg/L

$C_{pâte}$  : concentration des NBPE dans la pâte, mg/L

$C_{aq.}$  : concentration dissoute dans l'eau blanche excédentaire ou la pâte, mg/L

$K_d$  : coefficient de partage solides-eau, L/kg

$S_{excéd.}$  : teneur en solides dans l'eau blanche excédentaire, kg/L

$S_{pâte}$  : teneur en solides dans la pâte, kg/L

La concentration dissoute  $C_{aq.}$  est la même pour l'eau blanche excédentaire et la pâte. En effet, la phase aqueuse est une phase commune en raison du recyclage constant de l'eau blanche. L'équation est simplifiée si on annule  $C_{aq.}$

Le coefficient de partage solides-eau  $K_d$  peut être estimé à partir du coefficient de partage octanol-eau  $K_{oe}$ . On a utilisé une corrélation empirique établie pour les solides dans les eaux usées (Dobbs et al. 1989). Les solides dans les eaux usées et les fibres de la pâte sont tous deux de nature organique. Ils sont équivalents entre eux en termes de capacité de sorption pour les produits chimiques organiques neutres tels que les NBPE. La corrélation est jugée appropriée.

$$\text{Log } K_d = 0,58 \text{ log } K_{oe} + 1,14 + \text{log } P_{mo}$$

où

$K_{oe}$  : coefficient de partage octanol-eau, sans unité

$P_{mo}$  : fraction de matière organique dans les solides de la pâte, sans unité

Les valeurs de  $\text{log } K_{oe}$  vont de 3,0 à 7,2 pour les NBPE. La valeur la plus faible de 3,0 a été retenue pour l'estimation de la limite supérieure du facteur d'émission. Cette valeur représente une hydrophobie modérée. Les solides de la pâte sont constitués de fibres (matières organiques) et de produits chimiques ajoutés, ces derniers ayant un total inférieur à 0,5 (OCDE 2009). La fraction de matière organique  $P_{mo}$  est habituellement supérieure à 0,5, mais on l'a établie, de manière prudente, à 0,5. Cette hypothèse ne prend en compte que la moitié des solides pour la sorption et surestime intentionnellement les pertes dans le milieu aquatique. La combinaison de valeurs

faibles pour le  $\log K_{oe}$  et la fraction  $P_{mo}$  a donné une estimation inférieure de 2,58 pour le  $\log K_d$ . Cette estimation indique une sorption modérée. Le facteur d'émission a donc été calculé comme étant de 0,23 pour un  $\log K_d$  modéré de 2,58. Ce résultat indique que seule une petite fraction des NBPE est perdue dans l'eau blanche excédentaire ou entre les traitements des eaux usées. La majeure partie est perdue par évaporation pendant le séchage de la feuille de papier. Dans les calculs, on a utilisé, pour les solides dans la pâte, la valeur  $S_{p\grave{a}te} = 0,01$  kg/L (Gavrilescue et al. 2008) et pour les solides dans l'eau blanche excédentaire la valeur  $S_{exc\acute{e}d.} = 0,0003$  kg/L (Vurdiah 2015). La pâte et l'eau blanche excédentaire sont toutes deux fortement diluées. Leur masse volumique a été estimée à 1 kg/L. Bien qu'il soit faible, le facteur d'émission (E) calculé fournit une valeur supérieure pour les rejets dans le milieu aquatique.

Étant donné que les usines de pâtes et de papiers fonctionnent généralement en continu tout au long de l'année, le nombre de jours d'exploitation annuels (N) a été fixé à 350 j/an (base de données interne d'ECCC).

Les usines qui utilisent des NBPE sont pourvues d'un système de traitement secondaire. Un taux d'élimination des eaux usées (R) de 93 % a été estimé précédemment pour le traitement secondaire (voir la section 7.2.2).

Enfin, un taux de dilution (D) de 10 a été choisi pour ce scénario. La zone près du point de rejet des effluents a été sélectionnée pour le calcul de la CEE. Pour les usines canadiennes, les plans d'eau récepteurs sont vastes et le mélange est un long processus. La dilution à proximité du point de rejet est limitée, et l'effluent peut devoir parcourir une grande distance en aval avant d'être totalement dilué. Un taux de dilution de 10 par défaut a donc été utilisé pour tenir compte de cette dilution près du point de rejet.

Selon les renseignements fournis en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b), on a déterminé que cinq usines avaient utilisé des substances du groupe des NBPE comme auxiliaires de fabrication du papier. On a supposé que la quantité utilisée par année de tous les n<sup>os</sup> CAS combinés dans une usine était équivalente à la quantité déclarée de NBPE vendus à l'usine. Ces quantités étaient très variables, allant de 1 000 kg/an à 100 000 kg/an. Le débit des effluents des usines était également très variable, allant de 1 million L/j à 100 millions L/j. Pour le calcul de la CEE, on a utilisé la quantité utilisée par année propre à chaque usine (Q) et le débit d'effluent propre à chaque usine (F). Les valeurs des autres paramètres (E, N, R et D) étaient constantes et ont été utilisées pour les calculs de toutes les CEE, comme il est décrit ci-dessus.

Les CEE calculées pour les cinq usines étaient comprises entre 1  $\mu\text{g/L}$  et 36  $\mu\text{g/L}$ . Ces valeurs sont jugées prudentes, car on a utilisé une approche prudente pour calculer le facteur d'émission. Les différences entre les CEE sont dues à des différences dans les quantités utilisées par année et dans le débit des effluents.

## 7.2.5 Scénario d'exposition 4 : Exposition du sol

On a utilisé une approche décrite par l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA 2016) pour estimer l'exposition du sol aux NBPE résultant de l'épandage de biosolides. Dans cette approche, la quantité de biosolides accumulés dans la couche supérieure de 20 cm du sol pendant 10 années consécutives sert de base à l'estimation. La perte par dégradation, volatilisation, lixiviation ou ruissellement du sol est présumée être nulle, et cette hypothèse donne des estimations prudentes de l'exposition du sol.

On calcule comme suit la concentration estimée des NBPE dans le sol :

$$CEE_{\text{sol}} = \frac{C_s \times A \times N}{d \times \rho}$$

où

$CEE_{\text{sol}}$  : concentration estimée dans l'environnement dans le sol, mg/kg

$C_s$  : concentration des NBPE dans les biosolides, mg/kg

$A$  : taux d'application annuelle des biosolides sur le sol, kg/m<sup>2</sup>-an

$N$  : nombre d'années d'application de biosolides sur le sol, an

$d$  : profondeur de mélange du sol (m)

$\rho$  : masse volumique du sol sec (kg/m<sup>3</sup>)

La concentration de NBPE dans les biosolides ( $C_s$ ) est estimée d'après deux sources principales de rejets dans les systèmes de traitement des eaux usées. La première source est le rejet industriel par les installations de formulation dans le cadre du scénario de formulation, et la deuxième source est le rejet par les consommateurs dans les municipalités où se trouvent les installations de formulation. Les substances provenant des deux sources pénètrent dans les mêmes systèmes de traitement des eaux usées et une fraction de leur quantité combinée aboutit dans les biosolides.

La quantité combinée de NBPE est la somme des deux sources.

La quantité totale annuelle de rejets industriels de NBPE, selon le scénario de formulation générique, est la somme des quantités de rejets par toutes les installations de formulation, soit 233 000 kg/an. La quantité de rejets quotidiens est alors de 638 kg/j, en supposant que les rejets ont lieu au cours des 365 jours de l'année.

La quantité totale de NBPE rejetés par les consommateurs est estimée d'après la population desservie par les STEU qui reçoivent également les eaux usées des installations de formulation. On estime la population desservie à partir du débit total des effluents de ces systèmes de traitement, d'après une moyenne de production d'eaux usées par personne, soit 600 L/jour-personne (CWWA 2001). Le débit total des effluents était de 8 468 212 400 L/j, selon les calculs réalisés dans le scénario de formulation générique. La population desservie est donc estimée à  $8\,468\,212\,400 \text{ L/j} / 600 \text{ L/j-personne} = 14\,114\,000$  personnes.

Comme il est indiqué dans le scénario de rejets par les consommateurs, la quantité totale utilisée de NBPE était de 32 400 000 kg/an pour l'ensemble de la population canadienne (36 000 000 personnes) et la fraction perdue dans les égouts était de 0,04. Au prorata de la population, on estime comme suit la quantité totale de NBPE rejetée par les consommateurs vivant dans des municipalités où se trouvent des installations de formulation :

Quantité totale de NBPE rejetés par les consommateurs vivant dans des municipalités où se trouvent des installations de formulation =  $32\,400\,000 \text{ kg/an} \times 0,04 \times 14\,114\,000 / (36\,000\,000 \times 365 \text{ j/an}) = 1\,392 \text{ kg/j}$ .

La quantité totale combinée de rejets par les deux sources se calcule comme suit :

Quantité totale combinée de rejets de NBPE par les installations de formulation et les municipalités où se trouvent ces installations =  $638 \text{ kg/j} + 1\,392 \text{ kg/j} = 2\,030 \text{ kg/j}$ .

On estime la quantité totale de biosolides d'après le débit total d'effluents et le taux moyen de production de biosolides de 104 mg par litre d'effluent (Kim et al. 2013).

La quantité totale de biosolides provenant des municipalités où se trouvent les installations de formulation =  $8\,468\,212\,400 \text{ L/j} \times 104 \text{ mg/L} = 880\,694\,000\,000 \text{ mg/j} = 880\,694 \text{ kg/j}$ .

En supposant que la quantité totale combinée de rejets de NBPE se retrouve dans les biosolides, on divise cette quantité combinée par la quantité totale de biosolides pour estimer la valeur  $C_s$ .

$C_s = 2\,030 \text{ kg/j} / 880\,694 \text{ kg/j} = 0,0023 \text{ kg/kg} = 2\,300 \text{ mg/kg}$ .

Au Canada, le taux maximal d'épandage est réglementé par les provinces et les territoires et il varie. Le taux le plus élevé est en Alberta et il est utilisé dans le calcul des CEE (Alberta Environment 2001).

$A = 8,3 \text{ tonnes/ha-an} = 0,83 \text{ kg/m}^2\text{-an}$

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA 2016) a suggéré une période de 10 années consécutives et une profondeur de mélange du sol de 20 cm pour le calcul de l'exposition des sols sur lesquels on a épandu des biosolides.

$N = 10$  ans

$d = 0,2$  m

La masse volumique (sèche) du sol a été établie comme suit par Williams (1999) :

$\rho = 1\ 200$  kg/m<sup>3</sup>

La CEE dans le sol a été estimée à 80 mg/kg p.s. Il s'agit d'une estimation prudente, car on suppose que la quantité totale combinée de NBPE rejetés est entièrement sorbée par les biosolides, alors que seule une fraction des NBPE rejetés emprunte cette voie. Bien que la quantité de NBPE pénétrant dans le sol ait été estimée de manière prudente, la CEE dans le sol qui en résulte ne devrait pas être suffisamment élevée pour entraîner la formation de liquides en phase non aqueuse (hydrocarbures libres). Les NBPE ont principalement une chaîne carbonée en C<sub>4</sub>–C<sub>12</sub> (CONCAWE 2001a). Cette plage comprend en fait deux sous-groupes d'hydrocarbures (C<sub>6</sub> à C<sub>10</sub> et C<sub>10</sub> à C<sub>16</sub>) pour lesquels des normes existent, à savoir les Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers dans le sol (CCME 2008). Ces normes (la plus faible étant de 150 mg/kg p.s.) sont jugées inférieures au point de formation des LPNA, alors que la CEE dans le sol obtenue ici est, à 80 mg/kg, encore plus faible. Ainsi, d'après ce scénario, les NBPE présents dans le sol se trouvent dans une phase sorbée.

### **7.3 Caractérisation des risques pour l'environnement**

L'approche suivie aux fins de la présente évaluation ayant trait à l'environnement était d'examiner des renseignements et d'en tirer des conclusions en tenant compte du poids de la preuve et du principe de précaution. Des preuves ont été recueillies pour déterminer les risques d'effets nocifs dans l'environnement canadien pour les NBPE examinés dans la présente évaluation. Les sources de données prises en compte comprennent celles qui ont été examinées dans la présente évaluation et qui corroborent la caractérisation des risques dans l'environnement canadien. Des sources de données secondaires ou indirectes fiables ont été prises en compte lorsqu'elles étaient disponibles.

Le potentiel d'effets cumulatifs a été pris en compte dans cette évaluation en examinant les expositions cumulatives provenant du groupe des NBPE pétroliers.

### 7.3.1 Analyse des quotients de risque

On a analysé les quotients de risque en comparant les estimations d'exposition conservatrices (CEE; voir la section Évaluation de l'exposition environnementale) aux données écotoxicologiques (CESE; voir la section Évaluation des effets sur l'environnement) pour déterminer s'il existe un potentiel de causer des effets nocifs sur l'environnement au Canada. Pour calculer les quotients de risque (QR), on divise la CEE par la CESE pour les milieux de l'environnement pertinents et les scénarios d'exposition associés. Les CESE aquatiques étaient le TCSEO chronique le plus faible pour l'espèce la plus sensible, *Rhepoxynius abronius*, déterminée à l'aide du modèle PETROTOX (Tableau 7-2 à Tableau 7-5). Les valeurs CESE étaient de 0,09, de 0,07 et de 0,05 mg/L après le traitement des eaux usées contenant des NBPE composés initialement de NBPE à 100 % aliphatiques; de NBPE à 80 % aliphatiques et 20 % aromatiques (composition qui est devenue 70 % aliphatiques et 30 % aromatiques après le traitement des eaux usées); et des NBPE à 100 % aromatiques, respectivement. Les CESE ont été comparées aux CEE calculées pour les trois principaux scénarios de rejets, à savoir les rejets par les consommateurs, les formulations génériques et le traitement des pâtes et papiers. Pour les scénarios en milieu terrestre, la CESE la plus faible des deux Standards pancanadiens applicables pour le contact avec les sols agricoles à grain grossier (c'est-à-dire 150 mg/kg p.s. pour la fraction 2; CCME 2008) a été utilisée comme CESE. Le Tableau 7-13 présente les QR pour les NBPE.

**Tableau 7-13. Résumé des quotients de risque obtenus pour différents milieux environnementaux et scénarios d'exposition aux NBPE**

Scénario d'exposition (compartiment)	Plage de CEE (mg/L)	CESE (mg/L)	Plage de QR
Rejets par les consommateurs (eau)	0,0002–0,026	0,05 <sup>a</sup>	0,004–0,52
Rejets par les consommateurs (eau)	0,0002–0,026	0,07 <sup>b</sup>	0,0029–0,37
Rejets par les consommateurs (eau)	0,0002–0,026	0,09 <sup>c</sup>	0,0022–0,29
Formulations (eau)	0,0002–0,036	0,05 <sup>a</sup>	0,004–0,74
Formulations (eau)	0,0002–0,036	0,07 <sup>b</sup>	0,0029–0,53
Formulations (eau)	0,0002–0,036	0,09 <sup>c</sup>	0,0022–0,41
Secteur des pâtes et papiers (eau)	0,001–0,036	0,05 <sup>a</sup>	0,02–0,72
Secteur des pâtes et papiers (eau)	0,001–0,036	0,07 <sup>b</sup>	0,014–0,51
Secteur des pâtes et papiers (eau)	0,001–0,036	0,09 <sup>c</sup>	0,011–0,4
Biosolides (sol)	80 mg/kg p.s.	150 mg/kg p.s. <sup>d</sup>	0,53

<sup>a</sup> Valeur initiale. NBPE à 100 % aromatiques après le traitement des eaux usées.

<sup>b</sup> Valeur initiale. NBPE à 80 % aliphatiques et 20 % aromatiques après le traitement des eaux usées. Pourcentages devenus 70 % aliphatiques et 30 % aromatiques.

<sup>c</sup> Valeur initiale. NBPE à 100 % aliphatiques après le traitement des eaux usées.

<sup>d</sup> Standard pancanadien relatif aux hydrocarbures pétroliers dans le sol, norme pour la fraction F2 des sols agricoles à grain grossier (CCME 2008).

En ce qui concerne les scénarios de rejets par les consommateurs, par les installations de formulation et par le secteur des pâtes et papiers, aucun QR supérieur à 1 n'a été trouvé pour un quelconque emplacement, quelle qu'ait été la teneur des NBPE en composants aromatiques. Pour ce qui est de l'exposition des sols aux NBPE, la valeur était inférieure à 1 d'après les hypothèses prudentes.

### 7.3.2 Prise en compte des éléments de preuve

Pour caractériser les risques posés à l'environnement par les NBPE, nous avons tenu compte de éléments de preuve techniques (tel que discuté dans les sections pertinentes du présent rapport) et nous les avons pondérés de manière qualitative. Les principaux éléments étayant les conclusions de l'évaluation sont présentées dans le tableau 7-14, et la section 7.3.3 présente les éléments de preuve pondérés pris en compte pour déterminer le potentiel d'effets nocifs des NBPE sur l'environnement canadien, ainsi qu'une discussion générale sur le poids de la preuve. Le degré de confiance renvoie à l'influence combinée de la qualité et de la variabilité des données, des lacunes dans les données, de la causalité, de la plausibilité et de toute extrapolation requise pour les données probantes. La pertinence fait référence à l'impact des données sur la détermination du potentiel de causer des effets nocifs sur l'environnement au Canada. Les qualificatifs utilisés dans l'analyse étaient compris entre « faible » et « élevé », avec cinq niveaux possible de pondération : élevé, modéré-élevé, modéré, faible-modéré et faible.

**Tableau 7-14. Éléments de preuve pondérés pris en compte pour déterminer le potentiel des NBPE de causer des effets nocifs sur l'environnement canadien**

Source de données	Degré de confiance <sup>a</sup>	Niveau de confiance <sup>b</sup>	Importance accordée <sup>c</sup>
Devenir et distribution dans l'environnement	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
Persistance dans l'environnement de certains composants représentatifs des NBPE	Modéré	Modéré	Modérée
Bioaccumulation dans les organismes pour certains composants représentatifs des NBPE	Modéré	Modéré	Modérée
CESE pour les organismes aquatiques	Modéré	Élevé	Modérée-élevée

Source de données	Degré de confiance <sup>a</sup>	Niveau de confiance <sup>b</sup>	Importance accordée <sup>c</sup>
CESE pour les organismes terricoles, d'après les Standards pancanadiens du CCME pour les HCP	Modéré	Modéré	Modérée
CESE d'après les effets par inhalation chez la faune	Modéré	Modéré	Modérée
CEE (milieu aquatique) pour le scénario de rejets par les consommateurs	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
CEE (milieu aquatique) pour le scénario de formulations	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
CEE (milieu aquatique) pour le scénario du secteur des pâtes et papiers	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
CEE (sol) pour l'épandage de biosolides	Modéré	Modéré	Modérée
QR (milieu aquatique) pour le scénario de rejets par les consommateurs	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
QR (milieu aquatique) pour le scénario de formulations	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
QR (milieu aquatique) pour le scénario du secteur des pâtes et papiers	Modéré	Élevé	Modérée-élevée
QR (sol) pour l'épandage de biosolides	Élevé	Modéré	Modérée-élevée

Abréviations : CEE = concentration estimée dans l'environnement; HCP = hydrocarbure pétrolier; CESE = concentration estimée sans effet; QR = quotient de risque.

<sup>a</sup> Le niveau de confiance est déterminé en fonction de la qualité des données, de leur variabilité et des lacunes dans les données (c'est-à-dire les données conviennent-elles à leur utilisation?).

<sup>b</sup> La pertinence fait référence à l'impact des données probantes sur l'évaluation.

<sup>c</sup> Une pondération globale est assignée à chaque source de données en fonction du niveau de confiance et de la pertinence pour l'évaluation.

### 7.3.3 Pondération pour déterminer le potentiel de causer des effets nocifs sur l'environnement au Canada

Les NBPE sont la fraction la plus légère et la plus volatile des hydrocarbures pétroliers liquides. En cas de rejets dans l'air, la plupart des composants des NBPE devraient y demeurer en raison de leur volatilité. Lorsqu'ils sont rejetés dans l'eau, les composants volatils des NBPE auront tendance à remonter à la surface de l'eau, tandis que les composants plus solubles resteront dans l'eau et que ceux qui ont un potentiel de sorption plus élevé s'adsorberont sur des milieux solides. En cas de rejets dans le sol,

on peut s'attendre à ce que les composants les plus volatils des NBPE se volatilisent dans l'air, tandis que les composants moins volatils resteront dans le sol.

Lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement, les NBPE devraient se dissiper de préférence dans l'air, où la majorité des composants, selon les prévisions, se dégraderont par réaction avec les radicaux hydroxyles produits par voie photochimique. Certains composants des NBPE peuvent également se photodégrader par réaction avec l'ozone et les radicaux nitrates. La plupart des composants des NBPE ne devraient pas persister dans l'air, à l'exception des alcanes et des isoalcanes à chaîne courte (C<sub>4</sub> à C<sub>6</sub>) et des composants aromatiques à un cycle, qui peuvent rester dans l'air pendant des périodes plus longues. La plupart des composants des NBPE devraient se biodégrader. Toutefois, les composants aromatiques à un et deux cycles (C<sub>9</sub> à C<sub>12</sub>) et les cycloalcanes monoaromatiques, de plus grande taille, ainsi que les alcènes en C<sub>5</sub>, peuvent persister dans l'eau, le sol et/ou les sédiments pendant de longues périodes. La persistance dans l'air, l'eau, le sol et les sédiments augmente la durée d'exposition des organismes.

Certains composants des NBPE ont un potentiel élevé de bioaccumulation, en particulier des *n*-alcanes, des *n*-alcènes et des cycloalcanes de grande taille (c'est-à-dire C<sub>9</sub> et C<sub>12</sub>). Bien que la plupart des composants des NBPE ne devraient pas se bioamplifier, des FBM et FAT empiriques supérieurs à 1 ont été rapportés pour certains composants aromatiques à deux cycles, ce qui indique que ces substances peuvent se bioamplifier dans les réseaux trophiques aquatiques ou terrestres.

Les concentrations estimées sans effet (CESE) pour les organismes aquatiques ont été déterminées à l'aide du modèle PETROTOX, qui permet d'estimer la toxicité des NBPE à la suite des changements de composition qui se produisent lors du traitement des eaux usées. Des valeurs modélisées des taux de charge sans effet observé (TCSEO) chroniques de 0,05, 0,07 et 0,09 mg/L ont été obtenues pour l'espèce d'essai la plus sensible, *Rhepoxynius abronius*, après le traitement des eaux usées contenant des NBPE initialement à 100 % aromatiques, à 80 % aliphatiques/20 % aromatiques et à 100 % aliphatiques, respectivement. Ces valeurs indiquent que les NBPE à forte proportion d'aromatiques sont plus dangereux que les NBPE principalement aliphatiques. Ces valeurs ont été retenues comme CESE dans l'analyse du quotient de risque et indiquent que les NBPE renfermant entre 0 % et 100 % de composants aromatiques peuvent être dangereux pour les organismes aquatiques.

Les renseignements fournis en réponse à trois enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE d'après une initiative de collecte de données à participation volontaire ont été utilisés pour établir trois scénarios d'exposition associés au potentiel le plus élevé de rejets dans l'environnement lors de l'utilisation de substances du groupe des NBPE dans des applications autres que les carburants et les intermédiaires. Les scénarios suivants ont été établis : un scénario de rejets par les consommateurs résultant de l'utilisation de produits de consommation comme les peintures et les revêtements, les adhésifs et les produits d'étanchéité, les produits de soins personnels et les produits

cosmétiques, les nettoyeurs ménagers et les produits d'entretien automobile; un scénario de formulation générique pour les produits de consommation dans lesquels les substances du groupe des NBPE sont utilisées dans la formulation des produits; enfin, un scénario pour le secteur des pâtes et papiers où des substances du groupe des NBPE sont présentes dans les auxiliaires de fabrication. Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) calculées pour chacun de ces scénarios ont été comparées aux CESE déterminées à l'aide du modèle PETROTOX.

Les quotients de risque (QR) qui en résultent restent inférieurs à un (1) dans chacun des trois scénarios établis pour les NBPE dont la teneur en composants aromatiques est comprise entre 0 % et 100 %. Cela indique qu'il est peu probable que les NBPE utilisés dans les trois scénarios soient nocifs pour l'environnement aquatique aux niveaux actuels d'exposition au Canada.

On dispose de peu de données empiriques sur la toxicité en milieu terrestre. Toutefois, d'après les résultats obtenus pour l'essence et le solvant Stoddard, on considère que les NBPE présentent un potentiel de danger aigu faible à modéré pour les espèces vivant dans le sol. Selon l'OMS (1996), compte tenu de la volatilité de la substance et de l'éventuelle diminution de la biodisponibilité en raison de sa sorption dans le sol, les résultats obtenus en laboratoire avec le solvant Stoddard et des semis d'arbres auraient pu surestimer les effets sur le terrain. L'OCDE (2012dc) a rapporté un  $\log K_{oe}$  compris entre 3,5 et 7,2 pour le solvant Stoddard (tableau B-1), ce qui semble indiquer que la sorption peut effectivement contribuer à réduire le potentiel toxique pour l'environnement.

La volatilité des NBPE semble indiquer que l'inhalation pourrait être une voie d'exposition importante pour la faune respirant l'air. Une évaluation précédente des NBPE restreints à l'industrie (EC, SC 2013) a déterminé que les marges d'exposition établies par la comparaison d'une VCT de 14,7 mg/m<sup>3</sup> avec une limite supérieure d'exposition de 0,73 µg/m<sup>3</sup> (estimée d'après un taux d'émission annuel de 30 000 kg/an) étaient suffisantes pour répondre aux incertitudes dans l'ensemble de données concernant les effets non cancérogènes par inhalation chez les humains. Bien que les NBPE examinés dans la présente évaluation aient un taux d'émission estimé plus élevé, soit 21 000 kg/an à 751 000 kg/an, ils ont également une VCT plus élevée de 214 mg/m<sup>3</sup>. Par conséquent, il est peu probable que les substances du groupe des NBPE causent des dommages à la faune respirant l'air aux niveaux d'exposition actuels au Canada, y compris la faune terrestre.

#### **7.3.4 Sensibilité de la conclusion compte tenu des principales incertitudes**

Les NBPE sont des UVCB particulièrement complexes, car nombre d'entre eux sont créés pour répondre à certaines spécifications de produits. Associée aux améliorations constantes et continues de la capacité d'analyse et à une préférence pour la réduction de la teneur en composants aromatiques en raison du danger supplémentaire que ceux-ci présentent par rapport aux composés aliphatiques, la composition de certains

NBPE a changé au fil du temps et dans différents pays. Par conséquent, il existe quelques incertitudes en termes de composition, de propriétés physico-chimiques et de toxicités des NBPE lors de l'utilisation de ces produits sur une période de 40 ans. Toutefois, le cas échéant, nous reconnaissons dans la présente évaluation la nature changeante de ces substances.

Les données concernant la composition étaient incomplètes pour de nombreux numéros CAS pris en compte aux fins de la présente évaluation. Cependant, étant donné que le modèle PETROTOX couvrait toute la plage de compositions des NBPE aliphatiques et aromatiques, il est peu probable que l'absence de renseignements complets sur la composition ait eu un impact sur les résultats de l'évaluation.

Il subsiste des incertitudes concernant les CEE calculées pour le scénario de rejets par les consommateurs et pour le scénario des installations de formulation pour les produits de consommation. Par exemple, la quantité combinée utilisée par année des 27 n<sup>os</sup> CAS composant les NBPE est incertaine, car la quantité utilisée totale est inconnue et a été approximée. Pour le scénario de rejets par les consommateurs, la quantité totale a été estimée au prorata pour les 27 substances à partir des quantités utilisées connues de 14 substances. Pour le scénario de formulation, on disposait de quantités utilisées pour 14 des 27 substances du groupe des NBPE dont on sait qu'elles sont utilisées dans la formulation de produits de consommation. La quantité des 13 n<sup>os</sup> CAS pour lesquels on ne disposait pas de données quantitatives a été estimée en appliquant un facteur d'échelle sur la base du nombre total de n<sup>os</sup> CAS. Les quantités utilisées inconnues de ces 13 n<sup>os</sup> CAS sont présumées être comparables aux quantités utilisées connues des 14 n<sup>os</sup> CAS. Les quantités totales calculées pour l'ensemble des 27 n<sup>os</sup> CAS dans le cas des deux scénarios (rejets par les consommateurs et secteur de la formulation) peuvent être jugées approximatives, voire sous-estimées ou surestimées.

On dispose de peu de données sur les quantités fabriquées, importées ou utilisées de NBPE au Canada. Bien que 25 des 27 n<sup>os</sup> CAS examinés dans la présente évaluation l'aient été dans le cadre d'initiatives officielles de collecte des données, des données quantitatives ne sont disponibles que pour 14 n<sup>os</sup> CAS. Selon les renseignements disponibles, l'analyse de l'exposition présentée ici porte sur les principales applications de ces substances autres que dans les carburants ou les intermédiaires au Canada. Toutefois, des applications moins importantes n'ont pas été prises en compte quantitativement dans l'évaluation et peuvent contribuer à la charge totale des NBPE dans l'environnement.

Le facteur de rejet utilisé dans les calculs pour le scénario de formulation est incertain. La valeur choisie (0,5 %) est basée sur les opérations de formulation dans le secteur des peintures et des revêtements (OCDE 2009). On a supposé que l'eau servait à nettoyer l'équipement et était rejetée par la suite dans les égouts, ainsi que tous produits chimiques résiduels. Toutefois, cette hypothèse n'est pas forcément valable pour tous les sites. On emploie souvent des solvants organiques pour le nettoyage de l'équipement et les solvants sont éliminés en tant que déchets dangereux au lieu d'être

rejetés dans les égouts. Il est donc possible que cette hypothèse donne lieu à une surestimation des rejets de NBPE. Une autre incertitude concerne le traitement des eaux usées sur place. De nombreuses installations sont pourvues d'un système de traitement et rejettent les eaux usées traitées dans les égouts. Toutefois, ces installations n'ont pas pu être identifiées et les détails de leur système de traitement sont inconnus. Pour surmonter cette incertitude, on a supposé qu'aucune installation ne disposait d'un système de traitement des eaux usées sur place. Cela a entraîné une surestimation des rejets de NBPE. Dans l'ensemble, les deux hypothèses concernant le facteur de rejet et le traitement des eaux usées sur place ont abouti à des CEE prudentes. Pour le scénario de formulation, la confiance est élevée lorsqu'on utilise la fourchette de CEE de 0,2 µg/L à 36 µg/L pour indiquer un faible niveau préoccupant. La fourchette est prudente et son extrémité supérieure (36 µg/L ou 95<sup>e</sup> centile) doit être interprétée comme étant l'estimation maximale de l'exposition aquatique. Toute valeur supérieure au 95<sup>e</sup> centile n'est pas statistiquement fiable en raison de la double approche prudente dans les hypothèses concernant le facteur d'émission et le traitement des eaux usées sur place.

De plus, des incertitudes subsistent concernant l'estimation des rejets dus au déversement des NBPE, car les déversements de NBPE ne sont pas expressément signalés : dans l'analyse des déversements, on utilise plutôt des termes généraux pour désigner les substances pétrolières. Ainsi, les estimations de la fréquence et du volume des déversements sont probablement prudentes. Toutefois, les rejets globaux de ces NBPE sont mineurs par rapport aux rejets dus aux activités industrielles et commerciales.

Par ailleurs, on ne dispose d'aucune donnée sur la toxicité dans l'environnement pour les organismes vivant dans les sédiments. On peut calculer un quotient de risque basé sur l'exposition dans les sédiments, d'après les valeurs CEE et CESE pour l'eau et l'utiliser pour caractériser les risques dus aux sédiments. Dans le calcul, on considère que les sédiments benthiques, les sédiments en suspension et la phase aqueuse sont en équilibre. Les organismes benthiques et pélagiques sont censés avoir des sensibilités similaires aux NBPE. Par conséquent, cette approche de l'équilibre se traduirait par des quotients de risque (CEE/CESE) pour les sédiments similaires à ceux de l'eau. Les quotients de risque prudents dans l'eau sont tous inférieurs à 1, ce qui indique que le risque que les NBPE soient nocifs pour les organismes vivant dans les sédiments est faible au Canada. Ces hypothèses tendent à sous-estimer le risque, car elles ne tiennent pas compte de l'ingestion des NBPE présents dans les sédiments. Toutefois, les propriétés physico-chimiques telles que la faible efficacité d'assimilation, la dilution de la croissance et le métabolisme (chez certains organismes) devraient réduire le potentiel d'accumulation des NBPE. En outre, les NBPE sont volatils et très solubles dans l'eau. Lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement, ils devraient se répartir dans l'air en raison de leur grande volatilité ou rester dans l'eau en raison de leur grande solubilité.

## **8. Potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine**

À la lumière des évaluations de l'exposition de la population générale et des effets sur la santé humaine présentés pour chaque cas, les NBPE sont répartis en quatre sous-groupes aux fins de la caractérisation des risques pour la santé humaine :

Sous-groupe 1 : solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>;

Sous-groupe 2 : solvants aromatiques en C<sub>9</sub>;

Sous-groupe 3 : solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>;

Sous-groupe 4 : solvants sans utilisation relevée dans les produits de consommation.

Nous présentons une évaluation de chaque sous-groupe dans les pages qui suivent.

La génotoxicité ou la cancérogénicité ont été considérées comme un effet critique sur la santé pour la catégorisation initiale des NBPE, principalement selon la classification établie par les agences internationales. Toutefois, la classification de génotoxicité ou cancérogénicité n'est associée qu'à la présence de benzène. Étant donné que les NBPE visés par la présente évaluation contiennent moins de 0,1 % de benzène selon les données disponibles et ne sont pas associés à des préoccupations de génotoxicité ou de cancérogénicité, ces classifications ne sont pas jugées applicables et d'autres effets critiques ont été pris en considération (EC 2001).

L'évaluation des effets sur la santé humaine a pris en considération les groupes de personnes au sein de la population canadienne qui, en raison d'une plus grande susceptibilité ou d'une plus grande exposition, peuvent être plus vulnérables aux effets néfastes sur la santé. De plus, le potentiel d'exposition élevée des personnes vivant à proximité d'installations industrielles non pétrolières susceptibles de rejeter certaines de ces substances a été pris en compte dans l'évaluation. Le potentiel d'effets cumulatifs a été pris en compte dans cette évaluation, le cas échéant, en examinant les expositions cumulatives au sein des sous-groupes de NBPE pétroliers.

### **8.1 Sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>)**

#### **8.1.1 Évaluation de l'exposition**

##### **8.1.1.1 Milieux naturels et aliments**

Les recherches faites dans la littérature scientifique disponible n'ont révélé aucune donnée canadienne ou étrangère sur les concentrations de solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> dans l'air intérieur ou extérieur, l'eau, la poussière ou le sol. Bien qu'elles soient de composition variable, ces substances ont une pression de vapeur élevée (jusqu'à 830 Pa) et des valeurs élevées de la constante de la loi d'Henry (-0,5 à +0,5 [log<sub>10</sub>]

atm·m<sup>3</sup>/mol]), ce qui donne à penser qu'elles sont susceptibles de pénétrer dans l'air ambiant si elles sont rejetées et qu'elles peuvent se volatiliser rapidement à partir des eaux de surface (OCDE 2010c, 2011, 2012b, 2012c).

Les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b) et les données de l'INRP (2020) indiquent que certains solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> sont rejetés dans l'air par les installations qui ont déclaré utiliser ces substances (Tableau 4-2). Il existe donc un risque d'exposition par inhalation pour les populations résidant à proximité de ces installations. SCREEN3 est un modèle de dispersion atmosphérique de niveau 1, mis au point par l'EPA (SCREEN3 1996), qui a été utilisé pour estimer la concentration potentielle dans l'air ambiant extérieur des solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> provenant des installations émettrices.

D'après les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE, la plus grande quantité d'une substance rejetée dans l'air par une seule installation pour toutes les substances du sous-groupe 1 était de 100 000 kg (Environnement Canada 2012b), et la plus grande quantité déclarée de rejets dans l'air pour les substances du sous-groupe 1 déclarées à l'INRP était de 141 000 kg pour le n° CAS 64742-88-7 au cours de l'année de déclaration 2017 (INRP 2019). D'après la quantité maximale (141 000 kg) et le modèle SCREEN3 avec les facteurs d'exposition indiqués dans le tableau D-1 de l'annexe D, on a estimé que, dans le pire des cas, la concentration maximale annuelle dans l'air ambiant pour les substances du sous-groupe 1 de la catégorie des solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> résultant des rejets dans l'air par des installations était de 0,71 mg/m<sup>3</sup>. Cette concentration représente une dose systémique de 0,14 (adultes de 19 ans et plus) à 0,51 (nourrissons de 1 an) mg/kg p.c./j, en supposant une absorption complète par inhalation. La concentration atmosphérique résultante est censée refléter les concentrations atmosphériques estimées des substances du groupe des solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> et est considérée comme prudente, car elle a été utilisée pour estimer l'absorption à partir de l'air intérieur et extérieur pour la détermination des risques.

On disposait de données limitées sur les rejets dans l'eau de certaines substances du sous-groupe 1, d'après les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b). La plus grande quantité de rejets de NBPE dans l'eau déclarée par une installation était de 10 000 kg. Une estimation prudente des concentrations (c'est-à-dire les concentrations estimées dans l'environnement, ou CEE) de NBPE dans les eaux de surface a été calculée d'après les concentrations au 95<sup>e</sup> centile de NBPE dans les eaux de surface dues aux rejets dans les eaux usées produites par des sources industrielles et les rejets à l'égout, et d'après les estimations présentées à la section 7.2.2. Ces valeurs sont jugées prudentes, car il s'agit d'estimations des concentrations maximales au point de rejet dans l'eau. Les concentrations au 95<sup>e</sup> centile provenant de rejets industriels et des rejets à l'égout sont de 36 µg/L et 12 µg/L, respectivement. Les estimations de la

consommation potentielle d'eau potable ont été établies à partir de ces concentrations calculées, des tables de consommation d'eau de Santé Canada (Santé Canada 2017, 2018) et des renseignements sur les taux d'élimination prévus par les STEU (voir le Tableau 7-7 de la section 7.2.1). La consommation d'eau potable prévue pour les NBPE résultant des rejets industriels potentiels et des rejets à l'égout vont de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,0012 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an). Ces valeurs, qui supposent que les concentrations dans les eaux usées traitées rejetées dans les plans d'eau récepteurs sont similaires à celles de l'eau potable, sont prudentes et devraient représenter les pires scénarios de rejets potentiels de NBPE dans tous les sous-groupes (Environnement Canada 2012b).

Certaines substances du sous-groupe 1 des NBPE (n<sup>os</sup> CAS 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1, 64742-88-7 et 8052-41-3) peuvent être utilisées comme composants dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire qui entrent en contact direct avec les aliments. Cependant, l'exposition alimentaire résultant de ces utilisations est jugée négligeable (communication personnelle, courriel de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC; novembre 2017, février 2018 et février 2020; sans référence). D'autres utilisations de substances du sous-groupe 1 des NBPE dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire n'impliquent pas de contact direct avec les aliments. Par conséquent, on ne prévoit pas d'exposition par le régime alimentaire résultant de ces utilisations. Certaines substances du sous-groupe 1 des NBPE (n<sup>os</sup> CAS 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1, 64742-88-7, 8032-32-4 et 8052-41-3) peuvent également être utilisées comme composants dans des additifs indirects (par exemple les lubrifiants et/ou les nettoyants) dans les établissements de transformation des aliments. Cependant, le cas échéant, l'exposition par le régime alimentaire serait jugée négligeable (communication personnelle, courriel de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC; février 2018 et février 2020; sans référence).

### **8.1.1.2 Produits de consommation**

Les substances du sous-groupe 1 ont été trouvées comme ingrédients dans un grand nombre de produits de consommation au Canada. À l'exception de certains produits cosmétiques, ces substances étaient surtout présentes dans les produits de bricolage (voir la section 4, Sources et utilisations). Étant donné qu'aucun produit susceptible d'entraîner une exposition par voie orale aux substances de ce groupe n'a été relevé, l'évaluation de l'exposition par les produits de consommation a porté sur la voie cutanée et par inhalation.

Pour évaluer le potentiel d'exposition aux substances du sous-groupe 1, on a utilisé des scénarios « sentinelles » représentant le niveau maximal d'exposition potentielle aux substances de ce sous-groupe de NBPE par voie cutanée et par inhalation, en tenant compte de la fréquence d'utilisation, des concentrations rapportées et de leur disponibilité pour les Canadiens dans leurs projets de bricolage. La sous-population vulnérable des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations ont été

prises en compte dans les calculs de l'exposition, l'évaluation des effets sur la santé et la caractérisation des risques des substances du sous-groupe 1. Les valeurs d'exposition ont été sélectionnées d'après le groupe d'âge jugé le plus pertinent pour le scénario, la sous-population sensible pertinente et/ou le groupe d'âge le plus exposé, comme il est établi à l'annexe D.

Le tableau 8-1 décrit les plages d'exposition estimées par voie cutanée et par inhalation aux substances du sous-groupe 1 présentes dans les cosmétiques et les produits de consommation. À l'exception des quatre premiers produits cosmétiques qui sont susceptibles d'être utilisés quotidiennement, l'exposition devrait être de courte durée et peu fréquente. Comme de nombreux produits peuvent contenir différentes substances du sous-groupe 1 dans chaque catégorie, et comme dans le Tableau 8-1 aucun n° CAS spécifique n'est attribué à chaque catégorie de produit, le pourcentage de NBPE indiqué dans ce tableau est le plus élevé pour les substances du sous-groupe 1 dans chaque catégorie. Les facteurs d'exposition utilisés pour ces calculs, ainsi que les liens vers les fiches de données de sécurité utilisées pour connaître le pourcentage de NBPE dans l'ensemble du produit, figurent dans les tableaux D-2 à D-5 de l'annexe D. Pour les valeurs de l'exposition par voie cutanée du Tableau 8-1, l'exposition directe de la peau au produit a été calculée, car cette exposition est comparée à un point de départ (PdD) par voie cutanée, et il n'a pas été nécessaire d'ajuster l'absorption cutanée de cette substance.

