

Distr. générale  
7 octobre 2016

Français  
Original : anglais



**Convention de Stockholm  
sur les polluants organiques  
persistants**

---

**Comité d'étude des polluants organiques persistants**  
**Douzième réunion**  
Rome, 19-23 septembre 2016

**Rapport du Comité d'étude des polluants organiques persistants  
sur les travaux de sa douzième réunion**

**Additif**

**Évaluation de la gestion des risques concernant les paraffines chlorées à  
chaîne courte**

À sa douzième réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a, par sa décision POPRC-12/3, adopté une évaluation de la gestion des risques concernant les paraffines chlorées à chaîne courte établie sur la base du projet figurant dans la note du Secrétariat (UNEP/POPS/POPRC.12/4), tel que révisé au cours de la réunion. Le texte de l'évaluation de la gestion des risques ainsi adoptée dans l'annexe du présent additif. Il n'a pas été revu par les services d'édition.

**Annexe**

**Paraffines chlorées à chaîne courte  
(PCCC)**

**ÉVALUATION DE LA GESTION DES RISQUES**

**Septembre 2016**

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>6</b>
1.1 Identité chimique des paraffines chlorées à chaîne courte .....	6
1.2 Conclusions du Comité d'étude concernant les informations de l'Annexe E.....	9
1.3 Sources de données.....	9
1.4 Statut des paraffines chlorées à chaîne courte au regard des conventions internationales.....	10
1.5 Mesures de réglementation nationales ou régionales prises .....	10
<b>2. Synthèse des informations concernant l'évaluation de la gestion des risques</b> .....	<b>12</b>
2.1 Identification des mesures de réglementation possibles.....	15
2.2 Efficacité des mesures de réglementation possibles par rapport aux objectifs de réduction des risques .....	18
2.3 Information sur les produits et procédés de remplacement .....	22
2.3.1 Introduction .....	22
2.3.2 Solution et procédés de remplacement pour les fluides d'usinage de métaux .....	22
2.3.3 Produit de remplacement des PCCC pour les chlorures de polyvinyle ....	24
2.3.4 Produit de remplacement des PCCC pour les autres applications .....	24
2.3.5 Résumé des solutions de remplacement .....	27
2.4 Informations récapitulatives sur les incidences de la mise en œuvre des mesures de réglementation éventuelles sur la société.....	27
2.4.1 Santé, y compris santé publique, environnementale et professionnelle ...	27
2.4.2 Agriculture, aquaculture et sylviculture .....	28
2.4.3 Biote .....	28
2.4.4 Aspects économiques et coûts sociaux.....	29
2.4.5 Vers un développement durable .....	30
2.5 Autres considérations .....	30
2.5.1 Accès à l'information et éducation du public.....	30
2.5.2 État des moyens de contrôle et de surveillance.....	30
<b>3. Synthèse de l'information</b> .....	<b>31</b>
3.1 Résumé des informations figurant dans le descriptif des risques.....	31
3.2 Résumé des informations figurant dans l'évaluation de la gestion des risques ...	31
3.3 Mesures envisageables de gestion des risques.....	33
<b>4. Conclusion</b> .....	<b>34</b>
<b>Références</b> .....	<b>34</b>

## Résumé

1. En 2006, l'Union européenne et ses États membres ont soumis un projet d'inscription des paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC) à l'Annexe A, B et/ou C de la Convention de Stockholm conformément au paragraphe 1 de l'article 8 de la Convention. À sa deuxième réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants est parvenu à la conclusion que les PCCC satisfont aux critères de sélection spécifiés à l'Annexe D. Le descriptif des risques concernant les PCCC a été adopté à la onzième réunion, en octobre 2015, où le Comité a décidé :

a) Que les PCCC sont, du fait de leur propagation à longue distance dans l'environnement, susceptibles de provoquer des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement qui justifient l'adoption de mesures au niveau international;

b) De préparer une évaluation de la gestion des risques comprenant une analyse des éventuelles mesures de réglementation des PCCC; et

c) D'inviter les Parties et les observateurs à soumettre les informations spécifiées à l'Annexe F de la Convention au Secrétariat.

2. Les PCCC sont des mélanges de paraffines chlorées constitués d'huiles denses et visqueuses, incolores ou jaunâtres (Environment Canada 2008). Conformément au descriptif des risques, l'évaluation de la gestion des risques concerne les PCCC (alcanes chlorés, C<sub>10-13</sub>) dont le degré de chloration est supérieur à 48 %. Les paraffines chlorées (PC) sont obtenues par chloration de dérivés hydrocarbonés composés de n-alcanes. Le dérivé utilisé détermine la longueur des chaînes de carbone contenues dans le produit. Trois dérivés ayant des chaînes carbonées de longueurs différentes sont classiquement utilisés pour fabriquer les paraffines chlorées : à chaîne courte (C<sub>10-13</sub>), à chaîne moyenne (C<sub>14-17</sub>), et à chaîne longue (C<sub>18+</sub>). Plus récemment en Amérique du Nord, les fabricants ont divisé les dérivés à chaîne longue (C<sub>18+</sub>) en sous-groupes : ceux utilisés pour produire les paraffines chlorées à chaîne longue, les PCCL (C<sub>18-20</sub>) et ceux utilisés pour produire les paraffines chlorées à chaîne très longue (C<sub>20+</sub>) (informations fournies par les États-Unis en mai 2016). Dans d'autres régions, la longueur des chaînes carbonées des dérivés peut varier de façon importante, par exemple, la Chine produit un mélange de paraffines chlorées dont la longueur des chaînes varie de C<sub>10</sub> à C<sub>20</sub> (informations fournies par le Conseil mondial du chlore en février 2016). Comme tels, les dérivés utilisés pour fabriquer les mélanges de paraffines chlorées peuvent contenir des chaînes carbonées dont la longueur dépasse la gamme définie, affectant ainsi la composition du mélange de paraffines chlorées produit (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Des dérivés de longueurs très variables (c'est-à-dire, C<sub>10</sub> à C<sub>20</sub>) ou des dérivés contenant des quantités infimes de chaînes courtes peuvent conduire à la formation de mélanges de paraffines chlorées contenant des PCCC.

3. Les PCCC ont été et sont toujours utilisées principalement dans l'usinage des métaux et dans les plastiques en chlorure de polyvinyle (PVC). Le descriptif des risques indique que l'on trouve également des PCCC dans les peintures, adhésifs et matériaux d'étanchéité, agents de graissage du cuir, plastiques et caoutchoucs, retardateurs de flamme, textiles et polymères (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Les PCCC peuvent être libérées dans l'environnement à toutes les étapes de leur cycle de vie : lors de la production, du stockage, du transport, de l'utilisation et de l'élimination des PCCC et des produits qui en contiennent. Les données, même limitées, permettent de supposer que les principales sources de rejets de PCCC sont la préparation et la fabrication de produits qui en contiennent, telles que les matières plastiques en chlorure de polyvinyle (PVC), et leur emploi dans les fluides d'usinage des métaux (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2).

4. La production des PCCC a diminué dans le monde entier, car les autorités ont établi des mesures de réglementation (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Selon les informations fournies dans l'Annexe E, l'Annexe F, les observations des présentations et le descriptif des risques, les PCCC sont apparemment produites au Brésil et importées par les pays suivants : Albanie, Argentine, Australie, Croatie, Équateur, Mexique, République de Corée et République dominicaine. Aucune autre information concernant la production des PCCC n'a été tirée des informations fournies au titre de l'Annexe F ou des recherches documentaires. Les PCCC, autrefois largement utilisées, ont connu une baisse dans plusieurs pays ces dernières années. Plus récemment, la production de mélanges de paraffines chlorées, y compris de PCCC, a augmenté. Des mesures de réglementation des PCCC ont été proposées et mises en œuvre en Albanie, au Canada, aux États-Unis, dans les États membres de l'Union européenne et en Norvège. Des activités d'inspection et de lutte contre les infractions menées en Allemagne, en Autriche, en Norvège et en Suède, où les PCCC sont interdites, ont trouvé que des PCCC étaient encore présentes dans les articles analysés.

5. Il a été démontré que des solutions de remplacement techniquement réalisables sont disponibles dans le commerce pour toutes les applications dans lesquelles les PCCC sont utilisées. Nous ne disposons pas d'informations sur la faisabilité et l'accessibilité économiques de ces solutions de remplacement dans les pays en développement. Toutes les utilisations des PCCC ont été abandonnées au Canada, aux États-Unis, dans les États membres de l'UE et en Norvège depuis des années. Plus récemment, les dernières utilisations des PCCC dans les convoyeurs à bande en caoutchouc et les matériaux d'étanchéité ont été remplacées par des solutions de remplacement viables au sein de l'UE (CE 2015). En outre, une diminution de l'utilisation des PCCC dans les convoyeurs à bande en caoutchouc ainsi que dans les matériaux d'étanchéité a été observée, ce qui indique que des solutions de remplacement techniquement réalisables existent, qu'elles sont accessibles et disponibles (Danemark 2014).
6. Deux sources d'information remarquent que la faisabilité technique de certaines solutions de remplacement des peintures et revêtements n'est pas élucidée. Les deux études soulignent également l'augmentation possible du coût de production et d'utilisation des solutions de remplacement des PCCC. L'impact exact de la transition vers des produits et procédés de remplacement sera probablement unique à chaque situation et peut être difficile à prévoir lorsque les informations sur le marché et sur les coûts sont insuffisantes. Puisqu'aucun effet économique néfaste n'a été rapporté par les Parties ayant adopté avec succès des interdictions des PCCC (Canada, États membres de l'UE et Norvège) ni par les pays au sein desquels les PCCC ne sont plus utilisées (États-Unis), on peut en conclure que des solutions de remplacement sont largement disponibles pour toutes les applications.
7. Les informations fournies par la plupart des Parties et des observateurs, à l'exception de la Chine et de la Russie, n'indiquent pas qu'un impact économique négatif est attendu en cas d'inscription des PCCC à la Convention. La Chine et la Russie indiquent que l'inscription des PCCC devrait augmenter les coûts et entraîner un impact négatif sur l'industrie des paraffines chlorées ainsi que sur les fabricants de matières premières et l'industrie des produits finis (informations fournies par la Chine au titre de l'Annexe F en 2015 et par la Russie en avril 2016).
8. L'inscription des PCCC à l'Annexe A ou B de la Convention afin d'éliminer ou de réduire leur production et leur utilisation devrait être bénéfique pour la santé humaine, l'environnement, l'agriculture et le biote. Il n'est pas possible de quantifier les bénéfices de l'élimination et de la réduction de l'utilisation des PCCC; ils sont cependant considérés comme importants étant donné les coûts associés aux effets néfastes importants sur la santé humaine et l'environnement.
9. Aucune Partie ni aucun observateur n'a fourni d'informations pour demander ou justifier un recours à l'inscription des PCCC à la Convention à titre de dérogation spécifique ou de but acceptable. Une attention pourrait être accordée pour inclure une dérogation spécifique afin d'aider les Parties à effectuer la transition vers des substances de remplacement; cependant aucune Partie n'a relevé de besoin particulier de flexibilité pour la mesure de réglementation recommandée.
10. Les PCCC peuvent être produites de manière non intentionnelle lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. L'inscription à la Convention pourrait inclure des contrôles visant à détecter des PCCC impures dans les mélanges d'autres paraffines chlorées. Ces réglementations auraient pour but de réduire la quantité de PCCC contenue dans les mélanges d'autres paraffines chlorées, ce qui permettrait de réduire à la fois l'exposition de l'homme et de l'environnement. Le Canada et les États membres de l'UE ont adopté des mesures pour limiter la quantité de PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées, démontrant ainsi que de telles mesures de réglementation sont techniquement réalisables. En outre, les paraffines chlorées à chaînes moyennes (PCCM) et les mélanges d'autres paraffines chlorées sont souvent utilisés comme solution de remplacement des PCCC dans de nombreuses applications; ainsi tandis que l'on met fin à l'utilisation des PCCC, il est possible que la production et l'utilisation des PCCM et des mélanges d'autres paraffines chlorées augmentent. Ces observations soulignent le besoin de développer d'autres solutions ou méthodes de remplacement et de promouvoir les meilleures techniques disponibles pour limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées.
11. Ayant préparé une évaluation en matière de gestion des risques et examiné les options de gestion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants recommande, conformément au paragraphe 9 de l'article 8 de la Convention, que les PCCC soient examinées par la Conférence des Parties de la Convention de Stockholm à des fins de référencement et de spécification des mesures de réglementation connexes à l'Annexe A, y compris des contrôles visant à limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées, avec ou sans dérogation spécifique.

## 1. Introduction

12. L'Union européenne et ses États membres ont soumis un projet d'inscription des paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC)<sup>1</sup> à l'Annexe A, B et/ou C de la Convention de Stockholm (UNEP/POPS/POPRC.2/14) ainsi qu'un dossier détaillé étayant cette proposition (UNEP/POPS/POPRC.2/INF/6). Le Comité d'étude des polluants organiques persistants a décidé, lors de sa deuxième réunion tenue en novembre 2006, que les PCCC répondent à tous les critères de sélection spécifiés dans l'Annexe D, et que la variabilité du devenir écologique des paraffines chlorées à chaîne courte devrait être prise en compte lors de l'élaboration du descriptif des risques (décision POPRC-2/8).

13. À sa troisième réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a examiné le projet de description descriptif des risques et a convenu de reporter sa décision; il a demandé aux Parties et aux observateurs de fournir des informations supplémentaires sur la toxicité et l'écotoxicité (décision POPRC-3/8). Aucune décision n'a été prise sur le projet de descriptif des risques à la quatrième réunion du Comité. À sa cinquième réunion, le Comité a convenu d'établir un plan de travail intersessions afin de réviser le projet de descriptif des risques et de recueillir des données sur la production, l'utilisation et l'inventaire des données quantitatives et des informations supplémentaires sur la toxicité et l'écotoxicité (POPRC.5/10/AnnexeIV). En outre, le Comité a décidé d'examiner les interactions toxicologiques entre les substances chimiques et les PCCC utilisées sous forme d'une étude de cas (POPRC-5/3). À sa sixième réunion, le Comité a convenu de reporter sa décision. À sa huitième réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a convenu de créer un groupe de travail intersessions pour préparer un projet de descriptif des risques révisé concernant les paraffines chlorées à chaîne courte et de le présenter au Comité à sa onzième réunion pour examen (UNEP/POPS/POPRC.8/16/AnnexeIV).

14. Le descriptif des risques des PCCC a été adopté à la onzième réunion du Comité en octobre 2015 (décision POPRC-11/3).

### 1.1 Identité chimique des paraffines chlorées à chaîne courte<sup>2</sup>

15. Les PCCC sont des mélanges de paraffines chlorées constitués d'huiles denses et visqueuses, incolores ou jaunâtres (Environment Canada 2008). Conformément au descriptif des risques, l'évaluation de la gestion des risques concerne les PCCC (alcane chlorés, C<sub>10-13</sub>) dont le degré de chloration est supérieur à 48 %. Les paraffines chlorées (PC) sont des hydrocarbures chlorés à chaîne linéaire. Les PC sont classées selon la longueur de leur chaîne de carbone : les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC) ont des chaînes carbonées dont la longueur varie de 10 à 13, les paraffines chlorées à chaîne moyenne (PCCM) ont des chaînes carbonées dont la longueur varie de 14 à 17 et les paraffines chlorées à chaîne longue (PCCL) ont des chaînes carbonées dont la longueur est supérieure ou égale à 18.