**Tableau 8-1. Estimations de l'exposition à court terme par voie cutanée et/ou par inhalation aux substances du sous-groupe 1, présentes dans les cosmétiques et les produits de consommation<sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Concentration maximale de NBPE du sous-groupe 1 (%)	Exposition cutanée (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>	Exposition par inhalation (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>
Huile capillaire en aérosol (pompe)	60	3,7 (14–18 ans) 2,4 (4–8 ans)	0,0178 (adultes) 0,0118 (4–8 ans)
Lotion pour le corps	2	2,70 (adultes) 4,35 (4–8 ans)	0,0408 (adultes) 0,0204 (4–8 ans)
Mascara imperméable	64	0,16 (adultes) 0,50 (4–8 ans)	0,00133 (adultes) 0,00314 (4–8 ans)
Vernis à ongles	10	0,22 (adultes) 0,40 (2–3 ans)	0,102 (adultes) 0,104 (2–3 ans)
Vernis à ongle de finition	10	0,09 (adultes) 0,11 (14–18 ans)	0,0245 (adultes) 0,0308(14–18 ans)
Dissolvant pour adhésif et colle pour rallonges de cheveux	30	4,5 (adultes) 4,7 (9–13 ans)	0,653 (adultes) 0,615 (9–13 ans)
Dissolvant de cire épilatoire (appliqué sur la peau après l'épilation)	10	2,30 (adultes) 2,69 (9–13 ans)	0,0347 (adultes) 0,0385 (14–18 ans)

Scénario d'exposition	Concentration maximale de NBPE du sous-groupe 1 (%)	Exposition cutanée (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>	Exposition par inhalation (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>
Lingettes d'huile pour canon de fusil	73	1,6	1,4
Enduit caoutchouté pour automobile	14	11,3	8,57
Peinture en aérosol pour automobile	1	0,2	0,04
Nettoyant pour automobile – cire	25	2,07×10 <sup>-6</sup>	Non pris en compte
Combustibles de camping, liquides pour allume-feu	85	N.D.	5,71×10 <sup>-3</sup>
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage)	60	0,41 (intérieur) 0,61 (garage)	5,31 (intérieur) 3,47 (garage)
Décapant pour cire	100	1,1	2,0
Scellant pour carreaux de céramique et joints	50	3,4	77,5
Produit d'étanchéité en aérosol	20	1,2	2,4
Stylo correcteur	40	0,27	0,03
Peintures-émail	25	5,1	13,7
Protecteur pour tissus en aérosol	100	4,05	46,93
Pâte à polir pour meubles en bois	90	19	44,9
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux)	70	20	1,3
Revêtement - petit projet - gros projet	75	3,65 32,84	1,0 <sup>c</sup> –1,10 <sup>d</sup> 46,93 <sup>c</sup> –108,15 <sup>d</sup>
Teinture / vernis pour bois - petit projet - gros projet	75	3,65 32,84	2 <sup>c</sup> - 2,45 <sup>d</sup> 55,1 <sup>c</sup> –169,36 <sup>d</sup>
Peinture en aérosol	50	10	13
Produits pour chaussures – cire	65	0,88	4,5
Cirage à chaussures	90	1,5	6,3

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Dose interne (mg/kg p.c./j) = concentration moyenne le jour de l'exposition [mg/m<sup>3</sup>] × taux d'inhalation [m<sup>3</sup>/j] / poids corporel [kg].

<sup>c</sup> Pour un taux de ventilation de 2,5 h<sup>-1</sup>.

<sup>d</sup> Pour un taux de ventilation de 0,5 h<sup>-1</sup>.

Dans les calculs de l'exposition pour les produits cosmétiques qui ne sont pas destinés à être appliqués directement sur la peau, on a utilisé des facteurs de rétention

(généralement de 0,1) pour associer la quantité totale de produit utilisée à la quantité de produit résidant sur la peau. Dans ces cas, la quantité restant sur la peau provient du contact du produit avec les mains et la tête ou le cuir chevelu.

## **8.1.2 Évaluation des effets sur la santé**

### **8.1.2.1 Évaluations internationales**

Les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> ont de nombreux synonymes : essences minérales, térébenthine minérale, essence de pétrole, naphta de solvant et solvant Stoddard (OMS 1996). L'essence minérale comprend différents mélanges d'hydrocarbures, principalement des hydrocarbures aliphatiques, alicycliques et aromatiques en C<sub>8</sub>–C<sub>12</sub>, avec une teneur en aromatiques allant de ≤ 1 % à ~ 25 % p/p (OMS 1996). Cependant, les teneurs en benzène et en toluène sont faibles (~ 0,001 % p/p) (OMS 1996). L'intervalle d'ébullition varie de 130 °C à 220 °C. Par exemple, le solvant Stoddard a un intervalle d'ébullition de 149 °C à 208 °C (OMS 1996).

Le Comité scientifique en matière de limites d'exposition professionnelle à des agents chimiques (CSLEP), le Comité d'évaluation des risques de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), l'Agence danoise de protection de l'environnement (Danish EPA) et le regroupement Organisation mondiale de la santé/Internationally Peer Reviewed Chemical Safety Information/Programme international sur la sécurité des substances chimiques (OMS/INCHEM/IPCS) ont conclu qu'il existe un lien étroit entre l'exposition à une essence minérale contenant un niveau élevé d'aromatiques (15 % à 20 %) et des effets néfastes à long terme sur le système nerveux central chez les travailleurs masculins (OMS 1996; CSLEP 2007; ECHA 2011a; Danish EPA 2014). À la lumière des études disponibles réalisées chez les animaux et les humains, le CSLEP a recommandé un niveau d'exposition professionnelle (NEP) moyen pondéré dans le temps sur 8 heures de 116 mg/m<sup>3</sup> dans des conditions de protection spécifiques (c'est-à-dire avec un système de ventilation ou le port d'un masque), avec application d'un facteur d'incertitude de 2 à la DSENO de 232 mg/m<sup>3</sup> déterminée by Mikkelsen et al. (1988) (OMS 1996; CSLEP 2007; ECHA 2011a; Danish EPA 2014). Le NEP couvre les essences minérales ayant différentes teneurs en aromatiques, les essences minérales désaromatisées et les essences minérales comprenant différents aliphatiques (CSLEP 2007). Le CSLEP a déterminé qu'aucune différence majeure n'a été trouvée entre les schémas neurotoxiques associés aux essences minérales aromatisées et désaromatisées dans les études animales. Toutefois, on disposait de peu de renseignements sur les effets des essences minérales désaromatisées chez les humains (CSLEP 2007). L'ECHA a indiqué que les effets observés chez les humains sont principalement liés à des changements neurocomportementaux et sont difficiles à détecter chez les animaux de laboratoire (ECHA 2011a). Le CSLEP et l'ECHA ont reconnu l'importance de prendre en compte les changements fonctionnels majeurs dans le système nerveux central ou périphérique (CSLEP 2007; ECHA 2011a). L'ECHA, le CSLEP, l'EPA danoise et l'OMS ont conclu que l'exposition à long terme aux essences minérales peut entraîner une altération des fonctions cérébrales et peut

être associée à un risque élevé de développement d'une encéphalopathie toxique chronique (OMS 1996; CSLEP 2007; ECHA 2011a; Danish EPA 2014). Les essences minérales et autres hydrocarbures (toluène, xylène, styrène et pentane) ont été répertoriés comme agents causaux pour les encéphalopathies en raison de l'exposition aux solvants organiques (ECHA 2011a).

Des lignes directrices pour l'air intérieur concernant les solvants d'hydrocarbures et les essences minérales (n<sup>os</sup> CAS 64741-65-7, 64742-48-9 et 64742-88-7) ont été établies par l'Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement d'après l'étude de neurotoxicité pour le développement de Hass et al. (2001), considérée comme étude clé (Sagunski et Mangelsdorf 2005). Une valeur limite de 0,2 mg/m<sup>3</sup> a été établie pour prévenir les effets neurotoxiques sur le développement (Sagunski et Mangelsdorf 2005).

### 8.1.2.2 Toxicocinétique

L'accumulation des essences minérales dans les tissus adipeux a été démontrée par plusieurs études chez les humains (OMS 1996; CSLEP 2007; ECHA 2011b). La phase de redistribution des essences minérales désaromatisées dans le tissu adipeux a été estimée à environ 20 heures, et leur demi-vie dans le tissu adipeux a été calculée comme étant comprise entre 46 et 48 heures. Après 5 jours consécutifs d'exposition à 600 mg/m<sup>3</sup> d'essences minérales désaromatisées 6 heures par jour, la concentration maximale était d'environ 55 mg/kg de graisse et la concentration minimale était d'environ 35 mg/kg de graisse chez 8 volontaires masculins (ECHA 2011b). Le cerveau étant composé à près de 60 % de graisse, le tissu adipeux et le tissu cérébral sont les premiers tissus à être atteints par les essences minérales (CSLEP 2007; ECHA 2011b). La distribution et l'accumulation des essences minérales dans le cerveau sont jugées pertinentes pour évaluer les effets néfastes sur le système nerveux central.

Comme les essences minérales sont des mélanges, l'analyse des propriétés toxicocinétiques est généralement menée sur les différents et nombreux hydrocarbures qu'elles contiennent. Une étude a montré que la teneur en aliphatiques dans le sang augmentait avec la taille moléculaire du *n*-octane au *n*-dodécane, mais que la concentration dans le cerveau n'augmentait que du *n*-octane au *n*-décane, puis diminuait du *n*-décane au *n*-dodécane chez des rats exposés à neuf hydrocarbures en C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> différents à 100 ppm, 12 heures par jour pendant 3 jours (OMS 1996). Lorsque l'on compare les hydrocarbures aliphatiques, alicycliques et aromatiques, on constate que les aromatiques produisent la concentration la plus élevée dans le sang, mais aussi la concentration la plus faible dans le cerveau. Pour les hydrocarbures alicycliques et aliphatiques, on a trouvé des valeurs plus faibles dans le sang et plus élevées dans le cerveau, en particulier avec les hydrocarbures alicycliques (OMS 1996; ECHA 2011b). Pour les *n*-alcanes, l'accumulation dans les graisses s'est produite au cours de la période d'exposition de 3 jours, tandis que pour les aromatiques, la teneur dans les graisses a atteint son maximum le premier jour et a diminué de manière remarquable

après les deux jours d'exposition suivants. Dans l'ensemble, les alicycliques sont les plus largement distribués du sang vers d'autres tissus (OMS 1996; ECHA 2011b).

### **8.1.2.3 Neurotoxicité**

#### ***Substances aromatiques (2 % à 20 %)***

Des rats Wistar mâles (8/dose) ont été exposés à 0, 1 200, 2 400 ou 4 800 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 351,2, 702,5 ou 1 405 mg/kg p.c./j) de vapeurs d'essences minérales aromatisées (18 % d'aromatiques) 8 heures par jour, 5 jours par semaine pendant 17 semaines, tandis qu'un autre groupe a été exposé pendant 26 semaines (ECHA 2020a). Pour la durée d'exposition de 17 semaines, les auteurs de l'étude ont observé des signes cliniques et des changements de poids corporel, mais n'ont pas fourni de détails. Les tests comportementaux conçus pour mesurer les changements dans la coordination de l'activité, la force de préhension et la performance de discrimination n'ont pas révélé de différences significatives par rapport aux rats témoins. Cependant, on a observé une augmentation du temps de réponse à un stimulus lumineux et une diminution de la vitesse de conduction du nerf de la queue, à la dose maximale. Pour l'exposition de 26 semaines, les rats ont eu une période de récupération de 10 h après la dernière exposition. En outre, aucun changement lié à l'exposition n'a été observé dans l'analyse histopathologique du cerveau, de la moelle épinière ou du nerf sciatique. Les auteurs de l'étude n'ont pas observé de différences après la période de récupération dans les mêmes essais entre les animaux témoins et les animaux traités. Une CSENO de 4 800 mg/m<sup>3</sup> (équivalente à 1 405 mg/kg p.c./j), soit la dose maximale d'essai, a été établie par les auteurs de l'étude d'après l'absence de changements persistants dans les fonctions neurocomportementales. Aucun autre détail n'a été fourni (ECHA 2020a).

Des rats Wistar mâles jeunes (3 mois) ou âgés (15 mois) (12-4/dose/âge) ont été exposés à 0, 2 290 ou 4 580 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 472,4 ou 946 mg/kg p.c./j) de vapeurs d'essences minérales/solvants Stoddard (contenant 20 % d'aromatiques) 6 heures par jour, 5 jours par semaine pendant 6 mois avec une période de récupération de 2 mois pour évaluer les effets neurocomportementaux et une période de récupération de 4 mois avant l'analyse neurochimique et l'histopathologie cérébrale (Ostergaard et al. 1993). Le poids corporel était significativement plus faible chez les jeunes rats exposés à la dose élevée, mais la consommation de nourriture et d'eau était plus importante. Les rats âgés du groupe exposé à la dose élevée n'ont montré qu'une augmentation de la consommation d'eau. Aucun changement (dans le poids corporel ou la consommation alimentaire) n'a été observé chez les rats âgés traités. La créatine et l'urée plasmatique ont augmenté de manière significative, tandis que l'activité de l'alanine aminotransférase (ALAT) a diminué de manière significative au cours des deux périodes de récupération et en fonction de la dose chez tous les rats exposés (jeunes et âgés). Toutefois, les concentrations de noradrénaline, de dopamine et de 5-hydroxytryptamine dans diverses parties du cerveau ont augmenté chez les rats exposés (jeunes et âgés) et étaient importantes à la dose maximale au cours des deux

périodes de récupération. Aucun changement n'a été observé dans les tests comportementaux, notamment l'activité motrice, la batterie d'observations fonctionnelles, l'évitement passif, le labyrinthe à bras radial ou le labyrinthe de Morris. Aucune modification macroscopique ou microscopique n'a été observée dans les cerveaux. Cependant, les auteurs de l'étude ont observé des changements permanents dans la neurochimie des cerveaux exposés (Ostergaard et al. 1993). Aux fins de la présente évaluation, on a établi une CMENO de 2 290 mg/m<sup>3</sup> d'après les effets neurotoxiques.

Dans une étude similaire, des rats Wistar mâles (7-10/dose/durée d'exposition) ont été exposés à 0, 2 290 ou 4 580 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 0, 502,7 ou 1 005,4 mg/kg p.c./j) d'essence minérale/solvant Stoddard (contenant 20 % d'aromatiques) 6 heures par jour, 5 jours par semaine pendant 3 semaines ou pendant 6 mois, avec une période de récupération de 3 mois (Lam et al. 1995). Lors de l'exposition de 3 semaines, les animaux ont présenté des effets narcotiques à toutes les doses. Lors de l'exposition de 6 mois, les animaux traités présentaient un poids corporel plus faible et une consommation alimentaire et d'eau plus élevée, ce qui semble indiquer une réduction de l'efficacité alimentaire. Aucune modification du poids du cerveau n'a été observée dans les groupes exposés. Les auteurs de l'étude ont observé une réduction du niveau des synaptosomes par la méthode de Lowry, tandis qu'une augmentation de l'activité de la noradrénaline, de la dopamine, de la 5-hydroxytryptamine et de la cholinestérase dans le cerveau sans le cervelet a été observée chez tous les rats exposés (exposition de 3 semaines et de 6 mois). Les auteurs de l'étude ont conclu que l'exposition aux essences minérales contenant des aromatiques induisait des changements fonctionnels dans le cerveau après 3 semaines d'exposition et que ces changements pouvaient contribuer aux symptômes de l'encéphalopathie toxique chronique (Lam et al. 1995). Aux fins de la présente évaluation, on a déterminé une CMENO de 2 290 mg/m<sup>3</sup> (502,7 mg/kg p.c./j) d'après les effets neurotoxiques.

Des rats Wistar mâles ont été exposés à 0, 575, 2 875 ou 5 750 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 0, 126,2, 631,1 ou 1 262,3 mg/kg p.c./j) de vapeurs d'essence minérale (contenant 11,7 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, 5 jours par semaine pendant 4 à 17 semaines (Savolainen et Pfäffli 1982). Aucun signe clinique de toxicité ni aucune modification du poids corporel n'ont été observés. Une diminution significative de l'activité du succinate déshydrogénase cérébelleux en fonction de la dose a été observée chez tous les rats traités après 8 semaines d'exposition, tandis que l'activité de la créatine kinase a augmenté après 12 semaines dans les hémisphères cérébraux. Une diminution du taux de glutathion cérébelleux a été observée à la dose maximale après 8 semaines d'exposition. Les auteurs de l'étude ont conclu que l'exposition aux essences minérales pouvait avoir provoqué des effets chimiques dans le cerveau et ont établi une CSENO de 575 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 126,2 mg/kg p.c./j) d'après les changements chimiques dans les muscles à la dose suivante après 17 semaines d'exposition (Savolainen et Pfäffli 1982).

L'exposition cutanée (occluse sur la queue) de rats Wistar mâles (5/dose) à 855 mg/kg p.c./j d'essences minérales désaromatisées (0,3 % d'aromatiques) ou à 691 mg/kg p.c./j d'essences minérales aromatisées (11,7 % d'aromatiques) 3 heures par jour, 5 jours par semaine pendant 6 semaines n'a pas entraîné de changements dans la prise de poids corporel chez les rats traités (Verkkala et al. 1984). On a calculé les doses systémiques d'après la quantité moyenne de formulation appliquée sur la peau par jour et le poids corporel des rats. La peau de la zone traitée a présenté une kératolyse. Une analyse histopathologique de la queue a montré que les axones prélevés sur tous les rats exposés aux deux essences minérales présentaient des gonflements prénodaux avec un élargissement des nœuds de Ranvier. La stimulation électrique de la queue a montré une augmentation de la durée de la réponse motrice, qui est devenue polyphasique après 6 semaines dans le groupe de rats traités avec les essences minérales désaromatisées. Les essences minérales aromatisées ont produit des réponses similaires aux essences minérales désaromatisées, mais moins intenses. Les auteurs de l'étude ont conclu que les changements physiologiques produits par les deux essences minérales étaient comparables les uns aux autres, malgré la différence de dose, et que l'élimination des composants aromatiques n'a pas supprimé les effets neurotoxiques (Verkkala et al. 1984). Dans la présente évaluation, on a déterminé une dose minimale entraînant un effet nocif observé (DMENO) de 691 mg/kg p.c./j pour la voie cutanée.

### **Substances désaromatisées (≤ 2 %) :**

#### **Exposition à court terme**

Dans une étude à court terme, des rats Wistar mâles adultes (9-10/dose) ont été exposés à 0, 2 339 ou 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 513,5 ou 1 027,2 mg/kg p.c./j) d'essences minérales désaromatisées (n° CAS 64742-48-9) par inhalation 6 heures par jour, 7 jours par semaine pendant 3 semaines (Lam et al. 1995). Dans les fractions subcellulaires des hémisphères et dans l'hippocampe, une concentration significative de glutathion cellulaire a été observée chez les deux groupes de doses. Dans le groupe ayant reçu la dose élevée, on a observé dans l'hippocampe une augmentation significative des dérivés réactifs de l'oxygène (DRO). Dans le foie, une augmentation significative des DRO et une diminution de l'activité de la glutamine synthétase ont été observées à la dose maximale. Les auteurs de l'étude ont conclu que l'exposition aux essences minérales désaromatisées pouvait entraîner des dommages oxydatifs cumulatifs (Lam et al. 1995). Les neurones font partie des types de cellules les plus vulnérables aux agressions oxydatives, principalement en raison de leur taux métabolique élevé et de leur faible potentiel de régénération (Cobb et Cole 2015). Aux fins de la présente évaluation, une concentration minimale entraînant un effet observé (CMEO) de 2 339 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 513,5 mg/kg p.c./j) a été déterminée d'après des changements biochimiques dans le cerveau.

Dans un essai *in vitro*, une augmentation des DRO et des dérivés réactifs de l'azote (DRA) a été significative d'une manière dépendante de la dose dans la fraction des

synaptosomes du cerveau de rat après une exposition au *n*-nonane (Manhe et Fonnum 2001).

Dans une autre étude, des rats Wistar mâles (10/dose/substance) ont été exposés à 0, 2 339 ou 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 513,5 ou 1 027,2 mg/kg p.c./j) d'essences minérales désaromatisées (0,4 % d'aromatiques) ou d'essences minérales aromatisées (20 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant 3 semaines (Lam et al. 2001). Aucun changement n'a été observé dans le poids corporel des animaux. Une diminution du transporteur de 5-hydroxytryptamine (5-HTT) et du récepteur 5-HT<sub>2A</sub> dans le cerveau antérieur, exposé aux deux essences minérales à la dose maximale, a été observée ainsi qu'une diminution de la 5-HT<sub>4</sub> à la dose maximale d'essences minérales aromatisées uniquement. Les auteurs de l'étude ont conclu que l'exposition par inhalation aux essences minérales provoquait une neurotoxicité à 2 339 et 4 679 mg/m<sup>3</sup>, en particulier aux aromatiques (Lam et al. 2001).

Dans une étude à court terme, des rats Wistar mâles (10/dose/substance) ont été exposés à 0, 2 339 ou 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 513,5 ou 1 027,2 mg/kg p.c./j) d'essences minérales désaromatisées (0,4 % d'aromatiques) ou d'essences minérales aromatisées (20 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant 4 semaines (Lam et al. 2000). La protéine acide fibrillaire gliale (GFAP, qui est libérée à la suite d'une lésion neuronale) a été mesurée après 7 jours ou 4 semaines d'exposition. Aucun signe clinique de toxicité n'a été observé après l'exposition. Dans le cas des essences minérales désaromatisées, l'expression de la GFAP a augmenté dans le cervelet au cours de la première semaine, mais pas après 4 semaines. En revanche, une augmentation de la GFAP a été observée dans le cervelet et le bulbe rachidien chez les rats exposés aux deux doses d'essences minérales aromatisées, ainsi que dans le cortex cérébral et le thalamus à la dose maximale. Les auteurs de l'étude ont conclu que les données indiquent une gliose induite par les essences minérales aromatisées dans plusieurs régions du système nerveux central du rat et ont suggéré que l'exposition à court terme à ce solvant peut être associée à des lésions neuronales sous-jacentes (Lam et al. 2000). Un changement dans l'expression de la GFAP peut être un indicateur de neurotoxicité plus sensible que les changements détectés par l'histopathologie standard (US EPA 1998). À la lumière du caractère probant de ces résultats et de ceux d'études antérieures, on a établi, aux fins de la présente évaluation, une CMENO de 2 339 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 513,5 mg/kg p.c./j) pour les essences minérales désaromatisées d'après les changements neurochimiques nocifs dans le cerveau du rat.

### **Exposition à long terme**

Des rats Wistar mâles (9-10/dose) ont été exposés à 0, 2 339 ou 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 513,5 ou 1 027,2 mg/kg p.c./j, valeurs ajustées à 5 jours/semaine) d'essences minérales désaromatisées (n° CAS 64742-48-9) par inhalation 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 6 mois (Lund et al. 1996). Après une période de récupération de 3 mois, on a analysé quelques rats de chaque groupe de doses pour

déterminer des changements neurophysiologiques, neurocomportementaux et histopathologiques. Une électrode a été implantée dans le crâne des rats pour enregistrer les potentiels évoqués visuels par flash, les potentiels évoqués somatosensoriels et la réponse auditive du tronc cérébral. Les auteurs ont observé une augmentation dépendant de la dose en réponse à tous ces tests sensoriels. Une diminution de l'activité motrice, évaluée par la mesure de la déambulation dans la cage, a été observée. Toutefois, aucun effet n'a été observé dans les fonctions d'apprentissage et de mémoire, mesurées par la batterie d'observations fonctionnelles, le test d'évitement passif, le labyrinthe aquatique de Morris et le labyrinthe à bras radial 3 mois après l'arrêt de l'exposition (Lund et al. 1996). Aucun autre effet clinique n'a été observé. Les auteurs ont conclu que toutes les doses affectaient directement le système nerveux central des rats exposés (Lund et al. 1996). Aux fins de la présente évaluation, une CMENO de 2 339 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 513,5 mg/kg p.c./j) a été estimée.

#### **8.1.2.4 Neurotoxicité pour le développement**

En raison du manque de données disponibles sur la toxicité pour la reproduction, l'immunotoxicité pour le développement, la neurotoxicité pour le développement et la perturbation endocrinienne (signes de changements hormonaux), l'ECHA a récemment proposé des modifications aux essais actuels afin d'évaluer ces critères d'effet pour plusieurs hydrocarbures, en l'occurrence des aromatiques en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> (ECHA 2021a).

Dans une étude *in utero*, des rates Wistar gravides (6/dose) ont été exposées à 0, 2 339 ou 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 0, 513,5 ou 1 027,2 mg/kg p.c./j) d'essences minérales désaromatisées (n° CAS 64742-48-9) 6 heures par jour, aux jours 7 à 20 de gestation, par inhalation (Edelfors et al. 1999). Seule la progéniture femelle a été analysée. Aucun changement n'a été observé dans le poids corporel de la progéniture exposée après 35 jours. Les auteurs n'ont fourni aucune information sur les mères. Après 35 jours, une analyse du cerveau des descendantes femelles a montré que le calcium cytosolique augmentait dans les synaptosomes, la partie terminale du neurone, dans les deux groupes exposés. L'augmentation du calcium intracellulaire est un système de second messager qui induit la « mort cellulaire programmée » (OMS 2001, Marambaud et al. 2009). On sait que l'augmentation du calcium intraneuronal constitue un signal clé de la neurodégénérescence (Marambaud et al. 2009) et sert de critère d'effet neurochimique pour classer un produit chimique comme étant neurotoxique (US EPA 1998).

Dans une étude *in utero* similaire, des rates Wistar gravides (6/dose) ont été exposées par inhalation à 0 ou 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 1 115,7 mg/kg p.c./j) d'essences minérales désaromatisées (n° CAS 64742-48-9) 6 heures par jour aux jours 7 à 20 de la gestation (Hass et al. 2001). Le poids corporel des mères (-8 %) et leur prise de poids corporel (-26 %) étaient plus faibles chez les mères exposées, mais le poids des descendants était plus élevé (+7 %). La durée de la gestation, la fréquence des pertes post-implantatoires, la répartition des sexes dans les portées, la fréquence des décès

néonataux et le poids corporel des descendants étaient similaires dans les deux groupes. Aucun changement n'a été observé dans la fonction motrice ou dans l'activité en arène ouverte. À l'âge de 2 mois, la progéniture mâle exposée présentait une réduction significative de la mémoire et les femelles exposées présentaient une altération de la fonction cognitive mesurée par le test du labyrinthe aquatique de Morris. À l'âge de 5 mois, on a observé des déficits d'apprentissage et de mémoire chez les animaux exposés des deux sexes. Les auteurs de l'étude ont conclu qu'une exposition pendant le développement à 4 679 mg/m<sup>3</sup> (1 115,7 mg/kg p.c./j) d'essences minérales désaromatisées peut induire des déficits d'apprentissage et de mémoire à long terme chez les rats mâles et femelles (Hass et al. 2001). Aux fins de la présente évaluation, une CMENO de 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 1 115,7 mg/kg p.c./j) a été déterminée d'après la neurotoxicité pour le développement.

### **8.1.2.5 Données épidémiologiques**

#### ***Exposition à court terme***

Un groupe de volontaires (sexe inconnu; 6/dose) âgés de 25 à 59 ans a été exposé à 0, 132, 825 ou 2 200 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 13,9, 86,9 ou 231,6 mg/kg p.c./j) de solvant Stoddard pendant 15 minutes (Carpenter et al. 1975a, b). Aucun effet n'a été observé à 132 mg/m<sup>3</sup>, à l'exception d'une fatigue olfactive. À 825 mg/m<sup>3</sup>, un volontaire a présenté une irritation oculaire et six volontaires ont également signalé une fatigue olfactive. À 2 200 mg/m<sup>3</sup>, la plupart des volontaires ont ressenti une fatigue olfactive, une irritation de la gorge et des yeux, un larmoiement, une légère injection dans la sclérotique, des vertiges et ont décelé le goût du solvant en raison de sa forte odeur. Tous les volontaires ont indiqué que les effets disparaissaient 15 minutes après avoir quitté la chambre d'exposition. Les auteurs ont conclu qu'une dose de 2 200 mg/m<sup>3</sup> n'était pas acceptable pour une exposition sur le lieu du travail (c'est-à-dire 8 h d'exposition par jour) (Carpenter et al. 1975a).

Dans une étude à court terme, huit volontaires sains (quatre femmes et quatre hommes) ont été exposés deux fois dans une chambre d'exposition à des concentrations croissantes de 0,5 mg/m<sup>3</sup> à 600 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0,051 mg/kg p.c./j à 63,2 mg/kg p.c./j) d'essences minérales contenant 15 % à 20 % de composants aromatiques ou d'essences minérales désaromatisées en 8 sessions de 10 minutes, avec une pause d'une semaine entre les deux sessions (Ernstgard et al. 2008a, b). Les volontaires ont ensuite évalué leurs symptômes en relation avec chaque exposition. Les auteurs de l'étude n'ont pas pu déterminer de CSENO ou de CMENO, car leur système de classement ne montrait pas de relation dose-réponse. Ils ont reconnu que leurs résultats ne montraient aucun effet à une concentration proche de 50 mg/m<sup>3</sup> et moins pour les deux essences minérales.

Dans une étude à court terme, des volontaires (six femmes et six hommes âgés de 20 à 38 ans) ont été exposés, selon un plan croisé intra-sujet à répartition pseudo-aléatoire, à 0, 100 ou 300 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 10,5 ou 31,6 mg/kg p.c./j) d'essences

minérales désaromatisées (contenant moins de 0,002 % d'aromatiques) ou d'essences minérales aromatisées (contenant 19 % d'aromatiques) 4 heures par jour, un jour par semaine, avec une semaine d'intervalle entre chaque dose (Juran et al. 2014). Les auteurs ont observé que les effets étaient difficiles à interpréter en raison de la grande variabilité des réponses des volontaires aux tests neurocomportementaux et de l'absence de relation dose-réponse (Juran et al. 2014). Étant donné que tous les volontaires ont été exposés à toutes les doses de substances, les résultats peuvent refléter les effets de l'exposition à plus d'une substance ou ne pas refléter une exposition aiguë, mais plutôt les résultats d'expositions multiples dans le temps.

Dans une autre étude, 12 volontaires masculins en bonne santé ont été exposés pendant 4 heures à 0, 57 ou 570 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 6 ou 60 mg/kg p.c./j) d'essences minérales aromatisées (21,3 % aromatiques, n° CAS 64742-82-1) en deux sessions espacées de 7 jours (Lammers et al. 2007). Les tests neurobiologiques tels que les aptitudes psychomotrices ou le test du temps de réaction ont montré une tendance négative importante pendant et après l'exposition à 570 mg/m<sup>3</sup>. Les auteurs de l'étude ont comparé les résultats obtenus chez des volontaires avec les résultats d'une exposition de 3 jours, avec une journée de récupération, à raison de 8 heures par jour à 0, 600, 2 400 ou 4 800 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 183,9, 735,2 ou 1 474,6 mg/kg p.c./j) d'essences minérales (14 % à 20 % d'aromatiques) chez des rats mâles et femelles, étude réalisée en parallèle avec l'étude épidémiologique (Lammers et al. 2007; ECHA 2020a). Les auteurs n'ont pas observé d'effet à 600 mg/m<sup>3</sup> chez les rats. Une augmentation significative du temps de réponse aux stimuli a été observée à 2 400 et 4 800 mg/m<sup>3</sup> chez les rats, mais les animaux se sont rétablis après une journée sans exposition. Les auteurs de l'étude ont déterminé une dose sans effet observé (DSEO) de 600 mg/m<sup>3</sup> (12,7 mg/kg p.c./j) à court terme d'après les effets neurotoxiques chez les rats à 2 400 mg/m<sup>3</sup> (735,2 mg/kg p.c./j) et plus (Lammers et al. 2007; ECHA 2020a). Cependant, comme ils ont constaté des effets neurotoxiques significatifs similaires chez les humains à 570 mg/m<sup>3</sup> et chez les rats à 2 400 mg/m<sup>3</sup>, ils ont suggéré que les humains pourraient être légèrement plus sensibles que les rats aux effets des solvants d'hydrocarbures sur le système nerveux central ou que des tests plus sensibles ont été utilisés avec les volontaires humains.

Une étude utilisant des modèles pharmacocinétiques physiologiques (PBPK) a conclu qu'une exposition aux essences minérales produirait des effets cérébraux similaires à ceux qui ont été observés dans la littérature scientifique décrite dans la présente évaluation, chez les humains et les rats. Les auteurs de l'étude ont confirmé une DSEO de 600 mg/m<sup>3</sup> pour une brève exposition aux essences minérales (Hissink et al. 2007).

S'appuyant sur les données de l'Institut finlandais de la santé au travail, une étude épidémiologique chez les femmes enceintes en milieu professionnel a évalué l'impact de l'exposition à différents solvants dont les essences minérales (décrites comme des hydrocarbures aliphatiques contenant 0 % à 15 % d'aromatiques) sur l'avortement spontané au cours du premier trimestre de la grossesse (Lindbohm et al. 1990). Les auteurs ont utilisé un modèle cas-témoin dans lequel les femmes ayant subi un

avortement spontané étaient définies comme des cas, et les femmes ayant accouché étaient les témoins. Les témoins ont été appariés aux cas en fonction de l'âge au moment de la conception, à l'intérieur d'une fourchette de 2,5 ans, d'après l'appariement le plus proche possible. Les femmes ont été classées en fonction de leurs tâches professionnelles : peinture, laquage, collage, impression, travail du caoutchouc, travail du plastique, dégraissage, laminage ou nettoyage à sec. On a également cherché à obtenir des données sur la grossesse et les antécédents professionnels des femmes, les maladies chroniques et aiguës, le tabagisme et la consommation d'alcool au cours du premier trimestre de la grossesse. L'exposition était définie comme élevée si la travailleuse manipulait les essences minérales quotidiennement ou 1 à 4 jours par semaine, et si le niveau d'exposition, mesuré selon des paramètres d'hygiène industrielle, était élevé. L'exposition était définie comme faible si la travailleuse manipulait des solvants 1 à 4 jours par semaine et que le niveau d'exposition était faible ou si les travailleuses manipulaient des solvants moins d'une fois par semaine. Les rapports des cotes pour l'exposition ont été estimés à l'aide du modèle de régression logistique pour les données appariées individuellement, d'après la fonction de vraisemblance conditionnelle. On a observé un rapport des cotes d'avortement spontané significativement plus grand pour les niveaux élevés exposition aux hydrocarbures aliphatiques, par rapport au groupe exposé à un faible niveau et à d'autres solvants tels que le toluène. Le rapport des cotes d'avortement spontané était significativement plus élevé chez les graphistes (7 femmes exposées et 3 témoins) et les peintres et laqueuses (3 femmes exposées et 3 témoins), mais non chez les travailleuses effectuant d'autres tâches (3 femmes exposées et 7 témoins). Toutefois, le rapport des cotes était significativement plus élevé chez les graphistes que chez les peintres et les laqueuses. Comme les graphistes utilisaient les essences minérales pour nettoyer les machines à imprimer et comme diluants pour l'encre d'imprimerie, elles étaient exposées à des niveaux élevés (212 ppm à 1 167 ppm) pendant une période plus courte que les travailleuses du secteur de la peinture et du laquage. On n'a pas observé d'avortement spontané chez les graphistes témoins, qui ont été exposées à des niveaux plus faibles d'essences minérales (4 ppm à 68 ppm) pendant la même période. Les auteurs de l'étude ont indiqué que tout effet combiné des solvants ne peut être exclu, étant donné l'exposition multiple à différents solvants et que la puissance statistique de l'étude était assez faible en raison de la petite taille de la population étudiée et de la faible fréquence de l'exposition.

Dans une étude épidémiologique similaire, le lien entre l'exposition aux solvants et les avortements spontanés a été examiné dans le cadre d'entretiens avec 1 926 femmes, dont environ un tiers avaient subi un avortement spontané au cours des 20 premières semaines de grossesse (premier terme de la grossesse) (Windham et al. 1991). Les femmes ont été interrogées au sujet des différents types de solvants auxquels elles avaient été exposées, et de la durée et de l'intensité de l'exposition pendant la grossesse. Les femmes ayant utilisé des diluants de peinture au travail présentaient un taux d'avortement spontané significativement plus élevé que celles qui avaient été exposées à d'autres produits tels que les décapants de peinture ou le xylène. Les auteurs de l'étude ont observé un lien significatif avec les diluants et les peintures

contenant des hydrocarbures aliphatiques. Cependant, ils n'ont trouvé aucun lien avec la durée d'exposition (moins de 10 h par semaine ou plus de 10 h par semaine). Les auteurs ont déterminé que les hydrocarbures aliphatiques étaient généralement le solvant le plus utilisé à la maison (utilisation non professionnelle) par les femmes ayant subi un avortement spontané. Les auteurs ont conclu que la durée de l'exposition aux hydrocarbures aliphatiques ne semblait pas avoir d'impact sur le lien avec les avortements spontanés au cours du premier trimestre de la grossesse.

### ***Exposition à long terme***

Dans une étude transversale, 236 peintres de sexe masculin et 128 menuisiers de sexe masculin non exposés ont été examinés à l'aide d'un questionnaire, et 44 peintres de sexe masculin et 44 menuisiers de sexe masculin non exposés ont subi des examens neurologiques (mesures de la conduction nerveuse de la main droite) et des tests neuropsychologiques (Cherry et al. 1985). On a déterminé que les niveaux moyens d'essences minérales étaient de 125 ou 578 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 9,4 ou 43,5 mg/kg p.c./j). Toutefois, les peintres étaient également exposés à d'autres solvants dont le trichloroéthylène, le dichlorométhane, la méthyle *n*-butyl cétone ou le *n*-butanol pendant leur travail. Les auteurs de l'étude n'ont pas retiré ou intégré les interactions avec les autres solvants. La période d'exposition moyenne était de 11,7 ans pour les peintres. Les peintres ont abondamment et plus souvent signalé des picotements dans les mains et les pieds sans signe d'altération de la conduction nerveuse dans les mains, de dépression, de difficultés de concentration ou d'irritabilité accrue (Cherry et al. 1985).

Dans une étude transversale, 28 peintres de sexe masculin exposés à des solvants organiques ont signalé une réduction des seuils de perception des vibrations au cours d'une période d'exposition moyenne de 30 ans, par rapport à 20 chaudronniers de sexe masculin non exposés (groupe témoin) (Demers et al. 1991).

Dans une étude transversale, les effets d'une exposition chronique aux essences minérales ont été étudiés sur un échantillon aléatoire de 85 peintres de sexe masculin, et 85 maçons de sexe masculin constituant le groupe témoin non exposé (Mikkelsen et al. 1988). Les facteurs de confusion possibles tels que l'âge, la consommation d'alcool ou l'éducation ont été déterminés et pris en compte dans les analyses (Mikkelsen et al. 1988). Les solvants utilisés dans les peintures étaient principalement des essences minérales contenant environ 15 % à 20 % d'hydrocarbures aromatiques et 80 % à 85 % d'hydrocarbures aliphatiques (Mikkelsen et al. 1988). La médiane des années d'activité en tant que peintre était de 31 ans, et la médiane de l'exposition aux solvants était de 25 ans. Les auteurs de l'étude ont indiqué que le risque de développer une démence était associé à une exposition prolongée aux solvants. Le rapport des cotes estimé pour les peintres moyennement exposés aux solvants (15 à 30 ans) était de 3,6. Pour les peintres fortement exposés (> 30 ans) à la même concentration de solvant, le rapport des cotes estimé était de 5,0. La fréquence pour les peintres faiblement exposés (< 15 ans) était la même que pour les maçons. Dans les tests psychométriques, les peintres ayant eu une exposition élevée ou moyenne aux solvants ont obtenu des

résultats moins bons que les peintres ayant subi une faible exposition aux solvants et moins bons que les maçons dans la quasi-totalité des tests. Les auteurs de l'étude ont constaté une augmentation significative de la coordination anormale des mouvements chez les peintres exposés à des niveaux moyens et élevés. Les résultats du questionnaire et de la tomodensitométrie du cerveau ont montré une augmentation de la démence parallèlement à l'augmentation de l'exposition aux solvants. D'après les résultats précédents, les peintres exposés à de faibles niveaux de solvant ne différaient pas significativement des résultats observés chez les maçons. Par conséquent, ils ont présenté peu ou pas de risque de démence par rapport aux groupes exposés à des niveaux moyens et élevés de solvants (Mikkelsen et al. 1988). À la lumière des résultats, les auteurs de l'étude ont déterminé qu'une exposition moyenne à  $232 \text{ mg/m}^3$  (équivalant à environ  $17,45 \text{ mg/kg p.c./j}$ ) d'essences minérales contenant entre 15 % à 20 % aromatiques constituait une DSENO pour 13 ans d'exposition, ce qui a été confirmé par le CSLEP et l'ECHA (CSLEP 2008; ECHA 2011b).