16. Les paraffines chlorées sont obtenues par chloration de dérivés d'hydrocarbures composés de n-alcane. Le dérivé utilisé détermine la longueur des chaînes de carbone contenues dans le produit. Trois dérivés ayant des chaînes carbonées de longueurs différentes sont classiquement utilisés pour fabriquer les paraffines chlorées : à chaîne courte (C<sub>10-13</sub>), à chaîne moyenne (C<sub>14-17</sub>), et à chaîne longue (C<sub>18+</sub>). Plus récemment en Amérique du Nord, les fabricants ont divisé les dérivés à chaîne longue (C<sub>18+</sub>) en sous-groupes : ceux utilisés pour produire les paraffines chlorées à chaîne longue, les PCCL (C<sub>18-20</sub>) et ceux utilisés pour produire les paraffines chlorées à chaîne très longue (C<sub>20+</sub>) (informations fournies par les États-Unis en mai 2016). Dans d'autres régions, la longueur des chaînes carbonées des dérivés peut varier de façon importante, par exemple, la Chine produit un mélange de PC dont la longueur des chaînes varie de C<sub>10</sub> à C<sub>20</sub> (informations fournies par le Conseil mondial du chlore en février 2016). Comme tels, les dérivés utilisés pour fabriquer les mélanges de paraffines chlorées peuvent contenir des chaînes carbonées dont la longueur dépasse la gamme définie, affectant ainsi la composition du mélange de paraffines chlorées produit (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). En outre, les dérivés peuvent contenir d'autres substances chimiques telles que des oléfines (alkènes) et des composés aromatiques (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Des dérivés de longueur très variable (c'est-à-dire, C<sub>10</sub> à C<sub>20</sub>) ou des dérivés contenant des quantités infimes de chaînes courtes peuvent conduire à la formation de mélanges de paraffines chlorées contenant des PCCC. De plus, selon le

<sup>1</sup> Dans sa version anglaise, la proposition d'origine parlait de « short-chained chlorinated paraffins ». Aux fins de l'examen par le Comité d'étude des polluants organiques persistants, la version anglaise du présent document retient le terme « short-chain chlorinated paraffins » couramment utilisé pour désigner ces substances chimiques.

<sup>2</sup> On trouvera des informations plus détaillées sur l'identité chimique des PCCC dans le document UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15 disponible sur le site : <http://chm.pops.int/desktopmodules/MFilesDocs/images/doc.png>

processus de fabrication, la production de paraffines chlorées peut être la source de plusieurs rejets non intentionnels de polluants organiques persistants, tels que des biphényles polychlorés, de l'hexachlorobenzène et des naphthalènes polychlorés (Takasuga et al. 2012).

17. Les substances concernées par la proposition d'inscription portent le n° CAS 85535-84-8 du registre du Chemical Abstract Service et le n° EINECS 287-476-5 de l'inventaire européen des substances chimiques commercialisées existantes (EINECS) (alcane chlorés, C<sub>10-13</sub>). Ce numéro CAS désigne les produits commerciaux obtenus par chloration d'une fraction hydrocarbonée constituée de n-alcane et possédant une chaîne de carbone de longueur comprise entre 10 et 13 atomes. La proposition d'inscription a cité plusieurs synonymes, qui sont repris dans le Tableau 1 ci-dessous. Ces synonymes sont de nature générale et couvrent bien plus que la substance désignée par le numéro CAS qui lui a été attribué ou par le numéro EINECS (alcane chlorés, C<sub>10-13</sub>) en général. Un document de référence pour le descriptif des risques concernant les PCCC (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15) fournit des informations supplémentaires, notamment une liste non exhaustive d'autres numéros CAS sous lesquels les PCCC peuvent être désignées.

Tableau 1  
Nom et numéro de registre

Nom courant	Paraffines chlorées à chaîne courte
Nom UICPA	Alcane chlorés, C <sub>10-13</sub>
Synonyme	chloroalcane, chloroalcane (C <sub>10-13</sub> ) (contenu en chlore 50 à 70 %); chloroalcane (C <sub>10-13</sub> ), (contenu en chlore 60 %); chloroalcane, paraffines chlorées, chlorocarbones, alcane polychlorés, paraffines chlorées.
Numéro du registre du Chemical Abstract Service (CAS)	85535-84-8 <sup>3</sup>
Inventaire européen des substances chimiques commercialisées existantes (EINECS)	287-476-5

### Structures

18. Les produits proposés pour inscription sur les listes de la Convention de Stockholm sont les paraffines chlorées à chaîne courte possédant un degré de chloration supérieur à 48 % (en poids). La Figure 1 présente deux exemples de molécules qu'on pourrait trouver dans un tel produit.

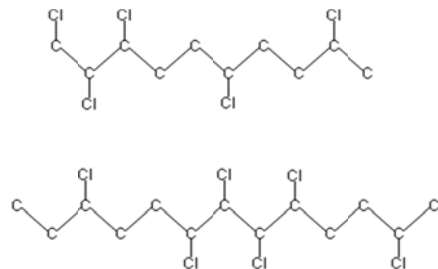


Figure 1 : Structure de deux composés PCCC (C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>Cl<sub>5</sub> et C<sub>13</sub>H<sub>22</sub>Cl<sub>6</sub>)

### Propriétés physico-chimiques

19. Les différences importantes de mesures et d'estimations des propriétés physico-chimiques, représentées dans le tableau 2 ci-dessous sont principalement dues à l'étendue de la teneur en chlore dans les PCCC. Les poids moléculaires des PCCC varient entre environ 320 à 500 grammes par mole (CE 2000).

20. Compte tenu de la complexité bien connue des mélanges, l'analyse chimique des PCCC constitue un véritable défi. Faute d'une caractérisation plus complète des mélanges et de normes individuelles adaptées, la quantification se fait généralement à partir d'un produit technique, ce qui constitue une source d'erreurs importantes si la composition de l'échantillon ne suit pas la norme (Bayen et al. 2006; Reth et al. 2006, cité dans Vorkamp et Riget 2014). De même Sverko et al. (2012)

<sup>3</sup> Ce numéro CAS désigne les produits commerciaux obtenus par chloration d'une fraction hydrocarbonée constituée de n-alcane et possédant une chaîne de carbone de longueur comprise entre 10 et 13 atomes, sans toutefois préciser le degré de chloration des PCCC. On notera qu'il existe d'autres numéros CAS désignant des produits susceptibles de constituer ou de contenir des PCCC. Pour voir les autres numéros CAS éventuellement utiles, consulter le tableau 3 du document UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15.

soulignent qu'il faudrait faire des efforts concertés pour normaliser les méthodes d'analyse des PCCC au niveau mondial.

21. Récemment, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a publié trois méthodes visant à améliorer les analyses standardisées des PCCC dans l'eau, dans les sédiments et les matières en suspension, ainsi que dans le cuir (méthodes disponibles sur le site de l'ISO, à l'adresse <http://www.iso.org/iso/home.html>). La méthode ISO 12010:2012 est applicable à la détermination de la somme des PCCC dans les eaux de surface, les eaux souterraines, l'eau potable et les eaux usées non filtrées, par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse en mode d'ionisation négative par capture d'électrons (CG-INCE-SM) (méthode ISO 2012). La méthode ISO 18635:2016 est une méthode de détermination quantitative par CG-INCE-SM des PCCC dans les sédiments et les matières en suspension (particules), les boues d'épuration et le sol (méthode ISO 2016). La méthode ISO 18219:2015 permet de déterminer par chromatographie la quantité de PCCC présente dans les cuirs traités et non traités (méthode ISO 2015).

22. La technologie la plus avancée pour détecter les paraffines chlorées — qui n'est pas utilisée couramment à l'heure actuelle — est la chromatographie bidimensionnelle en phase gazeuse avec détection par capture d'électrons. Cette méthode permet une identification qualitative des groupes d'isomères selon la longueur de la chaîne de carbone et le degré de chloration. Une étude de la littérature scientifique montre que la méthode de détection et de quantification la plus répandue est la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à capture d'électrons (ions négatifs) à haute ou basse résolution (GC-ECNI-MS) (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2).

23. Une étude récente réalisée par van Mourik et al. (2015) rapporte que la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à capture d'électrons à haute ou basse résolution (GC-ECNI-MS) reste la technique la plus utilisée, pourtant la spectrométrie de masse à haute résolution à temps de vol (TOF-MS) a été utilisée récemment et s'avère prometteuse (van Mourik et al. 2015). En outre, l'amélioration des procédures d'épuration a permis d'éliminer des composés contaminants et des nouvelles techniques instrumentales ont été développées afin de différencier les PCCM et les PCCC. L'étude indique également que de nouvelles méthodes de quantification des paraffines chlorées sont apparues, notamment l'utilisation d'algorithmes mathématiques, de régression linéaire multiple et d'analyse en composantes principales. Une étude récente réalisée par Gao et al. (2016) a développé une nouvelle méthode analytique, intitulée « deuterochlorination » en anglais, associée à la chromatographie en phase gazeuse à haute résolution couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution (HRGC-HRMS) afin de déterminer la composition des homologues des PCCC dans des échantillons de paraffines chlorées du commerce et dans des prélèvements réalisés dans l'environnement et dans les biotes. Le dosage des homologues distincts de PCCC a été effectué avec succès par étalonnage interne et les écarts types relatifs du dosage de l'ensemble des PCCC étaient inférieurs à 10 % (Gao et al. 2016).

Tableau 2

**Présentation des propriétés physicochimiques pertinentes**

Propriété	Valeur	Référence
Pression de vapeur (Pa)	Variable de 2,8 à 0,028 x 10 <sup>-7</sup> Pa	Drouillard et al. 1998, BUA 1992
	La pression de vapeur des PCCC à 50 % de chlore en poids est de 0,021 Pa à 40 °C	CE 2000
	À l'état de liquides sous-refroidis, les constituants des PCCC contenant entre 50 et 60 % de chlore devraient avoir des pressions de vapeur allant de 1,4 x 10 <sup>-5</sup> à 0,066 Pa à 25 °C	Tomy et al. 1998
Constante de Henry (Pa·m <sup>3</sup> /mol)	0,7 à 18 Pa·m <sup>3</sup> /mol	Drouillard et al. 1998
Solubilité dans l'eau (µg/l)	alcane chlorés C <sub>10-12</sub> entre 400 et 960 µg/L	Drouillard et al. 1998
	mélanges de chloroalcane C <sub>10</sub> et C <sub>13</sub> entre 6,4 et 2 370 µg/l	BUA 1992
	PCCC contenant 59 % de chlore entre 150 et 470 µg/l à 20 °C	CE 2000
log K <sub>oc</sub>	4,48 à 8,69	UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2
	Pour les PCCC contenant entre 49 et 71 % de chlore, le log K <sub>oc</sub> se situe entre 4,39 et 5,37	CE 2000



Propriété	Valeur	Référence
log K <sub>Oa</sub>	Pour les PCCC contenant entre 30 et 70 % de chlore, le log K <sub>oa</sub> se situe entre 4,07 et 12,55 (valeurs modélisées)	Gawor & Wania 2013

## 1.2 Conclusions du Comité d'étude concernant les informations de l'Annexe E

24. À sa onzième réunion (Rome, 19 au 23 octobre 2015), le Comité a évalué le descriptif des risques des PCCC conformément à l'Annexe E. Par sa décision POPRC-11/3, le Comité a adopté le descriptif des risques liés aux PCCC (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2) et :

a) a conclu, conformément au paragraphe 7 de l'article 8 de la Convention, et sur la base du descriptif des risques, que les PCCC sont susceptibles, du fait de leur propagation à longue distance dans l'environnement, de produire des effets nocifs importants sur la santé humaine et/ou l'environnement justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial;

b) a décidé, en outre, conformément au paragraphe 7 a) de l'article 8 de la Convention et au paragraphe SC-1/7 de la Conférence des Parties, de créer un groupe de travail intersessions chargé de préparer une évaluation de la gestion des risques comprenant une analyse des éventuelles mesures de réglementation des paraffines chlorées à chaîne courte conformément à l'Annexe F de la Convention;

c) a invité, conformément au paragraphe 7 a) de l'article 8 de la Convention, les Parties et les observateurs à soumettre au Secrétariat, avant le 11 décembre 2015, les informations spécifiées à l'Annexe F, ainsi que des informations supplémentaires se rapportant à l'Annexe E.

## 1.3 Sources de données

25. L'évaluation de la gestion des risques est basée sur le descriptif des risques des PCCC (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2) et en grande partie sur les informations fournies par les Parties et les observateurs dans les réponses aux demandes d'informations requises à l'Annexe F de la Convention de Stockholm. Les Parties et observateurs suivants ont fait des observations<sup>4</sup>:

a) Parties : Albanie, Allemagne, Canada, Chine, Hongrie, Monaco, Norvège, Pays-Bas, Roumanie, Suède;

b) Observateurs : Réseau international pour l'élimination des Polluants organiques persistants (IPEN)/Alaska Community Action on Toxics (ACAT), chercheurs.

26. Outre les sources mentionnées ci-dessus, des informations ont été recueillies à partir des documents et sources publics qui figurent dans les références. Parmi les principaux rapports, on trouve :

a) Évaluation des restrictions possibles des paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC). Rapport préparé par Risk & Policy Analysis (RPA) pour l'Institut national de la santé publique et de l'environnement des Pays-Bas (2010);

b) Document d'orientation n° 8 : Mesures pour la réduction des émissions de paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC) et de paraffines chlorées à chaîne moyenne (PCCM) dans la région de la mer Baltique (Measures for Emission Reduction of Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCP) and Medium Chain Chlorinated Paraffins (MCCP) in the Baltic Sea Region). Préparé par le consortium du projet de contrôle des substances dangereuses dans la région de la mer Baltique (Control of Hazardous Substances in the Baltic Sea Region) (COHIBA) (2011);

c) Données sur la production, les importations, les exportations et les émissions de chloroalcanes, C<sub>10-13</sub> (PCCC) ainsi que des informations sur les éventuelles solutions de remplacement à leur utilisation. Rapport préparé par BRE, IOM Consulting and Entec pour l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) (2008); et

<sup>4</sup> Les informations de l'Annexe F fournies par les Parties et les observateurs sont disponibles sur le site Web de la Convention (<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC11/POPRC11Followup/SCCPInfoRequest/tabid/4794/Default.aspx>).

d) Le dossier des options de protocole de gestion des POP de la CENUE (UNECE POPs Protocol Management Option Dossier) pour les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC). Rapport préparé par le Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen (BiPRO) sous le contrat d'étude portant sur l'appui aux travaux internationaux menés sur les polluants organiques persistants (POP) (2007).

Les rapports mentionnés ci-dessus et toutes les autres sources d'information figurent dans la section Référence.

#### **1.4 Statut des paraffines chlorées à chaîne courte au regard des conventions internationales**

27. Les PCCC font l'objet d'un certain nombre de traités et réglementations internationales.

28. En août 2005, la Communauté européenne a proposé d'ajouter les paraffines chlorées à chaîne courte au Protocole d'Aarhus à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance relatif aux polluants organiques persistants, estimant que ces substances répondaient aux critères énoncés dans la décision 1998/2 de l'organe exécutif pour ce qui est de la persistance, des risques d'effets nocifs, de la bioaccumulation et des risques de propagation à longue distance. Les PCCC ont été ajoutées aux Annexes I et II du Protocole d'Aarhus de 1998 en décembre 2009, à la vingt-septième session de l'organe exécutif (décision 2009/2). L'Annexe II limite l'emploi des PCCC à l'ignifugation du caoutchouc des convoyeurs à bande utilisés dans les mines et à l'étanchéification des barrages et stipule que des mesures d'élimination de ces utilisations devraient être prises dès que d'autres procédés appropriés sont disponibles. L'inscription des PCCC à l'Annexe II inclut une clause exigeant que toute Partie qui utilise ces substances fasse rapport des progrès accomplis pour les éliminer et envoie les informations sur ces améliorations au plus tard en 2015 puis tous les quatre ans par la suite. L'amendement entrera en vigueur lorsque deux tiers des Parties l'auront adopté (UNECE 2009). À ce jour, 32 Parties ont ratifié les amendements, notamment le Luxembourg, les Pays-Bas, la Norvège et la Roumanie (ONU 2016).

29. En 1995, la Commission OSPAR (Oslo/Paris) pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est a adopté une décision sur les PCCC (décision 95/1). La décision OSPAR 95/1 et les mesures prises ultérieurement par l'Union européenne réglementent les principales utilisations et sources de PCCC. En 2006, la Commission OSPAR a réalisé une évaluation globale de l'application de la décision PARCOM 95/1 sur les PCCC, adoptée par la Commission de Paris (OSPAR 2006). Cette évaluation a été établie à partir des rapports d'application nationaux reçus de 9 des 15 Parties contractantes auxquelles on avait demandé de faire rapport, durant le cycle de réunions de 2005-2006, sur les mesures prises au niveau national. Toutes les Parties contractantes ont pris des mesures pour appliquer la décision PARCOM 95/1. Certaines ont déclaré qu'elles avaient interdit toutes les utilisations des PCCC, ou qu'elles en avaient interdit quelques-unes et réduit les autres. De manière générale, ces mesures portaient sur les utilisations visées par la directive européenne sur les polluants organiques persistants EU 850/2004.

30. De même, la Commission pour la protection de l'environnement marin de la mer Baltique (HELCOM) a inscrit les PCCC sur sa liste de substances dangereuses. Le 15 novembre 2007, la Commission a inclus les PCCC dans son Plan d'action pour la mer Baltique HELCOM. Les Parties contractantes ont convenu de s'attacher, à partir de 2008, à réglementer strictement l'utilisation de plusieurs substances dangereuses, dont les PCCC, dans l'ensemble du bassin de la mer Baltique. Sont considérées comme dangereuses les substances qui se sont révélées persistantes, bioaccumulables et toxiques ou très persistantes et très bioaccumulables (informations fournies par la Lituanie au titre de l'Annexe E en 2010).

31. En octobre 2015, le Comité d'étude des produits chimiques (CRC) de la Convention de Rotterdam a adopté la décision CRC-10/4 et a recommandé l'inscription des PCCC à l'Annexe III de la Convention en tant que produits chimiques industriels et a demandé qu'un document d'orientation de la décision soit préparé au sujet de la recommandation d'inscription.

#### **1.5 Mesures de réglementation nationales ou régionales prises**

32. Les conséquences potentielles des PCCC sur la santé et l'environnement ont fait l'objet d'un examen attentif, et en réponse des mesures de réglementation ont été proposées et mises en œuvre en Albanie, au Canada, dans les États membres de l'UE, aux États-Unis et en Norvège.

33. Le 29 avril 2015, l'Albanie a proposé des mesures de réglementation pour interdire la production, la mise sur le marché et l'utilisation des PCCC. L'Agence nationale pour l'environnement tiendra à jour une base de données et rendra compte tous les quatre ans des progrès accomplis pour éliminer les PCCC (informations fournies par l'Albanie au titre de l'Annexe F en 2015).

34. La fabrication, l'utilisation, la vente, la mise en vente et l'importation des PCCC et des produits qui en contiennent sont interdites au Canada en vertu du *Règlement sur certaines substances toxiques interdites de 2012*, entré en vigueur le 14 mars 2013 (Canada 2013). Ce règlement autorise l'utilisation, la vente et la mise en vente des PCCC et des produits qui en contiennent s'ils ont été fabriqués au Canada ou importés avant l'entrée en vigueur de ce règlement. Concernant la présence accidentelle des PCCC, le règlement exige l'établissement d'un rapport annuel si la quantité totale de PCCC contenue dans un produit fabriqué ou importé au Canada dépasse 1 kg et si la concentration massique moyenne annuelle est supérieure ou égale à 0,5 % (p/p).

35. L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (États-Unis EPA) a ajouté la catégorie des alcanes polychlorés à sa liste des substances chimiques toxiques faisant l'objet de déclaration à l'inventaire des rejets toxiques en vertu de la section 313 de la loi sur la planification d'urgence et le droit à l'information (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act) (EPCRA) (voir 40 CFR 372.65) sur la base des données disponibles sur la cancérogénicité et l'écotoxicité des espèces à chaîne courte (59 Registre fédéral 61432, 30 novembre 1994). En décembre 2009, l'agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) a publié son *Plan d'action sur les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC) et autres paraffines chlorées*, déclarant « l'EPA a l'intention de prendre des mesures concernant la fabrication, le traitement, la distribution commerciale et l'utilisation des PCCC ». De plus, en décembre 2014, l'EPA américain a publié une nouvelle réglementation importante pour certaines PCCC, en particulier les alcanes chlorés C<sub>12-13</sub>, (n° CAS 71011-12-6), qui exige que les entreprises déclarent à l'EPA leurs intentions de produire, importer ou traiter ces substances chimiques et qui donne à l'EPA la possibilité d'examiner les nouvelles utilisations et de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé humaine ou l'environnement (États-Unis 2014).

36. Les PCCC figuraient au début sur la liste initiale des 16 substances très préoccupantes du règlement REACH (enregistrement, évaluation, autorisation des substances chimiques et restrictions applicables à ces substances). L'Union européenne a adopté des restrictions sur la formulation et l'utilisation des alcanes chlorés à chaîne courte dans les fluides d'usinage des métaux et comme apprêt pour les produits en cuir sous le règlement des substances existantes de l'Union européenne (CEE 793/93). Cette réglementation a interdit, à partir du 6 janvier 2004, la commercialisation au sein de l'Union européenne des alcanes chlorés à chaîne courte à des concentrations supérieures à 1 % pour une utilisation dans les fluides d'usinage des métaux et comme apprêt pour les produits en cuir.

37. Par la suite, les PCCC ont été ajoutées à l'Annexe I du règlement de l'UE sur les POP (Règlement CE n° 850/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant les POP et modifiant la directive 79/117/CEE), ce qui a étendu la portée des réglementations initiales afin d'interdire la production, la mise sur le marché et l'utilisation des PCCC ou des préparations en contenant à des concentrations massiques supérieures à 1 % ou des articles contenant des PCCC à des concentrations massiques supérieures à 0,15 %. Ces restrictions ont établi des limites de concentrations des PCCC dans les produits (1 %) et les articles (0,15 %). Ces réglementations stipulent en particulier que la commercialisation et l'utilisation des articles contenant des PCCC à des concentrations massiques inférieures à 0,15 % sont autorisées, car les articles produits avec des PCCC peuvent contenir de telles quantités de PCCC sous forme d'impuretés. Cette réglementation autorise l'utilisation des convoyeurs à bande dans l'industrie minière et des matériaux d'étanchéité contenant des PCCC qui étaient déjà en circulation avant ou le 4 décembre 2015 ainsi que les articles contenant des PCCC qui étaient déjà en circulation avant ou le 10 juillet 2012. La réglementation initiale autorisait l'utilisation des PCCC dans les convoyeurs à bande et les matériaux d'étanchéité, cependant le 13 novembre 2015 le règlement (CE) n° 850/2004 a été modifié par la Commission modifiant le règlement (UE) 2015/2030 afin de supprimer ces dérogations et d'inscrire les PCCC uniquement à l'Annexe I du règlement. Cette modification est entrée en vigueur le 4 décembre 2015 et toutes les utilisations des PCCC sont par conséquent interdites à des concentrations supérieures aux valeurs limites mentionnées précédemment.

38. Les PCCC ont été interdites en Norvège en 2001, et la réglementation norvégienne a été modifiée afin de refléter le règlement de l'UE sur les PO récemment actualisé.

## 2. Synthèse des informations concernant l'évaluation de la gestion des risques

### *Production, utilisation et rejets*

39. Comme indiqué dans le descriptif des risques, la production des produits commerciaux contenant des PCCC a diminué dans le monde entier, car les autorités ont établi des mesures de réglementation (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Selon les informations fournies dans l'Annexe E, l'Annexe F, les observations des présentations et le descriptif des risques, les PCCC sont apparemment produites au Brésil et importées par les pays suivants : Albanie, Argentine, Australie, Croatie, Équateur, Mexique, République de Corée et République dominicaine. Aucune autre information concernant la production des PCCC n'a été tirée des informations fournies au titre de l'Annexe F ou des recherches documentaires. Les PCCC, autrefois largement utilisées dans le monde entier, ont connu une baisse dans plusieurs pays ces dernières années. Plus récemment, la production de mélanges de paraffines chlorées, y compris de PCCC, a augmenté (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2).

40. Les paraffines chlorées (de longueurs variables) sont notoirement produites au Brésil, en Chine, en Inde, au Japon et en Russie. La production mondiale des paraffines chlorées a augmenté de façon importante depuis les années 30. La production des PCCC en Europe, au Canada, et aux États-Unis a été estimée entre 7 500 et 11 300 tonnes en 2007 (Hilger et al. 2011). En 2010, l'utilisation totale de PCCC au sein de l'Union européenne a été estimée à environ 530 tonnes. La Chine est actuellement le plus gros producteur de paraffines chlorées, avec une production annuelle en augmentation, qui serait passée de 600 000 tonnes métriques en 2007 (Fiedler 2010) à 1 million de tonnes en 2009 (Chen et al. 2011). 2011). Il est également possible que la production des paraffines chlorées ait augmenté en Inde (Potrykus et al. 2015). Toutefois, les informations requises à l'Annexe E communiquées par la Chine (2014) ne contiennent pas de donnée précise sur la production de PCCC; en effet, les données de production portent sur plusieurs produits contenant des paraffines chlorées qui ne sont pas désignés par la longueur de leur chaîne de carbone, mais par leur degré de chloration. Selon les informations communiquées par la Chine, les plus abondantes sont les PC-42, PC-52 et PC-70 (les autres sont les PC-13, PC-30, PC-40, PC-45, PC-55 et PC-60). Tang et al. ont observé que les CP-42 et les CP-52 représentent plus de 80 % de la production totale des paraffines chlorées en Chine (Tang et al. 2005). Selon Gao et al. les CP-42, CP-52 et CP-70 représentaient respectivement 3,7 %, 24,9 % et 0,5 %, des PCCC (Gao et al. 2012). Dans certains pays, très peu d'informations sur la production de PCCC sont disponibles.

41. Les PCCC ont été et sont toujours utilisées principalement en tant qu'additifs extrême-pression (c'est-à-dire, dans les liquides de lubrification et de refroidissement) dans l'usinage des métaux et dans les plastiques en chlorure de polyvinyle (PVC). Le descriptif des risques indique que l'on trouve également des PCCC dans les peintures, adhésifs et matériaux d'étanchéité, agents de graissage du cuir, plastiques et caoutchoucs, retardateurs de flamme, textiles et polymères (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Avant le règlement de l'UE, en Allemagne, l'usinage des métaux et les agents de graissage des cuirs représentaient environ 74 % de la consommation des PCCC. Comme exposé de manière détaillée dans le descriptif des risques, l'utilisation des PCCC dans ces applications est très variable d'un pays et d'une région à l'autre.

42. Une étude citée par Potrykus et al. dans son rapport de 2015 intitulée, *Identification des déchets et produits de recyclage susceptibles de contenir des POP*, estime que les PCCC sont utilisées dans des produits de la vie quotidienne tels que plateaux de four à micro-ondes, lampes, biens électroniques tels que câbles, adaptateurs, claviers, supports de mémoire, cadres photo, casques et également détergents. Des activités d'inspection et de lutte contre les infractions menées en Allemagne, en Autriche, en Norvège et en Suède, où les PCCC sont interdites ont trouvé que les PCCC étaient encore présents dans les articles analysés. En Norvège, des concentrations en PCCC supérieures à celles autorisées ont été détectées dans différents produits destinés aux enfants tels que vestes, autocollants, trousse et chaussures de course. Des concentrations en PCCC supérieures à celles autorisées ont été observées dans 0,16 à 10,7 % des produits (informations fournies par la Norvège au titre de l'Annexe F en 2015). En 2014, dans un effort de contrôle de l'interdiction des PCCC, la ville de Hambourg a observé que parmi 84 produits en plastique analysés, 19 d'entre eux contenaient des PCCC, notamment des biens électroniques, jouets, articles ménagers, outils, gadgets de natation, pantalons de cyclisme et articles de sport (informations fournies par l'Allemagne au titre de l'Annexe F en 2015). Des concentrations en PCCC dépassant les niveaux autorisés ont été détectées dans 0,4 à 6,9 % des matelas en Autriche (informations fournies par l'Autriche en 2016). L'Agence suédoise des produits chimiques a également effectué des tests sur 62 articles et a trouvé que 16 d'entre eux contenaient des PCCC à des concentrations élevées; de plus, 11 autres articles présentaient des faibles concentrations de PCCC pouvant être dues à des contaminations lors de la fabrication ou

du transport (informations fournies par la Suède au titre de l'Annexe F en 2015). Des PCCC ont été détectées dans des biens électriques, jouets, articles de puériculture, gants de sport, sacs plastiques, articles de salle de bain, équipements de sport, équipements de jardin et articles de bureau (informations fournies par la Suède au titre de l'Annexe F en 2015). Ces observations montrent que des nouveaux produits continuent d'être des sources de PCCC et qu'ils contribuent à l'exposition de l'homme et de l'environnement. En Europe, les rejets au cours du cycle de vie des produits et des articles sont estimés à 0,6 à 1,7 tonnes par an dans l'air, 7,4 à 19,6 tonnes par an dans les eaux usées, 4,7 à 9,5 tonnes par an à la surface de l'eau et 8,7 à 13,9 tonnes par an dans les sites industriels (BRE 2008).

43. De plus le descriptif des risques indique que les PCCC peuvent être libérées dans l'environnement à toutes les étapes de leur cycle de vie : lors de la production, du stockage, du transport, de l'utilisation et de l'élimination des PCCC et des produits qui en contiennent. Les données, même limitées, permettent de supposer que les principales sources de rejets de PCCC sont la préparation et la fabrication de produits qui en contiennent, tels que les matières plastiques en chlorure de polyvinyle (PVC), et leur emploi dans les fluides d'usinage des métaux (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Les sources potentielles de rejets aquatiques liés à la fabrication sont, entre autres, les fuites, le lavage des installations et le ruissellement des eaux pluviales. Les PCCC se trouvant dans les fluides d'usinage des métaux peuvent également être libérées dans le milieu aquatique lors de l'élimination de bidons usagés, l'entraînement de produits et la vidange de baignoires épuisées (Canada 1993). L'Équateur fait observer que le nettoyage des installations métallurgiques entraîne des rejets dans les écosystèmes aquatiques (informations fournies par l'Équateur au titre de l'Annexe E en 2010). Ces rejets sont collectés dans les réseaux d'évacuation et se retrouvent dans les effluents des installations de traitement des eaux usées. On ne possède actuellement aucune information sur les concentrations à l'entrée et à la sortie de ces installations. L'épandage de boues d'épuration et l'irrigation à l'aide d'eaux usées peuvent aussi être à l'origine de la présence de PCCC dans le sol (Zeng et al. 2011, 2012). En 2013, il a été estimé que 300 kg de PCCC ont été rejetés par l'épandage de boues d'épuration en Norvège (informations fournies par la Norvège au titre de l'Annexe F en 2015). Les autres rejets pourraient résulter de l'utilisation d'emballages d'huiles pour boîtes de vitesse, des fluides dans l'exploitation minière de roches dures, des équipements dans d'autres types d'exploitations minières, des fluides et des équipements dans l'exploration pétrolière et gazière, de la fabrication de tuyaux sans soudure, du travail des métaux et du fonctionnement des turbines sur les navires (CPIA 2002; Environnement Canada 2003).

44. On ne possède actuellement aucune information sur les PCCC contenues dans les filières de déchets ni sur leurs concentrations dans ces déchets. Cependant une étude a montré qu'en Allemagne les déchets en caoutchouc provenant des convoyeurs à bande utilisés dans les exploitations minières souterraines et les matériaux d'étanchéité et les déchets provenant des chantiers de construction et de démolition représentent la principale source de déchets contenant des PCCC (Potrykus et al. 2015). Le rapport a également indiqué que les PCCC ont remplacé les polychlorobiphényles (PCB) dans certaines applications en système ouvert, tels que les matériaux d'étanchéité et les adhésifs (Potrykus et al. 2015). Le rapport porte sur les filières de déchets en Allemagne, cependant les observations montrent que des PCCC peuvent être rejetées lors des opérations d'élimination et de recyclage qui sont vraisemblablement semblables sur d'autres territoires.

45. En Allemagne, il est probable que le caoutchouc contenant des PCCC et provenant des convoyeurs à bande est traité et/ou éliminé avec les autres déchets en caoutchouc, et environ 62 % des déchets de caoutchouc sont envoyés vers des structures de recyclage des matériaux tandis que le reste est incinéré (Potrykus et al. 2015). Puisque les PCCC sont thermiquement décomposés à 200 °C (BiPRO 2011), et que des températures d'incinération plus élevées (~800 °C) sont utilisées lors de la récupération d'énergie/l'incinération, on peut considérer que les PCCC contenues dans les convoyeurs à bande sont détruites lors de l'incinération et qu'elles ne présentent pas de risque (Potrykus et al. 2015). Cependant, les opérations de recyclage n'éliminent et ne détruisent pas les PCCC; les composés provenant des déchets de caoutchouc peuvent donc se retrouver dans les produits recyclés. En Allemagne, les produits recyclés à partir du caoutchouc sont utilisés pour fabriquer des revêtements de sols en caoutchouc pour des utilisations à l'intérieur et à l'extérieur, tels que des aires de jeux pour enfants (Potrykus et al. 2015). Ces observations indiquent qu'il est possible que des PCCC soient introduites dans les produits recyclés et qu'elles soient incluses dans les produits fabriqués à partir de caoutchouc recyclé, ce qui pourrait conduire à une diffusion mondiale non contrôlée des PCCC (Potrykus et al. 2015). Pour traiter cette question, le rapport recommande de séparer les déchets en caoutchouc des autres déchets et de s'assurer que les convoyeurs à bande contenant des PCCC soient séparés des filières de déchets et traités de façon appropriée. L'étude a souligné le manque d'informations sur les méthodes et les options d'élimination des convoyeurs à bandes usagés provenant des exploitations minières souterraines. De plus, il a été difficile d'obtenir des échantillons

de déchets de caoutchouc provenant des convoyeurs à bande contenant des PCCC pour ce projet. Il n'a donc pas été possible de déterminer les quantités de PCCC contenues dans les déchets en caoutchouc provenant des convoyeurs à bande (Potrykus et al. 2015).