Dans une autre étude de cohorte, les effets neuropsychiatriques des essences minérales ont été étudiés chez 135 peintres de sexe masculin et 71 charpentiers de sexe masculin (groupe témoin) pendant au moins 10 ans (Lundberg et al. 1995). La durée d'exposition aux solvants a été évaluée à l'aide d'un questionnaire. Les symptômes neuropsychiatriques compatibles avec l'encéphalopathie toxique chronique (ETC) étaient plus fréquents chez les peintres que chez les charpentiers, et la fréquence de ces symptômes augmentait avec la durée de l'exposition aux solvants. Dans la majorité des tests psychométriques, tous les peintres ont obtenu de moins bons résultats que les charpentiers. Aucune différence n'a été observée entre les peintres et les charpentiers dans les évaluations psychiatriques. Les auteurs de l'étude ont déterminé qu'une exposition à  $540 \text{ mg/m}^3$  (environ  $40,6 \text{ mg/kg p.c./j}$ ) était liée à un risque élevé de symptômes associés à l'encéphalopathie toxique chronique (Lundberg et al. 1995). Après évaluation de l'article, le CSLEP et l'ECHA ont établi une DMENO pour les effets à long terme d'environ  $540 \text{ mg/m}^3$  d'essences minérales (CSLEP 2008; ECHA 2011b).

Dans une étude épidémiologique, on a examiné le lien entre l'exposition prénatale aux solvants organiques et une diminution des performances neurocomportementales chez les enfants de 3 à 7 ans (Till et al. 2001). L'étude portait sur 33 enfants nés de mères exposées professionnellement à des solvants organiques pendant leur grossesse et 28 enfants témoins nés de mères non exposées. On a identifié les différents solvants organiques, tels que les hydrocarbures aromatiques et aliphatiques, les composés halogénés et les hydrocarbures polyaromatiques, à l'aide d'un questionnaire et des fiches de données de sécurité. Les enfants du groupe exposé aux solvants ont montré des déficits dans les tests de capacités cognitives sélectives lors de l'exécution de tâches graphomotrices (c'est-à-dire les tâches NEPSY de copie de dessin et de précision visuomotrice). Les capacités linguistiques réceptives et expressives selon les tests de dénomination des parties du corps ou de dénomination rapide du protocole NEPSY ont également été affectées dans le groupe exposé, alors qu'il n'y avait pas de variabilité dans l'attention, la motricité fine et les fonctions visuospatiales entre les

groupes. Les auteurs de l'étude ont suggéré que l'augmentation de l'intensité de l'exposition pendant la grossesse était associée à une altération modérée des tâches cognitives sélectives. Cette étude est limitée, car la concentration de produit chimique inhalée est inconnue. Il était donc impossible d'isoler les différents solvants organiques et d'examiner les effets de chacun d'entre eux séparément. D'après l'augmentation des déficiences dans le développement neurologique des enfants exposés au stade prénatal aux solvants organiques, les auteurs de l'étude ont conclu que l'exposition devrait être étroitement surveillée, et que l'on devrait conseiller aux femmes de réduire au minimum leur exposition pendant la grossesse, en particulier en début de grossesse, afin de prévenir les effets pendant les périodes critiques de l'organogénèse.

#### **8.1.2.6 Toxicité à des doses répétées**

##### ***Composants aromatiques (2 % à 20 %)***

L'exposition par inhalation à court terme (2 semaines) à 0, 138, 275, 550, 1 100 ou 2 200 mg/m<sup>3</sup> (6 h/j, 5 j/sem.) de solvant Stoddard n'a pas provoqué de signes cliniques de toxicité chez les rats et les souris adultes mâles et femelles (n = 5/sexe/dose). Cependant, le foie est apparu comme un organe cible chez les deux espèces, car une augmentation significative du poids absolu et relatif du foie a été observée chez les rats mâles dans les groupes exposés à 550 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 150,4 mg/kg p.c./j) ou plus et chez les rates dans les groupes exposés à 275 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 78,1 mg/kg p.c./j) ou plus. En outre, on a observé une augmentation du poids du foie chez les souris mâles ou femelles exposées à 275 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 100,1 ou 102,7 mg/kg p.c./j pour les mâles et les femelles, respectivement), ou à des doses plus élevées (NTP 2004).

De même, l'exposition subchronique (3 mois) par inhalation à 0, 138, 275, 550, 1 100 ou 2 200 mg/m<sup>3</sup> (6 h/j, 5 j/sem.) de solvant Stoddard n'a pas entraîné de signes cliniques de toxicité chez les rats et les souris mâles ou femelles (n = 10/sexe/dose). Chez les rats, une augmentation du poids relatif du foie et des reins et du poids absolu et relatif des testicules, accompagnée d'une diminution de la motilité des spermatozoïdes, a été observée chez les rats mâles exposés à 550 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 134,22 mg/kg p.c./j) ou plus. On a observé une augmentation de la fréquence de l'hypertrophie des cellules caliciformes de l'épithélium des voies nasales chez les rats mâles et femelles exposés à 2 200 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 542,5 mg/kg p.c./j pour les mâles et à 589,7 mg/kg p.c./j pour les femelles) de solvant Stoddard. Les souris mâles exposées aux mêmes doses ont présenté une augmentation du poids du foie et une diminution de la motilité des spermatozoïdes à la dose de 2 200 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 770,2 mg/kg p.c./j), mais sans aucun effet sur la fertilité (NTP 2004).

Des rats Wistar (5/sexe/dose) ont été exposés par inhalation à 0, 2 000, 4 000 ou 7 500 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à environ 0, 418,5, 838,7 ou 1 583 mg/kg p.c./j pour les mâles et à 0, 462,2, 926 ou 1 745,8 mg/kg p.c./j pour les femelles) d'essences minérales

aromatisées (19 % d'aromatiques) 6 heures/jour, 5 jours/semaine pendant 13 semaines (Carrillo et al. 2014). Le poids corporel était significativement plus faible chez les mâles et les femelles à la dose maximale. Une augmentation du poids relatif de la rate a été observée chez les mâles à partir de 4 000 mg/m<sup>3</sup>. Chez les mâles, on a observé une diminution des globules rouges (de -5 % à -8 %) et de la valeur d'hématocrite (de -3 % à -5 %) en fonction de la dose, ainsi qu'une augmentation du volume cellulaire moyen (+3 %) et de l'hémoglobine corpusculaire moyenne (+6 %) à toutes les doses. Les femelles ont présenté une augmentation significative des valeurs des globules blancs dans les groupes ayant reçu les doses moyennes et élevées, et du volume cellulaire moyen uniquement dans le groupe ayant reçu la dose maximale. Les auteurs de l'étude ont conclu que ces effets ne sont pas pertinents, car ils se situent à l'intérieur des limites historiques (Carrillo et al. 2014). Les observations de la rate ont montré une augmentation de l'activité érythropoïétique et du dépôt d'hémosidérine aux doses moyenne et élevée chez les mâles. Chez les femelles, on a observé une augmentation du dépôt d'hémosidérine et de l'hématopoïèse extramédullaire à la dose maximale. Les auteurs de l'étude ont conclu que cela correspondait à des processus compensatoires. Compte tenu de la réduction du poids corporel à la dose maximale, les auteurs de l'étude ont déterminé une CSENO de 4 000 mg/m<sup>3</sup> (926 mg/kg p.c./j pour les femelles) (Carrillo et al. 2014). En l'absence d'une période de récupération, il est difficile de confirmer si les effets sur le sang et la rate sont adaptatifs ou non. D'après la modification des paramètres sanguins et des effets sur la rate à 4 000 mg/m<sup>3</sup> chez les mâles, une CSENO de 2 000 mg/m<sup>3</sup> (462,2 mg/kg p.c./j) a été établie aux fins de la présente évaluation.

Des rats mâles ont été exposés à 0, 480, 1 100 ou 1 900 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 103,1, 233,9 ou 407,3 mg/kg p.c./j) de solvant Stoddard (14,7 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines (Carpenter et al. 1975). Aucun signe clinique de toxicité ou ni aucun effet nocif n'a été observé chez les animaux traités. Le système neurologique n'a fait l'objet d'aucun essai. D'après ces résultats, on a établi une CSENO de 1 900 mg/m<sup>3</sup> (407,3 mg/kg p.c./j), la dose maximale d'essai, aux fins de la présente évaluation.

Des rats Wistar mâles ont été exposés à 0, 49, 100 ou 230 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 10,5, 21,5 ou 49 mg/kg p.c./j) de solvant Stoddard (14,7 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines (ECHA 2020a). Aucun signe clinique de toxicité ni aucun effet nocif n'a été observé. Le système neurologique n'a fait l'objet d'aucun essai. Les auteurs de l'étude ont déterminé une CSENO de 230 mg/m<sup>3</sup> (49 mg/kg p.c./j), la dose maximale d'essai (ECHA 2020a).

Des rats Sprague-Dawley (5/sexe/dose) ont reçu 0, 116, 347 ou 1 056 mg/kg p.c./j d'hydrocarbures en C<sub>11</sub>-C<sub>14</sub>, de *n*-alcanes, d'isocalcanes, de composés cycliques et d'aromatiques (2 % à 25 %) (n° CAS 64742-81-0) par gavage pendant 28 jours (ECHA 2020a). Aucune mortalité, aucun signe clinique de toxicité ou aucun effet nocif n'a été

observé. Le système neurologique n'a fait l'objet d'aucun essai. Les auteurs de l'étude ont établi une DSENO de 1 056 mg/kg p.c./j, la dose maximale d'essai (ECHA 2020a).

Des lapins néo-zélandais (10/sexe/dose) ont reçu 0, 200, 1 000 ou 2 000 mg/kg p.c./j de solvant Stoddard (n° CAS 8052-41-3) par application cutanée sous occlusion 6 heures par jour, 3 jours par semaine, pendant 4 semaines (ECHA 2020a). À une dose de 2 000 mg/kg p.c./j, 3 lapines ont développé des lésions hépatiques caractérisées par des stries ou des foyers blancs avec une surface granuleuse. Les auteurs n'ont pas expliqué ces observations. Une irritation cutanée grave et modérée a été observée chez tous les animaux traités. À la dose maximale, on a observé une réduction significative de la prise de poids corporel chez les deux sexes, alors que seule la prise de poids corporel chez les femelles a diminué à 1 000 mg/kg p.c./j (ECHA 2020a). Les auteurs de l'étude ont observé des changements dans les paramètres hématologiques ainsi que dans l'albumine et la globuline à 2 000 mg/kg p.c./j. Cependant, ils ont jugé que ces changements n'étaient pas liés au traitement, les attribuant plutôt à une inflammation cutanée aiguë (ECHA 2020a). La majorité des lésions observées lors de l'examen macroscopique à l'autopsie se situaient dans la peau et étaient associées à une irritation cutanée. L'examen microscopique des animaux traités a révélé des lésions cutanées au niveau du site d'application, notamment un épaississement et une croissance descendante de l'épiderme, une hyperkératose et une fibrose dermique. La fréquence et la gravité des lésions observées étaient significativement plus importantes chez les animaux ayant reçu des doses élevées par rapport aux témoins et aux animaux des groupes ayant reçu des doses plus faibles. Les auteurs de l'étude ont remarqué un petit nombre de lésions sur d'autres tissus, notamment le cœur, la trachée, le pancréas, les testicules et la rate dans tous les groupes traités, mais ils n'ont pas jugé que ces lésions étaient liées au traitement, sans donner plus de détails. Le système neurologique n'a fait l'objet d'aucun essai. Comme les effets observés n'étaient pas liés au traitement, les auteurs de l'étude ont établi une DSENO de 2 000 mg/kg p.c./j, qui était la dose maximale (ECHA 2020a). Les effets hépatiques chez les femelles n'ayant pas été expliqués par les auteurs et pouvant avoir été liés au traitement, on a estimé une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./j aux fins de la présente évaluation.

Dans une étude de toxicité pour le développement, des rates (25-26/dose) ont été exposées à 0, 600 ou 2 400 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0, 131,7 ou 526,9 mg/kg p.c./j) d'essences minérales (solvant Stoddard, 24 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, aux jours 6 à 15 de gestation (ECHA 2020a). On n'a constaté aucun effet chez les mères ni pour le développement. Les auteurs de l'étude n'ont pas effectué de test de neurotoxicité pour le développement. Les auteurs de l'étude ont établi une CSENO pour la toxicité pour le développement de 2 400 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 526,9 mg/kg p.c./j), la dose maximale d'essai (ECHA 2020a).

### ***Substances désaromatisées (≤ 2 %)***

Des rats Sprague-Dawley mâles et femelles (10-15/dose/sexe) ont été exposés à 0, 197 ou 561 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 0,43,2 ou 123,2 mg/kg p.c./j pour les femelles et à 0, 43,7 ou 125,3 mg/kg p.c./j pour les mâles) d'essences minérales désaromatisées (contenant < 0,5 % d'aromatiques) par inhalation 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 12 semaines (Phillips et Egan 1984). Les auteurs de l'étude n'ont observé aucun effet clinique nocif aux doses d'essai (Phillips et Egan 1984). Le système neurologique n'a fait l'objet d'aucun essai. On a estimé une CSENO de 561 mg/m<sup>3</sup> (125,3mg/kg p.c./j), la dose maximale d'essai, aux fins de la présente évaluation.

Des rats mâles et femelles ont reçu par gavage 0, 500, 2 500 ou 5 000 mg/kg p.c./j d'un mélange d'alcane en C<sub>10</sub>–C<sub>13</sub> contenant 0,5 % aromatiques pendant 13 semaines (EMBSI 1991, cité dans Amoruso et al. 2008). Certains animaux du groupe ayant reçu la dose élevée ont eu une période de récupération de 28 jours. Le système neurologique n'a fait l'objet d'aucun essai. Aucune mortalité ou effet indésirable lié au traitement n'a été observé (EMBSI 1991, cité dans Amoruso et al. 2008).

#### **8.1.2.7 Génotoxicité et cancérogénicité**

Selon l'OMS, le CSLEP et l'OCDE, les données *in vitro* et *in vivo* sur les essences minérales n'indiquaient pas d'autre risque pour les humains en ce qui concerne les effets génotoxiques et cancérogènes (OMS 1996; CSLEP 2007; OCDE 2012b; McKee 2018).

Le potentiel de génotoxicité des solvants Stoddard s'est avéré négatif dans les tests courants de génotoxicité *in vivo* ou *in vitro*, notamment le test d'Ames, les anomalies chromosomiques dans les cellules de moelle osseuse de rat, l'échange de chromatides sœurs (ECS) dans les lymphocytes humains, les tests de létalité dominante chez les souris et les rats et le test du micronoyau chez les souris BALB/c (Gochet et al. 1984; OMS 1996).

L'exposition chronique (2 ans) par inhalation de 0 ou 138 mg/m<sup>3</sup> (rats mâles uniquement) ou 550, 1 100 ou 2 200 mg/m<sup>3</sup> (rates uniquement) de solvant Stoddard 6 heures/jour, 5 jours/semaine (n = 50/sexe/dose) a provoqué la mortalité dans le groupe ayant reçu la dose maximale, mais n'a entraîné aucune modification du poids corporel chez ces animaux. On a observé une augmentation significative de la fréquence des phéochromocytomes bénins et/ou malins (combinés) de la médullosurrénale chez les mâles des groupes exposés à 550 ou 1 100 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 117,8 ou 236,5 mg/kg p.c./j). À la lumière de ces résultats, les auteurs de l'étude ont conclu que le solvant Stoddard présentait des signes d'activité cancérogène chez les rats mâles, dans le cadre d'une exposition de 2 ans. En outre, on a observé une légère augmentation des adénomes des tubules rénaux dans le groupe exposé à 1 100 mg/m<sup>3</sup>. L'analyse de la prolifération cellulaire dans le rein a révélé la présence d' $\alpha$ 2u-globuline, une lésion propre au rat mâle qui n'est pas jugée pertinente pour les humains. Dans la même étude, l'exposition par inhalation à 0, 550, 1 100 ou

2 200 mg/m<sup>3</sup> (6 h/j, 5 j/sem.) chez des souris mâles ou femelles a entraîné une légère augmentation de la fréquence des adénomes hépatocellulaires chez les souris femelles exposées à 2 200 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 734,8 mg/kg p.c./j). Toutefois, les auteurs ont estimé que cela ne constituait pas un signe de cancérogénicité (NTP 2004). D'après cette étude de cancérogénicité, on a établi aux fins de la présente évaluation, une CSENO de 138 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 29,7 mg/kg p.c./j), qui est basée sur la fréquence accrue des phéochromocytomes bénins et/ou bénins ou malins de la médullosurrénale chez les mâles exposés à 550 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 117,8 mg/kg p.c./j) et plus.

### 8.1.3 Caractérisation des risques pour la santé humaine

L'exposition de la population générale aux substances du sous-groupe 1 peut résulter principalement de l'utilisation de produits de consommation.

L'accumulation d'essences minérales, en particulier des composants d'hydrocarbures aliphatiques, dans les tissus adipeux, notamment le cerveau, est jugée pertinente pour évaluer les effets nocifs sur le système nerveux central. Compte tenu de tous les renseignements disponibles sur les effets sur la santé et les données de la littérature scientifique sur leur toxicocinétique, on ne constate pas de différence majeure concernant la neurotoxicité des substances aromatisées en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> par rapport aux substances désaromatisées en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub>. Dans la présente évaluation, un point de départ identique est choisi pour les substances aromatisées en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> et les substances désaromatisées en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub>.

En ce qui concerne l'exposition à court et long terme, on a établi une CMENO neurotoxique pour le développement de 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 1 115,7 mg/kg p.c./j), soit la plus faible dose d'essai, d'après une altération permanente des fonctions cognitives et d'un déficit de la mémoire chez les rats exposés pendant la période prénatale (Hass et al. 2001). Ces résultats sont corroborés par les effets neurologiques constatés à la suite d'une exposition à long terme et par les changements chimiques et neuronaux observés à des doses plus faibles chez les rats. À la dose de 2 339 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 513,5 mg/kg p.c./j; les fonctions cognitives et la mémoire n'ont pas été examinés à cette dose) et à la dose de 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 1 027,2 mg/kg p.c./j), on a observé une augmentation du calcium cytosolique dans les synaptosomes au 35<sup>e</sup> jour postnatal chez la progéniture femelle en l'absence de toxicité maternelle, ce qui a été confirmé par des tests *in vitro* (Edelfors et al. 1999).

Toutes les études d'inhalation d'essences minérales désaromatisées avec des rats mâles adultes ont montré d'autres changements permanents, ce qui corrobore le risque d'effets neurotoxiques sur le développement. On a observé des modifications des fonctions neuronales, par exemple une augmentation de la GFAP (Lam et al. 2000) et du taux de glutathion (Lam et al. 1994) ou une diminution du transporteur de la 5-hydroxytryptamine (5-HTT) et du récepteur 5-HT<sub>2A</sub> (Lam et al. 2001), après une exposition à court terme à 2 339 mg/m<sup>3</sup> (dose d'essai la plus faible). Certaines modifications du système nerveux central, telles qu'une diminution de l'activité motrice

(Lund et al. 1996), ont été observées après une exposition à long terme à la même dose, 2 339 mg/m<sup>3</sup> (dose d'essai la plus faible). Des résultats similaires ont été obtenus avec les essences minérales aromatisées à une dose identique, soit 2 400 mg/m<sup>3</sup>. Des rats adultes mâles ont présenté une réduction du niveau des protéines des synaptosomes et une augmentation de l'activité de la noradrénaline, de la dopamine, de la 5-hydroxytryptamine et de la cholinestérase après une exposition à court et à long terme (Ostergaard et al. 1993; Lam et al. 1995).

Deux études épidémiologiques ont établi un lien entre l'exposition aux essences minérales à des concentrations supérieures à 200 ppm (~ 1 300 mg/m<sup>3</sup>, en supposant une masse molaire moyenne de 160 g/mol) et l'avortement spontané, quelle que soit la durée de l'exposition, au cours du premier trimestre de la grossesse (Lindbohm et al. 1990, Windham et al. 1991).

D'après la littérature scientifique disponible sur la neurotoxicité chez les humains et les animaux de laboratoire, les niveaux d'effet critique ont été convertis en dose interne et une CMENO de 4 679 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 1 115,7 mg/kg p.c./j) a été établie comme point de départ (PdD) pour l'administration par voie cutanée et par voie orale. On estime que cette CMENO assure une protection contre les effets neurotoxiques chez les humains pour une exposition à court terme (jusqu'à 3 heures) et à long terme.

L'étude d'exposition cutanée menée sur des rats Wistar mâles, présentée à la section 8.1.2.3, a été sélectionnée pour la caractérisation du risque d'exposition cutanée à court et à long terme après une exposition cutanée aux essences minérales aromatisées ou désaromatisées 3 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 6 semaines (Verkkala et al. 1984). Une DMENO de 691 mg/kg p.c./j a été établie comme PdD d'après les effets nocifs sur le système nerveux périphérique (axones avec gonflements prénodaux et élargissement des nœuds de Ranvier, et absence de réponse motrice à la suite d'une stimulation électrique). Après une exposition à court ou à long terme à des essences minérales par inhalation, le système nerveux a également été affecté et a présenté une diminution de l'activité motrice chez les rats (Lund et al. 1996; ECHA 2011b; Lammers et al. 2007). Dans l'étude de Lund et al. (1996), les effets ont été jugés irréversibles, car ils ont été observés après une période de récupération (Lund et al. 1996). Dans deux études épidémiologiques, on a observé, chez des peintres exposés aux solvants d'essences minérales, des picotements dans les mains et les pieds et une réduction de la sensation dans les mains et les pieds après une stimulation (Cherry et al. 1985; Demers et al. 1991). Selon le poids de la preuve, on a établi une DMENO comme PdD pour la voie cutanée, ce qui assure une protection contre les effets nocifs observés sur le système nerveux périphérique pour les populations de tout âge et de tout sexe.

### **8.1.3.1 Exposition par l'environnement et les aliments**

Selon les estimations, la dose annuelle inhalée par la source de rejets la plus élevée de solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> pour la population générale vivant à proximité

d'une installation non pétrolière allait de 0,14 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) à 0,51 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an), en supposant une absorption complète par inhalation.

Comme il est décrit à la section 7.2.2, les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> sont susceptibles d'être rejetés dans les plans d'eau, selon les scénarios de rejets industriels et de rejets à l'égout. Il y a un risque d'exposition si ces substances sont rejetées dans les plans d'eau qui deviennent une source d'eau potable. Les concentrations au 95<sup>e</sup> centile provenant de rejets industriels et de rejets à l'égout sont de 36 µg/L et 12 µg/L, respectivement. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,0012 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an). Ces valeurs, qui supposent que les concentrations dans les plans d'eau récepteurs traités sont similaires aux valeurs pour l'eau potable, sont jugées prudentes et devraient représenter le pire scénario de rejets de NBPE pour tous les sous-groupes.

L'exposition combinée à l'air ambiant et à l'eau potable va de 0,14 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) à 0,51 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an). Par rapport à la DMENO de 1 115,7 mg/kg p.c./j pour les effets neurotoxiques découlant de l'exposition à long terme, ces valeurs d'exposition donnent des ME de 2 200 à 8 000. Étant donné qu'elles sont fondées sur des données épidémiologiques, ces ME sont jugées adéquates et, par conséquent, on estime que le risque est faible que la population générale du Canada soit exposée par l'environnement aux NBPE sous forme de solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> provenant des installations industrielles non pétrolières.

L'exposition par le régime alimentaire, le cas échéant, due à l'exposition à certaines substances du sous-groupe 1 qui entrent dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire ou comme composants d'additifs indirects, est jugée négligeable.

### **8.1.3.2 Exposition par les produits de consommation**

L'exposition par voie cutanée et par inhalation aux solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> présents dans les produits cosmétiques et de consommation, les points de départ correspondants pour l'évaluation des dangers critiques et les ME sont présentés dans le Tableau 8-2. Les sous-populations vulnérables des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations sont prises en compte dans les calculs de l'exposition, l'évaluation des effets sur la santé et la caractérisation des risques posés par les substances du sous-groupe 1.

**Tableau 8-2. Estimations pertinentes de l'exposition et marges d'exposition résultantes pour les substances du sous-groupe 1 présentes dans les cosmétiques et les produits de consommation <sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Exposition cutanée maximale (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>	ME <sup>c</sup>	Exposition par inhalation (mg/kg p.c./j)	ME <sup>d</sup>
Huile capillaire en aérosol	3,7 (14–18 ans) 2,4 (4–8 ans)	186 (14–18 ans) 283 (4–8 ans)	0,018 (adultes) 0,012 (4–8 ans)	63 000 (adultes) 94 000 (4–8 ans)
Lotion pour le corps	2,7 (adultes) 4,4 (4–8 ans)	260 (adultes) 160 (4–8 ans)	0,041 (adultes) 0,020 (4–8 ans)	27 000 (adultes) 54 000 (4–8 ans)
Mascara imperméable	0,16 (adultes) 0,50 (4–8 ans)	4 400 (adultes) 1 400 (4–8 ans)	0,0013 (adultes) 0,0031 (4–8 ans)	84 000 (adultes) 36 000 (4–8 ans)
Vernis à ongles	0,22 (adultes) 0,40 (2–3 ans)	3 200 (adultes) 1 700 (2–3 ans)	0,10 (adultes) 0,10 (2–3 ans)	11 000 (adultes) 11 000 (2–3 ans)
Dissolvant pour adhésif et colle pour rallonges de cheveux	4,5 (adultes) 4,7 (9–13 ans)	153 (adultes) 145 (9–13 ans)	0,65 (adultes) 0,615 (9–13 ans)	1 700 (adultes) 1 800 (9–13 ans)
Vernis à ongle de finition	0,09 (adultes) 0,11 (14–18 ans)	7 300 (adultes) 6 100 (14–18 ans)	0,0245 (adultes) 0,0308 (14–18 ans)	46 000 (adultes) 36 000 (14–18 ans)
Dissolvant de cire épilatoire (appliqué sur la peau après l'épilation pour enlever les résidus)	2,3 (adultes) 2,7 (9–13 ans)	300 (adultes) 260 (9–13 ans)	0,035 (adultes) 0,039 (14–18 ans)	32 000 (adultes) 29 000 (14–18 ans)
Lingettes d'huile pour canon de fusil	1,6	430	1,4	780
Enduit caoutchouté pour automobile	11,3	61	8,57	130
Peinture en aérosol pour automobile	0,20	3 400	0,04	27 000
Nettoyant pour automobile – cire	2,07×10 <sup>-6</sup>	3,3×10 <sup>8</sup>	Non pris en compte	Non pris en compte
Dissolvant d'adhésif en aérosol	0,4	1 800	4,3	260
Décapant pour cire	1,1	640	2,0	560
Produit d'étanchéité pour céramique / carreaux	3,4	205	77,5	14
Produit d'étanchéité en aérosol	0,61	1 100	1,18	940
Stylo correcteur	0,27	2 600	0,03	36 000
Combustibles de camping, liquides pour allume-feu	N.D.	N.D.	5,71×10 <sup>-3</sup>	200 000
Peintures-émail	5,1	140	13,7	82
Protecteur pour tissus d'ameublement en aérosol	4,05	170	46,93	24

Pâte à polir pour meubles en bois	19	36	44,9	25
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux)	20	35	1,3	840
Revêtement - Petit projet - Gros projet	3,65 32,84	189 21	1,0 <sup>e</sup> –1,10 <sup>f</sup> 46,93 <sup>e</sup> –108,15 <sup>f</sup>	1 000 <sup>f</sup> –1 100 <sup>e</sup> 10 <sup>f</sup> –2 <sup>e</sup>
Teinture / vernis pour bois (autres que les planchers) - Petit projet - Gros projet	3,65 32,84	189 21	2 <sup>e</sup> – 2,45 <sup>f</sup> 55,1 <sup>e</sup> – 169,34 <sup>f</sup>	460 <sup>f</sup> –560 <sup>e</sup> 7 <sup>f</sup> –20 <sup>e</sup>
Peinture en aérosol	10	68	13	84 <sup>f</sup>
Produits pour chaussures – cire	0,88	790	4,5	250 <sup>f</sup>
Cirage à chaussures	1,5	470	6,3	180 <sup>f</sup>

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Les facteurs de rétention utilisés pour l'exposition cutanée sont présentés à l'annexe D.

<sup>c</sup> Utilisation de la DMENO cutanée = 691 mg/kg p.c./j, d'après les effets nocifs sur le système nerveux périphérique considéré comme critères d'effets critiques.

<sup>d</sup> Utilisation de la CMENO par inhalation = 4 679 mg/m<sup>3</sup>, donnant une DMENO ajustée de 1 115,7 mg/kg p.c./j d'après les effets neurotoxiques nocifs pour le développement (altération permanente des fonctions cognitives et déficit de la mémoire chez les descendants exposés pendant la période prénatale).

<sup>e</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 2,5 h<sup>-1</sup>.

<sup>f</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 0,5 h<sup>-1</sup>.

Les marges d'exposition (ME) résultantes pour l'exposition par voie cutanée à un certain nombre de produits cosmétiques et de produits de consommation énumérés dans le tableau 8-2 sont inférieures à 300. Les ME pour l'exposition par inhalation peu fréquente et à court terme aux substances dégagées par les produits de consommation devraient être inférieures à 1 000. Ces deux valeurs sont jugées inadéquates pour dissiper les incertitudes dans les données disponibles sur les dangers et l'exposition.

La sous-population vulnérable des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations ont été prises en compte dans les calculs de l'exposition, l'évaluation des effets sur la santé et la caractérisation des risques posés par les substances du sous-groupe 1.

## 8.2 Sous-groupe 2 (hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub> [n° CAS 64742-95-6])

### 8.2.1 Évaluation de l'exposition

#### 8.2.1.1 Milieux naturels et aliments

Les recherches dans la littérature scientifique disponible n'ont pas permis de trouver de données canadiennes ni de données internationales récentes pour le n° CAS 64742-95-6 dans l'air intérieur ou extérieur, l'eau, la poussière ou le sol. Bien que de composition

variable, cette substance a une pression de vapeur élevée (405 Pa) et des valeurs élevées de la constante de la loi d'Henry ( $-2 [\log_{10} \text{atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}]$ ), ce qui semble indiquer qu'elle pourrait se retrouver dans l'air ambiant si elle était rejetée et qu'elle pourrait se volatiliser rapidement à partir des eaux de surface (OCDE 2012a).

D'après les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b) et les données de l'INRP (2019), le n° CAS 64742-95-6 est rejeté dans l'air par les installations qui ont déclaré utiliser cette substance. Par conséquent, les populations qui résident à proximité de ces installations pourraient y être exposées à par inhalation. Le modèle SCREEN3, un modèle de dispersion atmosphérique de niveau 1 mis au point par l'EPA (SCREEN3 1996), a été utilisé pour estimer la concentration potentielle dans l'air ambiant du n° CAS 64742-95-6 provenant des installations émettrices.

La plus grande quantité rejetée dans l'air et déclarée par une seule installation était de 101 883 kg (n° CAS 64742-95-6) au cours de l'année de déclaration 2017 à l'INRP. Toutefois, la quantité déclarée par une autre installation associée à une quantité plus faible de 89 000 kg au cours de l'année de déclaration 2017 à l'INRP (INRP 2020) a donné lieu au potentiel d'exposition par inhalation le plus important, en raison des distances plus faibles entre les résidences et l'installation déclarante. L'exposition estimée est basée sur une combinaison de la quantité de substance rejetée par an, du nombre de jours de rejet par an et de la distance par rapport aux récepteurs proches. En utilisant cette quantité (89 000 kg) et le modèle SCREEN3 avec les facteurs d'exposition indiqués dans le tableau E-1 de l'annexe E, on a estimé à  $0,155 \text{ mg}/\text{m}^3$  la concentration annuelle du n° CAS 64742-95-6 rejetée dans l'air ambiant par l'installation. Cette concentration représente une dose systémique allant de  $0,032 \text{ mg}/\text{kg p.c.}/\text{j}$  (adultes de 19 ans et plus) à  $0,113 \text{ mg}/\text{kg p.c.}/\text{j}$  (nourrissons de 1 an), en supposant une absorption complète par inhalation.

On disposait de données limitées sur les rejets dans l'eau de certaines substances de ce sous-groupe, selon les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b). La plus grande quantité rejetée dans l'eau et déclarée par une seule installation pour l'un des NBPE était de 10 000 kg. Comme il est décrit précédemment (voir la section 8.1.1.1), on a estimé de manière prudente la consommation par l'eau potable d'après le 95<sup>e</sup> percentile des NBPE provenant des rejets dans les eaux de surface d'eaux usées dus aux rejets industriels et aux rejets à l'égout. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de  $0,00077 \text{ mg}/\text{kg p.c.}/\text{j}$  (adultes) à  $0,00311 \text{ mg}/\text{kg p.c.}/\text{j}$  (nourrissons de 0 à 5 mois nourris au lait maternisé).

On peut utiliser le n° CAS 64742-95-6 comme composant dans la fabrication de certains matériaux d'emballage alimentaire susceptibles d'entrer en contact direct avec les aliments. En supposant le scénario le plus défavorable, c'est-à-dire que 100 % de la substance migre dans les aliments, la dose journalière cumulative probable estimée du n° CAS 64742-95-6 provenant des matériaux d'emballage alimentaire est de  $314 \text{ ng}/\text{kg}$

p.c./j pour la population générale (communication personnelle, courriel de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC, février 2020; sans référence). D'autres utilisations de cette substance comme composant dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire et dans des additifs indirects n'impliqueraient pas de contact avec les aliments. Par conséquent, on ne s'attend pas à ce qu'il y ait une exposition par le régime alimentaire due à ces utilisations (communication personnelle, courriel de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC, février 2018 et février 2020; sans référence).

### **8.2.1.2 Produits de consommation**

Le n° CAS 64742-95-6 a été identifié comme ingrédient dans des produits de consommation au Canada. À l'exception d'un nombre limité de produits cosmétiques, la majeure partie des produits identifiés étaient des produits de bricolage. Voir la section 4, Sources et utilisations. Les principales voies d'exposition devraient être la voie cutanée et l'inhalation, car on n'a trouvé aucun produit susceptible d'entraîner une exposition par voie orale.

Pour évaluer le potentiel d'exposition au n° CAS 64742-95-6, des scénarios « sentinelles » ont été sélectionnés en tenant compte des fréquences d'utilisation, des concentrations rapportées et de la disponibilité au Canada. Les sous-populations vulnérables des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations ont été prises en compte dans les calculs de l'exposition, l'évaluation des effets sur la santé et la caractérisation des risques que pose la substance du sous-groupe 2. Les valeurs d'exposition ont été sélectionnées d'après le groupe d'âge considéré comme étant le plus pertinent pour le scénario ou la sous-population sensible et/ou d'après les groupes d'âge pour lesquels l'exposition était la plus élevée, comme il est indiqué à l'annexe E.

Le tableau 8-3 décrit la plage des valeurs estimées de l'exposition aux solvants d'hydrocarbures aromatiques n° CAS 64742-95-6 dans les produits de consommation, calculées à l'aide de ConsExpo (RIVM 2016). Les facteurs d'exposition utilisés pour déterminer l'exposition sont présentés dans les tableaux E-2 à E-5 de l'annexe E. La substance a également été trouvée comme ingrédient d'un nettoyant pour système d'injection de carburant automobile. Cependant, l'exposition potentielle par cette utilisation devrait être limitée. Compte tenu des types de produits, seule l'exposition des adultes a été prise en compte, sauf dans le cas du vernis à ongles et de la colle à ongles.

Pour estimer l'exposition systémique par voie cutanée, on a utilisé une estimation prudente de l'absorption cutanée de 10 %, d'après deux études d'absorption cutanée menées avec des composants individuels possibles du n° CAS 64742-95-6. L'absorption cutanée d'un hydrocarbure aromatique en C<sub>9</sub>, le 1,2,4-triméthylbenzène (qui peut être un composant du n° CAS 64742-95-6), a été étudiée par Korinth et ses

collaborateurs (Korinth et al. 2003; ECHA 2020b), dans un liquide pur et une solution d'éthanol à 50 % sur une peau humaine sous occlusion et non traitée dans une cellule de diffusion statique (*in vitro*). L'absorption cutanée du 1,2,4-triméthylbenzène pénétrant dans la peau, d'après ces études, a été établie entre 0,1 % et 0,15 % après 8 heures d'exposition (ECHA 2020b). Pour l'éthylbenzène, un hydrocarbure aromatique en C<sub>8</sub> qui est compris dans la plage de la chaîne carbonée du n° CAS 64742-95-6, une étude *in vivo* de souris albinos glabres a permis de déterminer une absorption cutanée de 3,6 % (Susten 1990; ECHA 2020c).

Pour éviter un double comptage de l'exposition par absorption cutanée dans la valeur d'exposition par inhalation, la quantité totale de substance disponible de manière systémique par absorption cutanée a été soustraite de la quantité totale disponible par inhalation.

**Tableau 8-3. Estimations de l'exposition par inhalation et par voie cutanée à la substance du sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) <sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Conc. (%)	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./j)	Exposition par inhalation (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>	Exposition combinée (mg/kg p.c./j)
Vernis à ongles	15	0,6 (2–3 ans) 0,32 (adultes)	0,0045 (adultes) 0,007 (2–3 ans)	0,604 (adultes) 0,327 (2–3 ans)
Colle à ongles	57	0,31 (adultes) 0,54 (9–13 ans)	0,022 (adultes) 0,013 (9–13 ans)	0,33 (adultes) 0,553 (9–13 ans)
Dissolvant d'adhésif/autocollant en aérosol	15	0,0081	1,06	1,0681
Peinture en aérosol	10	0,20	2,65	2,85
Teinture (pour surfaces autres que les planchers)	40	0,19	0,88 <sup>c</sup> –1,02 <sup>d</sup>	1,07 <sup>c</sup> –1,21 <sup>d</sup>
- Petit projet		1,75	30,61 <sup>c</sup> –93,86 <sup>d</sup>	32,36 <sup>c</sup> –95,62 <sup>d</sup>
- Gros projet				
Revêtement/teinture pour sol	10	0,36	4,08	4,44
Laque	10			
- Petit projet		0,05	0,33 <sup>c</sup> –0,40 <sup>d</sup>	0,38 <sup>c</sup> –0,44 <sup>d</sup>
- Gros projet		0,44	7,96 <sup>c</sup> –24,5 <sup>d</sup>	8,40 <sup>c</sup> –24,92 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> L'exposition par inhalation a été convertie en dose interne, en supposant une absorption complète par inhalation et un taux d'inhalation de 15,1 m<sup>3</sup>/j (adultes de 19 ans et plus), 15,9 m<sup>3</sup>/j (14–18 ans), 13,9 m<sup>3</sup>/j (9–13 ans), 11,1 m<sup>3</sup>/j (4–8 ans) et 9,2 m<sup>3</sup>/j (2–3 ans) (US EPA 2011a). Valeur corrigée pour tenir compte de la quantité de substance qui devient systématiquement disponible par absorption cutanée, avec un facteur d'adsorption cutanée de 10 %.

<sup>c</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 2,5 h<sup>-1</sup>.

<sup>d</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 0,5 h<sup>-1</sup>.

## 8.2.2 Évaluation des effets sur la santé

Ce sous-groupe ne comprend qu'une seule substance, soit le naphta aromatique à point d'éclair élevé (n° CAS 64742-95-6).

### 8.2.2.1 Neurotoxicité

Dans une étude de neurotoxicité, on a exposé des rats Sprague-Dawley (n = 20 mâles/groupe) par inhalation (corps entier) à 0, 496, 2 120 ou 6 479 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0,104, 7, 451 ou 1 409,3 mg/kg p.c./j) de naphta aromatique à point d'éclair élevé 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 90 jours (Douglas et al. 1993). À la concentration maximale, les animaux présentaient un poids corporel beaucoup plus faible (12 %). On n'a observé aucun effet neurotoxique lié au traitement jusqu'à la concentration maximale de 6 479 mg/m<sup>3</sup> (environ 1 409,3 mg/kg p.c./j).

### 8.2.2.2 Toxicité à doses répétées

Les effets subchroniques du naphta aromatique à point d'éclair élevé administré par voie orale ont été examinés dans une étude de 13 semaines, dans laquelle des rats Sprague-Dawley (n = 10/sexe/groupe) ont été gavés, avec 0, 30, 125, 500 ou 1 250 mg/kg p.c./j, 5 jours par semaine (TSCATS OTS0556721, cité dans US EPA 2011b). À la dose de 500 mg/kg p.c./j, on a observé des signes cliniques comme la salivation, un écoulement buccal brun rougeâtre pâle et des souillures périnéales. À 500 et 1 250 mg/kg p.c./j, on a observé une réduction significative du poids corporel et de la prise de poids corporels chez les deux sexes, tandis que les mâles présentaient une augmentation des taux d'alanine aminotransférase et de protéines. Les mêmes doses ont été associées à des modifications des paramètres biochimiques chez les deux sexes (augmentation des paramètres suivants : bilirubine totale, albumine, rapport albumine/globuline, alanine aminotransférase, phosphatase alcaline, créatinine, protéines totales; et diminution du taux d'azote uréique dans le sang). On a également constaté une augmentation du poids des organes (surrénales, foie) chez les deux sexes. Les examens histopathologiques ont révélé une hypertrophie des cellules hépatiques chez les deux sexes. Dans le rapport, l'EPA a établi une DSENO de 125 mg/kg p.c./j d'après les effets sur le foie (augmentation du poids du foie, alanine aminotransférase, hypertrophie des cellules hépatiques) observés à la dose suivante, soit de 500 mg/kg p.c./j.

Pour examiner les effets subchroniques du naphta aromatique à point d'éclair élevé par inhalation, des rats ont été exposés à 1 800, 3 700 ou 7 400 mg/m<sup>3</sup> pendant 13 semaines (Clark et al. 1989). L'exposition au naphta aromatique à point d'éclair élevé a entraîné une augmentation du poids du foie et des reins chez les rates exposées à des concentrations moyennes et élevées. Une anémie de faible intensité a été observée chez les femelles à toutes les doses d'exposition (aucun autre détail n'a été fourni).

Les effets chroniques du naphta aromatique à point d'éclair élevé par inhalation ont été examinés dans une étude où des rats Wistar (n = 50/sexe/groupe) ont été exposés par inhalation (corps entier) à 0, 470, 970 ou 1 830 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 103,2, 212,9 ou 401,7 mg/kg p.c./j) 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 12 mois (Clark et al. 1989). Un sous-ensemble d'animaux (n = 15/sexe/groupe) a également été soumis à une période de récupération de 4 mois avant le sacrifice. Une augmentation possible du comportement « agressif » a été observée chez les mâles à la concentration maximale, ce qui a persisté pendant la période de récupération. À la même concentration, on a observé une augmentation significative du poids du foie (11 %) et des reins (10 %). Chez les femelles exposées à la concentration maximale, on a observé des taux de sodium (1 %) et d'albumine (8 %) significativement élevés. Aucun changement histopathologique lié au traitement ni aucune apparition de tumeur n'ont été observés. Les auteurs ont conclu que l'exposition chronique au naphta aromatique à point d'éclair élevé n'a pas entraîné de toxicité générale jusqu'à la concentration maximale d'essai, soit 1 830 mg/m<sup>3</sup> (environ 401,7 mg/kg p.c./j après conversion en dose interne). En outre, les signes d'agression sont compatibles avec un effet neurotoxique. Aux fins de la présente évaluation, une CSENO de 970 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 212,9 mg/kg p.c./j) est estimée d'après ces résultats.

### **8.2.2.3 Cancérogénicité et génotoxicité**

En ce qui concerne la génotoxicité, rien n'indique que le naphta aromatique à point d'éclair élevé pourrait entraîner des mutations génétiques ou des aberrations chromosomiques. Les résultats se sont avérés négatifs dans divers tests de génotoxicité : essais de mutagénicité bactérienne, essais de mutation génique sur cellules de mammifères, essais d'aberration chromosomique *in vitro* et essais d'échange de chromatides sœurs (Schreiner et al. 1989). Des résultats négatifs ont également été obtenus dans un essai d'aberration chromosomique *in vivo* (Schreiner et al. 1989).

Aucune étude portant sur la cancérogénicité n'a été trouvée. Toutefois, l'étude de toxicité par inhalation de 12 mois menée par Clark et al. (1989) n'a révélé aucune différence dans les tumeurs liées au traitement à des concentrations atteignant 1 800 mg/m<sup>3</sup> (environ 401,7 mg/kg p.c./j). Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que le n° CAS 64742-95-6 soit cancérogène.

### **8.2.2.4 Toxicité pour le développement et la reproduction**

Dans une étude de toxicité pour le développement, des souris CD-1 (n = 30 femelles/groupe) ont été exposées par inhalation (corps entier) au naphta aromatique à point d'éclair élevé (n° CAS 64742-95-6) à des concentrations de 0, 501, 2 458 et 7 442 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 175,8, 857,3 ou 2 620,3 mg/kg p.c./j), 6 heures par jour, entre les JG 6 et 15 (McKee et al. 1990). À la dose de 501 mg/m<sup>3</sup>, on a observé une diminution de la prise de poids corporel des mères (17 %) entre les JG 6 et 18, ainsi qu'une diminution du nombre de fœtus vivants par portée. À la dose

de 2 458 mg/m<sup>3</sup>, deux souris gravides sont mortes (l'une à la suite d'une blessure, l'autre pour une cause inconnue), et la prise de poids corporel des mères a diminué de façon significative (17 %) entre les JG 6 et 18. Le poids corporel des fœtus a également diminué de manière appréciable (7 %) et l'ossification a été retardée par rapport aux témoins. À la concentration maximale, 44 % des femelles gravides sont mortes (2 sont mortes le premier jour d'exposition, au JG 6, et 12 entre les JG 8 et 16). Chez les souris gravides, on a également constaté à cette concentration une diminution significative du poids corporel (15 %) et de la prise de poids corporel (39 %), des signes cliniques (par exemple une démarche anormale, une respiration laborieuse, une posture voûtée, la faiblesse, le toilettage inadéquat, le tournis, l'ataxie) et des anomalies hématologiques (diminution de l'hématocrite et du volume globulaire moyen). En ce qui concerne les fœtus, le nombre de fœtus vivants par portée et le poids corporel des fœtus étaient significativement réduits aux doses moyennes et maximales (26 % et 34 %, respectivement). On a également constaté une augmentation des pertes post-implantatoires à la concentration maximale, ainsi que des signes d'ossification retardée et une fréquence élevée de fente palatine. Aux fins de la présente évaluation, une CMENO de 501 mg/m<sup>3</sup> (175,8 mg/kg p.c./j) a été établie comme PdD d'après la toxicité pour les mères (réduction de la prise de poids corporel), la toxicité pour le développement (réduction du nombre de fœtus par portée), et une mortalité liée à la dose chez les mères et une plus grande toxicité pour le développement (réduction du poids corporel des fœtus et ossification retardée) à la concentration suivante de 2 458 mg/m<sup>3</sup>.

Dans une étude de toxicité pour la reproduction portant sur 3 générations, des rats COBS CS (n = 30/sexe/groupe) ont été exposés par inhalation (corps entier) à 0, 506, 2 433, 7 275 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 111,1, 534,1 ou 1 597,1 mg/kg p.c./j) de naphtha aromatique à point d'éclair élevé (McKee et al. 1990). Les animaux (génération F0) ont été exposés au traitement pendant 10 semaines avant l'accouplement et pendant la période d'accouplement de 2 semaines, 6 heures par jour, 5 jours par semaine. Une fois l'accouplement confirmé, les animaux mâles ont été sacrifiés tandis que les mères ont poursuivi le traitement entre les JG 0 et 20. Les mères ont ensuite été placées dans des casiers de gestation pour la mise bas (génération F1) et le traitement a été interrompu. Le traitement a été repris au jour postnatal (JPN) 5 et s'est poursuivi jusqu'au sevrage (JPN 21). Une semaine après la période de sevrage, les animaux de la génération F1 (n = 30/sexe/groupe) ont été exposés pendant 10 semaines, puis accouplés pour produire la génération F2. Immédiatement après le sevrage, au JPN 22, le traitement a commencé pour les animaux de la génération F2 (n = 40/sexe/groupe). Comme la majorité des animaux F2 du groupe exposé à la dose élevée sont morts au cours de la première semaine d'exposition, tous les survivants ont été accouplés pour produire la génération F3.

Chez les parents F0, l'exposition à 2 433 mg/m<sup>3</sup> a entraîné une réduction significative de la prise de poids corporel (5 % à 7 %). Ces effets étaient plus prononcés à la concentration maximale de 7 264 mg/m<sup>3</sup> (14 % à 16 %) et s'accompagnaient d'une augmentation de la mortalité (7 femelles) et de lésions pulmonaires (foyers de

macrophages pulmonaires). À la concentration maximale, les petits F1 ont présenté un poids corporel significativement réduit (12 % à 24 %) à partir du JPN 7 jusqu'à la période de sevrage, 2 jours après qu'on ait recommencé le traitement des mères à la concentration maximale. En outre, après le sevrage, de nombreux parents F1 ont présenté des signes cliniques (par exemple l'ataxie, l'activité motrice réduite) et des lésions pulmonaires, et certaines femelles sont mortes. La fertilité des mâles (28 %) et la taille des portées à la naissance (30 %) ont également été réduites de manière significative par rapport aux témoins. Les petits F2 présentaient également un poids à la naissance grandement réduit et un faible taux de survie tout au long de la période de lactation. L'exposition des petits de la génération F2 à la concentration maximale immédiatement après le sevrage (JPN 22) a entraîné la mort de nombreux animaux (90 % des mâles, 85 % des femelles) au cours de la première semaine, tandis que les animaux survivants présentaient un poids corporel moyen de 21 % à 40 % inférieur à celui des témoins. Les petits de la génération F3 des groupes exposés à des concentrations moyennes et élevées avaient un poids corporel significativement inférieur à celui des témoins. Une CSENO de 506 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 111,1 mg/kg p.c./j) a été établie d'après la toxicité pour les parents (par exemple une réduction du poids corporel, des lésions pulmonaires, la mortalité) et la toxicité pour la reproduction et le développement (par exemple une réduction de la fertilité, de la taille des portées et du poids des fœtus, un faible taux de survie) observées aux concentrations suivantes de 2 433 et 7 264 mg/m<sup>3</sup>.

### 8.2.3 Caractérisation des risques pour la santé humaine

Le sous-groupe 2 comporte une seule substance, soit le naphta aromatique à point d'éclair élevé (n° CAS 64742-95-6). D'après les données disponibles, cette substance ne devrait pas être cancérogène ou génotoxique.

L'étude de toxicité pour le développement menée sur des souris CD-1 a été sélectionnée afin de caractériser les risques après une exposition à court terme par inhalation et par voie cutanée au naphta aromatique à point d'éclair élevé. Une CMENO de 501 mg/m<sup>3</sup> (111,1 mg/kg p.c./j) a été établie comme PdD d'après la toxicité pour les mères (réduction de la prise de poids corporel, mortalité liée à la dose) et la toxicité pour le développement (réduction du nombre de fœtus par portée) et la mortalité liée à la dose maternelle et une plus grande toxicité pour le développement (réduction du poids corporel des fœtus et ossification retardée) à la concentration suivante de 2 433 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 534,1 mg/kg p.c./j). Bien qu'une seule souris soit morte de cause inconnue et une autre de blessures à la concentration de 2 433 mg/m<sup>3</sup>, ce constat a été jugé pertinent sur le plan toxicologique, car davantage de décès (44 %) sont survenus à des concentrations plus élevées (7 475 mg/m<sup>3</sup>) à partir du premier jour d'exposition (JG 6). À ces concentrations, les taux de mortalité élevés étaient accompagnés de signes de toxicité manifeste (démarche anormale, respiration laborieuse, posture voûtée, faiblesse, toilettage inadéquat, tournis, ataxie) et des anomalies hématologiques (diminution de l'hématocrite et du volume globulaire moyen). Ce point de départ a également été considéré comme assurant la protection contre les

effets observés dans les études de plus longue durée (par exemple une anémie avec faible concentration d'hémoglobine, des effets hépatiques et rénaux dans les études de toxicité subchronique et chronique) et a donc été jugé applicable aux scénarios d'exposition à long terme. En tenant compte de ces effets systémiques, le niveau d'effet critique a été converti en dose interne et on a établi une DMENO de 111,1 mg/kg p.c./j.

En ce qui concerne la voie orale, une étude par gavage de 13 semaines menée sur des rats a été sélectionnée pour la caractérisation des risques subséquents à une exposition par voie orale. Une DSENO de 125 mg/kg p.c./j, basée sur les effets hépatiques (augmentation du poids du foie, alanine aminotransférase, hypertrophie des cellules hépatiques) et rénaux (augmentation du poids des reins, taux de protéines totales) observés à la dose suivante de 500 mg/kg p.c./j, a été prise en compte comme critère d'effet le plus pertinent pour la caractérisation des risques pour la santé humaine liés à l'exposition par voie orale.

### **8.2.3.1 Exposition par l'environnement et les aliments**

Les risques pour la population générale résultant d'une exposition possible aux NBPE lors de leur production, de leur utilisation et de leur transport entre les installations pétrolières ont été examinés précédemment (EC, SC 2011, 2013). La dose d'inhalation annuelle estimée pour la source de rejets la plus élevée de solvants aromatiques en C<sub>9</sub> pour la population générale vivant à proximité d'une installation non pétrolière allait de 0,032 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) à 0,113 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an), en supposant une absorption complète par inhalation. Par rapport à la DMENO de 111,1 mg/kg p.c./j pour les effets toxicologiques sur les mères et le développement, ces valeurs d'exposition donnent une ME de 1 500 à 5 300. Les ME sont jugées adéquates. Par conséquent, le risque pour la population générale du Canada lié à l'exposition par inhalation à la substance du sous-groupe 2 des NBPE provenant d'installations industrielles non pétrolières est jugé faible.

Comme il est décrit à la section 7.2.2, il est possible que les solvants aromatiques en C<sub>9</sub> soient rejetés dans les plans d'eau, selon les scénarios de rejets industriels et de rejets à l'égout. Il y a un risque d'exposition si ces substances sont rejetées dans les plans d'eau qui deviennent une source d'eau potable. Ces concentrations au 95<sup>e</sup> centile provenant de rejets industriels et de rejets à l'égout sont de 36 µg/L et 12 µg/L, respectivement. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,00311 mg/kg p.c./j (nourrissons nourris au lait maternel, 0 à 5 mois). Par rapport à la DSENO de 125 mg/kg p.c./j pour les effets hépatiques et rénaux à la suite d'une exposition par voie orale, ces valeurs d'exposition donnent une ME de 40 000 à 162 000. Les ME sont jugées adéquates. Par conséquent, les risques pour la population générale du Canada liés à l'exposition orale à la substance du sous-groupe 2 des NBPE via les sources d'eau potable sont jugés faibles.

On obtient une ME de 400 000 en comparant l'exposition cumulative estimée par le régime alimentaire (314 ng/kg p.c./j pour la population générale), dans le pire des cas, résultant de l'utilisation du seul NBPE du sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) dans la fabrication de certains matériaux d'emballage alimentaire, avec une DSENO de 125 mg/kg p.c./j pour les effets hépatiques et rénaux. Cette ME est jugée adéquate. Par conséquent, les risques pour la population générale du Canada liés à l'exposition par le régime alimentaire à ce NBPE résultant de son utilisation dans les matériaux d'emballage alimentaire sont jugés faibles.

### 8.2.3.2 Exposition par les produits de consommation

Le tableau 8-4 présente des valeurs d'exposition et de danger pertinentes pour le sous-groupe 2, ainsi que les marges d'exposition qui en résultent, aux fins de détermination des risques. En raison de la courte durée de ces expositions, la DMENO de 111,1 mg/kg p.c./j pour la toxicité maternelle a été considérée comme le point de départ le plus pertinent pour déterminer les ME.

**Tableau 8-4. Exposition systémique par voie cutanée et par inhalation d'après le tableau 8-3 et ME correspondantes pour le sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) <sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Exposition combinée (systémique) (mg/kg p.c./j)	ME <sup>b</sup>
Vernis à ongles	0,327 (adultes) 0,604 (2–3 ans)	340 (adultes) 185 (2–3 ans)
Colle à ongles	0,33 (adultes) 0,553 (9–13 ans)	340 (adultes) 200 (9–13 ans)
Dissolvant d'adhésif/autocollant en aérosol	1,068	104
Peinture en aérosol	2,85	40
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) - Petit projet - Gros projet	1,1 <sup>c</sup> –1,07 <sup>d</sup> 95,62 <sup>c</sup> –32,36 <sup>d</sup>	91 <sup>d</sup> –104 <sup>c</sup> 1 <sup>d</sup> –3 <sup>c</sup>
Revêtement/teinture pour sol	4,44	25
Laque - Petit projet - Gros projet	0,44 <sup>c</sup> –0,38 <sup>d</sup> 24,92 <sup>c</sup> –8,40 <sup>d</sup>	255 <sup>c</sup> –300 <sup>d</sup> 4 <sup>c</sup> –13 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Critère d'effet critique pour la santé : DMENO = 111,1 mg/kg p.c./j selon une CMENO de 501 mg/m<sup>3</sup> d'après la toxicité maternelle et pour le développement.

<sup>c</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 0,5 h<sup>-1</sup>.

<sup>d</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 2,5 h<sup>-1</sup>.

Les marges d'exposition (ME) obtenues pour le vernis à ongles, la colle à ongles, les peintures en aérosol, les teintures, les revêtements et les laques dans les produits de consommation et énumérés dans le tableau 8-4 sont inférieures à 300 et jugées

inadéquates pour dissiper l'incertitude dans les données disponibles sur les dangers et l'exposition pour certains des produits.

La sous-population vulnérable des enfants et des femmes en âge de procréer (adolescentes et femmes adultes) et les sous-populations vivant à proximité des installations ont été prises en compte dans les calculs de l'exposition, l'évaluation des effets sur la santé et la caractérisation des risques de la substance du sous-groupe.

## **8.3 Sous-groupe 3 (hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>)**

### **8.3.1 Évaluation de l'exposition**

#### **8.3.1.1 Milieux naturels et aliments**

Les recherches dans la littérature scientifique disponible n'ont permis de trouver aucunes données sur les substances du sous-groupe 3 des NBPE dans l'air intérieur ou extérieur, l'eau, la poussière ou le sol. Les substances de ce groupe, bien qu'elles soient de composition variable, ont des pressions de vapeur élevées (590 Pa à 31 000 Pa) et des valeurs élevées à très élevées de la constante de la loi d'Henry (-2 à 0,47 [ $\log_{10}$  atm·m<sup>3</sup>/mol]), ce qui semble indiquer qu'elles pourraient se dissiper dans l'air ambiant si elles sont rejetées et qu'elles pouvaient également se volatiliser rapidement à partir des eaux de surface (OCDE 2010, 2011, 2013).

À l'exception des n<sup>os</sup> CAS 68647-60-9 et 426260-76-6, les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, b, c, 2013) et les données de l'INRP (2019) indiquent que les substances de ce groupe sont rejetées dans l'air par des installations associées à ces substances. Par conséquent, les populations qui résident à proximité de ces installations pourraient être exposées à cette substance par inhalation. On a utilisé SCREEN3, un modèle de dispersion atmosphérique de niveau 1 mis au point par l'EPA (SCREEN3 1996), pour estimer les concentrations potentielles des substances de ce sous-groupe dans l'air ambiant extérieur.

La plus grande quantité déclarée de rejets dans l'air par une seule installation selon les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011b) pour tout NBPE du sous-groupe 3 était de 100 000 kg, comme l'indique le tableau 4-2 (pour les n<sup>os</sup> CAS 64741-66-8 et 64742-89-8). La quantité déclarée par une seule installation à l'INRP pour l'année de déclaration 2017 était de 53 000 kg pour le n<sup>o</sup> CAS 64742-89-8 (INRP 2019). En utilisant la quantité de 100 000 kg et en se basant sur la limite supérieure de la quantité rejetée par an, le nombre de jours de rejet par an et la distance des récepteurs proches dans la population générale (200 m), le modèle SCREEN3 donne une valeur de 0,30 mg/m<sup>3</sup> comme concentration annuelle dans l'air ambiant résultant des rejets de ces substances dans l'air. Le tableau F-1 de l'annexe F présente une liste complète des paramètres de calcul utilisés avec le modèle SCREEN3. Cette concentration représente

une dose d'exposition potentielle comprise entre 0,062 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) et 0,22 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an). L'exposition potentielle via les rejets dans l'air des autres substances du sous-groupe 3 devrait être inférieure à cette valeur.

On disposait de données limitées sur les rejets dans l'eau de certaines substances de ce sous-groupe, selon les renseignements reçus en réponse à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2011a, 2012b). La plus grande quantité déclarée de rejets dans l'eau de l'un de ces NBPE par une seule installation était de 10 000 kg. Comme nous l'avons décrit précédemment (voir la section 8.1.1.1), on a estimé de manière prudente l'ingestion par l'eau potable d'après le 95<sup>e</sup> centile pour les NBPE présents dans les rejets industriels d'eaux usées et les rejets à l'égout. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,0012 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an). Ces valeurs devraient être représentatives des rejets potentiels de NBPE dans tous les sous-groupes (Environnement Canada 2011a, 2012a, 2012b, 2013). De plus, ces valeurs, calculées d'après l'hypothèse que les concentrations dans les eaux usées traitées sont similaires à celles de l'eau potable, sont prudentes.

En utilisant les renseignements sur les concentrations potentielles des substances du sous-groupe 3 des NBPE provenant des rejets dans l'environnement, on a estimé que les valeurs les plus élevées d'ingestion de NBPE du sous-groupe 3 déclarées, par les rejets dans l'air et dans l'eau, sont entre 0,063 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) et 0,153 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an) (US EPA 2011b; Santé Canada 2017).

Deux des substances du sous-groupe 3 des NBPE (n<sup>os</sup> CAS 64742-49-0 et 64742-89-8) peuvent être utilisées comme composants dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire qui entrent en contact direct avec les aliments. Cependant, l'exposition alimentaire par ces utilisations est jugée négligeable. Les autres utilisations des substances du sous-groupe 3 des NBPE dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire font qu'il n'y aurait pas de contact avec les aliments. Par conséquent, on ne prévoit pas d'exposition par le régime alimentaire due à ces utilisations. Certains NBPE du sous-groupe 3 (n<sup>os</sup> CAS 64741-66-8, 64742-49-0, 64742-89-8 et 426260-76-6) pourraient également être utilisés comme composants dans des additifs indirects (par exemple sous forme de lubrifiants et/ou de nettoyants) utilisés dans les établissements de transformation des aliments. Cependant, l'exposition par le régime alimentaire, le cas échéant, serait jugée négligeable (communication personnelle, courriel de la Direction des aliments de SC au BERSE de SC, février 2018 et février 2020; sans référence).

### **8.3.1.2 Produits de consommation**

Des NBPE du sous-groupe 3 ont été identifiés comme ingrédients dans un grand nombre de produits de consommation au Canada. Hormis un nombre limité de produits cosmétiques, la majorité de ces produits étaient des produits de bricolage (voir la

section 4). Aucun produit pouvant entraîner une exposition orale aux substances de ce sous-groupe n'a été trouvé.

Afin d'évaluer le potentiel d'exposition aux substances du sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, on a sélectionné des scénarios « sentinelles » entraînant une exposition potentielle maximale par inhalation et par voie cutanée, en tenant compte des fréquences d'utilisation et des concentrations rapportées. Pour les substances du sous-groupe 3, les concentrations estimées sont présentées en valeurs de concentration pour une exposition moyenne sur une journée, car ces substances peuvent être associées à des effets à court terme sur la santé (voir la section 8.3.2). La sous-population vulnérable des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations ont été prises en compte dans les calculs de l'exposition, dans l'évaluation des effets sur la santé et dans la caractérisation des risques des substances du sous-groupe 3. Les valeurs d'exposition ont été sélectionnées d'après les groupes d'âge jugés les plus pertinents pour le scénario, la sous-population sensible pertinente et/ou les groupes d'âge les plus exposés, comme il est déterminé à l'annexe F.

Le Tableau 8-5 ci-dessous présente les plages des valeurs estimées d'exposition par inhalation au sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> provenant des produits de consommation. Comme de nombreux produits peuvent contenir différentes substances du sous-groupe 3 dans chaque catégorie, aucun n° CAS particulier n'a été attribué à chaque catégorie de produit. Pour éviter le double comptage de l'exposition par voie cutanée et par inhalation, la quantité totale de substance systémiquement disponible par voie cutanée a été soustraite de la quantité totale disponible par inhalation. Les facteurs d'exposition pour ces calculs sont présentés dans le tableau F-2 de l'annexe F.

Pour déterminer l'exposition systémique par voie cutanée, il est nécessaire d'estimer l'absorption cutanée des substances de ce sous-groupe. Aucune mesure directe de l'absorption cutanée n'a été trouvée pour les substances du sous-groupe 3. Compte tenu des pressions de vapeur élevées des substances du sous-groupe 3 (1 300 Pa à 31 000 Pa), on s'attend à ce qu'elles s'évaporent peu après le contact avec la peau. De plus, compte tenu de la faible durée de l'exposition cutanée due à l'évaporation et de la plage des valeurs log K<sub>oe</sub> de ces substances (3,2 à 5,7), on a présumé une absorption cutanée de 25 %. Cette hypothèse est étayée par les données disponibles sur le flux maximal (J<sub>max</sub>) pour deux substances individuelles : le *n*-hexane, une substance aliphatique en C<sub>6</sub> avec un flux de résorption de 0,83 µg/cm<sup>2</sup>/h pour une exposition de 30 minutes (d'après les mesures *in vitro* sur la peau humaine en cellules fermées) (Lodén 1986), et le *n*-heptane, une substance aliphatique en C<sub>7</sub> avec un flux de résorption de 113 µg/cm<sup>2</sup>/h pour une exposition de 10 minutes (d'après les mesures *in vitro* sur la peau humaine en cellules fermées) (ECHA 2020d). Les valeurs d'exposition calculées pour les scénarios types utilisant la valeur J<sub>max</sub> de ces substances individuelles donnent une exposition par voie cutanée plus faible que celles

qui sont calculées dans le tableau 8-6 avec un facteur d'absorption cutanée de 25 % (tableau F-4 de l'annexe F).

**Tableau 8-5. Estimations de l'exposition par inhalation de substances du sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> présents dans les produits de consommation <sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Concentration maximale pour les NBPE du sous-groupe 3 (%)	Dose inhalée (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>
Mascara imperméable	10	0,0022 (adultes) 0,0024 (14–18 ans)
Vernis à ongles <sup>c</sup>	45	0,73 (19 ans et +) 0,92 (14–18 ans)
Stylo correcteur	40	0,031
Combustibles de camping, liquides pour allume-feu	80	0,15
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (aérosol)	5	0,098
Nettoyant à freins en aérosol	40	5,9
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile	7,11	1,9
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation dans un garage)	100	5,7
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage)	60	5,31 (intérieur) 3,47 (garage)
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	13	16,7
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile)	40 (automobile) 70 (maison)	1,4 (automobile) 7,75 (maison)
Protecteur pour tissus en aérosol	21	11
Colle contact (produit pour petit projet)	75	4,7
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures	30	1,7
Adhésif pour coupe-bise	40	2,45
Adhésif pour construction	40	63
Produit d'étanchéité en aérosol	40	2,45
Dissolvant d'adhésif en aérosol	20	1,41
Peinture pour bricolage (émail)	25	1,6
Peinture en aérosol	50	13
Peinture pour murs	42	142
Teinture pour le bois - petit projet - gros projet	36	1,2 <sup>d</sup> –1,5 <sup>e</sup> 24,5 <sup>d</sup> –79,6 <sup>e</sup>

Scénario d'exposition	Concentration maximale pour les NBPE du sous-groupe 3 (%)	Dose inhalée (mg/kg p.c./j) <sup>b</sup>
Vernis à plancher	36	34,7
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux)	100	7,0
Lingettes de préparation pour peinture automobile	55	0,94

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Dose interne (mg/kg p.c./j) = concentration moyenne le jour de l'exposition [mg/m<sup>3</sup>] × taux d'inhalation (m<sup>3</sup>/j) / poids corporel [kg].

<sup>c</sup> Application présumée de deux couches.

<sup>d</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 2,5 h<sup>-1</sup>.

<sup>e</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 0,5 h<sup>-1</sup>.

Le Tableau 8-6 ci-dessous présente les plages d'exposition cutanée estimée aux n<sup>os</sup> CAS du sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> présents dans les produits de consommation. Les facteurs d'exposition utilisés dans ces calculs sont présentés dans le tableau F-3 de l'annexe F.

**Tableau 8-6. Valeurs estimées de l'exposition cutanée aux substances du sous-groupe des hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> présents dans les produits de consommation<sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Concentration maximale dans le sous-groupe (%)	Exposition par voie cutanée <sup>b</sup> (mg/kg p.c./j)
Mascara imperméable	10	0,006 (19 ans et +) 0,007 (14–18 ans)
Vernis à ongles	45	0,243 (19 ans et +) 0,29 (14–18 ans)
Stylo correcteur	40	0,068
Combustibles de camping, liquides pour allume-feu	80	N.D.
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (aérosol)	5	0,051
Nettoyant à freins en aérosol	40	2,3
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile	7,11	0,36
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage)	10 (intérieur) 100 (garage)	0,017 (intérieur) 0,25 (garage)
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage)	60	0,41 (intérieur) 0,61 (garage)
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	13	0,88

Scénario d'exposition	Concentration maximale dans le sous-groupe (%)	Exposition par voie cutanée <sup>b</sup> (mg/kg p.c./j)
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile)	40–70	0,41 (automobile) 0,71 (maison)
Protecteur pour tissus en aérosol	21	0,57 (petit projet)
Colle contact (produit pour petit projet)	75	1,27
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures	30	0,081
Adhésif pour coupe-bise	40	0,11
Adhésif pour construction	40	0,34
Colle contact (gros projet)	46	0,78
Produit d'étanchéité en aérosol	40	0,14
Dissolvant d'adhésif en aérosol	20	0,031
Peinture pour bricolage (émail)	25	0,85
Peinture en aérosol	50	2,5
Peinture pour murs	42	5,1
Teinture pour le bois - petit projet - gros projet	36	0,44 3,94
Vernis à plancher	36	3,28
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux)	100	7
Lingettes de préparation pour peinture automobile	55	0,30

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> L'exposition par voie cutanée inclut le facteur d'absorption cutanée et représente des doses internes.

### 8.3.2 Évaluation des effets sur la santé

Les ensembles de données concernant les effets sur la santé pour chaque substance individuelle du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> ont été jugés limités en ce qui concerne la neurotoxicité, la toxicologie clinique et la génotoxicité.

Dans une brève étude portant sur les effets neurocomportementaux d'une exposition aiguë au solvant cycloparaffinique C<sub>6</sub>/C<sub>7</sub> (n° CAS 64742-89-8), des rats Wistar mâles ont été exposés par inhalation (corps entier) à 0, 1 405, 4 255 et 13 955 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 411,2, 1 245,4 ou 4 084,6 mg/kg p.c./j), 8 heures par jour pendant 3 jours (McKee et al. 2011). Les animaux ont été évalués à l'aide de la batterie d'observations fonctionnelles (BOF) (Ross 2 000), notamment pour la viabilité, les mesures physiologiques (par exemple le poids corporel), les observations fonctionnelles, l'activité motrice et la discrimination visuelle. À la concentration

maximale, on a observé une baisse statistiquement significative de la température corporelle (0,5 °C) au cours de la période de 3 jours. Il n'y a pas eu de changement significatif dans les mesures obtenues par la BOF, et il n'y a pas eu d'effet lié au traitement sur l'activité motrice. En ce qui concerne les mesures de la discrimination visuelle, les animaux exposés à la concentration maximale ont présenté des temps de latence de réponse significativement accrus (2,11 secondes c. 1,7 seconde pour le groupe témoin), qui n'ont pas persisté après la période de 3 jours. Les auteurs ont indiqué que dans l'ensemble, le solvant cycloparaffinique C<sub>6</sub>/C<sub>7</sub> (n° CAS 64742-89-8) a affecté de manière réversible la composante vitesse de réponse de la performance de discrimination visuelle à une concentration d'exposition de 13 955 mg/m<sup>3</sup>. Une CSENO de 4 255 mg/m<sup>3</sup> (1 245,4 mg/kg p.c./j) a été établie comme PdD d'après les effets neurologiques observés à la concentration suivante de 13 955 mg/m<sup>3</sup>.

Une étude de neurotoxicité a été réalisée avec le distillat du naphta d'alkylation léger (n° CAS 64741-66-8). Des rats Sprague-Dawley CD (n = 12/sexe/dose) ont été exposés par inhalation (corps entier) à 0, 2 400, 8 100 et 24 300 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 510,4, 1 724,3 ou 5 190,9 mg/kg p.c./j pour les mâles et 0, 562,4, 1 892,7 ou 5 693,1 mg/kg p.c./j pour les femelles) de distillat de naphta d'alkylation léger, 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines. Douze autres animaux du groupe témoin et du groupe ayant reçu la dose maximale ont été exposés en tant que groupe satellite pendant 13 semaines et ont ensuite été mis en récupération pendant 28 jours (Schreiner et al. 1998; 1999). Des évaluations neurocomportementales de l'activité motrice et une BOF ont été effectuées. Aucun effet lié au traitement n'a été observé pour aucun des critères d'effet évalués dans le cadre de la BOF, et aucun signe de neurotoxicité n'a été observé jusqu'à la concentration maximale de 24 300 mg/m<sup>3</sup> (environ 5 693,1 mg/kg p.c./j). Il convient de noter que la substance d'essai utilisée dans cette étude était un distillat généré à partir du n° CAS 64741-66-8 et composé d'une chaîne carbonée en C<sub>4</sub>–C<sub>10</sub> plus grande que la substance non altérée (principalement en C<sub>8</sub>–C<sub>10</sub>). Les auteurs ont indiqué que ce distillat « pouvait refléter de manière plus précise l'ensemble de la fraction de vapeurs légères à laquelle les humains pourraient être exposés ».

Dans une étude de toxicité subchronique, des rats Sprague-Dawley CD (n = 12/sexe/dose) ont été exposés par inhalation (corps entier) à 0, 2 400, 8 100 et 24 300 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 510,4, 1 724,3 ou 5 190,9 mg/kg p.c./j pour les mâles et à 0, 562,4, 1 892,7 ou 5 693,1 mg/kg p.c./j pour les femelles) au distillat de naphta d'alkylation léger (n° CAS 64741-66-8), 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines. Douze autres animaux du groupe témoin et du groupe ayant reçu la dose maximale ont été exposés en tant que groupe satellite pendant 13 semaines et ont ensuite été placés en récupération pendant 28 jours (Schreiner et al. 1998). Les auteurs n'ont observé aucun effet nocif. L'exposition à la concentration maximale a été associée à une fréquence accrue de rougeurs faciales et à une augmentation significative des taux d'hémoglobine, d'hématocrite et d'érythrocytes (≤ 7 % pour chaque paramètre). Toutefois, à l'exception de l'hémoglobine, les autres paramètres étaient similaires à ceux du groupe témoin après la période de

récupération. Une augmentation significative du poids absolu et du poids relatif du foie a été observée à la concentration maximale chez les femelles, mais ces effets n'étaient pas présents après la période de récupération et n'étaient pas accompagnés d'anomalies histopathologiques. Les auteurs de l'étude ont établi une CSENO de 24 300 mg/m<sup>3</sup> (environ 5 691,1 mg/kg p.c./j), qui représente la concentration maximale d'essai (Schreiner et al. 1998).

Aucun résultat positif n'a été observé pour les substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> ayant fait l'objet d'essais de génotoxicité. Dans des essais avec bactéries, le naphta léger (pétrole) hydrotraité (n° CAS 64742-49-0) ne s'est pas révélé mutagène pour les souches TA98, TA100, TA1535, TA1537 ou TA1538 de *Salmonella typhimurium*, ni pour *Escherichia coli* WP2 avec ou sans activation métabolique. En outre, il n'était pas clastogène dans un test d'aberration chromosomique sur des hépatocytes de rat et n'a pas induit de conversion génique mitotique dans la levure (Shell Research Limited 1983, cité dans OCDE 2010a; Meyer 1983, cité dans OCDE 2010a; Brooks et al. 1988). Dans un test *in vivo* sur le micronoyau de la moelle osseuse murine, aucune augmentation liée au traitement de la formation de micronoyaux n'a été observée jusqu'à une dose limite de 2 000 mg/kg p.c./j (Fox 2003, cité dans OCDE 2010a). Le naphta d'alkylation léger (n° CAS 64741-66-8) n'était ni mutagène dans un essai *in vitro* sur les lymphomes de souris, ni clastogène dans un essai cytogénétique *in vivo* sur la moelle osseuse de rats (American Petroleum Institute 1985, cité dans Bui et al. 1998).

Aucune étude portant sur les effets des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> sur l'exposition à long terme, la toxicité pour la reproduction et le développement ou la cancérogénicité n'a été trouvée.

### **8.3.2.1 Choix de mélanges d'UVCB représentatives**

Comme les ensembles de données sur les effets sur la santé pour le sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> ont été jugés limités, on a utilisé des données toxicologiques sur des substances UVCB similaires pour éclairer l'évaluation des risques pour la santé humaine, s'il y avait lieu. Le Tableau 8-7 présente une liste des mélanges d'UVCB représentatives utilisés pour cette évaluation.

**Tableau 8-7. Identité des mélanges d'UVCB représentatives**

N° CAS	Nom commun	Définition
S.O.	Hexane commercial	L'hexane commercial peut contenir entre 5 % et 80 % de <i>n</i> -hexane. Les autres composants sont le 3-méthylpentane (16 %), le méthylcyclopentane (14 %–17 %), le 2-méthylpentane (12 %–13 %), le cyclohexane (3 %–4 %), le 2,2-diméthylpentane (0,1 %), le 2,3-diméthylbutane (0,01 %), le 2,3-diméthylbutane (1 %), le 2,2,3-triméthylbutane (0,01 %) et le 2-méthylhexane (0,01 %) (OCDE 2013a).
90622-56-3	Hydrocarbures en C <sub>7</sub> –C <sub>9</sub> , isoalcanes, ISOPAR E, solvant isoparaffinique en C <sub>8</sub> –C <sub>9</sub>	Substance d'hydrocarbures comprenant de nombreux constituants (> 99 %) qui peuvent inclure des isomères de paraffines ramifiés en C <sub>7</sub> (~ 3 %), en C <sub>8</sub> (~ 68 %–97 %, principalement des triméthylpentanes), en C <sub>9</sub> (~ 22 %) et en C <sub>10</sub> (~ 10 %). L'intervalle d'ébullition va de 95 °C à 143 °C. Les impuretés comprennent le soufre (< 0,01 %) et le benzène (< 0,01 %) (OCDE 2010a,d).
90622-57-4	Alcanes, C <sub>9</sub> -C <sub>12</sub> -iso-, solvant naphtéinique en C <sub>9</sub> –C <sub>11</sub>	Divers isomères consistant principalement en hydrocarbures alkyl-ramifiés en C <sub>9</sub> , C <sub>10</sub> , C <sub>11</sub> et C <sub>12</sub> (OCDE 2012b).

Ces substances ont été identifiées d'après la similarité de plusieurs paramètres : composition, teneur en composants aromatiques, groupes fonctionnels, réactivité, propriétés physico-chimiques, procédé de fabrication, utilisations fonctionnelles (par ex. en tant que solvants) et existence ou non de données empiriques pertinentes qui pourraient être utilisées pour établir une comparaison avec les substances pour lesquelles les données empiriques sont limitées.

### **Similarité de la composition, des groupes fonctionnels et de la réactivité**

Les substances UVCB représentatives représentent toutes des mélanges complexes d'hydrocarbures (alcanes linéaires, ramifiés ou cycliques, principalement saturés) dont la teneur en composants aromatiques est comparable à celles des substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (< 1 %). En outre, leur chaîne carbonée va surtout de C<sub>6</sub> à C<sub>9</sub>. Les seuls groupes fonctionnels associés aux UVCB représentatives sont des chaînes latérales alkyles, comme pour les substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>.

### **Similarité des propriétés physico-chimiques**

Les substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, ainsi que les UVCB représentatives, ont des intervalles d'ébullition communs, sont liquides à température ambiante, sont très volatiles et ont des structures représentatives et des plages de masse molaire similaires.

### **Similarité des méthodes de production et des utilisations**

Les solvants hydrocarbonés sont séparés du pétrole brut par distillation atmosphérique et fractionnés en fonction de leur intervalle d'ébullition. On utilise des processus de raffinage supplémentaires pour réduire la présence de composants tels que le soufre, l'azote, les benzènes et les aromatiques.

Les substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, ainsi que les UVCB représentatives, sont toutes utilisées comme solvants ayant des taux d'évaporation bien définis et une teneur limitée en aromatiques.

Outre ces considérations, les UVCB représentatives représentent les limites supérieure et inférieure des chaînes carbonées (annexe C). Par exemple, l'hexane commercial contient principalement des hydrocarbures plus légers (environ 99 % d'isomères en C<sub>6</sub>), tandis que les autres UVCB représentatives (solvant isoparaffinique en C<sub>8</sub>–C<sub>9</sub>, solvant naphénique en C<sub>9</sub>–C<sub>11</sub>) contiennent principalement des hydrocarbures plus lourds (principalement des isomères en C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub> et C<sub>10</sub>). Les substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> se situent entre ces deux extrêmes, ce qui justifie l'utilisation des données concernant les effets sur la santé des UVCB représentatives pour étayer l'évaluation du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>.

#### **8.3.2.2 Toxicocinétique**

On n'a relevé aucune étude portant sur l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination des substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>. En ce qui concerne les UVCB représentatives, on disposait de données pour l'hexane commercial (US EPA 1988, cité dans OCDE 2013a). Dans une étude par inhalation chez le rat, l'hexane commercial a été largement métabolisé (à un taux égal ou supérieur à 95 %) et principalement éliminé par l'exhalation et l'excrétion urinaire. La demi-vie après des expositions aiguës (6 heures) et répétées (8 jours) était de 8 à 10 heures. Les tissus présentant les concentrations maximales au moment du sacrifice comprenaient le thymus, le tissu adipeux, les muscles et la peau. En raison du métabolisme élevé et de l'élimination correspondante de l'hexane commercial, la bioaccumulation dans les tissus adipeux devrait être faible.

#### **8.3.2.3 Neurotoxicité**

En ce qui concerne les données relatives aux effets sur la santé des mélanges d'UVCB représentatives, on a trouvé des études portant sur l'hexane commercial. Aucune

différence liée au traitement dans les réponses comportementales apprises n'a été observée dans une étude de 6 heures ayant consisté à exposer des rats Sprague-Dawley (n = 6/sexe/groupe) à des concentrations atteignant 31 740 mg/m<sup>3</sup> par inhalation (American Petroleum Institute 1990, cité dans OCDE 2013a). Cette concentration représente 75 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE)<sup>10</sup>. En outre, aucun effet lié au traitement sur les paramètres de la BOF, l'activité motrice ou la neuropathologie n'a été observé lorsque des rats Sprague-Dawley (n = 12/sexe/groupe) ont été exposés à la concentration maximale de 31 740 mg/m<sup>3</sup>, 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines (Soiefer et al. 1991).