46. La même étude a rapporté qu'en Allemagne, des concentrations de PCCC supérieures à 1 000 ppm ont été observées dans trois à quatre échantillons de matériaux d'étanchéité provenant de déchets de construction et de démolition (Potrykus et al. 2015). Compte tenu de leur nature, une portion importante des matériaux d'étanchéité et des adhésifs adhère à la surface des matériaux de construction (en particulier sur le béton, les tuiles, les briques et les carreaux en céramique) et ils sont traités avec ces types de déchets. En pratique il n'est donc pas possible de s'attendre à ce que les matériaux d'étanchéité et les adhésifs soient complètement séparés des matériaux de construction et qu'ils soient traités séparément. On estime qu'en 2011 environ 54 millions de tonnes de déchets de béton, de tuiles, de briques et de carreaux de céramique ont été traités/éliminés en Allemagne, dont 51 millions de tonnes ont été envoyées vers des structures de récupération des matériaux (Potrykus et al. 2015). Puisque le retrait des matériaux d'adhésion et des adhésifs des matériaux de construction est difficilement envisageable, les PCCC qu'ils contiennent peuvent se retrouver dans les produits recyclés et dans les produits fabriqués à partir de matériaux recyclés, ce qui pourrait entraîner une diffusion mondiale non contrôlée des PCCC (Potrykus et al. 2015). Pour traiter cette question, une séparation des matériaux d'étanchéité et des adhésifs contenant des PCCC serait préférable; ce n'est cependant n'est pas réalisable. En ce qui concerne la partie des déchets de construction qui est incinérée, on considère que les PCCC qu'ils contiennent seront détruites par les températures élevées, supérieures à 200 °C (BiPro 2011).

47. Selon Petersen (2012), les matériaux de construction incorporés dans les bâtiments et autres ouvrages représenteraient un réservoir de PCCC d'environ 25 000 tonnes dans l'UE. Ces PCCC se trouveraient pour la plus grande part dans les produits d'étanchéité et les revêtements, les caoutchoucs n'en renfermant qu'une fraction négligeable. Le volume des déchets de PCCC provenant des bâtiments et constructions a été estimé à 1 200 tonnes par an. Pour les paraffines chlorées, les pertes éventuelles durant la production et le transport devraient être inférieures à celles se produisant durant l'utilisation des produits et leur élimination (Fiedler 2010).

48. L'élimination des produits contenant des PCCC dans les décharges ne devrait pas entraîner de rejet important, car les paraffines chlorées devraient normalement rester stables dans ces produits (c'est-à-dire, des polymères), et les pertes par ruissellement des eaux de percolation devraient être mineures (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). La lixiviation à partir des décharges devrait être négligeable en raison des fortes liaisons des paraffines chlorées au sol (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Il a cependant été observé que certaines décharges sont des sources permanentes de paraffines chlorées dans l'Arctique canadien (Dick et al. 2010).

49. Des PCCC pourraient également être libérées par la production de poussières lors du recyclage des plastiques, et des déchets de construction et de démolition ou lors du traitement mécanique du caoutchouc avant l'incinération (Potrykus et al. 2015) lequel peut faire appel à des méthodes telles que le découpage, le broyage et le lavage. Libérées sous forme de poussières lors de ces opérations, les paraffines chlorées s'adsorbent sur des particules en raison de leurs coefficients de sorption et de partage octanol-air élevés. Le taux des émissions dépend de la complexité des dispositifs de dépoussiérage dont sont équipées les installations (De Boer et al. 2010). Il a été récemment démontré que le recyclage intensif des déchets d'équipements électriques et électroniques était une source majeure de rejets de paraffines chlorées dans l'environnement (Chen et al. 2011, Luo et al. 2015). Nous ne disposons pas d'informations quantitatives sur cette éventuelle source de PCCC. Les activités de démantèlement des navires sont également une source de rejet de PCCC (Nost et al. 2015).

50. Le descriptif des risques indique que la principale voie d'exposition aux PCCC est l'alimentation et que l'inhalation et le contact cutané peuvent également contribuer à la charge corporelle en PCCC. Des PCCC ont été détectées dans les huiles de cuisson en Chine, notamment dans les produits de confiserie frits et dans les graines crues utilisées pour produire les huiles (Cao et al. 2015); cependant, l'étude indique que des recherches approfondies sont nécessaires pour déterminer le mécanisme de contamination lors de la production et du traitement des huiles. De plus, une étude menée par Strid et al. a mis en évidence une voie d'exposition inattendue dont il convient de se préoccuper; l'étude a montré que les paraffines chlorées contenues dans les appareils ménagers sont susceptibles de contaminer les aliments durant leur préparation (Strid et al. 2014). Une étude réalisée par Gao et al. (2015) a montré que les concentrations de PCCC au sein des bâtiments urbains étaient supérieures aux concentrations extérieures, ce qui suggère que la population générale peut être exposée aux PCCC à l'intérieur des bâtiments. De plus, Hilger et al. (2013) ont détecté des concentrations de PCCC dans des échantillons de poussières prélevés dans des résidences privées et dans des bâtiments publics situés en Bavière. Un échantillon d'un bâtiment public contenait 2050 µg/g

de PCCC, alors que les concentrations dans les résidences étaient beaucoup moins élevées (Hilger et al. 2013).

51. La réglementation croissante des PCCC a entraîné une diminution de leur utilisation actuelle. Toutefois, il semblerait, d'après les données disponibles, que des quantités appréciables soient encore utilisées et rejetées. Les données de surveillance confirment que les PCCC sont libérées et distribuées dans l'environnement (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2), et qu'elles se propagent sur de longues périodes. Des mesures de réglementation devraient être envisagées pour toutes les sources d'exposition et de rejets décrites ci-dessus, y compris dans les phases de production, d'utilisation et de gestion des déchets. Un diagramme résumant le cycle de vie des PCCC et les rejets associés figure dans le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques.

## 2.1 Identification des mesures de réglementation possibles

52. L'objectif de la Convention de Stockholm (article 1) est de protéger la santé humaine et l'environnement contre les polluants organiques persistants. Dans le cas des PCCC, cela peut se faire en les inscrivant à :

a) l'Annexe A afin d'éliminer les rejets liés à la production et à l'utilisation intentionnelles (des dérogations spécifiques sont possibles); ou

b) l'Annexe B afin de réduire les rejets liés à la production et à l'utilisation intentionnelles (des dérogations spécifiques et des buts acceptables sont possibles); et/ou

c) l'Annexe C afin de réduire ou d'éliminer les rejets résultant d'une production non intentionnelle.

53. Les mesures de réglementation résultant de l'inscription à la Convention peuvent inclure des actions visant à éliminer ou à réduire la production et l'utilisation intentionnelles de la substance ainsi que son importation et son exportation. Ces mesures de réglementation peuvent permettre une production ou une utilisation limitées dans le temps ou en cours lorsque des raisons appropriées ont été présentées. Les mesures possibles comprennent également des actions de contrôle des importations et des exportations. Les mesures peuvent également inclure des actions visant à réduire et à éliminer la production non intentionnelle. Lors de l'inscription à la Convention, il est demandé aux Parties de prendre des mesures appropriées de gestion écologiquement rationnelle des stocks et des déchets. Tout en tenant compte de l'approche de précaution énoncée dans l'article 1 de la Convention, l'objectif de toute stratégie de réduction des risques liés aux PCCC devrait être, dans la mesure du possible, de réduire voire d'éliminer les émissions et rejets de ces substances. L'évaluation de la gestion des risques tient compte des informations socio-économiques fournies par les Parties et les observateurs pour permettre à la Conférence des Parties de prendre une décision sur les éventuelles mesures de réglementation. Ce document reflète les informations disponibles sur les différences de capacités et de conditions entre Parties.

54. Rien ne prouve que les PCCC peuvent se former spontanément de façon non intentionnelle par un processus thermique, en effet en raison de leur instabilité thermique, les PCCC devraient être dégradées par incinération (IPCS 1996). Comme indiqué précédemment, les PCCC peuvent être formées lors de la production de mélanges d'autres paraffines chlorées à cause des substances à chaîne courte contenues dans les dérivés d'hydrocarbures utilisés pour le processus (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Aucune information n'est disponible sur les stocks existants, et les rejets provenant des décharges bien conçues sont considérés comme peu probables; cependant le traitement des effluents des eaux usées et des boues d'épuration est une source potentielle pouvant être épanchée sur des terrains notamment sur des terrains agricoles. Les utilisations industrielles et les mécanismes de rejet des PCCC qui contribuent à l'exposition de l'environnement et de l'homme sont nombreux, c'est pourquoi les mesures de réglementation porteront sur la production non intentionnelle et tiendront compte de la production non intentionnelle.

### *Mesures de réglementation des rejets issus de la production intentionnelle*

55. Les PCCC sont produites de manière intentionnelle, pourtant la production mondiale diminue grâce au développement de contrôles réglementaires nationaux et régionaux (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). On ne dispose pas d'informations quantitatives sur la production intentionnelle et l'utilisation des PCCC; cependant des études récentes ont montré que plusieurs de leurs homologues sont persistants dans l'environnement et les études des réseaux et chaînes trophiques confirment que bon nombre d'entre elles s'accumulent dans les tissus d'invertébrés et de poissons d'eau douce et marins (Zeng et al. 2013; Yin et al. 2015; UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Les informations sur des solutions de remplacement fournies au Comité dans les observations à l'Annexe F et recueillies par une revue de la littérature démontrent que des solutions de remplacement

sont disponibles pour toutes les utilisations connues des PCCC. La réduction de la production et de l'utilisation des PCCC confirme que des solutions de remplacement ont été adoptées et démontre que des solutions de remplacement techniquement réalisables, économiquement viables sont disponibles.

56. Le Canada, les États membres de l'UE, les États-Unis et la Norvège ayant réglementé la production et l'utilisation des PCCC, et les Parties n'ayant identifié aucune utilisation pour laquelle il n'existe pas de solution de remplacement ni de difficulté technique associée à la transition vers des substances chimiques et des processus de remplacement<sup>5</sup>, l'inscription des PCCC à l'Annexe A, sans aucune dérogation spécifique, pourrait être la principale mesure de réglementation pour éliminer les utilisations qui pourraient encore exister au niveau international et prévenir la réintroduction d'autres utilisations. L'inscription soumettrait alors les PCCC, aux dispositions de l'article 3 de la Convention, et obligerait les Parties à prendre les mesures juridiques et administratives nécessaires pour supprimer la production et l'utilisation des PCCC et pour importer et exporter des PCCC uniquement conformément à la Convention. En outre, l'inscription limiterait la production et l'utilisation de nouveaux articles contenant des PCCC.

#### *Mesures de réglementation des rejets issus de la production non intentionnelle*

57. Bien que la production non intentionnelle de PCCC n'ait qu'une seule origine : la fabrication d'autres mélanges de paraffines chlorées à partir de dérivés d'hydrocarbures, des mesures de réglementation de cette source de rejet doivent être envisagées. Une inscription des PCCC à la Convention pourrait réduire les rejets dans l'environnement de ces substances provenant d'une production non intentionnelle lors de la fabrication de mélange d'autres paraffines chlorées.

58. Dans l'UE, les paraffines chlorées sont fabriquées à partir de dérivés de paraffines dont les longueurs des chaînes sont particulièrement contrôlées (RPA 2010). Les fabricants de l'UE indiquent que des dérivés distincts sont achetés pour fabriquer les PCCC (C<sub>10-13</sub>) et les PCCM (C<sub>14-17</sub>). Les dérivés et les produits sont séparés pendant tout le processus de fabrication et ils ne sont pas mélangés afin de produire des PCCC et des PCCM de différentes qualités (il en va de même pour les PCCL) (RPA 2010). Les dérivés de paraffine sont préparés avec des filtres moléculaires, ce qui ne garantit pas que 100 % du produit final contiendra uniquement des chaînes carbonées ayant la longueur prévue. Il est généralement admis que le produit final contient 1 % de paraffines dont la longueur des chaînes diffère de la longueur requise (RPA 2010). Cependant, des PCCC ont été détectées dans certains produits de paraffines chlorées à des concentrations variant entre 3,7 à 24,9 %, ce qui indique que des PCCC sont en permanence présentes dans les mélanges de paraffines chlorées (Gao et al. 2012). En Europe, il a été estimé que < 33,4 tonnes de PCCC sont rejetées chaque année dans l'environnement en raison de leur présence dans les PCCM (BRE 2008).

59. Selon Euro Chlor, un fabricant européen de paraffines chlorées, les producteurs de PCCM de l'UE ont utilisé des dérivés de paraffine contenant moins de 1 % de C<sub>10-13</sub> dans les processus de production; cependant les concentrations réelles sont souvent largement inférieures (Royaume-Uni 2008). Sachant qu'il est possible de produire des PCCM et des mélanges d'autres paraffines chlorées contenant moins de 1 % de PCCC, et sachant que des dérivés de remplacement tel que les oléfines exemptes de PCCC sont disponibles, une inscription à la Convention incluant des mesures de réglementation visant à déceler les PCCC impures semble appropriée. Cet objectif pourrait être atteint par une inscription à l'Annexe A incluant des contrôles de la présence de PCCC impures dans les mélanges des autres paraffines chlorées, dont la concentration est supérieure à une limite spécifiée. L'Annexe A soumettrait les Parties aux dispositions de l'article 3 et les obligerait à interdire et/ou à prendre les mesures juridiques et administratives nécessaires pour limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées et les importer et exporter conformément aux dispositions du paragraphe 2 de la Convention. Les PCCC pourraient également être inscrites à l'Annexe C de la Convention afin de réduire les rejets de PCCC dus à la production non intentionnelle lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. L'inscription des PCCC à l'Annexe C exigerait des Parties qu'elles établissent des orientations sur les meilleures techniques disponibles et sur les meilleures pratiques environnementales afin de réduire la production non intentionnelle des PCCC lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées à partir de dérivés d'hydrocarbures. L'inscription des PCCC à la Convention avec des contrôles visant à limiter la présence de PCCC

<sup>5</sup> La section 2.3 du présent document fournit un résumé sur les solutions de remplacement chimiques et non chimiques des PCCC. Des informations et des références supplémentaires détaillées sur les solutions de remplacement, notamment les profils de risque pour la santé et l'environnement, les détails sur la charge, des estimations de prix et des informations sur la faisabilité technique, la disponibilité et l'accessibilité figurent dans le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques. Des informations sur les profils de risque pour la santé et l'environnement et sur la situation réglementaire des solutions de remplacement ont été fournies lorsqu'elles étaient disponibles.



impures dans les mélanges d'autres paraffines chlorées permettrait de réduire la contamination des produits et articles due à la production et à l'utilisation des mélanges d'autres paraffines chlorées.

60. Des meilleures techniques et pratiques environnementales sont applicables aux PCCC dont la présence dans les mélanges d'autres paraffines chlorées est due à la présence de chaînes carbonées courtes dans les dérivés utilisés pour fabriquer les différents mélanges de paraffines chlorées (CE 2006). Parmi les meilleures techniques disponibles, on peut citer l'insertion d'une étape supplémentaire dans le processus, avant la production, afin de purifier les dérivés et d'éliminer les hydrocarbures ayant une chaîne carbonée d'une longueur inférieure à 14 avec un filtre moléculaire (RPA 2010). Parmi les meilleures pratiques environnementales, on peut citer des étapes supplémentaires de contrôle de qualité et des procédures d'assurance qualité afin d'acheter et d'utiliser des dérivés ne contenant pas de résidu à chaîne courte (RPA 2010).