On a relevé des données épidémiologiques sur la neurotoxicité associée à l'exposition aux « solvants d'hydrocarbures » (Abbritti et al. 1976; Wang et al. 1986, cité dans OCDE 2013a; Governa et al. 1987; Mutti et al. 1982; Lewis et al. 2003; Drummond et al. 2006; Rango et al. 2006; Talibov et al. 2014; Hadkhale et al. 2017). Toutefois, aucune de ces études n'a identifié de sous-groupes spécifiques de solvants d'hydrocarbures aliphatiques. En général, elles ne contiennent pas suffisamment de détails sur l'identité des substances et les mesures utilisées pour établir des estimations robustes de l'exposition. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour identifier les substances particulières entraînant des effets préoccupants sur la santé, ainsi que des mesures robustes de l'exposition.

#### **8.3.2.4 Toxicité à des doses répétées**

En ce qui concerne les mélanges d'UVCB représentatives, on disposait de données sur les effets sur la santé pour le solvant isoparaffinique en C<sub>8</sub>-C<sub>9</sub> (n° CAS 90622-56-3), le solvant naphénique en C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub> (n° CAS 90622-57-4) et l'hexane commercial. Les études concernant le solvant isoparaffinique en C<sub>8</sub>-C<sub>9</sub> et au solvant naphénique en C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub> ont porté sur des concentrations similaires chez le rat et ont généralement révélé des effets à la suite d'une exposition aux concentrations maximales (c'est-à-dire 5 501 et 5 950 mg/m<sup>3</sup>). Les effets comprenaient une souillure jaunâtre du poil, une réduction de la consommation alimentaire et une augmentation de la consommation d'eau (OCDE 2010d, Carrillo et al. 2018). Toutefois, comme ces effets étaient complètement réversibles après l'exposition, ils n'ont pas été pris en compte pour la caractérisation des risques.

Les études concernant l'hexane commercial ont porté sur des concentrations plus élevées par rapport aux études précédentes. Dans une étude, des rats F344

---

<sup>10</sup> La limite inférieure d'explosivité (LIE) est la concentration la plus basse d'une substance dans l'air qui brûlera ou explosera lorsqu'elle est exposée à une source d'inflammation (CCHST).

(n = 10/sexe/groupe) ont été exposés à 0, 3 182, 10 504 ou 31 652 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 698,5, 2 305,9 ou 6 948,4 mg/kg p.c./j) de vapeurs d'hexane commercial (corps entier) 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines (American Petroleum Institute 1990, cité dans OCDE 2013a). L'exposition à la concentration maximale a entraîné une augmentation du poids des surrénales, des plaquettes (8 %), de la créatinine (20 %), des protéines (6 %), de l'albumine (5 %), une hémorragie/inflammation du foie (20 % des animaux), une inflammation des reins (jusqu'à 90 % des animaux), ainsi qu'une augmentation du poids relatif du foie (11 % à 19 %) et des reins (8 %). Une CSENO de 10 503 mg/m<sup>3</sup> (2 305,9 mg/kg p.c./j) a été établie dans le rapport, d'après les effets sur le foie, les reins et les surrénales observés à la concentration maximale de 31 652 mg/m<sup>3</sup>.

Dans une étude similaire, des souris B6C3F1 (n = 10/sexe/groupe) ont été exposées à 0, 3 181, 9 993 et 32 500 mg/m<sup>3</sup> (0, 1 156, 3 631,6 ou 11 810,8 mg/kg p.c./j) de la même substance 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 13 semaines (American Petroleum Institute 1990, cité dans OCDE 2013a). À la concentration maximale, on a constaté une augmentation significative du poids du foie par rapport au poids corporel et une augmentation du volume globulaire moyen (2 %). Le rapport indique que la CMENO chez la souris était de 32 500 mg/m<sup>3</sup>, ce qui donne une CSENO de 9 993 mg/m<sup>3</sup> (3 631,6 mg/kg p.c./j) d'après les effets sur le foie observés à la dose suivante.

### 8.3.2.5 Génotoxicité

Aucun signe de génotoxicité n'a été détecté pour l'hexane commercial constitué d'UVCB représentatives. Il n'était pas mutagène pour les souches TA98, TA100, TA1535, TA1537 ou TA1538 de *Salmonella typhimurium* (American Petroleum Institute 1989, cité dans OCDE 2013a), non mutagène dans un test de mutation génique *in vitro* sur cellules de mammifères en présence et en l'absence d'activation métabolique jusqu'à des doses cytotoxiques (American Petroleum Institute 1990, cité dans OCDE 2013a) et non clastogène dans un test d'aberration chromosomique *in vitro* jusqu'à des doses cytotoxiques (Daughtrey et al. 1994, cité dans OCDE 2013a). En ce qui concerne la génotoxicité *in vivo*, l'hexane commercial n'a pas entraîné d'aberration chromosomique dans un test du micronoyau lorsque des rats ont été exposés à des concentrations atteignant 31 680 mg/m<sup>3</sup>. Dans l'ensemble, les renseignements disponibles semblent indiquer que les substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> ne sont probablement pas génotoxiques.

### 8.3.2.6 Toxicité à long terme et cancérogénicité

On n'a trouvé aucune étude portant sur les effets des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> à la suite d'une exposition chronique par inhalation. Toutefois, des études de toxicité chronique ont été relevées pour l'hexane commercial, un mélange d'UVCB représentatives. Dans une étude de toxicité chronique par inhalation, des rats F344 et des souris B6C3F1 (n = 50/sexe/groupe) ont été exposés par

inhalation (corps entier) à 0, 3 172, 10 573 et 31 775 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 731,7, 2 456,6 ou 7 396,6 mg/kg p.c./j pour les rats mâles et à 0, 778,6, 2 608,3 ou 7 941,3 mg/kg p.c./j pour les rates) d'hexane commercial 6 heures/jour, 5 jours/semaine pendant 2 ans (Daughtrey et al. 1999). Chez les rats, on a observé dans les groupes exposés à des concentrations moyennes et élevées une diminution significative du poids corporel (jusqu'à 5 % et 11 %, respectivement), à partir de 15 semaines d'exposition. Les anomalies histopathologiques liées au traitement étaient limitées à l'hyperplasie et à l'inflammation de l'épithélium des cornets nasaux et du larynx (signes d'irritation respiratoire). Les auteurs n'ont pas examiné l'hypophyse des rats. Cette réponse a été jugée indicative d'une irritation des tissus des voies respiratoires supérieures. Ces effets ont été observés chez tous les groupes exposés et une CME0 de 3 172 mg/m<sup>3</sup> (731,7 mg/kg p.c./j) a été établie pour les effets locaux.

Chez les souris, aucun effet lié au traitement n'a été observé en ce qui concerne la prise de poids corporel, la survie et les paramètres hématologiques jusqu'à la concentration maximale de 31 775 mg/m<sup>3</sup> (environ 11 224,6 mg/kg p.c./j pour les mâles et 11 461,2 mg/kg p.c./j pour les femelles) (Daughtrey et al. 1999). En ce qui concerne la cancérogénicité, on a observé une augmentation significative de la fréquence des adénomes pituitaires chez les souris femelles à toutes les doses. À la concentration maximale de 31 775 mg/m<sup>3</sup>, on a également observé une augmentation statistiquement significative du nombre total de néoplasmes hépatocellulaires (bénins et malins combinés, 32 %) chez les souris femelles uniquement, par rapport aux femelles témoins (14 %). Toutefois, lorsque les adénomes et les carcinomes ont été examinés séparément, on n'a observé aucune augmentation de la fréquence liée au traitement, et on a constaté une proportion plus élevée de tumeurs bénignes par rapport aux carcinomes malins. En outre, il est peu probable que ces tumeurs résultent d'un mode d'action génotoxique (voir la section 8.3.2.5), et le tissu utérin de femelles fortement exposées présentait une diminution appréciable de la gravité de l'hyperplasie kystique de l'endomètre, ainsi qu'une diminution des kystes utérins observée à la dose maximale. Les auteurs de l'étude ont reconnu que ces adénomes et carcinomes pouvaient être liés à une perturbation de l'équilibre hormonal œstrogènes-progestérone. Aux fins de la présente évaluation, on a estimé une CMENO de 3 172 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 1 135,9 mg/kg p.c./j), soit la plus faible dose d'essai, d'après les adénomes pituitaires observés à toutes les doses chez les souris femelles pour ce qui est de l'inhalation chronique.

### **8.3.2.7 Toxicité pour la reproduction et le développement**

On disposait également de données relatives aux effets sur la santé pour l'hexane commercial constitué d'UVCB représentatives. Dans une étude de toxicité pour le développement, des rates Sprague-Dawley gravides (n = 25 mères/groupe) ont été exposées par inhalation (corps entier) à 0, 3 172, 10 573 ou 31 719 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 714,4, 2 381,9 ou 7 184,1 mg/kg p.c./j) 6 heures par jour aux JG 6 à 15 (American Petroleum Institute 1989). À la concentration de 10 573 mg/m<sup>3</sup>, les mères présentaient une réduction significative de leur poids corporel aux JG 9 à 12, mais une

augmentation significative aux JG 18 et 21. À la concentration maximale, on a observé une réduction significative de la prise de poids corporel (19 %) et de la consommation alimentaire (13 %) entre les JG 6 et 15. Toutefois, ces changements n'ont pas persisté au cours de la période après le traitement, entre les JG 15 et 21. Aucun changement n'a été observé chez les fœtus. Les auteurs ont établi une dose sans effet observé (DSEO) de 3 172 mg/m<sup>3</sup> d'après la toxicité maternelle observée à la dose suivante de 10 573 mg/m<sup>3</sup>. Aux fins de la présente évaluation, une DSENO de 3 172 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 714,4 mg/kg p.c./j) est estimée d'après les changements de poids corporel chez les mères à la dose suivante.

Dans les mêmes conditions d'exposition et aux mêmes concentrations, une étude similaire a été menée sur des souris CD-1 gravides (n = 30/groupe) avec de l'hexane commercial entre les JG 6 et 15 (American Petroleum Institute 1989). Les mères ont été sacrifiées au JG 18, soit plus tôt que les rates dans l'étude précédente. Aucun effet lié au traitement n'a été observé pour ce qui est du poids des mères ou des paramètres de gestation. Cependant, il est difficile de comparer ces résultats avec ceux de l'étude précédente sur les rates, car les analyses ont eu lieu avant la fin de la gestation. On a observé une résorption complète dans les groupes témoins (3 %, une portée), le groupe ayant reçu une faible concentration (7 %, deux portées) et le groupe ayant reçu une forte concentration (10 %, trois portées). Aucune résorption des portées n'a été signalée dans le groupe ayant reçu la dose moyenne. En ce qui concerne les fœtus, la fréquence des variations squelettiques a augmenté de manière significative à la concentration maximale (par exemple des phalanges non ossifiées) en l'absence de toxicité maternelle, mais aucun effet lié au traitement sur le poids des fœtus, le rapport des sexes ou les malformations internes/externes/squelettiques n'a été constaté. Les auteurs ont établi une DSEO de 10 573 mg/m<sup>3</sup> (environ 3 571,3 mg/kg p.c./j) pour la toxicité pour le développement d'après les variations squelettiques observées à la concentration suivante. Toutefois, d'après l'augmentation du nombre de pertes complètes de portée, on a estimé une CMENO de 3 172 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 1 073,1 mg/kg p.c./j), la plus faible dose d'essai, aux fins de la présente évaluation.

Dans le cadre d'une évaluation préalable combinée de la toxicité pour la reproduction et le développement, des rats mâles et femelles Sprague-Dawley ont été exposés par inhalation au solvant isoparaffinique en C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> à des doses de 0, 232, 770 ou 2 315 mg/m<sup>3</sup> (équivalent à 0, 50,9, 169 ou 508,2 mg/kg p.c./j) (OCDE 2010d). Des rates ont été exposées 6 heures/jour, 7 jours/semaine, pendant environ 6 semaines à partir de 2 semaines avant l'accouplement et pendant l'accouplement jusqu'au JG 19. Les rats mâles ont été exposés à partir de 2 semaines avant l'accouplement pendant environ 7 semaines consécutives (OCDE 2010d). Aucun effet clinique nocif apparent lié au traitement n'a été observé, bien que des poids corporels inférieurs aient été constatés chez les mâles du groupe exposé à la dose élevée (< 10 % par rapport aux témoins). La performance de reproduction n'a pas été affectée par le traitement. On n'a observé aucune différence statistiquement significative dans le nombre de sites d'implantation ou de naissances vivantes. Toutefois, une augmentation des pertes post-implantatoires a été observée dans les groupes ayant reçu les doses moyenne et

élevée. Le groupe ayant reçu la dose maximale comptait davantage de petits morts au 4<sup>e</sup> jour de lactation. Aucune autre information n'a été donnée. Aux fins de la présente évaluation, la CSENO pour les effets chez les parents (mâles) était de 770 mg/m<sup>3</sup> (169 mg/kg p.c./j) d'après les effets sur le poids corporel des mâles. La CSENO pour les effets chez les mères et la toxicité pour le développement était de 232 mg/m<sup>3</sup> (50,9 mg/kg p.c./j, la plus faible dose d'essai) d'après l'augmentation des pertes post-implantatoires.

Aucun effet nocif sur les rates mères Sprague-Dawley n'a été observé après une exposition *in utero* (JG 6 à 15) jusqu'à la concentration maximale (5 595 mg/m<sup>3</sup>, environ 1 228,2 mg/kg p.c./j) d'isoparaffine en C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>. Une augmentation de la fréquence des variations d'ossification chez les fœtus a été observée à la concentration maximale en l'absence de toxicité maternelle, mais cet effet n'a pas été jugé néfaste, car les rongeurs surmontent facilement cet effet pendant la période de lactation (OCDE 2010d; DeSesso et Scialli 2018). Aucune autre information n'a été donnée.

En ce qui concerne la toxicité pour la reproduction, une étude sur deux générations a été menée sur des rats Sprague-Dawley (n = 25/sexe/groupe) exposés par inhalation (corps entier) à des vapeurs d'hexane commercial à 0, 3 144, 10 555 et 31 786 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à environ 0, 686,5, 2 304,5 ou 6 860,5 mg/kg p.c./j pour les mâles F0 et à 0, 752,9, 2 566,9 ou 7 723,0 mg/kg p.c./j pour les femelles F0) 6 heures par jour, 5 à 7 jours par semaine (American Petroleum Institute 1991). Les animaux (génération F0) ont été exposés pendant 10 semaines avant l'accouplement, puis pendant 3 semaines après l'accouplement et pendant la gestation. Les parents mâles ont été sacrifiés après la mise bas, tandis que les mères ont continué à être exposées à l'hexane commercial pendant l'allaitement et le sevrage des petits (F1). Les petits sevrés de la génération F1 (n = 25/sexe/groupe) ont été sélectionnés au hasard, exposés pendant 8 semaines (période de préaccouplement) et accouplés pour produire la génération F2. Dans l'ensemble, aucun effet sur la reproduction n'a été observé dans l'étude sur deux générations jusqu'à la concentration maximale d'essai de 31 786 mg/m<sup>3</sup>. Le nombre de mortalités pendant la période de lactation a augmenté dans la portée F1 à des doses faibles (12 %), moyennes (19 %) et élevées (6 %) par rapport aux témoins (3 %). Dans les portées F2, le nombre de mortalités pendant la période de lactation était plus élevé à la dose maximale (8 %) par rapport aux témoins (5 %), à la dose faible (4,5 %) et à la dose moyenne (5 %). La concentration maximale a également été associée à une réduction significative du poids corporel (10 %) chez les mâles de la génération F0 à partir de la semaine 13, mais ces effets n'ont plus été observés à la semaine 14. La génération F1 (petits et adultes) et les petits F2 ont présenté une réduction persistante du poids corporel (8 % à 10 %) à la dose maximale. Aux fins de la présente évaluation, on a estimé une CMENO de 3 144 mg/m<sup>3</sup> (752,9 mg/kg p.c./j) d'après l'augmentation de la mortalité chez les petits F1 pendant la période de lactation.

### **Le n-hexane, une substance potentiellement toxique pour la reproduction**

Le *n*-hexane peut être présent dans les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> à des concentrations variables.

L'hexane (*n*-hexane) a été évalué par Santé Canada (SC) et Environnement Canada (EC) ainsi que par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Une CMENO de 705 mg/m<sup>3</sup>, soit la plus faible concentration établie pour la toxicité pour le développement, a été estimée d'après une augmentation de la mortalité intra-utérine totale (résorptions précoces et tardives) chez des souris Swiss CD-1 femelles exposées à 705, 3 524 et 17 622 mg/m<sup>3</sup> par inhalation du corps entier (EC, SC 2009; ANSES 2014).

Dans le cadre de la classification et de l'étiquetage harmonisés, l'ECHA a déterminé que le *n*-hexane est une substance reprotoxique de catégorie 2 (CMR) (ECHA 2021b), et la classification et l'étiquetage harmonisés européens ont déterminé que la catégorie 2 « toxique pour la reproduction » doit s'appliquer si une substance contient plus de 3 % p/v de *n*-hexane (CONCAWE 2021). L'ANSES a également classé le *n*-hexane comme substance toxique pour la reproduction et/ou l'a identifié comme étant un perturbateur endocrinien potentiel (ANSES 2014). En outre, le California Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) a inscrit le *n*-hexane sur la liste dite Proposition 65 comme substance connue pour être toxique pour la reproduction (OEHHA 2017).

Des études ont montré que le *n*-hexane a des effets nocifs sur le système reproducteur femelle tant chez les animaux que chez les humains.

Des souris femelles (10/dose) ont été exposées à 0, 10,57, 53,22 ou 267,16 mg/m<sup>3</sup> de *n*-hexane (équivalant à 0, 2,6, 12,9 ou 65,9 mg/kg p.c./j) 4 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant 5 semaines (Liu et al. 2012). Les souris du groupe ayant reçu la dose maximale ont présenté une diminution de l'activité et de l'appétit, une dépilation, une rhabdomyolyse (dégradation du tissu musculaire avec libération du contenu intracellulaire dans la circulation) et des ulcères sur la région abdominale. À la dose maximale, une souris est morte, le poids corporel de tous les animaux a diminué et la phase de diœstrus a diminué chez les souris. On a observé une augmentation du follicule primordial, du follicule atrophique et du corps jaune à la dose maximale de *n*-hexane, ainsi qu'une diminution du follicule mature aux doses moyenne et élevée. Une diminution significative de la progestérone dans le sang a été mesurée dans tous les groupes exposés. Une diminution non significative de l'œstradiol et une augmentation de l'hormone folliculostimulante (HFS) ont été observées. Une augmentation significative des cellules de la granulosa apoptotique dans les ovaires a également été observée à des doses moyenne et élevée. Les auteurs de l'étude ont conclu que le *n*-hexane peut altérer la sécrétion des hormones de reproduction et favoriser l'apoptose des cellules de la granulosa, ce qui peut induire des troubles de la reproduction chez les femelles (Liu et al. 2012). Aux fins de la présente évaluation, une CMENO de 10,57 mg/m<sup>3</sup> (2,6 mg/kg p.c./j), soit la plus faible dose à l'essai, a été estimée, d'après une diminution de la progestérone à cette dose et à 53,22 mg/m<sup>3</sup>

(12,9 mg/kg p.c./j), et d'après une augmentation des cellules de la granulosa apoptotique et une diminution des follicules matures dans les ovaires chez les souris femelles.

Dans une étude prénatale et postnatale, des rates Wistar gravides (5/dose) ont été exposées à 0, 360, 1 800, 9 000 ou 45 000 mg/m<sup>3</sup> de *n*-hexane (équivalant à 0, 52,7, 263,4, 1 317,2 ou 6 585,8 mg/kg p.c./j) par inhalation du corps entier entre les JG 1 et 20, 4 heures par jour (Li et al. 2014 et 2015). Aucune altération de l'appareil reproducteur des mères n'a été observée. Les rates F0 gravides ont présenté une irritabilité et une tendance à attaquer à la dose maximale seulement. Le nombre de petits vivants par portée était significativement plus faible à la dose maximale. Le cycle œstral des femelles F1 a été mesuré des JPN 36 à 56. Au JPN 56, les concentrations d'œstrogène et de progestérone dans les cellules de la granulosa (ovaires) ont été mesurées chez les femelles F1. Une durée significativement plus longue des différentes phases du cycle de reproduction a été observée à différentes doses chez les femelles F1 : pour le proœstrus entre 360 et 1 800 mg/m<sup>3</sup>, pour l'œstrus entre 1 800 et 9 000 mg/m<sup>3</sup> et pour le dioœstrus à 45 000 mg/m<sup>3</sup>. Une augmentation significative de la progestérone dans le sang a été observée à 360 et 1 800 mg/m<sup>3</sup> chez les femelles F1, tandis qu'une diminution significative a été observée à 45 000 mg/m<sup>3</sup>. Une augmentation significative de l'œstrogène n'a été mesurée qu'à 9 000 et 45 000 mg/m<sup>3</sup>. Les auteurs de l'étude ont conclu qu'une exposition prénatale au *n*-hexane peut avoir induit un cycle œstral plus long via un dysfonctionnement endocrinien chez les rates F1, même sans exposition après la naissance (Li et al. 2014, 2015).

Dans une étude transversale, on a évalué des hydrocarbures afin de déterminer leurs effets endocriniens potentiels sur la reproduction chez des femmes de l'Armée de l'air américaine exposées à des carburants (principalement le carburéacteur JP-8) et à des solvants (n = 63) (Reutman et al. 2002). Les auteurs de l'étude ont comparé les femmes exposées à une faible concentration d'aliphatiques (70.1 ppb en moyenne de substance en C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>) et à une forte concentration d'aliphatiques (279,6 ppb en moyenne de substance en C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>) en mesurant la concentration de chaque aliphatique dans l'air expiré (Reutman et al. 2002). Parmi les aliphatiques totaux chez les deux groupes, l'hexane (C<sub>6</sub>), l'heptane (C<sub>7</sub>) et le décane (C<sub>10</sub>) étaient les plus présents. Les hormones dans l'urine ont été mesurées. Les données sur la reproduction ont été obtenues à l'aide d'un questionnaire (Reutman et al. 2002). Une analyse de régression a montré que les niveaux d'hormones lutéinisantes (LH) préovulatoires étaient plus faibles chez les femmes des deux groupes exposés à une concentration totale d'aliphatiques supérieure à la médiane (Reutman et al. 2002). Les auteurs ont émis l'hypothèse que les hydrocarbures aliphatiques peuvent agir comme perturbateurs endocriniens de la reproduction, en particulier sur l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien.

Dans une étude transversale récente, on a mesuré les effets endocriniens du *n*-hexane employé comme solvant sur la reproduction chez un groupe de femmes exposées au *n*-hexane en milieu professionnel dans une usine de chaussures en cuir (aucun équipement de protection individuelle n'était porté, n = 34) et chez un groupe témoin de

femmes non exposées au solvant (n = 32), âgées de 18 à 37 ans (Ruiz-Garcia et al. 2020). On a exclu de l'étude, pour les deux groupes, les femmes présentant divers signes ou symptômes antérieurs ou courants : troubles thyroïdiens, syndrome des ovaires polykystiques, antécédents de maladie endocrinienne au cours des six mois précédents, hystérectomie, ovariectomie, grossesse, allaitement au moment de l'étude, ainsi que des signes cliniques de maladie chronique ou de maladie infectieuse courante, le traitement avec des anxiolytiques, des antidépresseurs, des  $\beta$ -bloquants, des bloqueurs de canaux  $\text{Ca}^{++}$ , des médicaments hypnotiques ou une thérapie de remplacement hormonale, ainsi que l'utilisation de contraceptifs hormonaux. L'exposition quotidienne au *n*-hexane a été mesurée dans l'urine avant et après le traitement chez les deux groupes. Une moyenne de 49,7 mg/m<sup>3</sup> de *n*-hexane, qui est le composé présentant le niveau d'exposition le plus élevé, a été estimée chez les travailleuses d'une usine de chaussures en cuir, avec une exposition cumulée moyenne de 7,8 années. Dans un questionnaire, plus de femmes du groupe ayant été exposé au *n*-hexane ont déclaré avoir un trouble d'oligoménorrhée et avoir mis plus de temps (plus de 6 mois) à tomber enceinte. Une corrélation positive a été trouvée entre un cycle menstruel plus long et le « temps pour tomber enceinte » dans le groupe ayant été exposé au *n*-hexane. Une association négative entre la HFS et le niveau sérique du métabolite du *n*-hexane a été observée chez les participants présentant une oligoménorrhée dans le groupe exposé. Les auteurs de l'étude ont conclu qu'une exposition professionnelle au *n*-hexane peut induire des troubles menstruels et une subfertilité en agissant comme perturbateur endocrinien sur l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien (Ruiz-Garcia et al. 2020).

### **8.3.3 Caractérisation des risques pour la santé humaine**

D'après les données disponibles concernant les effets sur la santé, les substances présentes dans les solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> peuvent nuire à la santé reproductive des femmes.

En ce qui concerne l'exposition par inhalation, des effets sur la santé ont été observés dans des études portant sur la toxicité de l'hexane commercial pour la reproduction et le développement. Ces effets comprennent la résorption totale de la portée (American Petroleum Institute 1989), les pertes post-implantatoires (American Petroleum Institute 1989, OCDE 2010d), la mortalité pendant la lactation sur deux générations et la réduction du poids corporel (American Petroleum Institute 1991; OCDE 2010d), le développement du fœtus (par exemple sous forme de variations squelettiques et de réduction du poids des fœtus et des petits) (American Petroleum Institute 1989; OCDE 2010d) et la toxicité générale (par exemple sous forme de variations du poids corporel et d'anomalies histopathologiques dans le foie) (American Petroleum Institute 1990, cité dans OCDE 2013a).

L'étude de toxicité pour le développement réalisée chez des souris CD-1 a été sélectionnée afin de caractériser les risques après l'exposition à court et à long terme par inhalation et par voie orale et cutanée aux hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (en

incorporant un facteur d'absorption cutanée de 25 %). Une CMENO de 3 172 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 1 073,1 mg/kg p.c./j), soit la plus faible dose d'essai, a été estimée d'après une augmentation des pertes complètes de portée.

Pour ce qui est de l'exposition chronique et par les milieux environnementaux, on a également sélectionné la CMENO de 3 172 mg/m<sup>3</sup> (équivalant à 1 135 mg/kg p.c./j), soit la plus faible dose d'essai, de l'étude de cancérogénicité de 2 ans comme PdD en raison des adénomes hypophysaires observés à toutes les doses chez les souris femelles exposées par inhalation chronique.

Le *n*-hexane est classé comme substance toxique de catégorie 2 pour la reproduction (CMR) et peut être présent dans les hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>. D'après cette classification, la catégorie 2 de substance reprotoxique doit s'appliquer si l'une des substances du sous-groupe 3 (hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>) contient plus de 3 % p/v de *n*-hexane (CONCAWE 2021).

### 8.3.3.1 Exposition par l'environnement et les aliments

La dose annuelle estimée par inhalation pour la source de rejets la plus importante de solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> pour la population générale vivant à proximité d'une installation non pétrolière était comprise entre 0,062 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) et 0,22 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an), en supposant une absorption complète par inhalation.

Comme il est décrit à la section 7.2.2, les solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> pourraient être rejetés dans les plans d'eau selon des scénarios de rejets industriels et de rejets à l'égout. Il y a un risque d'exposition si ces substances sont rejetées dans les plans d'eau qui deviennent une source d'eau potable. Les concentrations au 95<sup>e</sup> centile dans les eaux de surface provenant de rejets industriels et de rejets à l'égout sont de 36 µg/L et 12 µg/L, respectivement. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,0012 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an).

L'exposition combinée par l'air ambiant et l'eau potable allait de 0,063 mg/kg p.c./j (adultes de 19 ans et plus) à 0,22 mg/kg p.c./j (nourrissons de 1 an). Par rapport à la DMENO de 1 135 mg/kg p.c./j pour les effets cancérogènes non génotoxiques, ces valeurs d'exposition donnent des ME de 2 300 à 7 900. Ces ME sont jugées adéquates et par conséquent les risques pour la population générale du Canada dus à l'exposition par l'environnement aux NBPE présents dans les solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> et provenant d'installations industrielles non pétrolières sont jugés faibles.

L'exposition par le régime alimentaire, le cas échéant, résultant de l'utilisation de certaines substances du sous-groupe 3 comme composants dans la fabrication de matériaux d'emballage alimentaire ou comme composants d'additifs indirects est jugée négligeable.

### 8.3.3.2 Exposition par les produits de consommation

Le Tableau 8-8 présente les valeurs d'exposition combinée par inhalation et par voie cutanée (avec ajustement de 25 % pour l'absorption cutanée) aux solvants d'hydrocarbures en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> présents dans les cosmétiques et les produits de consommation, ainsi que les ME, d'après la DMENO utilisée comme point de départ critique de 1 073,1 mg/kg p.c./j pour la toxicité pour le développement.

**Tableau 8-8. Valeurs d'exposition totales pertinentes (exposition par voie cutanée et par inhalation combinée) et marges d'exposition résultantes pour le sous-groupe 3 d'après la DMENO de 1 073,1 mg/kg p.c./j utilisée comme point de départ pour la toxicité pour le développement <sup>a</sup>**

Scénario d'exposition	Dose d'exposition combinée (mg/kg p.c./j)	ME
Mascara imperméable	0,008 (19 ans et +) 0,010 (14–18 ans)	130 000 (19 ans et +) 115 000 (14–18 ans)
Vernis à ongles	0,96 (19 ans et +) 1,15 (14–18 ans)	1 100 (19 ans et +) 880 (14–18 ans)
Stylo correcteur	0,098	11 000
Combustibles de camping, liquides pour allume-feu	0,15	3 300
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (aérosol)	0,15	7 200
Nettoyant à freins en aérosol	8,2	<b>131</b>
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile	2,3	475
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation dans un garage)	6,0	<b>180</b>
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	17,6	<b>61</b>
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile)	1,8 (automobile) 8,4 (maison)	600 <b>130</b>
Protecteur pour tissus en aérosol	11,4	<b>94</b>
Colle contact (produit pour petit projet)	6	<b>180</b>
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures	1,8	600
Adhésif pour coupe-bise	2,6	420
Adhésif pour construction	63	<b>17</b>
Produit d'étanchéité en aérosol	2,6	415
Dissolvant d'adhésif en aérosol	1,44	745

Peinture pour bricolage (émail)	2,4	440
Peinture en aérosol	16	<b>70</b>
Peinture pour murs	148	<b>7</b>
Teinture pour le bois		
- petit projet	1,92 <sup>b</sup> -1,64 <sup>c</sup>	550 <sup>b</sup> -660 <sup>c</sup>
- gros projet	83,2 <sup>b</sup> -28,3	<b>13<sup>b</sup>-38<sup>c</sup></b>
Vernis à plancher	38	<b>28</b>
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux)	7,0	<b>153</b>
Lingettes de préparation pour peinture automobile	1,24	870

Abréviations : DMENO = dose minimale entraînant un effet nocif observé; ME = marges d'exposition.

<sup>a</sup> Les valeurs d'exposition indiquées sont pour les adultes sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 0,5 h<sup>-1</sup>.

<sup>c</sup> Taux de renouvellement d'air par ventilation de 2,5 h<sup>-1</sup>.

Les marges d'exposition (ME) résultantes pour certains produits de consommation, énumérées dans le Tableau 8-8, sont inférieures à 300 et sont jugées inadéquates pour dissiper l'incertitude dans les données disponibles sur les dangers et l'exposition pour certains produits.

La sous-population vulnérable des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations ont été prises en compte dans les calculs de l'exposition, l'évaluation des effets sur la santé et la caractérisation des risques pour les substances du sous-groupe 3.

#### **8.4 Sous-groupe 4 (aucune utilisation relevée dans les produits de consommation)**

Les 10 substances de ce sous-groupe ont été initialement caractérisées avec d'autres NBPE dans la présente évaluation d'après des indications selon lesquelles elles étaient utilisées dans des produits de consommation. Toutefois, des recherches approfondies dans les bases de données disponibles n'ont pas permis de retracer d'utilisations dans des produits de consommation, des matériaux d'emballage alimentaire ou des additifs indirects au Canada. Par conséquent, seules les utilisations industrielles de ces substances ont été examinées. Les milieux environnementaux sont la seule source par laquelle la population générale peut être exposée à ces substances.

D'après leurs propriétés physico-chimiques et les profils de danger qui les accompagnent, les NBPE du sous-groupe 4 ont été placés dans les catégories existantes de NBPE qui ont fait l'objet des sections précédentes. En particulier, selon les renseignements présentés dans le Tableau 8-9, on a attribué à ces substances des profils de danger déjà catégorisés précédemment dans les sous-groupes 1, 2 et 3.

**Tableau 8-9. Catégorie de danger pour les substances du sous-groupe 4**

N° CAS	Groupe
64741-92-0	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> (sous-groupe 1)
68553-14-0	Solvants d'hydrocarbures en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> (sous-groupe 1)
64741-68-0	Solvants aromatiques en C <sub>9</sub> (sous-groupe 2)
64741-98-6	Solvants aromatiques en C <sub>9</sub> (sous-groupe 2)
68512-78-7	Solvants aromatiques en C <sub>9</sub> (sous-groupe 2)
68603-08-7	Solvants aromatiques en C <sub>9</sub> (sous-groupe 2)
70693-06-0	Solvants aromatiques en C <sub>9</sub> (sous-groupe 2)
68333-81-3	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> (sous-groupe 3)
68920-06-9	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> (sous-groupe 3)
68513-03-1	Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> (sous-groupe 3)

## 8.4.1 Évaluation de l'exposition

### 8.4.1.1 Milieux naturels et aliments

La principale voie d'exposition de la population générale aux substances du sous-groupe 4 est l'inhalation due aux rejets dans l'environnement lors de l'utilisation industrielle de ces substances. L'exposition aux rejets industriels potentiels de ces substances dans les eaux souterraines est également possible. En outre, la population générale peut être exposée lors de l'utilisation de substances du sous-groupe 4 dans d'autres industries chimiques. Les renseignements concernant les rejets de produits chimiques par l'industrie au Canada ont été obtenus dans le cadre des enquêtes menées en vertu de l'article 71 de la LCPE et par l'INRP. Comme aucune des 10 substances du sous-groupe 4 n'a fait l'objet d'une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE ou d'une déclaration à l'INRP, on ne dispose pas de renseignements sur les volumes rejetés dans l'air ou dans l'eau. Seules les utilisations industrielles indiquées dans le tableau 4-7 devraient entraîner des rejets dans l'air ou dans l'eau. Pour estimer de manière prudente (à la limite supérieure) les rejets dans l'air des substances du sous-groupe 4 lors des utilisations industrielles autres que dans les raffineries de pétrole ou les usines de valorisation, on a utilisé les rejets dans l'air des NBPE du sous-groupe 1 (solvants aliphatiques en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>) et du sous-groupe 2 (solvants aromatiques en C<sub>9</sub>) à usage élevé inclus dans l'INRP et résumés dans le tableau 4-2. Étant donné que dans les sous-groupes 1 et 2, les catégories et les volumes d'utilisation sont nettement plus élevés que pour les substances du sous-groupe 4 provenant de secteurs similaires, l'utilisation des valeurs de rejets dans l'air et dans l'eau pour ces deux sous-groupes qui sont jugées représentatives des rejets de substances du sous-groupe 4 devrait protéger la population générale. Pour ce qui est des utilisations industrielles des NBPE des sous-groupes 1 et 2 en forts volumes à l'extérieur du secteur des raffineries de pétrole, les données les plus récentes de l'INRP, soit 2017, indiquent que les quantités rejetées dans l'air sont de l'ordre d'environ 140 000 kg/an ou moins. Certaines installations qui rejettent des NBPE à usage élevé sont proches de zones résidentielles. Compte tenu de l'emplacement des installations

et des données sur les rejets atmosphériques des NBPE des sous-groupes 1, 2 et 3 déclarés à l'INRP, l'exposition de la population générale vivant à proximité a été établie à l'aide du modèle d'estimation préliminaire de dispersion atmosphérique SCREEN3. La répartition géographique des installations non pétrolières qui utilisent des NBPE du sous-groupe 4 par rapport aux zones résidentielles est similaire à celle des trois autres sous-groupes des NBPE, et l'utilisation des estimations de l'exposition avec SCREEN3 avec les facteurs d'exposition similaires pour ces sous-groupes est jugée prudente. On ne s'attend pas à ce que la population générale soit exposée par voie cutanée aux substances du sous-groupe 4.

Le tableau G-1 de l'annexe G présente les facteurs d'exposition aux rejets de substances du sous-groupe 4 par une installation non pétrolière et qui entraînent les concentrations d'exposition les plus élevées. Ces facteurs ont été choisis comme valeurs les plus prudentes, car l'installation en question émet des rejets importants de NBPE à usage élevé et est située à proximité de zones résidentielles. La concentration annuelle maximale de NBPE provenant de cette installation, à une distance de 140 m des clôtures, est de 378 µg/m<sup>3</sup>. Cela correspond à des doses d'exposition par inhalation allant de 0,078 mg/kg p.c./j à 0,38 mg/kg p.c./j pour les différentes sous-populations (adultes et nourrissons de 1 an).

On disposait de données limitées sur les rejets dans l'eau pour certaines substances du sous-groupe 4 d'après les renseignements fournis à une enquête menée en vertu de l'article 71 de la LCPE (Environnement Canada 2012b). La plus grande quantité de rejets de l'une ou l'autre de ces substances dans l'eau par une seule installation était de 10 000 kg. Comme il est décrit précédemment (voir la section 8.1.1.1), on a estimé de manière prudente la consommation par l'eau potable d'après le 95<sup>e</sup> centile des NBPE présents dans les eaux de surface en raison de rejets d'eaux usées provenant de l'industrie et de rejets à l'égout. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,00311 mg/kg p.c./j (nourrissons nourris au lait maternisé, 0 à 5 mois). Ces valeurs devraient être représentatives des rejets potentiels de NBPE dans tous les sous-groupes (Environnement Canada 2012b).

Les matériaux d'emballage alimentaire, les additifs indirects ou les produits de consommation ne contiennent aucune des substances du sous-groupe 4. Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que la population générale soit exposée à cette source.

#### **8.4.2 Évaluation des effets sur la santé**

D'après leurs caractéristiques chimiques indiquées dans les tableaux 2-4 et 8-11 et leurs propriétés physico-chimiques, l'évaluation des effets sur la santé des 10 substances du sous-groupe 4 peut être représentée par les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> (sous-groupe 1), les solvants aromatiques en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2) et les solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (sous-groupe 3).

### 8.4.3 Caractérisation des risques pour la santé humaine

L'exposition de la population générale aux substances du sous-groupe 4, le cas échéant, se produirait par les milieux environnementaux, car on n'a trouvé aucun matériau d'emballage alimentaire, additif indirect ou produit de consommation qui contiennent ces substances.

La dose estimée annuelle par inhalation dans une zone résidentielle résultant du rejet par l'installation de l'un des NBPE identifiés dans la présente évaluation est de 378 µg/m<sup>3</sup>. Cela donne donc des doses d'exposition par inhalation dans la plage de 0,078 mg/kg p.c./j à 0,38 mg/kg p.c./j pour les différentes sous-populations (adultes et nourrissons de 1 an).

**Tableau 8-10. Points de départ et marges d'exposition résultantes pour les substances du sous-groupe 4 par les milieux environnementaux**

Scénario d'exposition	Point de départ (mg/kg p.c./j) / (sous-groupe)	ME
Inhalation par les milieux environnementaux	1 115,7 (sous-groupe 1)	2 900
	111,1 (sous-groupe 2)	1 050
	1 073,1 (sous-groupe 3)	9 900
Inhalation par l'eau potable	513,5 (sous-groupe 1)	166 000
	111,1 (sous-groupe 2)	36 000
	1 073,1 (sous-groupe 3)	340 000

Les valeurs d'exposition estimées pour la sous-population la plus fortement exposée (nourrissons de 1 an) ont été comparées aux critères de danger pour les sous-groupes 1 à 3 et sont résumées dans le Tableau 8-10. La comparaison de ces valeurs d'exposition avec la DSENO de 1 115,7 mg/kg p.c./j pour les effets neurotoxiques de l'exposition chronique au sous-groupe 1 donne une ME de 2 900, qui est jugée adéquate pour répondre à l'incertitude. La comparaison avec la DSENO de 111,1 mg/kg p.c./j pour les effets sur les mères et le développement chez les souris pour le sous-groupe 2 et de 1 073 mg/kg p.c./j pour les effets sur le développement chez les souris pour le sous-groupe 3 donne des ME de 1 050 et 9 900, respectivement, valeurs qui sont également jugées adéquates pour répondre à l'incertitude.

Comme il est décrit précédemment (voir la section 8.1.1.1), on a estimé de manière prudente l'ingestion par l'eau potable d'après le 95<sup>e</sup> centile des CEE dues aux rejets industriels et aux rejets à l'égout. La valeur prévue d'ingestion de NBPE par l'eau potable, résultant des rejets industriels possibles, allait de 0,00077 mg/kg p.c./j (adultes) à 0,00311 mg/kg p.c./j (nourrissons de 0 à 5 mois nourris au lait maternisé).