61. Les mesures de réglementation de la production non intentionnelle de PCCC dans le cadre des processus thermiques ne sont pas nécessaires, car cette production n'est pas source de rejet dans l'environnement.

#### *Mesures de réglementation des rejets issus des stocks et des déchets*

62. L'introduction de mesures de gestion des déchets, y compris pour les produits et les articles à l'état de déchets, conformément à l'article 6 de la Convention, garantirait que les déchets contenant des PCCC à des concentrations supérieures à la faible teneur en polluants organiques persistants sont effectivement et efficacement éliminés de manière à ce que les polluants organiques persistants qu'ils contiennent soient détruits, ou autrement éliminés d'une manière écologiquement rationnelle. Après inscription des PCCC à la Convention de Stockholm, la faible teneur en polluants organiques persistants serait normalement définie en coopération avec la Convention de Bâle, laquelle aurait aussi pour mission de définir quelles méthodes d'élimination seraient écologiquement rationnelles. Ces mesures concerneraient aussi la manipulation, la collecte, le transport et le stockage corrects et afin de supprimer ou de réduire les émissions de PCCC et les expositions qui en résultent. La définition de la faible teneur en polluants organiques persistants et les directives élaborées par la Convention de Bâle aideront les Parties à éliminer les déchets contenant des PCCC d'une manière écologiquement rationnelle (UNEP/CHW.12/INF/9).

63. Comme décrit ci-dessus, les PCCC sont présents dans les déchets en caoutchouc provenant des convoyeurs à bande et dans les matériaux d'étanchéité et adhésifs provenant des déchets des chantiers de construction et de démolition (Potrykus et al. 2015). L'inscription des PCCC à la Convention permettra de supprimer ou de réduire le contenu en PCCC dans les nouveaux produits et de réduire ainsi à long terme les rejets des filières de déchets, cependant des mesures de réglementation pourraient être développées pour traiter les déchets en caoutchouc et les déchets issus de construction et de démolition dans lesquels des PCCC sont présents. L'étude allemande a souligné les difficultés à séparer les matériaux contenant des PCCC des filières de déchets pour les traiter de façon appropriée (Potrykus et al. 2015). Les déchets des polluants organiques persistants doivent, conformément au point ii) de l'alinéa d) du paragraphe 1 de l'article 6, être éliminés de manière à ce que les polluants organiques persistants qu'ils contiennent soient détruits ou irréversiblement transformés afin qu'ils ne présentent plus les caractéristiques des polluants organiques persistants, ou autrement éliminés d'une manière écologiquement rationnelle lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique ou lorsque la teneur en polluants organiques persistants est faible. Les déchets contenant des PCCC ayant une faible teneur en polluants organiques persistants doivent être éliminés d'une manière écologiquement rationnelle conformément aux règles, normes et directives régionales et internationales pertinentes régissant la gestion des déchets dangereux.

64. Comme indiqué ci-dessus, il est peu probable que les PCCC et les produits qui en contiennent qui sont jetés dans les décharges bien conçues soient une source importante de rejets dans l'environnement. Cependant, il est établi que les eaux usées peuvent contenir des PCCC qui sont capturées dans les boues lors du traitement dans une station de traitement des eaux usées (informations fournies par le Canada en 1993, et fournies par l'Équateur au titre de l'Annexe E en 2010). L'épandage des boues d'épuration contenant des PCCC sur les sols peut être une source de rejet dans l'environnement (Zeng et al. 2011, 2012). L'épandage des boues d'épuration sur les sols doit être réalisé conformément aux réglementations applicables régionales et locales.

65. Les activités de gestion des déchets doivent tenir compte des règles, normes et directives internationales, notamment celles susceptibles d'être développées en vertu de, ou en coopération avec, la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination et les organisations internationales et régionales compétentes œuvrant dans les domaines

de la gestion des déchets dangereux. Les Parties devraient également envisager des mesures de réduction des émissions, l'élaboration d'orientations et l'utilisation des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales lors de la gestion des déchets. En outre, les Parties s'efforceront d'élaborer des stratégies appropriées pour identifier les sites contaminés par les PCCC. Si des sites contaminés sont identifiés et leur décontamination est entreprise, celle-ci devra être effectuée de manière écologiquement rationnelle.

## 2.2 Efficacité des mesures de réglementation possibles par rapport aux objectifs de réduction des risques

### *Production intentionnelle*

66. Des informations sur les produits chimiques et procédés de remplacement sont disponibles pour toutes les utilisations connues des PCCC (voir la section 2.3 et le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques). Le Canada, la Norvège, les États-Unis et l'Union européenne ont complètement abandonné les PCCC. De plus, les Parties n'ont pas mis en évidence d'utilisation pour laquelle il n'existe pas de solution de remplacement ni de difficulté technique associée à la transition vers des substances chimiques et des processus de remplacement. Ceci montre que les solutions de remplacement sont disponibles, et que, par conséquent, l'élimination de la production intentionnelle est considérée comme réalisable. Ces solutions et techniques de remplacement ne sont pas nécessairement faisables ou accessibles d'un point de vue économique pour les pays en développement.

67. Le Canada a indiqué que l'élimination de la production et de l'utilisation des PCCC ne devrait pas engendrer de coût supplémentaire, car les produits chimiques et procédés de remplacement sont déjà disponibles et déjà utilisés. Aucune augmentation n'est attendue pour les consommateurs au Canada, car le secteur industriel utilise déjà énormément de produits de remplacement (Canada 2013). En parallèle, la Chine et la Russie ont indiqué que la suppression de la production intentionnelle devrait avoir un impact sur les industries des paraffines et des paraffines chlorées, y compris sur la production des matériaux bruts, en augmentant notamment les coûts de la production des matériaux bruts, les coûts du suivi, ainsi que les coûts juridiques et administratifs (informations fournies par la Chine au titre de l'Annexe F en 2015 et par la Russie en avril 2016). Aucune donnée quantitative ne permet d'estimer les coûts que devront supporter les pays en développement s'ils cessent de produire et d'utiliser des PCCC, y compris s'ils mettent en place des contrôles visant à limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées. De plus, aucune information sur les bénéfices économiques attendus par les fabricants des solutions de remplacement des PCCC n'a été fournie.

68. Une étude publiée en 2011 par l'agence pour l'environnement du Royaume-Uni a estimé l'efficacité des mesures de réduction des émissions de PCCC au sein de l'Union européenne (Corden et al. 2011). Dans le cadre de l'étude, il a été supposé qu'au moins 1 100 tonnes de PCCC ont été utilisées au sein de l'Union européenne en 2004, et qu'environ 35,4 tonnes ont été rejetées dans l'environnement. Les coûts supplémentaires engendrés par les produits chimiques de remplacement et par les procédés de réduction des émissions tels que le traitement supplémentaire des eaux usées et les mesures de réglementation de la pollution atmosphérique ont été déterminés à partir de ces données. Un résumé des résultats de ce rapport pour l'Union européenne se trouve dans le tableau 3, qui indique le coût total dans l'Union européenne (soit le coût ponctuel et les frais de fonctionnement courants) (Corden et al. 2011). De façon générale, on peut déduire de cette analyse que le remplacement des PCCC par d'autres produits chimiques constitue la méthode la plus efficace de réduction des rejets dans l'environnement, et que les procédés de réduction des émissions sont moins efficaces. En ce qui concerne les coûts, les résultats montrent que les produits chimiques de remplacement du caoutchouc permettraient les plus grandes réductions de rejet des PCCC au moindre coût. En revanche certaines solutions de remplacement utilisées dans le domaine textile et comme matériaux d'étanchéité et adhésifs sont plus coûteuses.

Tableau 3

### Résumé des réductions d'émissions et des coûts de remplacement et de réduction correspondants pour la suppression des PCCC

Application	Mesure	Coût (£)*	Réductions des émissions (tonne)	Pourcentage de réduction (%)
Caoutchouc	Produit chimique de remplacement des PCCM	87 400	15,42	43,6
	Produit chimique de remplacement des PCCL	16 900	1,93	5,5

Application	Mesure	Coût (£)*	Réductions des émissions (tonne)	Pourcentage de réduction (%)
	Produit chimique de remplacement des organophosphorés	56 900	1,93	5,5
	Traitement supplémentaire des eaux usées pour la composition et le traitement du caoutchouc	Non déterminé	0,00	0,0
	Oxydation thermique des émissions atmosphériques pour la composition et le traitement du caoutchouc	Non déterminé	0,00	0,0
Peintures et revêtements	Produit chimique de remplacement des PCCM	175 700	2,49	7,0
	Produit chimique de remplacement des PCCL	23 000	0,31	0,9
	Produit chimique de remplacement des phtalates	23 800	0,31	0,9
Textiles	Produit chimique de remplacement des PCCM/decaBDE	273 800	4,01	11,3
	Traitement des eaux usées pour les textiles (au lieu d'un produit chimique de remplacement)	55 100	0,90	2,5
Matériaux d'étanchéité et adhésifs	Produit chimique de remplacement des PCCM	171 400	6,33	17,9
	Produit chimique de remplacement des PCCL	27 500	0,90	2,5
	Produit chimique de remplacement des phtalates	30 000	0,90	2,5
	Produit chimique de remplacement des terphényles	85 000	0,90	2,5

\* Représente le coût total de la mise en œuvre de la mesure dans l'Union européenne, en partant du principe que moins de 1 100 tonnes de PCCC ont été utilisées en 2004.

Source : Corden, C., Grebot, B., Kirhensteine, I., Shialis, T., Warwick, O. 2011. Evidence. Abatement cost curves for chemicals of concern. The Environment Agency. Horizon House. Bristol, United Kingdom. Disponible sur le site : [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf)

69. Comme démontré ci-dessus, l'inscription des PCCC à la Convention devrait entraîner une augmentation des coûts due au recours à des produits chimiques de remplacement. Cependant, les bénéfices engendrés par les entreprises qui produisent les solutions de remplacement des PCCC devraient compenser les coûts entraînés (BiPro 2007). L'article 6 de la Convention, qui exige que chaque Partie élabore des stratégies appropriées pour identifier les stocks, produits et articles en circulation et les déchets constitués de PCCC, en contenant, ou contaminés par de telles substances pourrait également entraîner une hausse des coûts.

70. L'inscription des PCCC à l'Annexe A, sans aucune dérogation spécifique, serait la mesure de réglementation la plus efficace pour supprimer la production intentionnelle des PCCC et réduire ainsi l'exposition de l'homme et de l'environnement. Une inscription à l'Annexe A avec des dérogations spécifiques permettrait de poursuivre la production et l'utilisation de ces substances pendant cinq ans sauf indication contraire, poursuivant ainsi les rejets de PCCC dans l'environnement. Une inscription des PCCC à l'Annexe B, avec des buts acceptables et/ou des dérogations spécifiques afin de limiter leur production et leur utilisation, pourrait réduire l'exposition de l'homme et de l'environnement, mais ne la supprimerait pas. Au cas où l'inscription des PCCC prévoirait des dérogations spécifiques ou des buts acceptables, les Parties devraient prendre les mesures appropriées pour garantir que toute production ou utilisation en vertu de cette dérogation ou de ce but soient effectuées de manière à empêcher ou à réduire l'exposition de l'homme et les rejets dans l'environnement. L'étude menée par Corden et al. démontre que les techniques de réduction des émissions pourraient être plus coûteuses que les solutions de remplacement pour obtenir les mêmes réductions d'émissions (Corden et al.

2011). Dans le cas d'utilisations au titre de dérogations ou dans des buts acceptables donnant lieu à des rejets intentionnels dans l'environnement dans des conditions d'utilisation normale, ces rejets seront réduits au minimum nécessaire, compte tenu des normes et directives applicables.

71. Les Parties et observateurs n'ont pas mis en évidence d'utilisation cruciale des PCCC dans les observations de l'Annexe F. Des recherches supplémentaires ont été effectuées et ont montré qu'il existe — pour les pays en développement — des solutions de remplacement disponibles sur le marché pour chaque utilisation identifiée. En outre, aucun facteur social et économique susceptible d'altérer la capacité des pays en développement à utiliser des solutions chimiques et procédés de remplacement n'a été mis en évidence. Nous ne disposons pas d'informations sur l'accessibilité de solutions de remplacement dans les pays en développement.

72. Aucune Partie ni aucun observateur n'a fourni d'informations pour demander ou justifier un recours à l'inscription des PCCC à la Convention à titre de dérogation spécifique ou de but acceptable. Une attention pourrait être accordée pour inclure une dérogation spécifique afin d'aider les Parties à effectuer la transition vers des substances de remplacement; cependant aucune partie n'a relevé de besoin particulier de flexibilité pour la mesure de réglementation recommandée. En l'absence d'informations concernant le coût, l'accessibilité et la disponibilité de solutions et techniques de remplacement s'agissant des pays en développement, il peut être nécessaire d'accorder des dérogations aux parties qui n'ont pas encore entamé la phase d'abandon afin qu'elles disposent d'une marge de manœuvre suffisante pour recenser et mettre en œuvre des solutions de remplacement adaptées, ainsi qu'abandonner totalement les PCCC.

### *Production non intentionnelle*

73. Comme indiqué ci-dessus, des PCCC peuvent être produites lors de la production de mélanges d'autres paraffines chlorées et entraîner une contamination des produits et articles par les PCCC due à la production et à l'utilisation de ces mélanges. Les Parties ont mis en œuvre des contrôles de la gestion des risques pour limiter les concentrations de PCCC. En Norvège et aux États-Unis, la réglementation adoptée interdit la production, la mise sur le marché et l'utilisation de substances ou de préparations contenant des PCCC à des concentrations supérieures ou égales à 1 %. Cette restriction limite la quantité de PCCC susceptible d'être présente dans les préparations, telles que les mélanges d'autres paraffines chlorées. De façon semblable, des mesures réglementaires ont été prises au Canada afin de limiter la concentration des PCCC présentes dans tout produit fabriqué au Canada ou importé vers le Canada. Toute société produisant au total plus d'1 kg de PCCC par an, ou fabricant des produits dont la concentration en PCCC est supérieure ou égale à 0,5 % (y compris la présence non intentionnelle ou accidentelle dans les produits) est tenue d'établir un rapport annuel (Canada 2013).

74. Une inscription des PCCC à la Convention serait la méthode la plus efficace de réduction des rejets de substances provenant d'une production non intentionnelle lors de la fabrication de mélange d'autres paraffines chlorées dans l'environnement. Cet objectif pourrait être atteint par une inscription à l'Annexe A incluant des contrôles de la présence des PCCC dans les mélanges des autres paraffines chlorées sous forme de contaminants non intentionnels à l'état de trace à des concentrations supérieures à une concentration limite spécifiée. En parallèle, l'inscription pourrait permettre la production et l'utilisation de substances ou de préparation contenant des concentrations massiques de PCCC inférieures à 1 % et des articles contenant des PCCC à des concentrations massiques inférieures à 0,15 %. Cette mesure soumettrait les Parties aux dispositions de l'article 3 et les obligerait à interdire et/ou à prendre les mesures juridiques et administratives nécessaires pour limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées et les importer et exporter conformément aux dispositions du paragraphe 2 de la Convention. Les PCCC pourraient également être inscrites à l'Annexe C de la Convention afin de réduire les rejets de PCCC dus à la production non intentionnelle lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. L'inscription soumettrait alors les PCCC aux dispositions de l'article 5 de la Convention, et obligerait les Parties à élaborer des plans d'action; à œuvrer en faveur de l'application des mesures concrètes et réalisables disponibles afin de réduire les rejets et éliminer les sources; à encourager le développement et l'utilisation de produits de remplacement ou de matériaux, produits et processus modifiés afin de prévenir la formation non intentionnelle de ces substances et d'encourager l'utilisation des meilleures techniques disponibles et meilleures pratiques environnementales.

75. Si des mesures de contrôle de la production non intentionnelle des PCCC lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées sont mises en œuvre, les Parties devront affecter des ressources supplémentaires. De plus, la promotion du développement et de l'application des mesures concrètes et réalisables, telles que les meilleures techniques disponibles et meilleures pratiques environnementales pourra engendrer des coûts aux Parties afin d'obtenir un niveau réaliste et suffisant de réduction des rejets ou d'élimination des sources.

76. Aucune information détaillée n'est disponible sur les quantités de PCCC rejetées par la production non intentionnelle lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. On estime cependant qu'au maximum 33,4 tonnes de PCCC ont été rejetées en 2004 provenant de la formation non intentionnelle de PCCC dans les PCCM utilisées au sein de l'Union européenne (ECHA 2008). En outre, il est possible que la production et l'utilisation des PCCM et des mélanges d'autres paraffines chlorées augmentent alors que l'on met fin à l'utilisation des PCCC, ce qui pourrait augmenter la production non intentionnelle qui en résulte et les rejets de PCCC lors de la production des produits chimiques de remplacement. À ce jour, au vu des informations actuellement disponibles, il n'est pas possible de déterminer si une inscription à la Convention serait une mesure de contrôle efficace pour réduire les rejets non intentionnels, en termes de coût et de bénéfices, car les impacts économiques de cette inscription et les bénéfices pour l'environnement et la santé humaine ne peuvent pas être déterminés.

77. Il convient de noter que d'autres initiatives relevant du service des substances chimiques du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont été mises en œuvre; un outil standardisé a été développé afin d'aider les pays à identifier et à quantifier les rejets de polluants organiques persistants tel qu'indiqué dans l'Annexe C de la Convention. Une attention pourrait être accordée pour mener des recherches visant à mieux comprendre comment la production non intentionnelle de PCCC lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées contribue aux rejets de ces substances dans l'environnement. Les résultats de ces travaux pourraient appuyer une inscription à la Convention, ou pourraient constituer une base pour l'élaboration des documents d'orientation permettant d'aider les Parties à réduire les rejets de PCCC provenant de la production non intentionnelle.

### *Stocks et déchets*

78. L'inscription des PCCC à la Convention soumettrait les Parties aux dispositions de l'article 6 et les obligerait à gérer les stocks et déchets existants de manière à protéger la santé humaine et l'environnement; Une inscription des PCCC à l'Annexe A, B et/ou C serait la méthode la plus efficace de réduction des rejets de substances provenant des stocks et des déchets dans l'environnement. En outre, une inscription à la Convention permettrait d'éliminer ou de réduire le contenu en PCCC dans les nouveaux produits ce qui réduirait ainsi la quantité de PCCC présents dans les eaux usées à long terme. Cette mesure est particulièrement importante dans les situations ne permettant pas de séparer les déchets contenant des PCCC des chaînes de recyclage (p.ex. caoutchouc, matériaux d'étanchéité et adhésifs).

79. Les PCCC devraient être présents dans les déchets en caoutchouc provenant des convoyeurs à bande et dans les matériaux d'étanchéité et adhésifs provenant des déchets de construction et de démolition (Potrykus et al. 2015). Comme indiqué précédemment, les informations sur les concentrations de PCCC dans ces filières de déchets sont limitées à la seule étude allemande (Potrykus et al. 2015). Une inscription à la Convention conduirait à la définition d'une faible teneur en polluants organiques persistants pour les PCCC contenues dans les déchets, et à l'élaboration de documents d'orientation par la Convention de Bâle afin d'aider les Parties à gérer les déchets contenant des PCCC de manière écologiquement rationnelle (UNEP/CHW.12/INF/9). Pour que ces mesures de contrôle soient efficaces, l'identification des matériaux contenant des PCCC serait nécessaire afin de gérer les déchets correctement et faciliter la séparation puis la destruction des polluants organiques persistants présents dans les déchets (UNEP/CHW.12/INF/9). Aucune technique de tri et de séparation des PCCC n'est actuellement disponible.

80. La destruction des déchets contenant des PCCC conformément au point ii) de l'alinéa d) des articles 6.1 et 6.2 de la Convention participerait à l'élimination des émissions et de l'exposition aux PCCC provenant des déchets. Différentes méthodes d'élimination écologiquement rationnelle des déchets contenant des polluants organiques persistants sont disponibles (Convention de Bâle 2015). Il existe de nombreuses options, pourtant l'incinération à haute température est généralement considérée comme une méthode efficace pour détruire des polluants organiques persistants ou les produits contenant ces substances chimiques, par exemple dans des incinérateurs de déchets dangereux et par co-incinération en four de cimenterie (Convention de Bâle 2015). L'incinération de déchets contenant des polluants organiques persistants peut entraîner la formation de produits d'incinération nocifs. On dispose de peu d'informations sur les émissions dues à l'incinération des déchets contenant des PCCC. Plusieurs pays et régions dans le monde ont la capacité d'incinérer les polluants organiques persistants, par exemple dans des incinérateurs de déchets dangereux ou par co-traitement en cimenterie. Toutefois, on ne dispose pas d'une vue d'ensemble de la capacité globale ou de la capacité d'incinération de certaines régions (UNEP/POPS/POPRC.11/2). Lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique ou que les

déchets ont une faible teneur en polluants organiques persistants, d'autres techniques d'élimination écologiquement rationnelles peuvent être utilisées. L'élimination dans des décharges spécialement conçues pour empêcher la lixiviation et l'épandage des substances chimiques dangereuses est une option décrite par les orientations de la Convention de Bâle (Convention de Bâle 1995)

81. Aucune information n'est disponible sur les stocks constitués de PCCC, ou en contenant, ni sur les coûts éventuels de gestion de ces stocks. De plus, aucune information n'est disponible sur les coûts de l'élimination écologiquement rationnelle des déchets contenant des PCCC. La Convention n'impose pas aux Parties de mettre en œuvre des mesures de dépollution des sites contaminés. Si de telles mesures devaient être prises, elles devraient l'être de manière écologiquement rationnelle et supposeraient une augmentation des coûts.

## **2.3 Information sur les produits et procédés de remplacement**

### **2.3.1 Introduction**

82. Les réponses à la demande d'informations au titre de l'Annexe F ont mis en évidence que les PCCC sont surtout utilisées dans les fluides d'usinage des métaux et dans les processus de fabrication du chlorure de polyvinyle (PVC). Les PCCC sont également utilisées comme plastifiants et retardateurs de flamme dans diverses applications notamment dans les peintures, adhésifs et matériaux d'étanchéité, agents de graissage du cuir, plastiques et caoutchouc, textiles et polymères.

83. Des solutions de remplacement des PCCC connues et envisageables sont résumées ci-dessous. Des informations et des références supplémentaires détaillées sur les solutions de remplacement, notamment les profils de risque pour la santé et l'environnement, les détails sur la charge, les coûts impliqués, des estimations de prix et des informations sur la faisabilité technique, la disponibilité et l'accessibilité figurent dans le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques (UNEP/POPS/POPRC12/INF/7). Des informations sur les profils de risque pour la santé et l'environnement et sur la situation réglementaire des solutions de remplacement ont été fournies lorsqu'elles étaient disponibles.

84. Il est important de remarquer que la plupart des solutions de remplacement présentées dans l'évaluation de la gestion des risques n'ont pas été évaluées dans le cadre de la Convention. Dans l'état actuel des connaissances on ignore si certaines de ces solutions présentent des propriétés de polluants organiques persistants ou d'autres propriétés dangereuses devant être évaluées par les Parties avant d'envisager de les utiliser comme des solutions de remplacement appropriées. De nombreuses solutions de remplacement des PCCC utilisées dans les applications textiles sont des polluants organiques persistants ou en présentent les caractéristiques.

85. Toute transition vers des substances de remplacement doit tenir compte des profils de risque pour la santé humaine et l'environnement des solutions de remplacement envisagées. Il importe donc d'éviter de remplacer simplement des polluants organiques persistants par d'autres substances chimiques dangereuses et de continuer à rechercher des solutions plus sûres. Pour veiller à ce que l'adoption d'une solution de remplacement potentielle contribue effectivement à la protection de la santé humaine et de l'environnement, il est nécessaire d'évaluer la substance chimique pour apprécier si elle est plus sûre que des polluants organiques persistants. Par manque d'informations sur les propriétés dangereuses du substitut ou de données relatives à l'exposition, il pourrait être impossible de réaliser une description exhaustive des risques, mais il faudrait au moins procéder à une simple analyse des risques en tenant compte du poids des preuves disponibles. Des orientations générales pour l'examen des considérations liées aux solutions et produits de remplacement des polluants organiques persistants inscrits et des substances chimiques candidates sont disponibles et accessibles sur le site : <http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC5/POPRC5Documents/tabid/592/Default.aspx> (UNEP/POPS/POPRC.5/10/Add.1).

86. Lors de la transition vers des substances chimiques de remplacement, il convient de tenir compte des résultats des évaluations nationales et régionales et des mesures de contrôle des substances chimiques de remplacement. Lorsqu'elles sont disponibles, des informations sur les exigences réglementaires régionales et nationales ont été incluses dans le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques.

### **2.3.2 Solution et procédés de remplacement pour les fluides d'usinage de métaux**

87. Les PCCC ont traditionnellement été utilisées comme lubrifiants et liquides de refroidissement dans les fluides d'usinage des métaux. En général les lubrifiants qui sont des paraffines chlorées ou qui contiennent des paraffines chlorées sous forme d'additifs sont conçus pour lubrifier des parties qui subissent des pressions extrêmes, et sont utilisés dans les emboutissages profonds, les pliages de tube, les frappes à froid (États-Unis EPA 2004). L'abandon de l'utilisation des PCCC, et des paraffines

chlorées en général, dans le domaine de l'usinage des métaux s'est traduit par le développement de solutions de remplacement et d'autres procédés.

88. Afin d'élaborer des systèmes de fluides d'usinage de métaux durables, des progrès importants ont été réalisés grâce au développement de lubrifiants adaptés à l'environnement. Les lubrifiants adaptés à l'environnement sont facilement biodégradables, présentent une faible toxicité et leurs performances sont identiques ou meilleures à celles des solutions de remplacement classiques (Skerlos et al. 2008). Il existe de nombreux types de lubrifiants adaptés à l'environnement, notamment des ingrédients à base de huile végétale (produits oléochimiques) pouvant être utilisés dans des formulations aqueuses ou huileuses à la place des fluides classiques (Skerlos et al. 2008). De plus, les formulations d'origine végétale sont susceptibles de réduire les coûts de traitement des effluents issus des fluides d'usinage des métaux et de réduire les risques pour la santé au travail liés aux fluides d'usinage des métaux formés à base d'huile de pétrole (Raynor et al. 2005). L'armée américaine a remplacé le pétrole et les composés dérivés du pétrole qui contiennent souvent des paraffines chlorées sous forme d'additifs par les huiles de colza, de tournesol et de soja non chlorées et il a été observé que les solutions de remplacement d'origine végétale offrent une meilleure dissipation de la chaleur et produisent moins de fumée lors de l'usinage (Armée américaine 2006). Pour faciliter la transition des fluides d'usinage vers des métaux basés sur la biomasse, l'EPA aux États-Unis fournit des orientations sur le développement de formulations totalement exemptes de dérivés de pétrole (États-Unis EPA 2006).

89. Outre les lubrifiants adaptés à l'environnement, d'autres techniques ont été développées notamment les systèmes à base de gaz tel que le CO<sub>2</sub> supercritique. Dans des conditions supercritiques, le CO<sub>2</sub> présente la densité et la solubilité d'un liquide, tout en gardant la compressibilité et la viscosité d'un gaz (Skerlos et al. 2008). Comparés aux systèmes de lubrifiants à base de liquides, les systèmes à base de gaz ont des moins bonnes performances d'émissions en matière de réchauffement climatique, pourtant leur impact environnemental est meilleur (Skerlos et al. 2008). Le CO<sub>2</sub> supercritique peut être associé à l'huile de soja pour améliorer les performances de chacun de ces systèmes (Clarens et al. 2006). Les autres procédés de remplacement comprennent l'usinage à sec, qui ne nécessite pas de liquide, et l'usinage cryogénique qui utilise des gaz liquéfiés (Shokrani et al. 2014).

90. Les solutions de remplacement à l'utilisation des PCCC dans les fluides d'usinage des métaux comprennent également les PCCM, les PCCL, les composés à base de soufre (p. ex. dithiophosphate de dialkyle et de zinc, esters d'acides gras sulfuriques, sulfonates de calcium surbasiques), composés à base de phosphore (p. ex. phosphate de tributyle, esters organophosphorés, esters d'acide phosphorique, phosphites d'hydrogène), composés azotés, esters et acides gras chlorés, esters d'acide gras, esters complexes (Canada 2009; EC 2002; US EPA 2004; Dover n.d.; COHIBA 2011). Les alcanolamides et les oléates d'isopropyl constituent d'autres produits de remplacement (Canada 2009).

91. La pertinence technique des solutions et procédés de remplacement dépend des exigences individuelles des processus spécifiques. Les données montrent qu'il existe de nombreuses solutions de remplacement des PCCC; cependant il est possible qu'elles ne conviennent pas à toutes les applications (Canada 2009). Peu d'informations sont disponibles sur les prix, cependant au niveau international les fluides d'usinage de métaux ont été l'une des premières applications à être ciblée par la réglementation, rendant la transition vers les produits de remplacement indispensable (RPA 2010). Il est donc possible de conclure que les solutions de remplacement sont disponibles sur le marché, elles sont accessibles et utilisées dans de nombreuses régions du monde.

92. Les lubrifiants synthétiques et semi synthétiques, souvent dilués dans l'eau au lieu de solvants de type COV, peuvent également être utilisés comme produit de remplacement (États-Unis EPA 2004).

93. Les informations fournies par l'Europe, recueillies avant l'abandon des PCCC dans les applications d'usinage des métaux en 2003, indiquent que les coûts de la transition, dus aux besoins de nouvelles formulations (p. ex. analyses de laboratoire) devraient s'élever à environ 50 000 euros par formulation (BiPRO 2007). Les coûts devraient augmenter d'environ 20 % pour passer à des produits de remplacement exempts de chlore, car leur mise en œuvre nécessite une nouvelle formulation de l'huile de base (BiPRO 2007). En outre les coûts de remplacement pour les applications d'usinage des métaux dépendent du type de produit de remplacement et peuvent varier de 100 euros par tonne pour les PCCM à 2 500 euros par tonne pour les produits de remplacement exempts de paraffines chlorées (RPA 2001). La transition vers des produits de remplacement ayant déjà eu lieu au Canada, dans les États membres de l'Union européenne, en Norvège et aux États-Unis, les coûts de la transition dus à la nouvelle formulation des fluides d'usinage des métaux devraient être beaucoup moins élevés grâce à l'expérience préalable des fabricants fournissant ses marchés.

### 2.3.3 *Produit de remplacement des PCCC pour les chlorures de polyvinyle*

94. En ce qui concerne la fabrication de PVC, les PCCC sont surtout utilisées dans les applications nécessitant des propriétés plastifiantes et ignifugeantes moyennes à faibles coûts (Canada 2009). L'analyse des substances de remplacement des PC semble indiquer que, dans de nombreux cas, les caractéristiques techniques générales des produits à base de PVC, telles que la souplesse et la stabilité, s'amélioreraient avec le recours à ces substances. Cependant, l'ignifugation peut être obtenue grâce à des techniques de remplacement telles que le recours à un matériau intrinsèquement ignifugé, l'utilisation de barrières et la modification complète de la conception du produit (New York 2013). Bien que réalisable du point de vue technique, l'utilisation de ces produits de remplacement risque d'augmenter les coûts des matières premières pour les fabricants. Les substances chimiques de remplacement identifiées comprennent : le phosphate de tricrésyle, les PCCM, les PCCL, le trioxyde d'antimoine, le borate de zinc, le phtalate diisodécyl, le phtalate de bis(2-éthylhexyle), le phtalate de butylbenzyle, le phtalate de diundécyle (Canada 2009). Selon une déclaration de l'European Council of Vinyl Manufacturers (Conseil européen des fabricants de vinyl), les PCCC ne sont plus utilisées pour fabriquer des PVC; cependant le groupe ne précise pas quelles substances ont remplacé les PCCC dans ces applications (ECVM 2008).

95. Selon une étude néerlandaise (Van der Gon et al. 2006), le coût total du remplacement des PCCC pour la fabrication des PVC au Royaume-Uni a été estimé à environ 1 000 euros par tonne remplacée (cela comprend les coûts ponctuels et les frais de fonctionnement pour l'ensemble du secteur). L'utilisation de solutions de remplacement des PCCC pourrait entraîner une augmentation des coûts liés aux besoins de nouvelles formulations et de nouvelles demandes d'approbation, susceptible de se répercuter sur le prix du produit fini (BiPRO 2007).