Les valeurs estimées d'exposition de la sous-population la plus exposée (nourrissons nourris au lait maternisé, 0 à 5 mois) ont été comparées aux critères de danger pour les

sous-groupes 1 à 3 et sont résumées dans le Tableau 8-10. La comparaison avec la DMENO de 513,5 mg/kg p.c./j pour les effets neurotoxicologiques des substances du sous-groupe 1, la DSENO de 111,1 mg/kg p.c./j pour les effets chez les mères et le développement chez la souris pour le sous-groupe 2 et la DSENO de 1 073,1 mg/kg p.c./j pour les effets sur le développement chez la souris des substances du sous-groupe 3 donne des ME de 166 000, 36 000 et 340 000, respectivement. Toutes ces ME sont jugées adéquates pour répondre aux incertitudes dans les données disponibles sur les dangers et l'exposition.

Étant donné que les valeurs réelles d'exposition aux substances du sous-groupe 4 devraient être inférieures ou égales aux valeurs les plus élevées trouvées pour les substances des sous-groupes 1 à 3, le risque pour la population générale du Canada lié à l'exposition par inhalation aux substances du sous-groupe 4 des NBPE provenant d'installations industrielles non pétrolières est jugé faible.

La sous-population vulnérable des enfants et des femmes en âge de procréer (c'est-à-dire les adolescentes et les femmes adultes) et la sous-population vivant à proximité des installations ont été prises en compte dans les calculs de l'exposition, dans l'évaluation des effets sur la santé et dans la caractérisation des risques pour les substances du sous-groupe 4.

## 8.5 Incertitudes dans l'évaluation des risques pour la santé humaine

Le Tableau 8-11 présente les principales sources d'incertitude.

**Tableau 8-11. Sources d'incertitude de la caractérisation des risques**

Principales sources d'incertitude	Incidence
La composition des substances UVCB peut varier dans différents produits et d'autres noms peuvent être associés aux numéros CAS, ce qui rend difficile l'identification de certains produits et certaines études.	+/-
Les données disponibles sur les effets sur la santé des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> ont été jugées limitées. Les données pour un ou plusieurs critères d'effet toxicologique ont été jugées insuffisantes pour les substances de ce sous-groupe. Les données toxicologiques pour des mélanges UVCB similaires ont été utilisées pour éclairer l'évaluation.	+/-
On ne disposait pas d'étude de toxicité pour la reproduction et le développement pour des composants autres que le <i>n</i> -hexane dans le cas de l'hexane commercial.	+/-
Selon des études épidémiologiques pour certains « solvants d'hydrocarbures » non spécifiques et le <i>n</i> -hexane (une substance particulière), il existait un lien entre l'exposition aux solvants d'hydrocarbures et les effets neurologiques. On n'a trouvé aucune	+/-

Principales sources d'incertitude	Incidence
étude décrivant les effets potentiels de perturbation du système endocrinien après une exposition à long terme aux substances du sous-groupe des solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> –C <sub>9</sub> . Toutefois, des données disponibles provenant d'études de 13 semaines sur des animaux de laboratoire n'ont révélé aucun effet neurotoxique lié au traitement jusqu'aux concentrations maximales d'essai.	
Les études de neurotoxicité indiquées dans la section traitant des effets sur la santé des composés en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> ne comparaient pas les mêmes critères d'effet neurochimique chez les animaux. On a relevé certaines différences dans les méthodes utilisées pour évaluer les changements dans le comportement des animaux. Les études épidémiologiques ont évalué différents critères d'effet toxicologiques selon différentes méthodes.	+/-
Dans les études de toxicité pour le développement examinées dans la section traitant des effets sur la santé des composés en C <sub>9</sub> –C <sub>14</sub> , on ne donnait aucun renseignement sur la toxicité maternelle pendant la gestation et la lactation.	+/-
Les données sur les rejets dans l'air et dans l'eau provenaient d'installations ayant déclaré des volumes importants de substances rejetées dans chaque milieu et ont été utilisées pour évaluer les rejets potentiels d'autres substances dans ce groupe pour lesquelles les quantités rejetées déclarées étaient faibles ou nulles.	+
L'utilisation des concentrations au 95 <sup>e</sup> centile des rejets par les industries et à l'égout, afin d'estimer les concentrations potentielles de NBPE dans l'eau potable, fournit une estimation prudente, car on suppose qu'une estimation de la limite supérieure des concentrations au point de rejet est similaire aux concentrations dans l'eau potable.	++
On ne disposait pas de données sur l'incertitude pour déterminer les valeurs d'absorption cutanée comme mesures directes des substances dans les sous-groupes. Comme le pourcentage des différents composants d'une substance UVCB est inconnu, on ne peut pas utiliser les valeurs maximales du flux de résorption des composants pour déterminer directement l'absorption cutanée.	+/-
On a estimé que la quantité totale de substances du sous-groupe 1 était disponible pour l'exposition par voie cutanée et par inhalation, ce qui peut surestimer chaque voie d'exposition par les produits de consommation.	+

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

## 9. Conclusion

Compte tenu de toutes les sources de données disponibles présentées dans la présente ébauche d'évaluation, il existe un faible risque que les 27 NBPE faisant l'objet de la présente évaluation soient nocifs pour l'environnement. Il est conclu que les 27 substances du groupe des NBPE ne satisfont pas aux critères de l'alinéa 64a) ou b) de la LCPE, car elles ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ni dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sa diversité biologique ou à mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie.

À la lumière des renseignements contenus dans la présente ébauche d'évaluation p, il est proposé de conclure que les neuf solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> (sous-groupe 1; n<sup>os</sup> CAS 8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64475-85-0, 64741-41-9, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1 et 64742-88-7), un solvant aromatique en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2; n<sup>o</sup> CAS 64742-95-6) et sept solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (sous-groupe 3; n<sup>os</sup> CAS 64741-66-8, 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8, 68410-97-9, 68647-60-9 et 426260-76-6), qui sont présents dans les produits de consommation, répondent aux critères énoncés à l'alinéa 64c) de la LCPE, car ils pénètrent ou peuvent pénétrer dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines. À la lumière des renseignements contenus dans la présente ébauche d'évaluation, il est proposé de conclure que les 10 NBPE du sous-groupe 4, c'est-à-dire des substances sans utilisation relevée dans les produits de consommation (n<sup>os</sup> CAS 64741-68-0, 64741-92-0, 64741-98-6, 68333-81-3, 68512-78-7, 68513-03-1, 68553-14-0, 68603-08-7, 68920-06-9 et 70693-06-0) ne répondent pas aux critères énoncés à l'alinéa 64c) de la LCPE, car ils ne pénètrent pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

Il est proposé de conclure que les 17 NBPE dans les solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub> (sous-groupe 1; n<sup>os</sup> CAS 8030-30-6, 8032-32-4, 8052-41-3, 64475-85-0, 64741-41-9, 64741-65-7, 64742-48-9, 64742-82-1 et 64742-88-7), les solvants aromatiques en C<sub>9</sub> (sous-groupe 2; n<sup>o</sup> CAS 64742-95-6) et les solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub> (sous-groupe 3; n<sup>os</sup> CAS 64741-66-8, 64741-84-0, 64742-49-0, 64742-89-8, 68410-97-9, 68647-60-9 et 426260-76-6) satisfont à un ou plusieurs des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE. Il est proposé de conclure que les 10 NBPE du sous-groupe 4, c'est-à-dire les substances sans utilisation relevée dans les produits de consommation (n<sup>os</sup> CAS 64741-68-0, 64741-92-0, 64741-98-6, 68333-81-3, 68512-78-7, 68513-03-1, 68553-14-0, 68603-08-7, 68920-06-9 et 70693-06-0) ne répondent à aucun des critères énoncés à l'article 64 de la LCPE.

## Références

Abbritti G, Siracusa A, Cianchetti C, Coli CA, Curradi F, Perticoni GF, De Rosa F. 1976. Shoemakers' polyneuropathy in Italy: the aetiological problem. *Brit J Ind Me* 33:92-99. (disponible en anglais seulement)

[AER] Alberta Energy Regulator. 2019. Field Surveillance Incident Inspection List [database] [consulté le 2019]. (disponible en anglais seulement)

[Alberta] Gouvernement de l'Alberta. 2001. Guidelines for the Application of Municipal Wastewater Sludges to Agricultural Lands (mise à jour août 2009). Edmonton (AB). [consulté le 11 juin 2023]. (disponible en anglais seulement)

American Petroleum Institute. 1989. Developmental toxicity studies of commercial hexane vapor in CD (Sprague-Dawley) rats and commercial hexane vapor in CD-1 mice (rapports finaux) avec pièce jointe et lettre de couverture 1111789. Microfiche n° OTS0524323. ID du nouveau document : 40-8989413. ID de l'ancien document : 42084 J3-2. (disponible en anglais seulement)

American Petroleum Institute. 1990. A 13-week inhalation study of potential effects of commercial hexane on behavior and neuromorphology in rats. HESD Publ. No. 37-31154. (disponible en anglais seulement)

American Petroleum Institute. 1991. Two-generation reproduction study of inhaled commercial hexane in CD (Sprague-Dawley) rats (rapports finaux) avec pièce jointe et lettre de couverture datés du 17 avril 1991. Microfiche n° OTS0532897. ID du nouveau document : 40-9189447. ID de l'ancien document : 42084 L3-2. (disponible en anglais seulement)

Amoruso MA, Gamble JF, McKee RH, Rohde AM, Jacques A. 2008. Review of the toxicology of mineral spirits. *Int J Toxicol*. 27(1):97-165. (disponible en anglais seulement)

[ANSES] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2014. Évaluation des risques sanitaires des substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation : le n-hexane (n° CAS 110-54-3). Saisine n° 2009-SA-0331. Maisons-Alfort (FR).

[AOPWIN] Atmospheric Oxidation Program for Microsoft Windows [estimation model]. 2010. Ver. 1.92a. Washington (DC): US Environmental Protection Agency, Office of Pollution Prevention and Toxics; Syracuse (NY): Syracuse Research Corporation. (disponible en anglais seulement)

[API] American Petroleum Institute. 2001. Robust summary of information on paraffinic naphthas, gasoline, naphthenic naphthas, olefinic naphthas, aromatic naphthas. Washington (DC): American Petroleum Institute. Rapport n° : AR201-13409B. (disponible en anglais seulement)

[API] American Petroleum Institute. 2008. Gasoline Blending Streams Category assessment document. Final 8-21-08. Soumis à l'US EPA par le American Petroleum Institute Petroleum HPV Testing Group. Consortium Registration #1100997. Washington (DC): American Petroleum Institute. (disponible en anglais seulement)

[API] American Petroleum Institute. 2014. Gasoline blending streams category. Sommaire rigoureux d'étude. Petroleum HPV Test Grouping. Consortium registration #1100997. 14 mars 2014. Washington (DC): American Petroleum Institute. (disponible en anglais seulement)

Arnot JA, Gobas FA. 2003. A generic QSAR for assessing the bioaccumulation potential of organic chemicals in aquatic food webs. *QSAR Comb Sci.* 22(3):337-345. (disponible en anglais seulement)

Arthurs P, Stiver WH, Zytner RG. 1995. Passive volatilization of gasoline from soil. *J Soil Contam.* 4(2):123-135. (disponible en anglais seulement)

Atlas RM. 1981. Microbial degradation of petroleum hydrocarbons: an environmental perspective. *Microbiol Rev.* 45(1):180-209. (disponible en anglais seulement)

Banerjee S. 1984. Solubility of organic mixtures in water. *Environ Sci Technol.* 18:587-591. (disponible en anglais seulement)

[BDIPSN] Base de données d'ingrédients de produits de santé naturels [base de données]. [date de modification le 15 mars 2023]. Ottawa (Ont.), Gouvernement du Canada. [consulté le 5 juin 2023].

Brooks TM, Meyer AL, Hutson DH. 1988. The genetic toxicology of some hydrocarbon and oxygenated solvents. *Mutagenesis.* 3(3):227-232. (disponible en anglais seulement)

Brost EJ, DeVaul GE. 2000. Non-aqueous phase liquid (NAPL) mobility limits in soil. Dans : bulletin de recherche n° 9 de l'API sur les sols et les eaux souterraines. Washington (DC): American Petroleum Institute. (disponible en anglais seulement)

Bui QQ, Burnett DM, Breglia RJ, Koschier FJ, Lapadula ES, Podhasky PI, Schreiner CA, White RD, Dalbey WE, Feuston MH. 1998. Toxicity evaluation of petroleum blending streams: reproductive and developmental effects of a distillate from light alkylate naphtha. *J Toxicol Environ Health A.* 53(2):121-133. (disponible en anglais seulement)

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

Carpenter CP, Kinkead ER, Geary DL, Sullivan LJ, King JM. 1975a. Petroleum hydrocarbon toxicity studies. III. Animal and human response to vapors of Stoddard solvent. *Toxicol Appl Pharmacol.* 32(2):282-297. (disponible en anglais seulement)

Carpenter C, Kinkead E, Geary D, Sullivan L, King J. 1975b. Petroleum hydrocarbon toxicity studies VIII. Animal and human response to vapors of "140" flash aliphatic solvent. *Toxicol Appl Pharm* 34: 413-429. (disponible en anglais seulement)

Carrillo J-C, Adenuga MD, McKee RH. 2014. The sub-chronic toxicity of regular white spirit in rats. *Regul Toxicol Pharmacol*. 70: 222-230. (disponible en anglais seulement)

Carrillo J-C, Adenuga MD, Momin F, McKee RH. 2018. The sub-chronic toxicity of a naphthenic hydrocarbon solvent in rats. *Regul Toxicol Pharmacol*. 95:323-332. (disponible en anglais seulement)

[CCME] Conseil canadien des ministres de l'Environnement. 2008. Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol (CCME). Signé par le Conseil des ministres, 30 avril – 1<sup>er</sup> mai, 2001. Tableau 1 révisé en janvier 2008. Winnipeg (Manitoba), Conseil canadien des ministres de l'Environnement.

[CE] Commission européenne. 2001. Annex I to consolidated version of Directive 67/548/EEC. (page archive) [consulté le 16 juillet 2021]. (disponible en anglais seulement)

ChemIDplus [database]. 1993-. Bethesda (MD): US National Library of Medicine. [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

Cheminfo Services Inc. 2008. Background technical study on the use, release and risk management of Stoddard solvent, naphtha and ligroin. Rapport préparé pour Environnement Canada. Rapport final. Mars 2008. Markham (ON): Cheminfo Services Inc. (disponible en anglais seulement)

Cherry N, Hutchins H, Pace T, Waldron HA. 1985. Neurobehavioural effects of repeated occupational exposure to toluene and paint solvents. *Br J Ind Med*. 42(5):291-300. (disponible en anglais seulement)

Clark DG, Butterworth ST, Martin JG, Roderick HR, Bird MG. 1989. Inhalation toxicity of high flash aromatic naphtha. *Toxicol Ind Health*. 5(3):415-428. (disponible en anglais seulement)

Cobb CA, Cole MP. 2015. Oxidative and nitrate stress in neurodegeneration. *Neurobiol Dis*. 84:4-21. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 1992. Gasolines. Bruxelles (BE): CONCAWE, groupe de gestion des produits pétroliers et de la santé. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 1996a. Acute aquatic toxicity of gasolines. Brussels (BE): CONCAWE, Ecology Group. Report no. 96/57. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 1996b. Environmental risk assessment of petroleum substances: the hydrocarbon block method. Rapport n° 96/52 de CONCAWE Préparé par les membre du groupe écologique des produits pétroliers de

CONCAWE (King DJ, Lyne RL, Girling A, Peterson DR, Stephenson R, Short D). Bruxelles (BE): CONCAWE. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 1999. Test method for determining the inherent aerobic biodegradability of oil products. 1996/1997, et modification à la norme ISO/DIS 14593. Bruxelles (BE): CONCAWE. (disponible en anglais seulement)

CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 2001a. Classification and labelling of petroleum substances according to the EU dangerous substances directive (recommandations de CONCAWE, août 2001). Rapport n° 01/53. Octobre 2001. Bruxelles (BE): CONCAWE. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 2001b. Environmental classification of petroleum substances – summary data and rationale. Bruxelles (BE): CONCAWE. Rapport n° 01/54. [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2023]. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 2005. Classification and labelling of petroleum substances according to the EU dangerous substances directive (recommandations de CONCAWE, juillet 2005). Préparé par les groupes de gestion des produits pétroliers et de la santé de CONCAWE. Brussels (BE): CONCAWE. Product Dossier No. 6/05. (disponible en anglais seulement)

[CONCAWE] CONservation of Clean Air and Water in Europe. 2021. Hazard classification and labelling of petroleum substances in the European Economic Area. Rapport n° 01/22. Bruxelles (BE): CONCAWE. (disponible en anglais seulement)

Curry P, Kramer G, Newhook R, Sitwell J, Somers D, Tracy B, Oostdam JV. 1993. Reference values for Canadian populations. Préparé par le groupe de travail de la Direction de la santé environnementale sur les valeurs de référence. Santé Canada. 1988 (non publié) (mise à jour en 1993). (disponible en anglais seulement)

[CWWA] Canadian Water and Wastewater Association. 2001. National survey of wastewater treatment plants. Préparé pour l'Inventaire national des rejets de polluants, Environnement Canada. Ottawa (ON): CWWA. (disponible en anglais seulement)

[Danemark - EPA] Agence de protection de l'environnement du Danemark. 2014. Survey of white spirit. Part of the LOUS-review. Environmental Project No. 1546, 2014. Copenhagen (DK): Danish Environmental Protection Agency. (disponible en anglais seulement)

Daughtrey W, Newton P, Rhoden R, Kirwin C, Haddock L, Duffy J, Keenan T, Richter W, Nicolich M. 1999. Chronic inhalation carcinogenicity study of commercial hexane solvent in F-344 rats and B6C3F1 mice. Toxicol Sci. 48(1):21-29. (disponible en anglais seulement)

Demers RY, Markell BL, Wabeke R. 1991. Peripheral vibratory sense deficits in solvent-exposed painters. J Occup Med. 33(10):1051-1054. (disponible en anglais seulement)

DeSesso JM, Scialli AR. 2018. Bone development in laboratory mammals used in developmental toxicity studies. *Birth Defects Res.* 110(15):1157-1187. (disponible en anglais seulement)

Di Toro DM, McGrath JA, Stubblefield WA. 2007. Predicting the toxicity of neat and weathered crude oil: toxic potential and the toxicity of saturated mixtures. *Environ Toxicol Chem.* 26(1):24-36. (disponible en anglais seulement)

Dobbs RA, Wang L, Govind R. 1989. Sorption of toxic organic compounds on wastewater solids: correlation with fundamental properties. *Environ Sci Technol.* 23(9):1092-1097. (disponible en anglais seulement)

Douglas JF, McKee RH, Cagen SZ, Schmitt SL, Beatty PW, Swanson MS, Schreiner CA, Ulrich CE, Cockrell BY. 1993. A neurotoxicity assessment of high flash aromatic naphtha. *Toxicol Ind Health.* 9(6):1047-1058. (disponible en anglais seulement)

Drummond I, Murray N, Armstrong T, Schnatter AR, Lewis RJ. 2006. Exposure assessment methods for a study of mortality and cancer morbidity in relation to specific petroleum industry exposures. *J Occup Environ Hyg.* 3(10):513-520. (disponible en anglais seulement)

[EC, SC] Environnement Canada, Santé Canada. 2009. Évaluation préalable pour le Défi concernant le n-Hexane. Ottawa (Ont.). [consulté le 29 octobre 2020].

[EC, SC] Environnement Canada, Santé Canada. 2011. Évaluation préalable Approche pour le secteur pétrolier : Naphtes à faible point d'ébullition [restreints aux installations]. Ottawa (ON), gouvernement du Canada.

[EC, SC] Environnement Canada, Santé Canada. 2013. Évaluation préalable finale - Approche pour le secteur pétrolier : Naphtes à faible point d'ébullition [restreints aux industries]. Ottawa (Ont.), gouvernement du Canada.

[ECCC] Environnement et Changement climatique Canada. 2016a. Rapport de données recueillies sous la *Loi canadienne pour la Protection de l'Environnement (1999)*. Avis concernant certaines substances pétrolières prioritaires de la Liste intérieure. *Gazette du Canada, Partie I*, vol. 149, no 30, le 25 juillet 2015, p. 1979-1991. Données préparées par : Environnement Canada, Division du pétrole, gaz et énergie de remplacement, le 7 octobre 2016.

[ECCC] Environnement et Changement climatique Canada. Data on petroleum substances collected from a voluntary information gathering initiative for assessments under the Chemicals Management Plan. Données préparées par ECCC, Santé Canada; Programme des substances existantes, 24 novembre 2016. (disponible en anglais seulement)

[ECCC] Environnement et Changement climatique Canada. 2017. 2016 - Données révisées déclarées par les installations - Rapport sommaire. [PDF]. Gatineau (Québec), ECCC. 71 p.

[ECCC] Environnement et Changement climatique Canada. 2022. Documentation d'appui : tableaux sommaires des identités, des propriétés physiques et chimiques des substances, de la

persistance et de la bioaccumulation, et données sur la toxicité aquatique pour les naphthas à faible point d'ébullition (LBPN). Gatineau (QC): ECCC. Information à l'appui de l'évaluation préalable pour les naphthas à faible point d'ébullition. Disponible auprès de : [substances@ec.gc.ca](mailto:substances@ec.gc.ca).

[ECCC, SC] Environnement et Changement climatique Canada, Santé Canada. [Date de modification 12 mars 2017]. Catégorisation de substances chimiques. Ottawa (Ont.), gouvernement du Canada. [consulté le 27 juillet 2021].

[ECHA] European Chemicals Agency. c2007-2018. Base de données des substances enregistrées; résultats de la recherche pour les n<sup>os</sup> CAS 68476-55-1 et 86290-81-5. Helsinki (FI): ECHA. [mise à jour le 1<sup>er</sup> mars 2016; consulté le 17 juin 2016, le 27 juillet 2016 et le 13 novembre 2018]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] European Chemicals Agency. 2011a. Opinion proposing harmonised classification and labelling at Community level of White Spirit (Stoddard solvent CAS number: 8052-41-3; Naphtha (petroleum), hydrodesulphurized heavy CAS number: 64742-82-1; Solvent naphtha (petroleum), medium aliphatic CAS number: 64742-88-7). Adopté le 10 juin 2011. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] European Chemicals Agency. 2011b. Annex 1 – Background document to RAC Opinion on White Spirit (Stoddard solvent CAS number: 8052-41-3; Naphtha (petroleum), hydrodesulphurized heavy CAS number: 64742-82-1; Solvent naphtha (petroleum), medium aliphatic CAS number: 64742-88-7). Adopté le 10 juin 2011. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] European Chemicals Agency. 2016. Guidance on information requirements and Chemical Safety Assessment. Chapter R.16: Environmental exposure assessment. Version 3.0. Helsinki (Finlande). [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2023]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] European Chemicals Agency. 2019a. Naphtha (petroleum), heavy catalytic reformed. CAS RN 64741-68-0. ECHA Brief Profile. [consulté le 9 août 2020]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] European Chemicals Agency. 2019b. Extracts (petroleum), heavy naphtha solvent. CAS RN 64741-98-6. ECHA Dossier. [consulté le 9 août 2020]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2020a. Registration dossier for Stoddard solvent CAS 8052-41-3. [consulté le 7 octobre 2020]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2020b. Registration dossier for 1,2,4-trimethylbenzene. CAS 95-63-6. [consulté le 7 octobre 2020]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2020c. Registration dossier for ethylbenzene and m-xylene and p-xylene. [consulté le 7 octobre 2020]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2020d. Registration dossier for octane. CAS 111-65-9. [consulté 2020 Oct 7]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2021a. Current testing proposals. [consulté 2021 Mar 8]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2021b. N-hexane substance infocard. CAS 110-54-3. [consulté 2021 Mar 5]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2022a. Brief profile for naphtha (petroleum), arom. CAS 68603-08-7. [consulté le 5 mai 2022]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2022b. Registration dossier for naphtha (petroleum), light catalytic reformed, arom.-free. CAS 68513-03-1. [consulté le 5 mai 2022]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2022c. Registration dossier for hydrocarbons, C8-C11, n-alkanes, isoalkanes, <2% aromatics. CAS 68553-14-0. [consulté le 5 mai 2022]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2023a. Brief profile for alkanes, C4-C12. CAS 68333-81-3. [consulté en mars 2023]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2023b. Brief profile for hydrocarbons, C8-C11. n-alkanes, isoalkanes, <2% aromatics. CAS 68553-14-0. [consulté en mars 2023]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2023c. Brief profile for naphtha (petroleum) arom. CAS 68603-08-7. [consulté en mars 2023]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2023d. Substance infocard for hydrocarbons, C7-9. CAS 68920-06-9. [consulté en mars 2023]. (disponible en anglais seulement)

[ECHA] The European Chemicals Agency. 2023e Substance infocard for hydrocarbons, C9-11. CAS 70693-06-0. [consulté en mars 2023]. (disponible en anglais seulement)

Edelfors S, Hass U, Ravn-Jonsen A. 1999. The effect of in vitro exposure to white spirit on [Ca<sup>2+</sup>] in synaptosomes from rats exposed prenatally to white spirit. *Pharmacol Toxicol*. 84(5):197-200. (disponible en anglais seulement)

Environnement Canada. 2008. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), article 71 : Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée. *Gazette du Canada*, Partie I, vol. 142, n° 10. 8 mars 2008. [consulté le 24 novembre 2019].

Environnement Canada. 2009. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), paragraphe 71 : Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée pouvant être limitées à l'industrie. *Gazette du Canada*, Partie I, vol. 143, n° 30. 25 juillet 2009. [consulté le 24 octobre 2019].

Environnement Canada. 2011a. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), article 71 : Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée apparaissant sur la Liste intérieure. Gazette du Canada, Partie I, vol. 145, n° 51. 17 décembre 2011. p. 3740-3762. [consulté le 24 octobre 2019].

Environnement Canada. 2011b. Données recueillies en vertu de l'article 71 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : *Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée*. Gazette du Canada, Partie I, vol. 142, n° 10. 8 mars 2008. Données préparées par : Environnement Canada, Santé Canada; Programme des substances existantes. (disponible en anglais seulement)

Environnement Canada. 2011c. Données recueillies en vertu de l'article 71 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : *Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée*. Gazette du Canada, Partie I, vol. 143, n° 30. 25 juillet 2009. Données préparées par : Environnement Canada, Santé Canada; Programme des substances existantes. (disponible en anglais seulement)

Environnement Canada. 2012a. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), article 71 : Avis concernant certaines substances de la Liste intérieure. Gazette du Canada, Partie I, volume 146, n° 48. 1<sup>er</sup> décembre 2012. p. 3740-3762. [consulté le 24 octobre 2019].

Environnement Canada. 2012b. Données recueillies en vertu de l'article 71 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : *Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée apparaissant sur la Liste intérieure*. Gazette du Canada, Partie I, vol. 145, n° 51. 17 décembre 2011. pp. 3740-3762. Données préparées par : Environnement Canada, Santé Canada; Programme des substances existantes. (disponible en anglais seulement)

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

Environnement Canada. 2014. Technical document on the persistence and bioaccumulation potential of petroleum hydrocarbons. Gatineau (QC): Environnement Canada. (disponible en anglais seulement)

Environnement Canada. 2015. Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), article 71 : Avis concernant certaines substances pétrolières de priorité élevée apparaissant sur la Liste intérieure. Gazette du Canada, Partie I, vol. 149, n° 30, le 25 juillet 2015. pp. 1979-1991. [consulté le 8 juillet 2020].

[EPI Suite] Estimation Program Interface Suite for Microsoft Windows [estimation model]. c2000-2012. Ver. 4.11. Washington (DC): US Environmental Protection Agency, Office of Pollution Prevention and Toxics; Syracuse (NY): Syracuse Research Corporation. (disponible en anglais seulement)

Ernstgård L, Lind B, Johanson G. 2008a. Acute effects of exposure to vapours of standard and deaeromatized white spirits in humans. 1. Dose-finding study. *J Appl Toxicol*. 29(3):255-262. (disponible en anglais seulement)

Ernstgård L, Iregren A, Juran S, Sjögren B, van Thriel C, Johanson G. 2008b. Acute effects of exposure to vapours of standard and deaeromatized white spirits in humans. 2. Irritation and inflammation. *J Appl Toxicol*. 29(3):263-274. (disponible en anglais seulement)

ESG International. 2000. Final report on the acute screening and definitive, chronic toxicity tests with motor gasoline. Rapport 99200. Mars 2000. Guelph (ON): ESG International. (disponible en anglais seulement)

[ESIG] European Solvents Industry Group. 2011. Definition of white spirits under RAC evaluation based on new identification developed for REACH. Bruxelles (BE): Hydrocarbon Solvents Producers Association. [consulté le 11 janvier 2021]. (disponible en anglais seulement)

European Chemicals Bureau. 2003. Technical guidance document on risk assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and Commission Regulation (EC) No 1488/94 on risk assessment for existing substances. Luxembourg (LU): European Chemicals Bureau. (disponible en anglais seulement)

[FDA] Food and Drug Administration. 2010. Guidance for industry: M3(R2) Nonclinical safety studies for the conduct of human clinical trials and marketing authorization for pharmaceuticals. Rockville (MD): US Department of Health and Human Sciences. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2011. Polymerate. Naphtha (petroleum), polymn. Stavanger (NO): Statoil ASA. [consulté le 9 avril 2015]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2014a. Colle de caoutchouc. Winnipeg (MB): Coghlan's Ltd. [accès restreint]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2014b. ZIP BBQ LIQUID GENERIC BBQ LIQUID. Standards Brands (Ireland) Ltd. [Accès restreint]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2014c. Shoe Goo Black [PDF]. Eugene (OR): Eclectic Products Inc. [consulté le 21 novembre 2019]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015a. VM&P Naphtha HT. Houston (TX): Shell Chemicals. [consulté le 17 mars 2016]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité selon le Règlement (CE). 2015b. AUTORF 6X340 ENAMEL GLOSS BLACK [PDF]. Concord (Ont.), Rust-Oleum Consumer Brands Canada. [consulté le 16 juin 2021].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015c. Wax Away® Candle Wax Remover [PDF]. Gurnee (IL): Weiman Products. [consulté le 16 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015d. FLEX SEAL WHITE [PDF]. Weston (FL): Swift Response, LLC. [consulté le 17 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015e. Bic Wite-Out Correction Pen [PDF]. Shelton (CT): BIC Corporation. [consulté le 14 février 2020]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de Données de Sécurité selon le Règlement (CE). 2015f. TSTRS 3PK TSPR GLOSS BLACK 17038 [PDF]. Rockford (Illinois); The Testors Corporation. [consulté le 21 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015g. Brush and Roller Cleaner [PDF]. Montreal (QC): Rocochem Inc. [accès restreint]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de Données de Sécurité selon le Règlement (CE). 2015h. STONE CREATIONS BLEACHED STONE 6 x 340GM [PDF]. Concord (Ont.), Rust-Oleum Consumer Brands Canada (RCBC). [consulté le 16 juin 2021].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015i. Mothers California Gold Micro-Polishing Glaze [PDF]. Huntington Beach (CA): Mothers Polishes Waxes Cleaners. [consulté le 17 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité selon le Règlement (CE). 2015j. VARA 4X236ML PREM STAIN SUN BLEACHED 201 [PDF]. Concord (Ont.), Rust-Oleum Consumer Brands Canada (RCBC). [consulté le 21 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015k. FLEX SEAL BLACK [PDF]. Weston (FL): Swift Response, LLC. [consulté le 17 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité selon le Règlement (CE). 2015l. 1115TT TSTRS 18PK .25OZ TURN SIGNAL AMBER ENAML [PDF]. Rockford (Illinois), The Testors Corporation. [consulté le 7 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015m. AUTORF 12PK CLEANR PAINT PREP WIPES [PDF]. Vernon Hills (Illinois), Rust-Oleum Corporation. [consulté le 7 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2015n. White Knight High Gloss Performance Tile and Grout Coating Kit [PDF]. Billerica (MA): Triple S Corporation. [consulté le 7 novembre 2019]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016a. SC JOHNSON® PASTE WAX [PDF]. Racine (WI): S.C. Johnson & Son, Inc. [consulté le 16 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité selon le Règlement (CE). 2016b. VARA 6X236ML PRO OIL GLOSS [PDF]. Concord (Ont.), Rust-Oleum Consumer Brands Canada (RCBC). [consulté le 21 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité selon le Règlement (CE). 2016c. [VARA 2X946ML PREM STN MISSION OAK 263 \[PDF\]](#). Concord (Ont.), Rust-Oleum Consumer Brands Canada (RCBC). [consulté le 21 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité selon le Règlement (CE). 2016d. [WATCO 6X946ML LACQUER CLEAR GLOSS WF \[PDF\]](#). Concord (Ont.), Rust-Oleum Consumer Brands Canada (RCBC). [consulté le 21 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2016e. [Cleaner Pro Brake \[PDF\]](#). Scottsdale (AZ): PJ1. [consulté le 7 novembre 2019]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017a. [REM OIL POP-UP WIPES \[PDF\]](#). Madison (NC): REMINGTON ARMS CO., INC. [consulté le 16 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017b. [SCOTCHGARD™ PROTECTOR FOR UPHOLSTERY, WASHABLE & DRY CLEANABLE FABRICS \[PDF\]](#). London (ON): 3M Canada Company. [consulté le 21 décembre 2020]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017c. [Nettoyant électronique QD \[PDF\]](#). Mississauga (Ont.), CRC Canada Co. [consulté le 21 novembre 2019].

[FDS] Fiches de données de sécurité. 2017d. [Nettoyant pour débitmètre d'air massique SensorKleen \[PDF\]](#). Mississauga (Ont.), CRC Canada Co. [consulté le 25 novembre 2019].

[FDS] Fiche de données de Sécurité. 2017e. [SPECLT SSPR 6PK TURQUOISE GLITTER \[PDF\]](#). Vernon Hills (Illinois), Rust-Oleum Corporation. [consulté le 16 juin 2021].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2017f. [Marathon Petroleum Denatured Ethanol \[PDF\]](#). Findlay (OH): Marathon Petroleum Company. [consulté le 29 août 2022]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018a. [KIWI® BOOT WATERPROOFER \(PROTECTOR\) \[PDF\]](#). Racine (WI): S.C. Johnson & Son, Inc. [consulté le 21 décembre 2020]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018b. [Zippo Lighter Fluid \[PDF\]](#). Bradford (PA): Zippo Manufacturing Company. [consulté le 14 novembre 2023]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018c. [Scotchgard Auto Fabric & Carpet Protector \[PDF\]](#). St. Paul (MN): 3M. [consulté le 4 décembre 2019]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018d. [860BP Ciment de réparation en caoutchouc \[PDF\]](#). Winnipeg (Manitoba), Coghlan's Ltd. [consulté le 18 juin 2021].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018e. [LePage PL200 Construction Adhesive \[PDF\]](#). Mississauga, (ON): Henkel Canada Corporation. [consulté le 14 novembre 2023]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018f. 3M™ Adhesive Remover, 03618, 03624 [PDF]. St. Paul (MN): 3M. [consulté le 21 novembre 2019]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2018g. EPOXY 1-GL 3PK 9300 ACTIVATOR [PDF]. Concord (ON): Rust-Oleum Corporation. [consulté le 29 août 2022]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2019a. PX 101MA Copper Gasket Sealant [PDF]. Solon (OH): ITW Permatex. [consulté le 6 février 2020]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2019b. DUPLI-COLOR® Caliper Paint (Canada) Silver [PDF]. Mississauga (ON): Dupli-Color Products Company. [accès restreint]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2020a. AUTORF 6X425G RUBBERIZED UNDERCOATING [PDF]. Concord (Ont.), Rust-Oleum Corporation. [consulté le 16 juin 2021].

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2020b. LePage Quad Invisible Window, Door and Siding Sealant [PDF]. Rocky Hill (CT): Henkel corporation. [consulté le 14 novembre 2023]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2020c. AUTORF +SSPR 6PK AUTO PLASTIC BLACK [PDF]. Vernon Hills (Illinois), Rust-Oleum Corporation. [consulté le 16 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS]. Fiche de données de sécurité. 2020d. Dry Lube [PDF]. Valley View (OH): The Blaster Corporation. [consulté le 16 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2020e. 3M BRAND SUPER WEATHERSTRIP ADHESIVE PN 80010 [PDF]. London (ON): 3M Canada Company. [consulté le 5 juin 2023]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2021a. 141000 MULCO ZIP SEAL N'PEEL INTERIOR/EXTERIOR REMOVABLE SEALANT VANILLA [PDF]. Pittsburgh (PA): PPG Industries, Inc. [consulté le 5 juin 2023 J]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2021b. VM&P Naphtha [PDF]. Cleveland (OH): The Sherwin-Williams Company. [consulté le 16 juin 2021]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2022a. Zinc Coat [PDF]. Telford (UK): Innotech. [consulté le 29 août 2022]. (disponible en anglais seulement)

[FDS] Fiche de données de sécurité. 2022b. Montana Blackout [PDF]. Heidelberg (DE): Montana Cans (FDS canadienne). [consulté le 5 juin 2023]. (disponible en anglais seulement)  
[FS] Fiche signalétique. 2007. Great Value (GV) Lemon Furniture Cleaner (PLP). Concord (ON): KIK International. [accès restreint]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. 2009. Petroleum ether. Phillipsburg (NJ): Mallinckrodt Baker, Inc. [consulté le 24 mars 2016]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. Aromatic 150. 2011a. Savannah (GA): Colonial Chemical Solutions, Inc. [consulté le 3 avril 2018]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. 2011b. Stoddard solvent. Center Valley (PA): Avantor Performance Materials, Inc. [consulté le 17 mai 2016]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. 2013. Naphtha. Calgary (AB): NOVA Chemicals. [consulté le 9 avril 2015]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. 2014a. Moneysworth Shoe Polish. Brampton (ON): Empack, a Division of EMU Polishes Inc. [restricted access]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. 2014b. Label & Sticker Remover. Mississauga (ON): Dominion Sure Seal Ltd. [consulté 2019 Nov 7]. (disponible en anglais seulement)

[FS] Fiche signalétique. 2014c. Tung'n Teak Oil. Montreal (QC): Swing Paints Ltd. [restricted access]. (disponible en anglais seulement)

Ficheux AS, Morisset T, Chevillotte G, Postic C, Roudot AC. 2014. Probabilistic assessment of exposure to nail cosmetics in French consumers. *Food Chem Toxicol* 66:36-43. (disponible en anglais seulement)

Ficheux AS, Chevillotte G, Wesolek N, Morriset T, Dornic N, Bernard A, Bertho A, Romanet A, Leroy L, Mercat AC, et al. 2016. Consumption of cosmetic products by the French population, second part: amount data. *Food Chem Toxicol*. 90:130-141. (disponible en anglais seulement)

Gavrilescu M, Teodosiu C, Gavrilescu D, Lupu L. 2008. Strategies and practices for sustainable use of water in industrial papermaking processes. *Eng Life Sci*. 8(2):99-124. (disponible en anglais seulement)

Gochet B, de Meester C, Léonard A, Deknudt G. 1984. Lack of mutagenic activity of white spirit. *Intern Arch Occup Environ Health*. 53(4):359-364. (disponible en anglais seulement)

Governa M, Calisti R, Coppa G, Tagliavento G, Colombi A, Troni W. Urinary excretion of 2,5-hexanedione and peripheral polyneuropathies workers exposed to hexane. *J Toxicol Environ Health*. 1987; 20(3): 219-28. (disponible en anglais seulement)

[Gouvernement de la Colombie-Britannique] Gouvernement de la Colombie-Britannique – Protection et durabilité de l'environnement. 2019. Incidents de déversements [base de données]. [consulté en 2019]. (disponible en anglais seulement)

[Gouvernement de la Saskatchewan] Gouvernement de la Saskatchewan – Ministère de l'Environnement. 2019. Recherche sur les déversements [base de données]. [consulté en 2019]. Hadkhale K, Martinsen JI, Weiderpass E, Kjaerheim K, Sparen P, Tryggvadottir L, Lynge

E, Pukkala E. 2017. Occupational exposure to solvents and bladder cancer: a population-based case control study in Nordic countries. *Int J Cancer*. 140(8):1736-1746. (disponible en anglais seulement)

[Gouvernement des Territoires-du-Nord-Ouest] Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles. 2019. Déversements [base de données]. [consulté en 2019]. (disponible en anglais seulement)

[Gouvernement du Manitoba] Gouvernement du Manitoba – Ministère de la Croissance, de l'Entreprise et du Commerce. 2019. Statistiques sur les déversements [base de données]. [consulté en 2019]. (disponible en anglais seulement)

[Gouvernement du Québec] Gouvernement du Québec – Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques. 2019. Archives du registre des interventions d'Urgence-Environnement. [consulté en 2019].