### 2.3.4 *Produit de remplacement des PCCC pour les autres applications*

96. Les PCCC ont traditionnellement été principalement utilisées dans les fluides d'usinage des métaux et dans les PVC, mais lorsque les contrôles ont été mis en œuvre, le profil d'utilisation des PCCC a été modifié pour inclure d'autres applications, tels que les produits en caoutchouc (autres que le PVC), les matériaux d'étanchéité, les adhésifs, les peintures, les revêtements, les agents de graissage du cuir, les plastiques, les textiles et les matériaux polymères (RPA 2010; Canada 2009).

#### *Applications dans le domaine du caoutchouc*

97. En raison de l'inflammabilité inhérente au caoutchouc, les PCCC sont utilisées comme retardateurs de flamme dans de nombreux produits en caoutchouc notamment dans le caoutchouc naturel, le caoutchouc à base de styrène et de butadiène, le caoutchouc polybutadiène, l'acrylonitrile et le caoutchouc butadiène, le caoutchouc isoprène et l'élastomère éthylène-propylène-diène-monomère (RPA 2010). Les esters de phosphate sont des solutions de remplacement des PCCC pertinentes lorsqu'un plastifiant non inflammable est nécessaire (Dick 2001). Les autres solutions de remplacement comprennent des composés chlorés alicycliques), c- decaBDE, bis-tetrabromophthalimide comme sources d'halogènes associés avec du trioxyde d'antimoine et éventuellement des esters d'acide borique et de phosphate pour réduire la combustion incandescente (Dick 2001). Bien que le c-decaBDE soit une solution de remplacement des PCCC techniquement viable, ce n'est pas une solution acceptable, car le Comité d'étude des polluants organiques persistants a décidé de recommander d'envisager de l'inscrire à la Convention. Comme indiqué précédemment, les substances de remplacement des PCCC doivent être choisies en tenant compte des conclusions des évaluations régionales et nationales et des mesures de contrôle pertinentes.

98. Il a été proposé que les retardateurs de flamme non organiques, les retardateurs de flamme bromés et les composés organophosphorés puissent remplacer les PCCC dans les formulations en caoutchouc (RPA 2010). D'autres études ont mis en évidence des solutions de remplacement des PCCC utilisées comme retardateurs de flamme dans les caoutchoucs, tels que le trioxyde d'antimoine, l'hydroxyde d'aluminium, les polymères acryliques et les composés contenant du phosphate, les esters synthétiques et naturels, les sulfonates de calcium, les esters organophosphorés, les esters gras sulfonés, les PCCM, les PCCL, le phosphate de diphenyle et de monocrésyle, le phosphate de diphenyl et tétrabutylphenyl et le phosphate de diphenyl et d'isopropylphenyl (OSPAR 2006; BiPRO 2007; ECHA 2008).

99. Les PCCC peuvent être utilisées comme retardateurs de flamme dans le caoutchouc des convoyeurs à bande. En 2011, il a été estimé que 80 % des PCCC utilisées avec le caoutchouc se trouvaient dans les retardateurs de flamme présents dans les convoyeurs à bande des mines souterraines (COHIBA 2011) dans lesquelles des critères de sécurité spécifiques doivent être remplis (RPA 2010). L'utilisation des PCCC a été confirmée dans les convoyeurs à bandes mono-ply (tissu tissé), également appelés convoyeurs à bandes PVG mono-ply, dans lesquels une base textile est



imprégnée de PVC et est ensuite recouverte d'un revêtement en caoutchouc (RPA 2010). Cependant, l'ignifugation peut être obtenue grâce à des techniques de remplacement telles que le recours à un matériau intrinsèquement ignifugé, l'utilisation de barrières et la modification complète de la conception du produit (New York 2013). D'autres convoyeurs à bandes de type tissu tissé PVC et multi-ply chloroprène ne contenant pas de PCCC sont disponibles; cependant leurs performances de sont pas aussi bonnes que celle des convoyeurs à bande en PVC (RPA 2010). Les convoyeurs à bande en tissu tissé PVC ont des meilleures propriétés de résistance à l'usure, de solidité, de résistance aux impacts et aux déchirures, de stabilité sur les bords, etc. que les convoyeurs à bande d'autres types (RPA 2010). Des informations supplémentaires sur la comparaison de ces trois types de convoyeurs à bande figurent dans le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques. Des produits chimiques de remplacement des PCCC sont disponibles pour être utilisés dans les convoyeurs à bande, notamment les PCCM et les PCCL. L'étude publiée en 2010 a recueilli peu d'informations, mais elle indique que les fabricants utilisent désormais des produits de remplacement et qu'aucun impact négatif n'a été rapporté en termes de coût ou de faisabilité technique (RPA 2010).

100. Selon une étude néerlandaise (Van der Gon et al. 2006), le coût total du remplacement des PCCC utilisées comme retardateurs de flamme au Royaume-Uni a été estimé à environ 1 000 euros par tonne remplacée (cela comprend les coûts ponctuels et les frais de fonctionnement pour l'ensemble du secteur). L'utilisation de solutions de remplacement des PCCC pourrait entraîner une augmentation des coûts liés aux besoins de nouvelles formulations et de nouvelles demandes d'approbation, susceptible de se répercuter sur le prix du produit fini (BiPRO 2007). Il est possible que les coûts de la transition des retardateurs de flamme des convoyeurs à bande soient élevés, car des recherches sont nécessaires et les analyses requises pourraient être plus pointues que celles des autres d'applications en raison des exigences de sécurité inhérentes aux mines souterraines (BiPRO 2007).

#### *Applications dans le domaine des matériaux d'étanchéité et des adhésifs*

101. Dans le domaine des matériaux d'étanchéité et des adhésifs, les PCCC sont utilisées comme plastifiants et dans certains cas comme retardateurs de flamme dans les formulations à base de polysulfure et de polyuréthane, et dans les matériaux d'étanchéité en acrylique et en butyle (RPA 2010). En général les produits de remplacement des PCCC utilisées comme matériaux d'étanchéité sont constitués de divers esters de phosphate (CE 2002). Les esters phtaliques et les esters de phosphate ont été utilisés comme plastifiants des matériaux d'étanchéité (Takahashi et al. 1974). Les phtalates d'esters (p.ex., phtalate d'isodécyle et d'isooctyle, phtalate de benzyle et de butyle, phtalate de benzyl et de 1-isobutyrate, phtalate de diisodécyle, phtalate de bis(2-éthylhexyle)), les esters de phosphate, les esters de glycolate, l'adipate de di-2-éthylhexyl 2,2,4-triméthyl-1,3-pentanediol, les terphényles hydrogénés, et les esters sulfuriques de phénol et/ou de crésol peuvent être utilisés comme plastifiants (Special Chem 2003; Wypych 2004; BiPro 2007; Mittal & Pizzi 2009)). Plusieurs études ont montré que les PCCM et PCCL pouvaient être des produits de remplacement des PCCC dans les matériaux d'étanchéité et les adhésifs (BiPro 2007, ECHA 2008; Canada 2009; McBride 2010). Alors que les produits de remplacement mentionnés précédemment sont des plastifiants adaptés aux formulations à base de polysulfures, le dibenzoate dipropylène glycol convient aux formulations à base de polyuréthane (McBride 2010).

102. Des matériaux d'étanchéité et adhésifs de remplacement ne contenant pas de PCCC comme plastifiants sont disponibles. Les matériaux d'étanchéité en silicone ne contiennent pas de PCCC, car ils utilisent des polydiméthylsiloxanes comme plastifiants et ils représentent des solutions de remplacement techniquement réalisables pour les produits à base de polysulfure. Selon le service de l'environnement, des substances chimiques, des sols et des biotechnologies de l'Office fédéral suisse de l'environnement, les produits à base de silicone représentent la plus grande part du marché des matériaux d'étanchéité et les adhésifs (Office fédéral suisse de l'environnement 2008) Les silicones ont des meilleures propriétés que les composés à base de polysulfure en matière de récupération après un stress, résistance aux UV, taux de réparation et résistance aux faibles températures mais ces composés pourraient être moins intéressants en termes de recouvrabilité, disponibilité des couleurs, résistance à l'hydrolyse (Special Chem 2003). Les matériaux d'étanchéité à base d'uréthane ne contenant pas de PCCC sont également des solutions de remplacement viables aux produits à base de polysulfure; ils présentent généralement de meilleures propriétés, à l'exception de leur propension à l'effervescence (Special Chem 2003). Les informations recueillies dans une étude publiée en 2010 indiquent que les fabricants utilisent maintenant des produits de remplacement aux plastifiants à base de PCCC tels que des PCCM ou des matériaux d'étanchéité qui ne contiennent pas normalement de PCCC (c'est-à-dire, matériaux d'étanchéité à base de silicone) (RPA 2010).

103. En ce qui concerne les PCCC contenues dans les matériaux d'étanchéité des barrages, on peut faire valoir que les retardateurs de flamme ne sont pas nécessaires et que les PCCC ne jouent probablement pas de rôle essentiel aux performances du produit; cependant, si les PCCC ont un rôle de

plastifiants, elles peuvent être remplacées par des plastifiants de poids moléculaire élevé qui sont moins sujets aux fuites de polymères durcis (Danemark 2014).

104. Selon une étude néerlandaise (Van der Gon et al. 2006), le coût total du remplacement des PCCC utilisés comme matériaux d'étanchéité et adhésifs au Royaume-Uni a été estimé à environ 1 000 euros par tonne remplacée (cela comprend les coûts ponctuels et les frais de fonctionnement pour l'ensemble du secteur). Il a été rapporté que certains producteurs mettraient jusqu'à deux ans pour identifier et tester les solutions de remplacement et que les coûts des produits finaux pourraient augmenter de 5 %; cependant d'autres fabricants n'ont rapporté aucune perte apparente de performance et aucune hausse des coûts (BiPRO 2007).

***Applications dans le domaine des peintures et des revêtements***

105. Les PCCC sont utilisées dans les revêtements en caoutchouc chloré, les revêtements protecteurs acryliques et dans les peintures intumescents. Parmi les applications typiques, on trouve les peintures de marquage au sol, les revêtements anti corrosion des surfaces métalliques, les revêtements des piscines, les peintures décoratives des surfaces intérieures et extérieures, et les apprêts des matériaux d'étanchéité des joints de dilatation en polysulfure (RPA 2010). Dans le domaine des revêtements et des peintures, les PCCM et les PCCL représentent des solutions de remplacement potentielles aux PCCC (BiPro 2007; ECHA 2008; RPA 2010). Dans ces applications, les esters de phtalate, les esters polyacryliques et le diisobutyrate sont proposés comme solutions de remplacement des plastifiants et les composés contenant du phosphate et du bore sont proposés comme solutions de remplacement des retardateurs de flamme (RPA 2010; ECHA 2008; COHIBA 2011). Il convient de noter que la faisabilité technique et économique de certaines solutions de remplacement proposées n'est pas élucidée (ECHA 2008). Des produits thermoplastiques ne contenant pas de PCCC sont utilisés pour remplacer les peintures de marquage au sol, car ils présentent une meilleure durabilité. Ces produits de remplacement sont largement disponibles et sont utilisés dans l'Europe du Nord, au Royaume-Uni et dans la plupart des pays scandinaves (RPA 2010). Les informations recueillies dans une étude publiée en 2010 indiquent qu'il est possible que les entreprises continuent à utiliser des produits de revêtement et des peintures contenant des PCCC pourtant des solutions de remplacement sont disponibles (RPA 2010). Dans la même étude, des entreprises ont exprimé leurs inquiétudes au sujet de la disponibilité, du coût et de la faisabilité technique de ces produits.

106. Selon une étude néerlandaise (Van der Gon et al. 2006), le coût total du remplacement des PCCC utilisées dans les peintures et les revêtements au Royaume-Uni a été estimé à environ 1 000 euros par tonne remplacée (cela comprend les coûts ponctuels et les frais de fonctionnement pour l'ensemble du secteur). L'augmentation du coût des peintures acryliques qui pourrait en résulter a été estimée à 7 % (avec une forte incertitude) (BiPRO 2007).

***Applications dans le domaine textile***

107. L'industrie textile utilise les PCCC comme retardateurs de flamme dans une seule application niche visant à rendre les textiles lourds tels que les tentes militaires, ignifugés, imperméables et imputrescibles (RPA 2010). Des solutions de remplacement aux retardateurs de flamme sont disponibles et peuvent être utilisées à la place des PCCC. Le trioxyde d'antimoine associé aux retardateurs de flamme halogénés peut être utilisé sur les textiles tels que la laine, le coton, le polyester, les fibres de polyamide et les mélanges (tissus de rembourrage et tissus d'isolation des toits) (PFA 2003). Les retardateurs de flamme bromés, tels que le c-decaBDE, l'hexabromocyclododécane et le 1,2-bis (2,4,6-tribromophenoxy) éthane sont susceptibles d'être utilisés avec le trioxyde d'antimoine sur le polyester et le coton, les fibres modacryliques, les draperies non tissées, le rembourrage et les enduits textiles (PFA 2003). Les composés organophosphorés, tels que le tris(isopropylphenyl) phosphate, conviennent pour les fibres de coton, de nylon et de polyester (tissu de rembourrage, vêtements, gaines flexibles) (PFA 2003). Les informations recueillies dans une étude publiée en 2010 indiquent que des entreprises ont terminé depuis plusieurs années la transition vers des solutions de remplacement des retardateurs de flamme utilisés dans l'industrie textile et qu'aucun problème n'a été signalé (RPA 2010).

108. L'hexabromocyclododécane est une solution de remplacement des PCCC techniquement viable, pourtant elle n'est pas acceptable, car le produit est inscrit à l'Annexe A de la Convention (sans dérogation pour une utilisation dans les textiles). De même, le c-decaBDE est un produit de remplacement techniquement réalisable, pourtant le Comité d'étude des polluants organiques persistants a décidé de recommander d'envisager de l'inscrire à la Convention à la huitième Conférence des Parties. Comme indiqué précédemment, les substances de remplacement des PCCC doivent être choisies en tenant compte des conclusions des évaluations régionales et nationales et des mesures de contrôle pertinentes.

109. Selon une étude néerlandaise (Van der Gon et al. 2006), le coût total du remplacement des PCCC dans les applications textiles au Royaume-Uni a été estimé à environ 1 000 euros par tonne remplacée (cela comprend les coûts ponctuels et les frais de fonctionnement pour l'ensemble du secteur).

#### *Applications dans le domaine du cuir*

110. L'industrie du cuir a utilisé les PCCC comme agents de charge des produits de graissage du cuir, et elles ne sont pas considérées comme essentielles pour le traitement du cuir (R-U 1997). Le rapport d'Helsinki a indiqué que les PCCC qui étaient utilisées dans l'industrie du cuir ont été remplacées par des huiles animales et végétales naturelles au sein de l'Union européenne (CE 2002). Les nitroalcanes, les alkyles phosphates et les esters d'acide gras sulfuriques ont été suggérés comme produits de remplacement potentiels (États-Unis EPA 2009).

111. Sachant que les PCCC ne sont pas considérées comme essentielles au traitement du cuir et sachant que le Canada, les États membres de l'Union européenne, les États-Unis et la Norvège ont arrêté d'utiliser les PCCC dans ce domaine, aucune répercussion financière n'est attendue dans les autres pays qui supprimeront les PCCC pour cet usage particulier (BiPRO 2007).

#### **2.3.5** *Résumé des solutions de remplacement*

112. Les sections précédentes ont fourni un résumé des produits chimiques et des procédés de remplacement qui ont été identifiés comme des substituts potentiels des PCCC et des produits qui en contiennent. Des informations supplémentaires sur les solutions de remplacement figurent dans le document d'information supplémentaire joint à l'évaluation de la gestion des risques (UNEP/POPS/POPRC12/INF/7).

113. Il a été démontré que des solutions de remplacement techniquement réalisables sont disponibles dans le commerce pour toutes les applications dans lesquelles les PCCC sont utilisées. Nous ne disposons pas d'informations sur la faisabilité et l'accessibilité économiques de ces solutions de remplacement dans les pays en développement. De nombreuses utilisations des PCCC ont été éliminées au Canada, dans les États membres de l'UE, en Norvège et aux États-Unis depuis des années. Plus récemment, l'utilisation des PCCC dans les convoyeurs à bande en caoutchouc ainsi que dans les matériaux d'étanchéité a diminué ce qui indique que des solutions de remplacement techniquement réalisables existent et qu'elles sont accessibles et disponibles (Danemark 2014). De plus, les dernières utilisations des PCCC dans les convoyeurs à bande en caoutchouc et les matériaux d'étanchéité ont été remplacées par des solutions de remplacement viables au sein de l'UE (CE 2015).