Hass U, Ladefoged O, Lam HR, Ostergaard G, Lund SP, Simonsen L. 2001. Behavioral effects in rats after prenatal exposure to dearomatized white spirit. *Pharm Toxicol*. 89(4):201-207. (disponible en anglais seulement)

Hissink AM, Krüse J, Kulig BM, Verwei M, Muijser H, Salmon F, Leenheers LH, Owen DE, Lammers JHCM, Freidig AP, et al. 2007. Model studies for evaluating the neurobehavioral effects of complex hydrocarbon solvents. III. PBPK modeling of white spirit constituents as a tool for integrating animal and human test data. *Neurotoxicology*. 28(4):751-760. (disponible en anglais seulement)

[IMAP] IMPA Group Assessment Report. 2016. Low boiling point petroleum naphthas: Human health tier II assessment. (Australie). [consulté le 11 janvier 2021] (disponible en anglais seulement)

[INRP] Inventaire national des rejets de polluants. 2019. Overview of reviewed facility-reported data. Gatineau (QC): Environment and Climate Change Canada. (disponible en anglais seulement)

Juran SA, Johanson G, Ernstgård L, Iregren A, van Thriel C. 2014. Neurobehavioral performance in volunteers after inhalation of white spirits with high and low aromatic content. *Arch Toxicol*. 88(5):1127-1140. (disponible en anglais seulement)

Kim M, Guerra P, Theocharides M, Barclay K, Smyth SA, Alaei M. 2013. Polybrominated diphenyl ethers in sewage sludge and treated biosolids: effect factors and mass balance. *Water Res*. 47(17):6496-6505. (disponible en anglais seulement)

Korinth G, Geh S, Schaller KH, Drexler H. 2003. In vitro evaluation of the efficacy of skin barrier creams and protective gloves on percutaneous absorption of industrial solvents. *Int Arch Occup Environ Health*. 76(5):382-386. (disponible en anglais seulement)

Kuna RA, Ulrich CE. 1984. Subchronic inhalation toxicity of two motor fuels. *J Am Coll Toxicol*. 3(4):217-229. [cité dans API 2001]. (disponible en anglais seulement)

Lam HR, Østergaard G, Guo SX, Ladefoged O, Bondy SC. 1994. Three weeks' exposure of rats to dearomatized white spirit modifies indices of oxidative stress in brain, kidney, and liver. *Biochem Pharmacol.* 47(4):651-657. (disponible en anglais seulement)

Lam HR, Østergaard G, Ladefoged O. 1995. Three weeks' and six months' exposure to aromatic white spirit affect synaptosomal neurochemistry in rats. *Toxicol Lett.* 80(1-3):39-48. (disponible en anglais seulement)

Lam HR, Ladefoged O, Østergaard G, O'Callaghan JP. 2000. Inhalation exposure to white spirit causes region-dependant alterations in the levels of glial fibrillary acidic protein. *Neurotoxicol Teratol.* 22(5):725-731. (disponible en anglais seulement)

Lam HR, Plenge P, Jørgensen OS. 2001. Effects of white spirits on rat brain 5-HT receptor functions and synaptic remodeling. *Neurotoxicol Teratol.* 23(6):603-608.

Lammers JHCM, Emmen HH, Muijser H, Hoogendijk EMG, McKee RH, Owen DE, Kulig BM. 2007. Model studies for evaluating the neurobehavioral effects of complex hydrocarbon solvents. II. Neurobehavioral effects of white spirit in rat and human. *Neurotoxicology.* 28(4):736-750. (disponible en anglais seulement)

Lewis RJ, Schnatter AR, Drummond I, Murray N, Thompson FS, Katz AM, Jorgensen G, Nicolich MJ, Dahlman D, Theriault G. 2003. Mortality and cancer morbidity in a cohort of Canadian petroleum workers. *Occup Environ Med.* 60(12):918-928. (disponible en anglais seulement)

Li H, Liu J, Sun Y, Wang W, Weng S, Xiao S, Huang H and Zhang W. 2014. N-hexane inhalation during pregnancy alters DNA promoter methylation in the ovarian granulosa cells of rat offspring. *J Appl Toxicol* 34(8): 841-856. (disponible en anglais seulement)

Li H, Zhang C, Ni F, Guo S, Wang W, Liu J, Lu X, Huang H, Zhang W. 2015. Gestational N-hexane inhalation alters the expression of genes related to ovarian hormone production and DNA methylation states in adult female F1 rat offspring. *Toxicol Lett* 239(3): 141-151. (disponible en anglais seulement)

Lindbohm M-L, Taskinen H, Sallmén M, Hemminki K. 1990. Spontaneous abortions among women exposed to organic solvents. *Am J Ind Med.* 17(4):449-463. (disponible en anglais seulement)

Liu J, Huang H L, Pang F, Zhang W C. 2012. The Effect of n-Hexane on the Gonad Toxicity of Female Mice. *Biomed Environ Sci* 25(2): 189-196. (disponible en anglais seulement)

[LNHPD] Licensed Natural Health Products Database [base de données]. [modifié le 17 avril 2023 ]. Ottawa (ON): Gouvernement du Canada. [consulté le 5 juin 2023]. (disponible en anglais seulement)

Lodén M. 1986. The in vitro permeability of human skin to benzene, ethylene glycol, formaldehyde, and n-hexane. *Acta Pharmacol Toxicol.* 58(5):382-389. (disponible en anglais seulement)

- Lund SP, Simonsen L, Hass U, Ladefoged O, Lam HR, Østergaard G. 1996. Dearomatized white spirit inhalation exposure causes long-lasting neurophysiological changes in rats. *Neurotoxicol Teratol.* 18(1):67-76. (disponible en anglais seulement)
- Lundberg I, Michélsen H, Nise G, Hogstedt C, Högberg M, Alfredsson L, Almkvist O, Gustavsson A, Hagman M, Herlofson J, et al. 1995. Neuropsychiatric function of housepainters with previous long-term heavy exposure to organic solvents. *Scand J Work Environ Health.* 21(Suppl. 1):1- 44. (disponible en anglais seulement)
- Lyman WJ, Reehl WF, Rosenblatt DH. 1990. Handbook of chemical property estimation methods: environmental behavior of organic compounds. Washington (DC): American Chemical Society [cité dans Environnement Canada 2014]. (disponible en anglais seulement)
- MacFarland HN, Ulrich CE, Holdsworth CE, Kitchen DN, Halliwell WH, Blum SC. 1984. A chronic inhalation study with unleaded gasoline vapour. *Int J Toxicol.* 3(4):231-248. (disponible en anglais seulement)
- Marambaud P, Dreses-Werringloer U, Vingtdoux V. 2009. Calcium signaling in neurodegeneration. *Mol Neurodegener.* 4:20. (disponible en anglais seulement)
- McGrath JA, Fanelli CJ, Di Toro DM, Parkerton TF, Redman AD, Paumen ML, Comber M, Eadsforth CV, den Haan K. 2018. Re-evaluation of target lipid model-derived HC5 predictions for hydrocarbons. *Environ Toxicol Chem.* 37(6):1579-1593. (disponible en anglais seulement)
- McKee RH, Adenuga MD, Carrillo J-C. 2015. Characterization of the toxicological hazards of hydrocarbon solvents. *Crit Rev Toxicol.* 45(4):273-365. (disponible en anglais seulement)
- McKee RH, Lammers JHCM, Muijser H, Owen DE. 2011. Neurobehavioral effects of acute exposure to isoparaffinic and cycloparaffinic hydrocarbons. *Int J Toxicol.* 30(6):715-734. (disponible en anglais seulement)
- McKee RH, Tibaldi R, Adenuga MD, Carrillo J-C, Margary A. 2018. Assessment of the potential human health risks from exposure to complex substances in accordance with REACH requirements. "White spirit" as a case study. *Regul Toxicol Pharmacol.* 92:439-457. (disponible en anglais seulement)
- McKee RH, Wong ZA, Schmitt S, Beatty P, Swanson M, Schreiner CA, Schardein JL. 1990. The reproductive and developmental toxicity of high flash aromatic naphtha. *Toxicol Ind Health.* 6(3-4):441-460. (disponible en anglais seulement)
- Mikkelsen S, Jørgensen M, Browne E, Gyldensted C. 1988. Mixed solvent exposure and organic brain damage. A study of painters. *Acta Neurol Scand.* 78(Suppl 118):1-143. (disponible en anglais seulement)
- Miller LG, Schardein JL. 1981. Rerun tower overheads: teratology study in rabbits (MCTR-171-79). IRDC Study No. 450-011a. Préparé pour Mobil Oil Corporation, Princeton, NJ. Mattawan (MI): International Research and Development Corporation. [cité dans US EPA 2001, 2004]. (disponible en anglais seulement)

[MSDS] Fiche signalétique. 2002. Pledge Aerosol Lemon: Industrial/Institutional Furniture Care [pdf]. Sturtevant (WI): Drackett Professional. [consulté 2022 Aug 29]. (disponible en anglais seulement)

Mutti A, Cavatorta A, Lommi G, Lotta S, Franchini I. 1982. Neurophysiological effects of long-term exposure to hydrocarbon mixtures. Arch Toxicol Suppl. 5:120-124. (disponible en anglais seulement)

Myrhe O, Fonnum F. 2001. The effect of aliphatic, naphthenic, and aromatic hydrocarbons on production of reactive oxygen species and reactive nitrogen species in rat brain synaptosome fraction: the involvement of calcium, nitric oxide synthase, mitochondria, and phospholipase A. Biochem Pharmacol. 62(1):119-128. (disponible en anglais seulement)

[NICNAS] National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme. 2019. Public report: heptane, branched, cyclic and linear. (disponible en anglais seulement)

[NTP] National Toxicology Program. 2004. NTP technical report on the toxicology and carcinogenesis studies of Stoddard Solvent IIC (CAS NO. 64742-88-7) in F344/N rats and B6C3F1 mice (inhalation studies). Research Triangle Park (NC): US Department of Health and Human Services, National Toxicology Program. NTP Toxicity Report 519. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 1992. OECD guideline for testing of chemicals. Test No. 301. Ready biodegradability. Adopted 17 July 1992. Paris (FR): OECD, Environment Directorate. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2004. The 2004 OECD List of High Production Volume Chemicals. Paris (FR): OECD, Environment Directorate. [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2023] (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2007a. IUCLID data set (CAS #8052-41-3) C9-C14 aliphatic [2-25% aromatic] hydrocarbon solvents category. [consulté en janvier 2020]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2007b. IUCLID data set (CAS #64742-82-1) C9-C14 aliphatic [2-25% aromatic] hydrocarbon solvents category. [consulté en janvier 2020]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2009. Emission scenario documents on pulp, paper and board industry. ENV/JM/MONO(2009)25. Environment Directorate, Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2010a. SIDS initial assessment report: C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aliphatic hydrocarbon solvents category. SIAM [SIDS Initial Assessment Meeting] 30; 2010 April; Paris, France. [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2010b. SIDS dossier: OECD HPV Chemicals Programme, SIDS Dossier, approved at SIAM 30 (20/04/2010). 64742-49-0. [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2010c. SIDS dossier: OECD HPV Chemicals Programme, SIDS Dossier, approved at SIAM 30 (20/04/2010). 64742-89-8. [consulté en janvier 2020]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2010d. SIDS dossier: OECD HPV Chemicals Programme, SIDS Dossier, approved at SIAM 30 (20/04/2010). 90622-56-3. [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2010e. SIDS initial assessment report for SIAM 30: C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aliphatic hydrocarbon solvents category. 20-22 April 2010. US/ICCA. [consulté en janvier 2020]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2010f. IUCLID data set (CAS #64742-89-8) C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aliphatic hydrocarbon solvents category. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2011. SIDS initial assessment report for SIAM 21: C<sub>9</sub> hydrocarbon solvents category. USA, Washington DC 18-21 October 2005. [soumis en 2005; mis à jour le 6 mai 2011]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2012a. SIDS initial assessment profile (SIAP): C<sub>9</sub> aromatic hydrocarbon solvents category. CoCAM-2 [Cooperative Chemicals Assessment Meeting], 17-19 April 2012. [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2012b. SIDS initial assessment profile for CoCAM 3: C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> aliphatic [≤2% aromatic] hydrocarbon solvents category. 16-18 octobre 2012. [consulté en janvier 2020]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2012c. SIDS initial assessment report for CoCAM 2: C<sub>9-14</sub> aliphatic [2-25% aromatics] hydrocarbon solvents category. CoCAM [Cooperative Chemicals Assessment Meeting] 2, 17-19 April 2012. [consulté le 17 juin 2016]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2012d. SIDS initial assessment profile: C<sub>10</sub>-C<sub>13</sub> aromatic hydrocarbon solvents category. CoCAM [Cooperative Chemicals Assessment Meeting] 2, 17-19 April 2012. [consulté le 17 mai 2016]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2013a. SIDS initial assessment report: C<sub>6</sub> hydrocarbon solvents category. CoCAM-5 [Cooperative Chemicals Assessment Meeting], 15-17 octobre 2013. [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2013b. C6 aliphatic hydrocarbon solvents category. Naphtha (petroleum), solvent-refined light dossier (CAS #64741-84-0). [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2013c. C6 aliphatic hydrocarbon solvents category. Hydrocarbons, C6, isoalkanes, <5% n-hexane dossier (CAS #64742-49-0). [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2013d. C6 aliphatic hydrocarbon solvents category. Solvent naphtha (petroleum), light aliphatic dossier (CAS #64742-89-8). [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OCDE] Organisation de coopération et développement économiques. 2013e. C6 aliphatic hydrocarbon solvents category. Distillates (petroleum), light dist. Hydrotreated process, low-boiling dossier (CAS #68410-97-9). [consulté en juillet 2019]. (disponible en anglais seulement)

[OEHHA] California Office of Environmental Health Hazard Assessment. 2017. Chemicals Considered or Listed Under Proposition 65: n-Hexane. [consulté le 9 novembre 2020]. (disponible en anglais seulement)

Ostergaard G, Lam HR, Ladefoged O, Arlien-Søborg P. 1993. Effects of six months' white spirit inhalation exposure in adult and old rats. *Pharm Toxicol.* 72(1):34-39. (disponible en anglais seulement)

Parlement européen et Conseil. 1999. Directive 1999/45/EC, Journal officiel de l'Union européenne, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg. (disponible en anglais seulement)

Parlement européen et Conseil 2006. Annexe xvii : Restrictions applicables à la fabrication. Règlement (CE) No 1907/2006. Journal officiel de l'Union européenne, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg. [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2023]

Parlement européen et Conseil 2008. Annexe 1 à la Directive 67/548/CEE, Règlement (CE) n° 1272/2008, Journal officiel de l'Union européenne, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg. [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2023].

Persidsky DJ, Wilde SA. 1955. Effect of eradicants on the microbiological properties of nursery soils. *Wis Acad Sci Arts Lett.* 44:65-73. (disponible en anglais seulement)

PETROTOX [estimation model]. 2012. Version 3.06. Brussels (BE): CONservation of Clean Air and Water in Europe (CONCAWE). Phenix A. 2007. Generic hydrocarbon solvents: a guide to nomenclature. *WAAC Newsletter* 29(2):13-22. (disponible en anglais seulement)

Phillips RD, Egan GF. 1984. Subchronic inhalation exposure of dearomatized white spirit and C10-C11 isoparaffinic hydrocarbon in Sprague-Dawley rats. *Fundam Appl Toxicol.* 4(5):808-818. (disponible en anglais seulement)

Potter T, Simmons K. 1998. Composition of petroleum mixtures. Amherst (MA): Amherst Scientific Publishers. (Total petroleum hydrocarbon criteria working group series; vol. 2). (disponible en anglais seulement)

Rango M, Canesi M, Ghione I, Farabola M, Righini A, Bresolin N, Antonini A, Pezzoli G. 2006. Parkinson's disease, chronic hydrocarbon exposure and striatal neuronal damage: a 1-H MRS study. *Neurotoxicology*. 27(2):164-168. (disponible en anglais seulement)

[REACH] Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals. 2017. Substance identification and naming convention for hydrocarbon solvents. [consulté le 6 juin 2023]. (disponible en anglais seulement)

Reutman SR, LeMasters GK, Knecht EA, Shukla R, Lockey JE, Burroughs GE, Kesner JS. 2002. Evidence of reproductive endocrine effects in women with occupational fuel and solvent exposures. *Environ Health Perspect*. 110(8): 805-11. (disponible en anglais seulement)

Riley AJ, Collings AJ, Browne NA, Grasso P. 1984. Response of the upper respiratory tract of the rat to white spirit vapour. *Toxicol Lett*. 22(2):125-131. (disponible en anglais seulement)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [National Institute for Public Health and the Environment]. 2007a. Paint products fact sheet: to assess the risks for the consumer [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. [consulté le 14 février 2020]. Rapport n°: 320104008/2007. (disponible en anglais seulement)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [National Institute for Public Health and the Environment]. 2007b. Do-it-yourself products fact sheet: to assess the risks for the consumer [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. [consulté le 14 février 2020]. Rapport n°: 320104007/2007. (disponible en anglais seulement)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [National Institute for Public Health and the Environment]. 2014. General fact sheet: general default parameters for estimating consumer exposure - updated version 2014 [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. [consulté le 14 février 2020]. Report No.: 090013003/2014. (disponible en anglais seulement)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [National Institute for Public Health and the Environment]. 2016. ConsExpo Web Consumer exposure models model documentation [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. [consulté le 14 février 2020]. Report No.: 2016-0171. (disponible en anglais seulement)

[RIVM] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [National Institute for Public Health and the Environment]. 2018. Cleaning products fact sheet default parameters for estimating consumer exposure – updated version 2018 [PDF]. Bilthoven (NL): RIVM. [consulté 2020 Feb 14]. Report No.: 2016-0179. (disponible en anglais seulement)

Ross JF. 2000. ECOs, FOBs, and UFOs: making sense of observational data. *Toxicol Pathol*. 28(1):132-136. (disponible en anglais seulement)

Ruiz-García L, Figueroa-Vega N, Malacara JM, Barrón-Vivanco B, Salamon F, Carrieri M, Jiménez-Garza O. 2020. Possible role of n-hexane as an endocrine disruptor in occupationally exposed women at reproductive age. *Toxicol Lett.* 330:73-79. (disponible en anglais seulement)

Sagunski H, Mangelsdorf I. 2005. Indoor air guideline values for dearomatized hydrocarbon solvents (C9-C14). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 48(7):803-12. PMID: 16003576. (disponible en anglais seulement)

Santé Canada. 2015a. Environmental Assessment Unit drinking water spreadsheets [Excel format]. Ottawa (ON): Santé Canada. [consulté le 29 janvier 2020]. (disponible en anglais seulement)

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

Santé Canada. 2017. Tableau de la consommation d'eau obtenu à l'aide de Statistique Canada, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Cycle 2.2, Nutrition (2004). Fichier de partage. Ottawa.

Santé Canada. 2018. Draft backgrounder document on default values for breast milk and formula intakes. Rapport non publié. Ottawa (ON): Gouvernement du Canada. (disponible en anglais seulement)

Santé Canada. 2019. Canadian exposure factors used in human health risk assessment. Rapport non publié. Ottawa (ON): Gouvernement du Canada. (disponible en anglais seulement)

Savolainen H, Pfäffli P. 1982. Neurochemical effects of extended exposure to white spirit vapour at three concentration levels. *Chem Biol Interact.* 39(1):101-110. (disponible en anglais seulement)

Schreiner CA, Edwards Da, McKee RH, Swanson M, Wong ZA, Schmitt S, Beatty P. 1989. The mutagenic potential of high flash aromatic naphtha. *Cell Biol Toxicol.* 5(2):169-188. (disponible en anglais seulement)

Schreiner C, Lapadula E, Breglia R, Bui Q, Burnett D, Koschier F, Podhasky P, White R, Mandella R, Hoffman G. 1998. Toxicity evaluation of petroleum blending streams: inhalation subchronic toxicity/neurotoxicity study of a light alkylate naphtha distillate in rats. *J Toxicol Environ Health A.* 55(4):277-296. (disponible en anglais seulement)

Schreiner C, Bui Q, Breglia R, Burnett D, Koschier F, Podhasky P, Lapadula E, White R, Schroeder RE. 1999. Toxicity evaluation of petroleum blending streams: reproductive and developmental effects of light catalytic cracked naphtha distillate in rats. *J Toxicol Environ Health A.* 58(6):365-382. (disponible en anglais seulement)

[SCOEL] Scientific Committee on Occupational Exposure Limits. 2007. Recommendation of the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for "White Spirit". 23 p. SCOEL/SUM/87. (disponible en anglais seulement)

[SCREEN3] Screening Tool Program for Windows [Screening Model]. 1996. Version 4.10. Research Triangle Park (NC): US Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring, and Analysis Division. (disponible en anglais seulement)

SimpleTreat [sewage treatment plant removal model]. 2003. Ver. 3.1. Bilthoven (NL): Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) [National Institute for Public Health and the Environment]. RIVM, Laboratory for Ecological Risk Assessment, PO Box 1, 3720 BA Bilthoven, The Netherlands. (disponible en anglais seulement)

Soiefer, A., K. Robinson, B. Broxup et al. 1991. A subchronic neurotoxicity study of commercial hexane vapor in the rat. *Toxicologist*. 11:315. (disponible en anglais seulement)

Singer MM, Aurand DV, Coelho GM, Bragin GE, Clark JR, Sowby M, Tjeerdema RS. 2001. Making, measuring, and using water-accommodated fractions of petroleum for toxicity testing. *International Oil Spill Conference Volume 2. International Oil Spill Conference Proceedings: March 2001, Volume 2001, No. 2, p. 1269-1274.* (disponible en anglais seulement)

Staikova M, Messih P, Lei YD, Wania F, Donaldson DJ. 2005. Prediction of subcooled vapor pressures of nonpolar organic compounds using a one-parameter QSPR. *J Chem Eng Data*. 50(2):438-443. (disponible en anglais seulement)

Stonybrook Laboratories. 1995. Teratogenicity study in rats exposed orally to a single dose of a refinery stream. Study No. 65371. Princeton (NJ): Stonybrook Laboratories, Inc. [cité dans API 2008]. (disponible en anglais seulement)

Susten AS, Niemeier RW, Simon SD. 1990. In vivo percutaneous absorption studies of volatile organic solvents in hairless mice. II. Toluene, ethylbenzene and aniline. *J Appl Toxicol*. 10(3):217-225. (disponible en anglais seulement)

Talibov M, Lehtinen-Jacks S, Martinsen JI, Kjaerheim K, Lyngge E, Sparén P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kauppinen T, Kyrrönen P, et al. 2014. Occupational exposure to solvents and acute myeloid leukemia: a population-based, case-control study in four Nordic countries. *Scan J Work Environ Health*. 40(5):511-517. (disponible en anglais seulement)

Till C, Koren G, Rovet JF. 2001. Prenatal exposure to organic solvents and child neurobehavioral performance. *Neurotoxicol Teratol*. 23(3):235-245. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 1998. Guidelines for neurotoxicity risk assessment. *Federal Register* 63: 26925-26954. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2001. High benzene naphthas robust summaries. Prepared for the High Production Volume (HPV) Chemical Challenge Program, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, by Olefins Panel HPV Work Group of the American Chemistry Council. [consulté 2023 Jun 6]. EPA Reference No. AR201-13436B. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2004. High benzene naphthas robust summaries: mammalian toxicity (Attachment 1C). Préparé pour le High Production Volume (HPV) Chemical Challenge Program, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, by Olefins Panel HPV Work Group of the American Chemistry Council. EPA Reference No. 201-15727B. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2009. Category summary for low benzene naphthas category. Préparé pour le High Production Volume (HPV) Chemical Program, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, by Olefins Panel of the American Chemistry Council. [consulté 2022 May 5]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2011a [modified]. Chapter 6: inhalation rates. Exposure factors handbook 2011 edition (final). Washington (DC): US Environmental Protection Agency. EPA/600/R-09/052F. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2011b. Screening-level hazard characterization: Gasoline blending streams category. Washington (DC): US Environmental Protection Agency, Office of Pollution Prevention and Toxics. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2019a. Registry Report: Heptane, branched, cyclic and linear. [consulté 2020 Jan]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2019b. Registry Report: Medium aliphatic solvent naphtha (petroleum). [consulté 2020 Jan]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2019c. Registry Report: Light alkylate naphtha (petroleum). [consulté 2020 Jan]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2023a. Substance Registry Services: Heavy catalytic reformed naphtha (petroleum). [consulté 2023 Mar]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2023b. Substance Registry Services: Naphtha (petroleum), solvent-refined heavy. [consulté 2023 Mar]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2023c. Substance Registry Services: Extracts (petroleum), heavy naphtha solvent. [consulté 2023 Mar]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2023d. Substance Registry Services: Solvent naphtha (petroleum), light arom. hydrotreated. [consulté 2023 Mar]. (disponible en anglais seulement)

[US EPA] United States Environmental Protection Agency. 2023e. Substance Registry Services: Naphtha (petroleum), light catalytic reformed, arom.-free. [consulté 2023 Mar]. (disponible en anglais seulement)

Verkkala E, Pfäffli P, Savolainen H. 1984. Comparison of local neurotoxicity of three white spirit formulations by percutaneous exposure of rat tail nerve. *Toxicol Lett.* 21(3):293-299. (disponible en anglais seulement)

Versar, Inc. 1986. Standard scenarios for estimating exposure to chemical substances during use of consumer products. Vol. II. Consumer use of used motor oil. Springfield (VA): Versar, Inc. Préparé pour la US Environmental Protection Agency. (disponible en anglais seulement)

Voigt GK. 1953. The effects of fungicides, insecticides, herbicides, and fertilizer salts on the respiration of root tips of tree seedlings. *Soil Sci Soc Proc.* 17(2):150-152. [cité dans OMS 1996]. (disponible en anglais seulement)

Vurdiah L. 2015. Application of water network optimization at Mpack Ltd, Springs mill. Masters Dissertation, University of KwaZulu-Natal, South Africa. (disponible en anglais seulement)

Windham GC, Shusterman D, Swan SH, Fenster L, Eskenazi B. 1991. Exposure to organic solvents and adverse pregnancy outcome. *Am J Ind Med.* 20(2):241-259. (disponible en anglais seulement)

[OMS] Organisation mondiale de la santé/Internationally Peer Reviewed Chemical Safety Information/International Programme on Chemical Safety. 1996. White Spirit (Stoddard Solvent). *Environmental Health Criteria* 187. International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva. (disponible en anglais seulement)

[OMS] Organisation mondiale de la santé/Internationally Peer Reviewed Chemical Safety Information/International Programme on Chemical Safety. 2001. Neurotoxicity risk assessment for human health: principles and approaches. *Environmental Health Criteria* 223. International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, Geneva. (disponible en anglais seulement)

Williams JH. 1999. Regulations on additions of sludge-borne metals to soil and their adaptation to local conditions. In: L'Hermite P, editor. *Treatment and use of sewage sludge and liquid agricultural wastes.* p. 243-250. London (UK): Commission of the European Communities. (disponible en anglais seulement)

## Annexe A. Identité des substances du groupe des NBPE

Tableau A-1. Numéro de registre du Chemical Abstracts Service (n° CAS) et nom sur la *Liste intérieure des substances (LIS)* des substances du groupe des NBPE

N° CAS	Nom sur la LIS
8030-30-6	Naphta
8032-32-4	Ligroïne
8052-41-3	Solvant Stoddard
64475-85-0	Essences de pétrole
64741-41-9	Naphta lourd (pétrole), distillation directe
64741-65-7	Naphta lourd (pétrole), alkylation
64741-66-8	Naphta léger (pétrole), alkylation
64741-68-0	Naphta lourd (pétrole), reformage catalytique
64741-84-0	Naphta léger (pétrole), raffiné au solvant
64741-92-0	Naphta lourd (pétrole), raffiné au solvant
64741-98-6	Extraits au solvant (pétrole), naphta lourd
64742-48-9	Naphta lourd (pétrole), hydrotraité
64742-49-0	Naphta léger (pétrole), hydrotraité
64742-82-1	Naphta lourd (pétrole), hydrodésulfuré
64742-88-7	Solvant naphta aliphatique moyen (pétrole)
64742-89-8	Solvant naphta aliphatique léger (pétrole)
64742-95-6	Solvant naphta aromatique léger (pétrole)
68333-81-3	Alcanes en C <sub>4</sub> –C <sub>12</sub>
68410-97-9	Distillats légers hydrotraités (pétrole), à bas point d'ébullition
68512-78-7	Solvant naphta aromatique léger (pétrole), hydrotraité
68513-03-1	Naphta léger de reformage catalytique (pétrole), désaromatisé
68553-14-0	Hydrocarbures en C <sub>8</sub> –C <sub>11</sub>
68603-08-7	Naphta (pétrole), renfermant des aromatiques
68647-60-9	Hydrocarbures supérieurs à C <sub>4</sub>
68920-06-9	Hydrocarbures en C <sub>7</sub> –C <sub>9</sub>
70693-06-0	Hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub> –C <sub>11</sub>
426260-76-6	Heptane ramifié, cyclique ou linéaire

## Annexe B. Propriétés physiques et chimiques des substances du groupe des NBPE

Tableau B-1. Propriétés physiques et chimiques déclarées pour certaines substances du groupe des NBPE

Nom sur la LIS (n° CAS)	Point de fusion (°C)	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> à 20 °C)	Pression de vapeur (Pa à 20 °C)	Hydrosolubilité (mg/L à 25 °C)	Log K <sub>oe</sub> (à 25 °C)	Référence
Ligroïne (8032-32-4)	-127– -51	0,73–0,76 (15 °C)	1 300– 5 500	0,12–28,4	3,6–5,7	OCDE 2010 <sup>a</sup>
Ligroïne (8032-32-4)	< -73	Aucune donnée	5 333	Insoluble	Aucune donnée	FS 2009
Solvant Stoddard (8052-41-3)	-83,5–18,1	0,77–0,81	2–830	0,01–94,3	3,5–7,2	OCDE 2012 <sup>c</sup> <sup>b</sup>
Solvant Stoddard (8052-41-3)	Aucune donnée	0,79	667 (25 °C)	Insoluble	Aucune donnée	FS 2011b
Naphta lourd (pétrole), alkylation (64741-65-7)	< -20–0	Aucune donnée	Aucune donnée	< 1,0	> 6,2	OCDE 2012 <sup>c</sup> <sup>d</sup>
Naphta (de pétrole), produit par polymérisation (64741-72-6)	-60	Aucune donnée	4 000– 240 000 (37,8 °C)	S.O.	S.O.	FDS 2011b
Naphta léger (pétrole), raffiné au solvant (64741-84-0)	-127– -51	0,73–0,76 (15 °C)	1 300– 5 500	0,12–28,4	3,6–5,7	OCDE 2010 <sup>a</sup>
Naphta lourd (pétrole), hydrotraité (64742-48-9)	-127– -51	0,73–0,76 (15 °C)	1 300– 5 500 (15 °C)	0,12–28,4	3,6–5,7	OCDE 2010 <sup>a</sup>
Naphta lourd (pétrole), hydrotraité (64742-48-9)	< -20–0	0,76–0,81	50–400	< 1,0	4,0–> 7,0	OCDE 2012 <sup>c</sup> <sup>d</sup>
Naphta léger (pétrole), hydrotraité (64742-49-0)	-127– -51	0,73–0,76 (15 °C)	1 300– 5 500	0,12–28,4	3,6–5,7	OCDE 2010 <sup>a</sup>
Naphta lourd (pétrole), hydrodésulfuré (64742-82-1)	-83,5–18,1	0,77–0,81	2–830	0,01–94,3	3,5–7,2	OCDE 2012 <sup>c</sup> <sup>b</sup>
Solvant naphta aliphatique moyen (pétrole) (64742-88-7)	-83,5–18,1	0,77–0,81	2–830	0,01–94,3	3,5–7,2	OCDE 2012 <sup>c</sup> <sup>b</sup>
Solvant naphta aliphatique léger (pétrole) (64742-89-8)	-127– -51	0,73–0,76 (15 °C)	1 300– 5 500	0,12–28,4	3,6–5,7	OCDE 2010 <sup>a</sup>

Nom sur la LIS (n° CAS)	Point de fusion (°C)	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> à 20 °C)	Pression de vapeur (Pa à 20 °C)	Hydrosolubilité (mg/L à 25 °C)	Log K <sub>ow</sub> (à 25 °C)	Référence
Solvant naphta aliphatique léger (pétrole) (64742-89-8)	Aucune donnée	Aucune donnée	1 500–2 000	50	Aucune donnée	FDS 2015a
Solvant naphta aromatique léger (pétrole) (64742-95-6)	-95,5–-43,8	0,86–0,88 (25 °C)	280–405 (25 °C)	40–75	3,4–3,9	OCDE 2012a <sup>e</sup>
Naphta (pétrole), renfermant des aromatiques (68603-08-7)	Aucune donnée	0,71	50 000–70 000 (37,8 °C)	Négligeable (37,8 °C)	3,0–3,6	FS 2013
Hydrocarbures aromatiques en C <sub>9-11</sub> (70693-06-0)	-66–112	0,68–0,78	0,3–133 (25 °C)	1,7–31,9	3,2–4,5	OCDE 2012d <sup>9</sup>
Hydrocarbures aromatiques en C <sub>9-11</sub> (70693-06-0)	Aucune donnée	0,87–0,89	57,3	Négligeable	Aucune donnée	FS 2011a

Abréviations : n° CAS = numéro de registre du Chemical Abstracts Service; LIS = Liste intérieure des substances; log K<sub>ow</sub> = coefficient de partage octanol-eau; S.O. = sans objet.

Remarque : Tous les NBPE sont des liquides à température ambiante (15 °C à 25 °C).

<sup>a</sup> La plage s'applique aux n°s CAS 8032-32-4, 64741-84-0, 64742-48-9, 64742-49-0 et 64742-89-8 (catégorie de solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>7</sub>–C<sub>9</sub>). Selon la catégorisation des solvants d'hydrocarbures de l'OCDE, les NBPE sont regroupés selon une plage de distillation plus étroite que celle des produits de raffinerie d'origine ayant le même n° CAS (en d'autres mots, il s'agit de produits « à coupe étroite ») et les propriétés physico-chimiques de ces produits ne représentent pas la plage entière des propriétés pour le ou les n°s CAS en question.

<sup>b</sup> La plage s'applique aux n°s CAS 8052-41-3 et 64742-82-1 (catégorie des solvants d'hydrocarbures aliphatiques [2 % à 25 % aromatiques] en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>). Selon la catégorisation des solvants d'hydrocarbures de l'OCDE, les NBPE sont regroupés selon une plage de distillation plus étroite que celle des produits de raffinerie d'origine ayant le même n° CAS (en d'autres mots, il s'agit de produits « à coupe étroite ») et les propriétés physico-chimiques de ces produits ne représentent pas la plage entière des propriétés pour le ou les n°s CAS en question.

<sup>c</sup> Intervalle d'ébullition de 88 °C à 192 °C.

<sup>d</sup> La plage s'applique à toutes les substances de la catégorie des solvants d'hydrocarbures aliphatiques [≤ 2 % aromatiques] en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>, ce qui comprend les n°s CAS 64741-65-7 et 64742-48-9. Selon la catégorisation des solvants d'hydrocarbures de l'OCDE, les NBPE sont regroupés selon une plage de distillation plus étroite que celle des produits de raffinerie d'origine ayant le même n° CAS (en d'autres mots, il s'agit de produits « à coupe étroite ») et les propriétés physico-chimiques de ces produits ne représentent pas la plage entière des propriétés pour le ou les n°s CAS en question.

<sup>e</sup> La plage s'applique à toutes les substances de la catégorie des solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>, qui comprend le n° CAS 64742-95-6. Selon la catégorisation des solvants d'hydrocarbures de l'OCDE, les NBPE sont regroupés selon une plage de distillation plus étroite que celle des produits de raffinerie d'origine ayant le même n° CAS (en d'autres mots, il s'agit de produits « à coupe étroite ») et les propriétés physico-chimiques de ces produits ne représentent pas la plage entière des propriétés pour le ou les n°s CAS en question.

<sup>f</sup> ECHA c2007-2018.

<sup>9</sup> La plage s'applique à toutes les substances de la catégorie des solvants d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>10</sub>–C<sub>13</sub>, qui comprend le n° CAS 70693-06-0. Selon la catégorisation des solvants d'hydrocarbures de l'OCDE, les NBPE sont regroupés selon une plage de distillation plus étroite que celle des produits de raffinerie d'origine ayant le même n° CAS (en d'autres mots, il s'agit de produits « à coupe étroite ») et les propriétés physico-chimiques de ces produits ne représentent pas la plage entière des propriétés pour le ou les n°s CAS en question.

## Annexe C. Identité des substances

**Tableau C-1. Aperçu de l'identité des substances et de leur composition**

Sous-groupe	N° CAS	Intervalle d'ébullition (°C)	Hydrocarbures (%)	Paraffines (%)	Iso (%)	Cyclo (%)	Oléfines (%)	Teneur en aromatiques (%)
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	Hexane commercial	68,5-69,1	> 99	52-53,45	29-29,72	16,83-19	N.D.	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64741-66-8	90-160	> 99	99,4-99,97	N.D.	N.D.	0-0,03	0-0,6
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64741-84-0	35-190	> 99	N.D.	45-92	5-23	N.D.	0,05
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64742-49-0	-20-190	> 99	14	44	42	N.D.	Benzène (< 0,01)
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64742-89-8	35-160	> 99	1-95	1-9	5-99	N.D.	< 0,05
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	68410-97-9	3-194	> 99	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Benzène (< 0,01)
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	426260-76-6	90,5-98,3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	90622-56-3	95-143	> 99	N.D.	> 71	N.D.	N.D.	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	90622-57-4	150-200	> 98	28,5	28,5	71	N.D.	N.D.
Sous-groupe 2 : Solvants aromatiques en C <sub>9</sub>	64742-95-6	135-210	> 90	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %	N.D.

N.D. : non disponible

Les substances en surbrillance sont des UVCB représentatives.

**Tableau C-2. Nombre d'atomes de carbone dans les substances des sous-groupes 2 et 3**

Groupe	N° CAS	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	Hexane commercial	N.D.	99,71-99,74	0,22-0,26	N.D.	N.D.	N.D.

Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64741-66-8	8	8	8	57	12	10
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64741-84-0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64742-49-0	N.D.	3	32-95	1-57	11	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	64742-89-8	N.D.	2 cyclo- paraffine	1-5 <i>n</i> -paraffine 6-74 cyclo-paraffine	22-99 cyclo- paraffine	39-99 cyclo- paraffine	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	68410-97-9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	68647-60-9	Surtout en C <sub>5</sub>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sous-groupe 3 : Solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>	426260-76-6	N.D.	N.D.	Surtout en C <sub>7</sub>	N.D.	N.D.	N.D.
Sous-groupe 2 : Solvants d'hydrocarbures aromatiques en C <sub>9</sub>	64742-95-6	N.D.	N.D.	N.D.	5-10	> 90	5-10

N.D. : non disponible

Les substances en surbrillance sont des UVCB représentatives.

## Annexe D. Paramètres utilisés pour estimer l'exposition aux NBPE du sous-groupe 1

**Tableau D-1. Intrants utilisés dans le modèle pour déterminer la concentration des substances du sous-groupe 1 provenant de rejets industriels dans l'air**

Variable	Valeur de l'intrant
Type de source <sup>a</sup>	Superficie
Superficie d'émission efficace <sup>a</sup>	142 m × 314 m
Taux d'émission (g/s•m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	6,32 × 10 <sup>-5</sup>
Hauteur du rejet à la source (m) <sup>a</sup>	10
Hauteur du récepteur (m) <sup>c</sup>	1,74

Facteur d'ajustement du vent variable	0,4 (moyenne quotidienne), 0,2 (moyenne annuelle)
Choix du milieu : urbain/rural <sup>a</sup>	Urbain
Conditions météorologiques <sup>d</sup>	Plage entière
Distance minimale et maximale (m)	0–1 000

<sup>a</sup> Jugement professionnel d'après l'analyse de photographies aériennes.

<sup>b</sup> Valeur estimée d'après la quantité maximale de tétrahydrofurane rejetée durant l'année de déclaration 2017 par un seul déclarant, avec hypothèse de rejets continus (INRP 2019).

<sup>c</sup> Curry et al. (1993).

<sup>d</sup> Valeur réglementaire par défaut d'après le modèle SCREEN3.

**Tableau D-2. Facteurs généraux d'exposition humaine pour différents groupes d'âge dans les scénarios <sup>a</sup>**

Groupe d'âge	Taux d'inhalation (m <sup>3</sup> /j)	Dose journalière d'eau potable (L/j)	Poids corporel (kg)
Adultes (19 ans et +)	15,1	1,53	74
14–18 ans	15,9	1,09	62
9–13 ans	13,9	0,74	42
4–8 ans	11,1	0,53	23
2–3 ans	9,2	0,43	15
1 an	8,0	0,36	11
6–11 mois	5,4	S.O.	9,1
0–5 mois	3,7	S.O.	6,3

S.O. = sans objet.

<sup>a</sup> Valeur citée dans les facteurs d'exposition au Canada et utilisée dans l'évaluation des risques pour la santé humaine (Santé Canada 2019).

**Tableau D-3. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par inhalation et hypothèses pour les produits cosmétiques de consommation contenant des substances du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Scénario modélisé	Exposition au produit en aérosol
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Mode d'émission	Pulvérisation
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Durée de vaporisation (min)	0,24
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Concentration (%)	60
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Durée de l'exposition (min)	5 (RIVM 2014)
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	10
Huile capillaire en aérosol (pompe)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2
Lotion pour le corps	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Lotion pour le corps	Mode d'émission	Évaporation (rejets constants) – superficie
Lotion pour le corps	Quantité de produit (g)	5–10
Lotion pour le corps	Concentration (%)	2
Lotion pour le corps	Durée de l'exposition (min)	20
Lotion pour le corps	Durée de l'application (min)	20
Lotion pour le corps	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	10
Lotion pour le corps	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2
Lotion pour le corps	Masse molaire de la matrice (g/mol)	1000
Mascara imperméable	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Mascara imperméable	Mode d'émission	Évaporation (rejets constants)
Mascara imperméable	Quantité de produit (g)	0,018
Mascara imperméable	Concentration (%)	64
Mascara imperméable	Durée de l'exposition (min)	20
Mascara imperméable	Durée de l'application (min)	20
Mascara imperméable	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	10
Mascara imperméable	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	1,6
Mascara imperméable	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2
Mascara imperméable	Pression de vapeur (Pa)	830
Vernis à ongles	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Vernis à ongles	Mode d'émission	Évaporation (rejets constants)
Vernis à ongles	Quantité de produit (g)	0,27–0,8

Vernis à ongles	Concentration (%)	10
Vernis à ongles	Durée de l'exposition (min)	35
Vernis à ongles	Durée de l'application (min)	35
Vernis à ongles	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	1
Vernis à ongles	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1
Vernis à ongles	Masse molaire de la matrice (g/mol)	124
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Mode d'émission	Évaporation (rejets constants)
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Quantité de produit (g)	7,8–13
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Concentration (%)	30
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Durée de l'exposition (min)	20
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Durée de l'application (min)	20
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	10
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	2 (RIVM 2014)
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Masse molaire de la matrice (g/mol)	114
Couche de finition	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Couche de finition	Mode d'émission	Rejets constants – superficie
Couche de finition	Quantité de produit (g)	0,07
Couche de finition	Concentration (%)	10

Couche de finition	Durée de l'exposition (min)	35
Couche de finition	Durée de l'application (min)	35
Couche de finition	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	1
Couche de finition	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1
Couche de finition	Pression de vapeur (Pa)	830
Dissolvant de cire épilatoire	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Dissolvant de cire épilatoire	Mode d'émission	Rejets constants – superficie
Dissolvant de cire épilatoire	Quantité de produit (g)	1,13–1,7
Dissolvant de cire épilatoire	Concentration (%)	10
Dissolvant de cire épilatoire	Durée de l'exposition (min)	20
Dissolvant de cire épilatoire	Durée de l'application (min)	20
Dissolvant de cire épilatoire	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	10
Dissolvant de cire épilatoire	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2
Dissolvant de cire épilatoire	Pression de vapeur (Pa)	830

**Tableau D-4. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par voie cutanée et hypothèses pour les produits cosmétiques de consommation contenant des substances du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Huile capillaire en aérosol	Quantité de produit sur la peau (g)	0,6 (RIVM, scénario pour fixatif)
Huile capillaire en aérosol	Concentration (%)	60
Huile capillaire en aérosol	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1–1,5
Huile capillaire en aérosol	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	305–585
Huile capillaire en aérosol	Facteur de rétention	0,085
Lotion pour le corps	Quantité de produit (g)	5-10
Lotion pour le corps	Concentration (%)	2
Lotion pour le corps	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1
Lotion pour le corps	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	8 290–17 530
Lotion pour le corps	Facteur de rétention	1
Mascara imperméable	Quantité de produit (g)	0,018
Mascara imperméable	Concentration (%)	64
Mascara imperméable	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1
Mascara imperméable	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	1,6

Mascara imperméable	Facteur de rétention	1
Vernis à ongles	Quantité de produit (g)	0,16
Vernis à ongles	Concentration (%)	10
Vernis à ongles	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1
Vernis à ongles	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	0,9–2,7
Vernis à ongles	Facteur de rétention	1
Crème/produit épilatoire	Quantité de produit (g)	22–28
Crème/produit épilatoire	Concentration (%)	10
Crème/produit épilatoire	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1
Crème/produit épilatoire	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	3 390–5 970
Crème/produit épilatoire	Facteur de rétention	1
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Quantité de produit (g)	7,7–13
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Concentration (%)	30
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	755–1 040
Dissolvant d'adhésif pour rallonges de cheveux	Facteur de rétention	0,085
Dissolvant de cire épilatoire	Quantité de produit (g)	1,13–1,7
Dissolvant de cire épilatoire	Concentration (%)	10
Dissolvant de cire épilatoire	Fréquence d'utilisation (jour <sup>-1</sup> )	1
Dissolvant de cire épilatoire	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	3 390–5 970
Dissolvant de cire épilatoire	Facteur de rétention	1

**Tableau D-5. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par inhalation et hypothèses pour les produits de consommation contenant des substances du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Mode d'émission	Émission instantanée
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Quantité de produit (g)	30
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Concentration (%)	72,7 (RIVM 2007b)
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Durée de l'exposition (min)	20 (RIVM 2007b)
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Mode d'émission	Évaporation
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Quantité de produit (g)	850
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Concentration (%)	14
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Durée de l'exposition (min)	60
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	58
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	2,8

Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Durée du rejet/h	2
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Quantité de produit (g)	340
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Concentration (%)	1
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Peinture en aérosol pour automobile (FDS 2015b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Mode d'émission	Émission instantanée
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Quantité de produit (g)	108 (vaporisation pendant 1 minute avec taux de production massique de 1,8 g/s, RIVM 2018)

Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Concentration (%)	60
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Durée de l'exposition (min)	20
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5 (RIVM 2014)
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Mode d'émission	Évaporation
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Quantité de produit (g)	10
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Concentration (%)	93
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Durée de l'exposition (min)	240
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Durée de l'application (min)	12
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,04
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6

Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Pression de vapeur (Pa)	830
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Mode d'émission	Évaporation
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Quantité de produit (g)	8 (détachant pour tapis, ConsExpo)
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Concentration (%)	100
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Durée de l'exposition (min)	240 (RIVM 2018)
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Durée de l'application (min)	20
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	58 (RIVM 2018)
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5 (RIVM 2018)
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	18 (RIVM 2018)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Mode d'émission	Évaporation
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Quantité de produit (g)	250 (RIVM 2007b)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Concentration (%)	50
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Durée de l'exposition (min)	240 (RIVM 2007b)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Durée de l'application (min)	30 (RIVM 2007b)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 (RIVM 2014)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	1 (RIVM 2018)

Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6 (RIVM 2014)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Mode d'émission	Émission instantanée
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Quantité de produit (g)	90 (RIVM 2007a)
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Concentration (%)	20
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Durée de l'exposition (min)	20
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Durée de l'application (min)	1 (RIVM 2007a)
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5 (RIVM 2014)
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Mode d'émission	Émission instantanée
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Quantité de produit (g)	0,3
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Concentration (%)	40
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Durée de l'exposition (min)	45
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Stylo correcteur (FDS 2015e, jugement professionnel)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Combustible pour allume-feu (FDS)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs

2014b, jugement professionnel)		
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Mode d'émission	Évaporation
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Quantité de produit (g)	30
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Concentration (%)	85
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Durée de l'exposition (min)	240
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Durée de l'application (min)	2
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Superficie de rejet (cm <sup>2</sup> )	5
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Combustible pour allume-feu (FDS 2014b, jugement professionnel)	Pression de vapeur (Pa)	830
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture-émail pour bricolage (aérosol)	Quantité de produit (g)	85 (FDS 2015f)

(FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)		
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)	Concentration (%)	25
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)	Durée de l'exposition (min)	240 (RIVM 2007a)
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (scénario T1 adapté, ConsExpo)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Mode d'émission	Émission instantanée
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Quantité de produit (g)	283 (FDS 2017b)
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Concentration (%)	100
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Durée de l'exposition (min)	240 (RIVM 2018)
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2017b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Mode d'émission	Évaporation
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Quantité de produit (g)	160 (RIVM 2018)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Concentration (%)	90

2016a, jugement professionnel)		
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Durée de l'exposition (min)	90 (RIVM 2018)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Durée de l'application (min)	60 (RIVM 2018)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 (RIVM 2014)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	2 (RIVM 2018)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6 (RIVM 2014)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a, jugement professionnel)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Mode d'émission	Évaporation
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Quantité de produit (g)	290 (US EPA Exposure Factors Handbook)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Concentration (%)	70
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Durée de l'exposition (min)	30 (Versar 1986)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Durée de l'application (min)	30
Diluant pour peinture (nettoyant pour	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 (RIVM 2014)

pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)		
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,078 (Versar 1986)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6 (RIVM 2014)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2015g)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	136
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Mode d'émission	Évaporation
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Quantité de produit (g)	82 (superficie de rejet de 1 m <sup>2</sup> avec une couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et une masse volumique du produit de 0,82 g/ mL)
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Concentration (%)	75
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Durée de l'exposition (min)	13,2 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Durée de l'application (min)	12 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 m <sup>2</sup> (RIVM 2014)
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Superficie de rejet	1
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5 (RIVM 2014)
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007a)
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Mode d'émission	Évaporation
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Quantité de produit (g)	738 (superficie de rejet de 9 m <sup>2</sup> avec une couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et une masse volumique du produit de 0,82 g/ mL)
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Concentration (%)	75
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Durée de l'exposition (min)	119 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Durée de l'application (min)	108 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)

Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Superficie de rejet	9
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5 (RIVM 2014)
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Mode d'émission	Évaporation
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Quantité de produit (g)	82 (superficie de rejet de 1 m <sup>2</sup> avec une couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et une masse volumique du produit de 0,82 g/mL)
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Concentration (%)	75
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Durée de l'exposition (min)	13,2 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Durée de l'application (min)	12 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 m <sup>2</sup> (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	1
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5 (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Mode d'émission	Évaporation
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Quantité de produit (g)	738 (superficie de rejet de 9 m <sup>2</sup> avec une couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et une masse volumique du produit de 0,82 g/ mL)
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Concentration (%)	75
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Durée de l'exposition (min)	119 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)

Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Durée de l'application (min)	108 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	9
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5 (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Quantité de produit (g)	405 (RIVM 2007a)
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Concentration (%)	50
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5 (RIVM 2014)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Mode d'émission	Évaporation
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Quantité de produit (g)	27,8 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Concentration (%)	65 (jugement professionnel)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Durée de l'exposition (min)	240 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Durée de l'application (min)	5 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	58 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,48 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2018)

**Tableau D-6. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par voie cutanée et hypothèses pour les produits de consommation contenant des substances du sous-groupe 1 (solvants d'hydrocarbures en C<sub>9</sub>–C<sub>14</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,16 (RIVM 2007b)
Lingettes d'huile pour canon de fusil (FDS 2017a)	Concentration (%)	73
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Quantité de produit sur la peau (g)	6,0
Enduit caoutchouté pour automobile (FDS 2020a)	Concentration (%)	2,5
Peinture en aérosol pour automobile (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2015b)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,5 (100 mg/pendant 15 minutes)
Peinture en aérosol pour automobile (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2015b)	Concentration (%)	1
Nettoyant pour automobile – cire (FDS 2015i)	Épaisseur estimée restant sur la peau après le nettoyage (cm)	$1,64 \times 10^{-3}$
Nettoyant pour automobile – cire (FDS 2015i)	Superficie exposée de la peau (cm <sup>2</sup> )	455 (moitié des deux mains/paumes)
Nettoyant pour automobile – cire (FDS 2015i)	Charge cutanée (mg)	75,4
Nettoyant pour automobile – cire (FDS 2015i)	Concentration (%)	25
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,046 (vaporisation pendant 1 minute avec taux de contact de 0,46 mg/min, RIVM 2018)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Concentration (%)	40
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,5

(valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)		
Colle contact (FDS 2014a) (produit pour petit projet) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Concentration (%)	93
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,07 (détachant pour tapis, ConsExpo)
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Concentration (%)	100
Décapant pour cire (FDS 2015c)	Durée de l'application (min)	20
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,5 (RIVM 2007b)
Agent d'étanchéité pour céramique et carreaux (FDS 2021a)	Concentration (%)	50
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,225 (RIVM, mastic de bricolage en aérosol)
Produit d'étanchéité en aérosol (FDS 2015d; FDS 2020b)	Concentration (%)	20
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Quantité de produit sur la peau (g)	50 mg (encre sur 50 cm <sup>2</sup> de la paume des mains)
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Concentration (%)	40
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (ConsExpo)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,5 (100 mg/min pour une durée d'application de 15 minutes)
Peinture-émail pour bricolage (aérosol) (FDS 2015f) (ConsExpo)	Concentration (%)	25
Protecteur pour tissus en aérosol Aérosol pour meubles (ConsExpo, aérosol pour meubles en cuir) (FDS 2017b)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,3 (valeur modifiée d'après une fiche technique sur un aérosol pour meubles en cuir, produit de consommation)
Protecteur pour tissus en aérosol	Concentration (%)	100

Aérosol pour meubles (ConsExpo, aérosol pour meubles en cuir) (FDS 2017b)		
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,6 (RIVM 1 % de la quantité utilisée)
Pâte à polir pour meubles en bois (FDS 2016a)	Concentration (%)	90
Diluant pour peinture (nettoyage des rouleaux et des pinceaux) (FDS 2015g)	Quantité de produit sur la peau (g)	2,07 (Versar 1986; terpènes)
Diluant pour peinture (nettoyage des rouleaux et des pinceaux) (FDS 2015g)	Concentration (%)	70
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,36 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau, avec application pendant 12 minutes/m <sup>2</sup> – [valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a])
Revêtement (petit projet) (FDS 2016b)	Concentration (%)	75
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Quantité de produit sur la peau (g)	3,24 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau, avec application pendant 12 minutes/m <sup>2</sup> [valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a])
Revêtement (gros projet) (FDS 2016b)	Concentration (%)	75
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,36 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau, avec application pendant 12 minutes/m <sup>2</sup> [valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a])
Teinture pour le bois (petit projet) (FDS 2016c)	Concentration (%)	75
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Quantité de produit sur la peau (g)	3,24 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau, avec application pendant 12 minutes/m <sup>2</sup> [valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a])
Teinture pour le bois (gros projet) (FDS 2016c)	Concentration (%)	75

Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,5 (100 mg/pendant 15 minutes)
Peinture en aérosol (FDS 2015h)	Concentration (%)	50
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,1 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FS 2014a)	Concentration (%)	65
Cirage à chaussures (FDS 2018a)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,12 (RIVM 2018)
Cirage à chaussures (FDS 2018a)	Concentration (%)	90

## Annexe E. Paramètres utilisés pour estimer l'exposition au sous-groupe 2 (solvant d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>)

Des scénarios sentinelles d'exposition ont été utilisés pour estimer l'exposition humaine potentielle à l'unique solvant d'hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>. Les hypothèses utilisées dans ce scénario sont résumées dans les tableaux D-1 à D-4. Les valeurs d'exposition ont été estimées à l'aide des modèles de ConsExpo Web (RIVM 2016) ou d'algorithmes tirés de ces modèles, sauf indication contraire. Les valeurs estimées de l'exposition par inhalation ont été converties en doses internes d'après les taux d'inhalation établis par l'EPA (US EPA 2011a) et les poids corporels indiqués par Santé Canada (2015b) pour divers groupes d'âge, lorsque cela était pertinent.

Les intrants du modèle SCREEN3 utilisé pour estimer les concentrations dans l'air ambiant des hydrocarbures aromatiques en C<sub>9</sub>, émises par le plus important émetteur déclaré en 2017, sont indiqués dans le tableau E-1 ci-dessous.

**Tableau E-1. Intrants utilisés dans le modèle SCREEN3**

Variable	Valeur de l'intrant
Type de source <sup>a</sup>	Superficie
Superficie d'émission efficace <sup>b</sup>	142 m x 314 m
Taux d'émission (g/s•m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	6,32 x 10 <sup>-5</sup>
Hauteur du rejet à la source (m) <sup>a</sup>	10
Hauteur du récepteur (m) <sup>c</sup>	1,74
Facteur d'ajustement du vent variable	0,4 (moyenne quotidienne), 0,2 (moyenne annuelle)
Choix du milieu : urbain/rural <sup>a</sup>	Urbain
Conditions météorologiques <sup>d</sup>	Plage entière
Distance minimale et maximale (m)	0–1 000

<sup>a</sup> Jugement professionnel d'après l'analyse de photographies aériennes.

<sup>b</sup> Valeur estimée d'après la quantité maximale de tétrahydrofurane rejetée au cours de l'année de déclaration 2017 par un seul déclarant, avec l'hypothèse d'émissions continues (INRP 2019).

<sup>c</sup> Curry et al. (1993).

<sup>d</sup> Valeur réglementaire par défaut d'après le modèle SCREEN3.

**Tableau E-2. Paramètres d'exposition humaine et hypothèses pour le sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) – scénario d'inhalation pour le vernis à ongles (15 %) <sup>a</sup>**

Groupe d'âge	Quantité moyenne de produit (g/application) <sup>b</sup>	Concentration moyenne le jour de l'exposition (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>c</sup>	Dose interne (mg/kg p.c./j) <sup>d</sup>
Adultes (19 ans et +)	0,8	0,42	0,006
14–18 ans	0,8	0,42	0,007
9–13 ans	0,8	0,15	0,004
4–8 ans	0,27	0,14	0,006
2–3 ans	0,27	0,14	0,009

<sup>a</sup> Voir le tableau C-2 de l'annexe C pour connaître les taux d'inhalation et les poids corporels (Santé Canada 2019).

<sup>b</sup> D'après Ficheux et al. (2014, 2016).

<sup>c</sup> La concentration moyenne le jour de l'exposition (c'est-à-dire la concentration moyenne dans l'air pendant la journée, compte tenu du nombre d'événements dans une journée) a été modélisée d'après les paramètres de ConsExpo, soit les valeurs d'exposition à la vapeur, le modèle d'évaporation et les paramètres suivants : durée de l'exposition de 35 minutes, masse molaire de la matrice de 124 g/mol, volume de la pièce de 1 m<sup>3</sup>, taux de ventilation de 1/h, pression de vapeur de 405 Pa, masse molaire de 120,19 g/mol, coefficient de transfert massique de 10 m/h, superficie de rejet de 26,2 cm<sup>2</sup> pour les 19 ans et + et les 14–18 ans, et 8,8 cm<sup>2</sup> pour les 9–13 ans, les 4–8 ans et les 2–3 ans, durée d'émission de 35 minutes et température d'application de 20 °C.

<sup>d</sup> Dose interne (mg/kg p.c./j) = (concentration moyenne le jour de l'exposition [mg/m<sup>3</sup>] / poids corporel [kg]) × volume de la pièce [m<sup>3</sup>].

**Tableau E-3. Paramètres d'exposition humaine et hypothèses pour la substance du sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6) – scénario pour colle à ongles (57 %) <sup>a</sup>**

Groupe d'âge	Quantité moyenne de produit (g/application) <sup>b</sup>	Concentration moyenne le jour de l'exposition (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>c</sup>	Dose interne (mg/kg p.c./j) <sup>d</sup>
Adultes (19 ans et +)	0,8	1,7	0,023
14–18 ans	0,8	1,7	0,027
9–13 ans	0,8	0,58	0,014

<sup>a</sup> Voir le tableau C-2 de l'annexe C pour connaître les taux d'inhalation et les poids corporels (Santé Canada 2019).

<sup>b</sup> D'après Ficheux et al. (2014).

<sup>c</sup> La concentration moyenne le jour de l'exposition (c'est-à-dire la concentration moyenne dans l'air pendant la journée, compte tenu du nombre d'événements dans une journée) a été modélisée d'après les paramètres de ConsExpo, soit les valeurs d'exposition à la vapeur, le modèle d'évaporation et les paramètres suivants : durée de l'exposition de 35 minutes, masse molaire de la matrice de 124 g/mol, volume de la pièce de 1 m<sup>3</sup>, taux de ventilation de 1/h, pression de vapeur de 405 Pa, masse molaire de 120,19 g/mol, coefficient de transfert massique de 10 m/h, superficie de rejet de 26,2 cm<sup>2</sup> pour les 19 ans et + et les 14–18 ans, et 8,8 cm<sup>2</sup> pour les 9–13 ans, d'émission de 35 minutes et température d'application de 20 °C.

<sup>d</sup> Dose interne (mg/kg p.c./j) = (concentration moyenne le jour de l'exposition [mg/m<sup>3</sup>] / poids corporel [kg]) × volume de la pièce [m<sup>3</sup>].

**Tableau E-4. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par inhalation et hypothèses pour les produits de consommation contenant des solvants du sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6, solvant aromatique en C<sub>9</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Mode d'émission	Émission instantanée
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Quantité de produit (g)	108 (durée de la vaporisation de 1 minute avec taux de génération massique de 1,8 g/sec, RIVM 2018)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Concentration (%)	15
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Durée de l'exposition (min)	20
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FS 2014b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5 (RIVM 2014)
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs

Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Quantité de produit (g)	405 (RIVM 2007a)
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Concentration (%)	10
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5 (RIVM 2014)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Mode d'émission	Évaporation
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Quantité de produit (g)	90 (superficie de rejet de 1 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,9 g/mL)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Concentration (%)	40
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Durée de l'exposition (min)	13,2 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Durée de l'application (min)	12 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 m <sup>2</sup> (RIVM 2014)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	1
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5 (RIVM 2014)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)

Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Mode d'émission	Évaporation
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Quantité de produit (g)	810 (superficie de rejet de 9 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,9 g/mL)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Concentration (%)	40
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Durée de l'exposition (min)	119 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Durée de l'application (min)	108 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 (RIVM 2014)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	9
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5 (RIVM 2014)
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Mode d'émission	Évaporation
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Quantité de produit (g)	720 (superficie de 22 m <sup>2</sup> avec couverture de 25 m <sup>2</sup> /0,9 L et masse volumique du produit de 0,9 g/mL)
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Concentration (%)	10
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Durée de l'exposition (min)	88 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de bricolage, RIVM 2007b)

Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Durée de l'application (min)	88 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de bricolage, RIVM 2007b)
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	58 (RIVM 2014)
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	22
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Mode d'émission	Évaporation
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Quantité de produit (g)	90 (superficie de rejet de 1 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,9 g/mL)
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Concentration (%)	10
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Durée de l'exposition (min)	13,2 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Durée de l'application (min)	12 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	1
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Mode d'émission	Évaporation
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Quantité de produit (g)	810 (superficie de rejet de 9 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,9 g/mL)
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Concentration (%)	10
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Durée de l'exposition (min)	119 (valeur modifiée, RIVM 2007b)
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Durée de l'application (min)	108 (valeur modifiée, RIVM 2007b)
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	9
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5

Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007b)
------------------------------------	--	--------------------

**Tableau E-5. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par voie cutanée et hypothèses pour les produits de consommation contenant des solvants du sous-groupe 2 (n° CAS 64742-95-6)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Dissolvant d'adhésif/autocollant en aérosol (FS 2014b)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,046 (vaporisation pendant 1 minute avec taux de contact de 0,46 mg/min, RIVM)
Dissolvant d'adhésif/autocollant en aérosol (FS 2014b)	Concentration (%)	15
Dissolvant d'adhésif/autocollant en aérosol (FS 2014b)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,5 (contact de la peau de 100 mg/min avec vaporisation pendant 15 minutes) (RIVM 2007a)
Peinture en aérosol (FDS 2020c)	Concentration (%)	40
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,36 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau, avec application pendant 12 minutes/m <sup>2</sup> [valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a])
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (petit projet)	Concentration (%)	40
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Quantité de produit sur la peau (g)	3,24 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau, avec application pendant 12 minutes/m <sup>2</sup> [valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a])
Teinture (pour surfaces autres que les planchers) (FS 2014c) (gros projet)	Concentration (%)	40
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Quantité de produit sur la peau (g)	2,64 (taux de contact de 30 mg/min pour la peau avec application pendant 88 minutes; RIVMb)
Revêtement/teinture pour sol (FDS 2015j)	Concentration (%)	10
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,36 (3 mg/min avec application pendant 12 minutes / 1 m <sup>2</sup> ) (RIVM 2007b)
Laque (FDS 2016d) (petit projet)	Concentration (%)	10
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Quantité de produit sur la peau (g)	3,24 (30 mg/min avec application pendant 12 minutes / 1 m <sup>2</sup> ) (RIVM 2007b)
Laque (FDS 2016d) (gros projet)	Concentration (%)	10

## Annexe F. Paramètres d'exposition utilisés pour estimer l'exposition aux substances du sous-groupe 3 (solvant d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>)

Des scénarios sentinelles d'exposition ont été utilisés pour estimer l'exposition humaine potentielle aux solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>. Les hypothèses du scénario sont résumées dans les tableaux E-1 à E-3. Les valeurs d'exposition ont été estimées à l'aide des modèles de ConsExpo Web (RIVM 2016) ou d'algorithmes tirés de ces modèles, sauf indication contraire. Les valeurs estimées de l'exposition par inhalation ont été converties en doses internes d'après les taux d'inhalation de l'EPA (US EPA 2011a) et les poids corporels de Santé Canada (2015b) pour divers groupes d'âge, lorsque cela était pertinent.

Les intrants du modèle SCREEN3 utilisé pour estimer les concentrations dans l'air ambiant des solvants aliphatiques du sous-groupe 3 en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>, pour le plus important émetteur déclarant en 2017 sont décrits dans le tableau F-1 ci-dessous.

**Tableau F-1. Intrants du modèle SCREEN3 pour la détermination des concentrations de la substance du sous-groupe 3 dus aux rejets industriels dans l'air**

Variable	Valeur de l'intrant
Type de source <sup>a</sup>	Superficie
Superficie d'émission efficace <sup>b</sup>	100 m x 100 m
Taux d'émission (g/s•m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	3,2 x 10 <sup>-4</sup>
Hauteur du rejet à la source (m) <sup>a</sup>	10
Hauteur du récepteur (m) <sup>c</sup>	1,74
Facteur d'ajustement du vent variable	0,4 (moyenne quotidienne), 0,2 (moyenne annuelle)
Choix du milieu : urbain/rural <sup>a</sup>	Urbain
Conditions météorologiques <sup>d</sup>	Plage entière
Distance minimale et maximale (m)	0–1 000

<sup>a</sup> Jugement professionnel d'après l'analyse des photographies aériennes.

<sup>b</sup> Valeur estimée d'après la quantité maximale de tétrahydrofurane rejetée pendant l'année de déclaration 2017 par un seul déclarant, avec l'hypothèse d'émissions continues (INRP 2019).

<sup>c</sup> Curry et al. (1993).

<sup>d</sup> Valeur réglementaire par défaut d'après le modèle SCREEN3.

**Tableau F-2. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par inhalation et hypothèses pour les produits cosmétiques de consommation contenant des substances du sous-groupe 3 (solvants aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Mascara imperméable	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Mascara imperméable	Mode d'émission	Rejets constants
Mascara imperméable	Quantité de produit (g)	0,018
Mascara imperméable	Concentration (%)	10
Mascara imperméable	Durée de l'exposition (min)	20
Mascara imperméable	Durée de l'application (min)	20
Mascara imperméable	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	1
Mascara imperméable	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	1,6

Mascara imperméable	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1
Mascara imperméable	Pression de vapeur / Pa	5 500
Vernis à ongles	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Vernis à ongles	Mode d'émission	Rejets constants – superficie
Vernis à ongles	Quantité de produit (g)	0,27–0,8
Vernis à ongles	Concentration (%)	45
Vernis à ongles	Durée de l'exposition (min)	35
Vernis à ongles	Durée de l'application (min)	35
Vernis à ongles	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	1
Vernis à ongles	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1
Vernis à ongles	Masse molaire de la matrice (g/mol)	124
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Mode d'émission	Émission instantanée
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Quantité de produit (g)	0,3
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Concentration (%)	40
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Durée de l'exposition (min)	45
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Mode d'émission	Évaporation
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Quantité de produit (g)	30
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Concentration (%)	80
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Durée de l'exposition (min)	240
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Durée de l'application (min)	2
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Superficie de rejet (cm <sup>2</sup> )	5
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Combustible pour allume-feu (FDS 2018b)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Mode d'émission	Émission instantanée
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Quantité de produit (g)	30

Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Concentration (%)	5
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Durée de l'exposition (min)	20
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (FDS 2019a)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Mode d'émission	Émission instantanée
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Quantité de produit (g)	170
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Concentration (%)	35,3
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Durée de l'exposition (min)	30
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Quantité de produit (g)	405
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Concentration (%)	7
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Durée de vaporisation/ min	15

Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Mode d'émission	Émission instantanée
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Quantité de produit (g)	66
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Concentration (%)	100
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Durée de l'exposition (min)	30
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser,	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34

avec temps de vaporisation ajusté)		
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Mode d'émission	Émission instantanée
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Quantité de produit (g)	30 / 66
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Concentration (%)	60 / 60
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Durée de l'exposition (min)	60 / 30
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 / 34
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Taux de ventilation / h <sup>-1</sup>	0,6 / 1,55
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Mode d'émission	Émission instantanée
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Quantité de produit (g)	200
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Concentration (%)	13
Poli et agent de préservation pour	Durée de l'exposition (min)	240

meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)		
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Mode d'émission	Émission instantanée
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Quantité de produit (g)	30
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Concentration (%)	40 / 70
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Durée de l'exposition (min)	240 / 20
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 / 34
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison et automobile) (FDS 2017c, d)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6 / 1,5
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Mode d'émission	Émission instantanée
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Quantité de produit (g)	80
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Concentration (%)	21

pour l'aérosol pour meubles en cuir)		
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Durée de l'exposition (min)	240
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Mode d'émission	Évaporation
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Quantité de produit (g)	10
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Concentration (%)	75
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Durée de l'exposition (min)	240
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Durée de l'application (min)	12
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,04
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6

2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)		
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Colle contact (produit pour petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Pression de vapeur / Pa	31 000
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Mode d'émission	Évaporation
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Quantité de produit (g)	9
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Concentration (%)	30
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Durée de l'exposition (min)	240
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Durée de l'application (min)	10
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,02
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6

Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Mode d'émission	Évaporation
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Quantité de produit (g)	10
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Concentration (%)	40
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Durée de l'exposition (min)	240
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Durée de l'application (min)	12
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,04
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un	Pression de vapeur (Pa)	31 000

adhésif universel/colle à bois)		
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Mode d'émission	Évaporation
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Quantité de produit (g)	250
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Concentration (%)	40
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Durée de l'exposition (min)	240
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Durée de l'application (min)	30
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	1
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)	Mode d'émission	Émission instantanée
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)	Quantité de produit (g)	90
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)	Concentration (%)	40
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo)	Durée de l'exposition (min)	20

pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)		
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Caoutchouc liquide à vaporiser (valeur modifiée de ConsExpo pour le scénario de vaporisation de colle, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube) (FDS 2015k)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Mode d'émission	Émission instantanée
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Quantité de produit (g)	108 (durée de la vaporisation de 1 minute avec taux de génération massique de 1,8 g/sec, RIVM 2018)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Concentration (%)	20
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Durée de l'exposition (min)	20
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5 (RIVM 2014)
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Quantité de produit (g)	10
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Concentration (%)	25
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Durée de l'exposition (min)	240
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Peinture pour bricolage (scénario T1 adapté, ConsExpo) (FDS 2015i)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Peinture en aérosol (valeur par défaut de	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs

ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)		
Peinture en aérosol (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)	Mode d'émission	Émission instantanée
Peinture en aérosol (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)	Quantité de produit (g)	405
Peinture en aérosol (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)	Concentration (%)	50
Peinture en aérosol (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture en aérosol (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Peinture en aérosol (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol) (FDS 2017e)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	1,5
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Scénario modélisé	ConsExpo
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Mode d'émission	Peinture riche en solvants
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Quantité de produit (g)	1 000
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Concentration (%)	42
Peinture pour murs (Environnement Canada	Durée de l'exposition (min)	132

2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)		
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Durée de l'application (min)	120
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	10
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	300
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Mode d'émission	Évaporation
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Quantité de produit (g)	80 (superficie de rejet de 1 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,80 g/mL )
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Concentration (%)	36
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Durée de l'exposition (min)	13,2 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Durée de l'application (min)	12 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)

Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	1
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,5 (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (petit projet)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Mode d'émission	Évaporation
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Quantité de produit (g)	720 (superficie de 9 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,80 g/mL)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Concentration (%)	36
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Durée de l'exposition (min)	119 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Durée de l'application (min)	108 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de peinture, RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	9
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34 (RIVM 2014)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000 (RIVM 2007a)
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012) (gros projet)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour	Mode d'émission	Évaporation

les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)		
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Quantité de produit (g)	1 776 (superficie de rejet de 22 m <sup>2</sup> avec couverture de 10 m <sup>2</sup> /L et masse volumique du produit de 0,80 g/mL)
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Concentration (%)	36
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Durée de l'exposition (min)	88 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de bricolage, RIVM 2007b)
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Durée de l'application (min)	88 (valeur modifiée d'après la fiche technique d'un produit de bricolage, RIVM 2007b)
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	58
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5 (RIVM 2014)
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012) (scénario de revêtement de sol pour les grandes pièces à l'intérieur, ConsExpo)	Pression de vapeur (Pa)	31 000
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Mode d'émission	Évaporation
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Quantité de produit (g)	US EPA Exposure Factors Handbook

Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Concentration (%)	100
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Durée de l'exposition (min)	30 (Versar 1986)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Durée de l'application (min)	30
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	20 (RIVM 2014)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Superficie de rejet (m <sup>2</sup> )	0,078 (Versar 1986)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	0,6 (RIVM 2014)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Masse molaire de la matrice (g/mol)	3 000
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Scénario modélisé	Exposition aux vapeurs
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Mode d'émission	Émission instantanée
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Quantité de produit (g)	30 (RIVM 2007b)
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Concentration (%)	55
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Durée de l'exposition (min)	20 (RIVM 2007b)
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Volume de la pièce (m <sup>3</sup> )	34
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Taux de renouvellement de l'air (h <sup>-1</sup> )	2,5

**Tableau F-3. Paramètres des scénarios sentinelles d'exposition par voie cutanée et hypothèses pour les produits de consommation contenant des substances du sous-groupe 3 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>)**

Produit	Modèle / facteurs d'exposition	Valeur
Mascara imperméable	Quantité de produit sur la peau (g)	0,018
Mascara imperméable	Concentration (%)	10
Mascara imperméable	Facteur de rétention	1
Vernis à ongles	Quantité de produit sur la peau (g)	0,06-0,16
Vernis à ongles	Concentration (%)	45
Vernis à ongles	Facteur de rétention	1
Stylo correcteur (FDS 2015e)	Quantité de produit sur la peau (g)	50 mg (encre sur 50 cm <sup>2</sup> de la paume des mains)

Stylo correcteur (FDS 2015e)	Concentration (%)	40
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (aérosol) (FDS 2019a)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,3 (1 % de produit)
Produit d'étanchéité pour joints d'automobile (aérosol) (FDS 2019a)	Concentration (%)	5
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,7
Nettoyant à freins en aérosol (FDS 2016e)	Concentration (%)	40
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,5 (100 mg/pendant 15 minutes)
Peinture en aérosol pour étriers de frein d'automobile (FDS 2019b) (valeur par défaut de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Concentration (%)	7,11
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (intérieur / garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,050 (intérieur) / 0,075 (garage)
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (FDS 2020d) (intérieur / garage) (valeur de ConsExpo pour la colle/mastic à vaporiser, avec temps de vaporisation ajusté)	Concentration (%)	10 (intérieur) / 100 (garage)
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,050 (intérieur) / 0,075 (garage)
Lubrifiants/dégraissants en aérosol (utilisation à l'intérieur ou en garage) (FDS 2020f)	Concentration (%)	60 (intérieur) / 60 (garage)
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Quantité de produit sur la peau (g)	2 (1 % de produit, ConsExpo)

Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol (FS 2007) (valeurs par défaut, ConsExpo)	Concentration (%)	13
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison/auto) (FDS 2017c,d)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,3 (1 % de produit, ConsExpo)
Nettoyant pour appareils électroniques en aérosol (maison/auto) (FDS 2017c,d)	Concentration (%)	70
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,8
Protecteur pour tissus en aérosol (FDS 2018c) (valeurs de ConsExpo pour l'aérosol pour meubles en cuir)	Concentration (%)	21
Colle caoutchouc (petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,5
Colle caoutchouc (petit projet) (FDS 2018d) (valeurs de ConsExpo pour la colle de bricolage)	Concentration (%)	75
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,08
Produit d'étanchéité pour réparation de chaussures (FDS 2014c) (valeurs de ConsExpo pour la colle en tube)	Concentration (%)	30
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,08
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un	Concentration (%)	40

adhésif universel/colle à bois)		
Adhésif pour coupe-bise (FDS 2020e) (valeurs de ConsExpo pour un adhésif universel/colle à bois)	Durée de l'exposition (min)	20
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,25
Adhésif pour construction (FDS 2018e) (ConsExpo)	Concentration (%)	40
Agent d'étanchéité en aérosol (scénario modifié de ConsExpo pour colle en aérosol, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,10
Agent d'étanchéité en aérosol (scénario modifié de ConsExpo pour colle en aérosol, avec vaporisation pendant 1 minute, YouTube)	Concentration (%)	40
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,046 (vaporisation pendant 1 minute avec taux de contact de 0,46 mg/min, RIVM 2018)
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Concentration (%)	20
Dissolvant d'adhésif en aérosol (FDS 2018f)	Durée de l'exposition (min)	20
Peinture pour bricolage (FDS 2015l) (ConsExpo)	Quantité de produit sur la peau (g)	1 (10 % de produit sur la peau?)
Peinture pour bricolage (FDS 2015l) (ConsExpo)	Concentration (%)	25
Peinture en aérosol (FDS 2017e) (valeurs de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Quantité de produit sur la peau (g)	1,5 (100 mg/min pour contact de 15 minutes)
Peinture en aérosol (FDS 2017e) (valeurs de ConsExpo pour la peinture en aérosol)	Concentration (%)	50
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeurs de ConsExpo pour la	Quantité de produit sur la peau (g)	3,6

peinture riche en solvants)		
Peinture pour murs (Environnement Canada 2012) (valeurs de ConsExpo pour la peinture riche en solvants)	Concentration (%)	42
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012)	Quantité de produit sur la peau (g)	0,36 (petit projet) 3,24 (gros projet) (taux de contact avec la peau de 30 mg/min, application de 12 minutes/m <sup>2</sup> )
Teinture pour le bois (Environnement Canada 2012)	Concentration (%)	36
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012)	Quantité de produit sur la peau (g)	2,7 (taux de contact avec la peau de 30 mg/min, application de 12 minutes/1 m <sup>2</sup> )
Vernis à plancher (Environnement Canada 2012)	Concentration (%)	36
Assainisseur d'air (aérosol) (FDS 2017f)	Quantité de produit (g)	26,9 mg (valeur calculée d'après le taux de contact pour les bombes aérosol de 269 mg/min * rejet pendant 0,1 minute)
Assainisseur d'air (aérosol) (FDS 2017f)	Concentration (%)	32
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Quantité de produit sur la peau (g)	2,07 (Versar 1986, terpènes)
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Concentration (%)	100
Diluant pour peinture (nettoyant pour pinceaux et rouleaux) (FDS 2021b)	Durée de l'exposition (min)	30 (Versar 1986)
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Quantité de produit (g)	0,16 (RIVM 2007b)
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Concentration (%)	55 (FDS 2015m)
Lingettes de préparation pour peinture automobile (FDS 2015m)	Durée de l'exposition (min)	20 (RIVM 2007b)

**Tableau F-4. Dose cutanée absorbée selon certains scénarios d'exposition (avec paramètres) – calculs avec la valeur  $J_{max}$  du *n*-hexane et du *n*-heptane dans les produits de consommation, avec exposition présumée de 10 minutes aux substances du sous-groupe 3 (solvants d'hydrocarbures aliphatiques en C<sub>6</sub>–C<sub>9</sub>), par rapport aux estimations de l'exposition, avec une valeur présumée d'absorption cutanée de 25 %**

Produit	Valeurs d'exposition d'après $J_{max}^a$ ou 25 % de la DA (mg/kg p.c./j)	Valeur
Vernis à ongles	Quantité de produit sur la peau (g)	0,16
Vernis à ongles	Concentration (%)	0,45
Vernis à ongles	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	452,7
Vernis à ongles	Exposition d'après un flux de 0,83 µg/cm <sup>2</sup> /h	5 × 10 <sup>-6</sup> (adultes) 6 × 10 <sup>-6</sup> (14–18 ans)
Vernis à ongles	Exposition d'après un flux de 113 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,0007(adultes) 0,0008 (14–18 ans)
Vernis à ongles	Exposition basée sur une absorption cutanée de 25 %	0,243
Nettoyant à freins en aérosol	Quantité de produit sur la peau (g)	1,7
Nettoyant à freins en aérosol	Concentration (%)	40
Nettoyant à freins en aérosol	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	910
Nettoyant à freins en aérosol	Exposition d'après un flux de 0,83 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,0017
Nettoyant à freins en aérosol	Exposition d'après un flux de 113 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,23
Nettoyant à freins en aérosol	Exposition basée sur une absorption cutanée de 25 %	2,0
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	Quantité de produit sur la peau (g)	2
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	Concentration (%)	13

Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	910
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	Exposition d'après un flux de 0,83 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,0017
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	Exposition d'après un flux de 113 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,23
Poli et agent de préservation pour meubles en aérosol	Exposition basée sur une absorption cutanée de 25 %	0,88
Peinture pour murs	Quantité de produit sur la peau (g)	3,6
Peinture pour murs	Concentration (%)	42
Peinture pour murs	Superficie exposée (cm <sup>2</sup> )	910
Peinture pour murs	Exposition d'après un flux de 0,83 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,0017
Peinture pour murs	Exposition d'après un flux de 113 µg/cm <sup>2</sup> /h	0,23
Peinture pour murs	Exposition basée sur une absorption cutanée de 25 %	5,1

<sup>a</sup> Dose d'exposition (mg/kg p.c./j) =  $J_{\max}$  (mg/cm<sup>2</sup>/h) x superficie (cm<sup>2</sup>) x durée d'exposition (h/j) / poids (kg p.c.).

## **Annexe G. Paramètres d'exposition utilisés pour estimer l'exposition aux substances du sous-groupe 4**

Les intrants du modèle SCREEN3, utilisé pour estimer les concentrations dans l'air ambiant des substances du sous-groupe 4 rejetées par le plus important émetteur déclarant en 2017, sont décrits dans le tableau F-1 ci-dessous.

**Tableau G-1. Valeurs limites supérieures estimées de l'exposition par inhalation aux NBPE du sous-groupe 4 dus à l'utilisation des produits dans l'industrie chimique**

<b>Facteur d'exposition</b>	<b>Valeur</b>
Source de rejet	Superficie
Taux d'émission	0,357 mg/(s·m <sup>2</sup> )
Hauteur de la source de rejet	10 m
Superficie de rejet	96 m × 102 m
Hauteur du récepteur	1,74 m
Relief du terrain	Urbain