114. Les producteurs de PCCC et de substituts chlorés doivent s'attendre à subir des pertes difficiles à quantifier mais pouvant s'élever à 10 à 20 millions d'euros (BiPRO 2007). Ces pertes devraient être compensées par des gains correspondants chez les fabricants de solutions alternatives (p. ex. PCCM, PCCL et autres substituts) (BiPRO 2007). Il est possible que ces coûts attendus ne soient pas représentatifs de l'expérience des pays en développement dans la mesure où nous ne disposons pas d'informations à cet égard. Dans l'ensemble, on peut conclure que l'industrie chimique sera le témoin d'un transfert des PCCC vers les substituts, et que les gains des fabricants des produits de substitution compenseront les pertes dues aux PCCC (BiPRO 2007).

115. Deux sources d'information (ECHA 2008; RPA 2010) remarquent que la faisabilité technique de certaines solutions de remplacement des peintures et revêtements n'est pas élucidée. Les deux études soulignent également l'augmentation possible du coût de production et d'utilisation des solutions de remplacement des PCCC (ECHA 2008; RPA 2010). Les impacts exacts de la transition vers des substances chimiques et procédés de remplacement sont probablement uniques à chaque situation et difficiles à prévoir lorsque les informations sur le marché et sur les coûts sont insuffisantes (BiPRO 2007). Les informations disponibles démontrent que la substitution est en cours et que les solutions de remplacement sont techniquement faisables et largement utilisables pour toutes les applications (y compris les peintures et les revêtements).

## **2.4 Informations récapitulatives sur les incidences de la mise en œuvre des mesures de réglementation éventuelles sur la société**

### **2.4.1** *Santé, y compris santé publique, environnementale et professionnelle*

116. Le profil de risque renseigne sur les préoccupations associées aux PCCC en matière de santé humaine et d'environnement et indique qu'elles sont extrêmement toxiques pour les espèces aquatiques. Les PCCC peuvent exercer des effets toxicologiques chez les mammifères et peuvent toucher le foie, le système hormonal thyroïdien, et les reins, par exemple en provoquant une induction des enzymes hépatiques et une hyperactivité de la thyroïde, qui, à long terme, peuvent être

cancérogènes pour ces organes. Les PCCC sont aussi considérées comme susceptibles de provoquer le cancer et sont classées parmi les perturbateurs endocriniens de catégorie 1 pour la santé humaine d'après les anciens critères préliminaires pour la hiérarchisation des perturbateurs endocriniens potentiels (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). L'exposition humaine aux PCCC est due en grande partie à l'alimentation et il est probable que l'inhalation et le contact cutané y contribuent également.

117. L'inscription des PCCC à la Convention devrait être bénéfique pour la santé humaine et l'environnement en éliminant et en réduisant les rejets dans l'environnement ce qui permettra de réduire l'exposition de l'homme et de l'environnement. L'inscription des PCCC à l'Annexe A de la Convention, sans dérogation spécifique, devrait être l'option la plus bénéfique; cependant l'insertion de dérogations spécifiques ou une inscription à l'Annexe B pourrait être envisagée afin de satisfaire les utilisations essentielles identifiées. Pour qu'une utilisation soit considérée comme essentielle, il convient de démontrer que l'application spécifique apporte un bénéfice à la société qui justifie l'utilisation permanente du polluant organique persistant. Sachant que certains pays ont déjà arrêté d'utiliser les PCCC, une inscription à l'Annexe B ou une inscription qui comprendrait des buts acceptables et des dérogations spécifiques pourraient avoir un impact négatif sur la santé humaine et l'environnement en ralentissant ou en annulant les effets de l'abandon des PCCC. Une telle inscription permettrait de poursuivre les rejets de PCCC, et apporterait une moindre protection de la santé humaine et de l'environnement par rapport à une inscription à l'Annexe A sans dérogation spécifique.

118. L'adoption de mesures de réglementation pour limiter la production non intentionnelle de PCCC lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées serait très bénéfique pour la santé humaine et l'environnement grâce à la réduction des contaminations de PCCC dans les produits et les articles résultant de la production et de l'utilisation des mélanges d'autres paraffines chlorées. Cela permettrait de réduire davantage les rejets potentiels de PCCC et l'exposition de l'homme et de l'environnement qui en découle. Les bénéfices pourraient être importants, car les PCCM et les mélanges d'autres paraffines chlorées ont été proposés comme solution de remplacement et leur production devrait augmenter suite à l'abandon des PCCC au niveau international.

#### **2.4.2 Agriculture, aquaculture et sylviculture**

119. L'élimination des PCCC serait très bénéfique pour l'agriculture et la santé des êtres humains et des espèces sauvages en mettant fin à toute propagation supplémentaire de polluants organiques persistants dans le sol. L'insertion de dérogations spécifiques ou de buts acceptables pour les PCCC, devrait apporter seulement des bénéfices partiels, car l'utilisation des PCCC serait seulement limitée. La contamination des terres agricoles par les PCCC pourrait avoir lieu suite à l'épandage des boues d'épuration. L'épandage des boues d'épuration sur les terres agricoles est l'un des débouchés de ces boues et permet en même temps d'exploiter des nutriments essentiels pour les plantes et la matière organique dans l'agriculture. Cependant, comme indiqué ci-dessus, cette pratique contribue à la dispersion ou la redistribution des PCCC dans l'environnement. Elle peut aussi contribuer à l'exposition de l'homme et de l'environnement en raison de la présence de polluants organiques comme les PCCC. Les mesures de réglementation permettant d'éliminer ou de limiter la production, l'utilisation et l'incorporation ultérieure des PCCC dans les articles devraient réduire les concentrations de PCCC dans les boues d'épuration.

#### **2.4.3 Biote**

120. Le profil de risque des PCCC indique que leur présence a été décelée dans divers échantillons environnementaux (air, sédiments, eau, eaux usées, poissons, oiseaux, mammifères terrestres et marins) ainsi que dans des zones reculées telles que l'Arctique et l'Antarctique (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Les données empiriques (de laboratoire et de terrain) et les données de modélisation indiquent toutes que les PCCC peuvent s'accumuler dans les biotes. Dans certains réseaux alimentaires, y compris dans l'Arctique, on a pu observer des concentrations élevées dans les niveaux trophiques supérieurs, indiquant un potentiel de bioamplification et de transfert le long de la chaîne trophique, en particulier chez les mammifères marins, et les biomes dulcicoles (tels que bélugas, baleines, phoques annelés, et diverses espèces de poisson). Le descriptif des risques indique que les PCCC sont persistantes dans les sédiments et sont particulièrement toxiques pour les invertébrés aquatiques. Connaissant le rôle essentiel joué par ces derniers au sein de l'écosystème aquatique, il y a lieu de se préoccuper des concentrations de PCCC mesurées et de leurs effets toxiques éventuels sur les invertébrés vivant dans les sédiments et autres invertébrés. Leur bioaccumulation dans les tissus des poissons d'eau douce et des poissons de mer est, de même, extrêmement préoccupante vu les effets observés chez les poissons à de faibles concentrations.

121. La mise en œuvre de mesures de réglementation visant à éliminer ou restreindre la production et l'utilisation des PCCC aura un effet positif sur le biote et conduira finalement à la suppression d'une substance toxique persistante qui s'accumule dans la chaîne alimentaire et entraîne des effets néfastes.

Les mesures de réglementation les plus restrictives, telle qu'une inscription à l'Annexe A sans dérogation spécifique, seraient les plus bénéfiques. Étant donné le potentiel de propagation à longue distance dans l'environnement des PCCC, les mesures de réglementation qui permettent de continuer à les produire et à les utiliser ne protégeront probablement pas suffisamment le biote, notamment les résidents des régions reculées telles que l'Arctique.

#### 2.4.4 *Aspects économiques et coûts sociaux*

122. Les informations fournies par la plupart des Parties et des observateurs, à l'exception de la Chine et de la Russie, n'indiquent pas qu'un impact économique négatif est attendu en cas d'inscription des PCCC à la Convention. La Chine et la Russie indiquent que l'inscription des PCCC devrait augmenter les coûts et entraîner un impact négatif sur l'industrie des paraffines chlorées ainsi que sur les fabricants de matières premières et l'industrie des produits finis (informations fournies par la Chine au titre de l'Annexe F en 2015; informations fournies par la Russie en Avril 2016). De plus, la Chine indique qu'une inscription pourrait augmenter les coûts de gestion et les coûts imputés aux consommateurs, et entraîner une interruption de la production dans les entreprises concernées et un licenciement des employés (informations fournies par la Chine au titre de l'Annexe F en 2015). Toutefois, aucune donnée quantitative n'est disponible. De plus aucune information sur les bénéfices économiques attendus par les fabricants des solutions de remplacement des PCCC n'a été fournie.

123. Les informations fournies par les Pays-Bas démontrent que le prix des PCCC a reculé depuis la fin des années 90 (RPA 2010); toutefois l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) estime que le coût des PCCC a augmenté au cours des dernières années en raison du déclin du marché de ces substances chimiques (ECHA 2008). En outre, il est important de tenir compte de l'influence du prix du pétrole sur le coût des fractions de paraffines (c'est-à-dire, des matières premières) nécessaires pour produire les PCCC (Yan 2008).

124. Comme démontré ci-dessus, des produits chimiques et des procédés de remplacement techniquement réalisables sont disponibles dans le commerce pour toutes les applications et ils sont actuellement utilisés pour éliminer les PCCC. Par ailleurs, il est raisonnable de penser que les fabricants de PCCC ont déjà reconverti, ou vont reconvertir, leurs établissements afin de produire des PCCM et des PCCL (RPA 2010). Dans certains pays, comme le Canada, les États membres de l'Union européenne et la Norvège, la réglementation est déjà en place, ce qui permet de penser que cette réglementation a conduit à la reconversion des établissements de production des PCCC, et que les coûts ont été portés par les fabricants. Les Parties n'ont pas rapporté d'effets économiques négatifs suite à cette transition. L'utilisation des substances de remplacement (p. ex. PCCM et PCCL) devrait entraîner des effets de répartition le long de la chaîne alimentaire (RPA 2010).

125. Des informations récentes sur les conséquences financières pour l'industrie et pour les consommateurs ne sont pas disponibles. Toutefois, les coûts avaient été estimés en 2007 pour appuyer le Management Option Dossier (dossier des options de gestion) des PCCC en vertu de la LRTAP. Les producteurs de PCCC et de substituts chlorés doivent s'attendre à subir des pertes difficiles à quantifier mais pouvant s'élever à 10 à 20 millions d'euros (BiPRO 2007). Ces pertes devraient être compensées par des gains correspondants chez les fabricants de PCCM, PCCL et d'autres substituts (BiPRO 2007). Dans l'ensemble, on peut conclure que l'industrie chimique sera le témoin d'un transfert des PCCC vers les substituts, et que les gains des fabricants des produits de substitution compenseront les pertes dues aux PCCC (BiPRO 2007). La substitution devant entraîner une inscription à la Convention, les informations sur les conséquences financières de la transition vers des solutions de remplacement ont été fournies pour chaque application des PCCC à la section 2.3.

126. Une inscription des PCCC à l'Annexe A ou B entraînerait probablement un déclin du marché des PCCC ce qui augmenterait leur prix, et conduirait à l'augmentation de la demande en solution de remplacement aux PCCC entraînant ainsi des bénéfices économiques. Il n'est pas possible de quantifier les effets économiques d'une interdiction d'une restriction de la production et de l'utilisation des PCCC. Par ailleurs, une inscription à la Convention devrait entraîner des avantages non quantifiables pour la société. Les avantages pour la société devraient inclure une réduction des effets sur la santé humaine et une réduction de la contamination dans l'environnement due à l'exposition et aux rejets des PCCC (informations fournies par l'IPEN/ACAT au titre de l'Annexe F 2015).

127. L'élimination des PCCC devrait entraîner de faibles coûts sociaux, car des produits et procédés plus sûrs sont très largement disponibles (informations fournies par l'IPEN/ACAT au titre de l'Annexe F 2015). Ceci est confirmé par le nombre de Parties ayant mis en œuvre des mesures de réglementation et n'ayant rapporté aucun effet économique négatif.

128. Aucune information n'est disponible sur les effets économiques potentiels de l'inscription des PCCC avec des mesures de réglementation permettant de traiter la production non intentionnelle de

ces substances lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. Les éventuels coûts supplémentaires devraient être assumés par les fabricants des dérivés de paraffines utilisés pour produire les mélanges des autres paraffines chlorées, telles que les PCCM. Une inscription pourrait obliger les Parties à prendre des mesures pour limiter les concentrations de PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées. Pour assurer que cette limite soit respectée de façon cohérente, les fabricants devront probablement développer et mettre en œuvre les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales.

#### **2.4.5 Vers un développement durable**

129. D'après l'ACAT/IPEN, l'élimination des PCCC cadre avec l'Approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques, adoptée en 2006, qui s'est dégagée du Sommet Mondial de Johannesburg sur le Développement Durable (2002). Cette approche fait le lien essentiel entre la sécurité chimique, le développement durable et la réduction de la pauvreté. Le Plan d'action mondial de l'Approche stratégique comprend des mesures spécifiques pour favoriser la réduction des risques comprenant en priorité des solutions de remplacement sûres et efficaces pour les substances persistantes, bioaccumulatives et toxiques (informations fournies par l'IPEN/ACAT au titre de l'Annexe F en 2015).

## **2.5 Autres considérations**

### **2.5.1 Accès à l'information et éducation du public**

130. En Australie, des informations sur l'évaluation des risques, la stratégie de gestion des risques et les mesures de réglementation des risques recommandées pour les PCCC sont disponibles sur le site Web du National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme (NICNAS) (<https://www.nicnas.gov.au/>).

131. En Roumanie, des informations sur les PCCC sont disponibles sur le site Web du Ministère de l'environnement, de l'eau et des forêts (<http://www.mmediu.ro/>) et sur le site Web de l'agence de protection de l'environnement (<http://www.anpm.ro/>).

132. L'agence américaine de protection de l'environnement (US EPA) tient une page Web contenant des informations sur l'évaluation et la gestion des PCCC (<http://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/short-chain-chlorinated-paraffins>).

133. Au Canada, des informations sur l'évaluation des risques, la stratégie de gestion des risques et les mesures de réglementation des risques recommandées pour les PCCC sont disponibles sur le site Web (<http://www.ec.gc.ca/toxiques-toxics/Default.asp?lang=En&n=148DE7B6-1>).

134. Dans l'UE, des informations sur les substances chimiques sont disponibles sur le site Web de l'Agence européenne des substances chimiques (ECHA) (<http://echa.europa.eu/>). Des informations détaillées sur les PCCC sont disponibles sur le site <http://echa.europa.eu/documents/10162/2edcfdbe-ec53-4754-8598-e787a8ff7a58>.

### **2.5.2 État des moyens de contrôle et de surveillance**

135. La Norvège effectue une surveillance des PCCC dans l'environnement, y compris dans les eaux côtières, l'air, les précipitations et le biote. Les rapports de surveillance annuelle peuvent être téléchargés à partir du site <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/>. Les activités d'inspection et de lutte contre les infractions effectuées de 2011 à 2015 ont mis en évidence des concentrations de PCCC supérieures aux concentrations autorisées dans des produits commercialisés en Norvège, notamment dans différents produits destinés aux enfants tels que des vestes, des autocollants, des trousseaux et des chaussures de course. Alors que la plupart des produits testés étaient considérés comme sans danger, des PCCC à des concentrations supérieures à celles autorisées ont été observées dans 0,16 à 10,7 % des produits (informations fournies par la Norvège au titre de l'Annexe F en 2015).

136. Les PCCC étant incluses dans la Réglementation européenne 850/2004 sur les polluants organiques persistants, elles sont régulièrement surveillées par les autorités régionales et locales allemandes (informations fournies par l'Allemagne au titre de l'annexe F 2015). En 2014, dans un effort de contrôle de l'interdiction des PCCC, la ville de Hambourg a analysé 84 produits en plastique notamment des biens électroniques, jouets, articles ménagers, outils, gadgets de natation, pantalons de cyclisme et articles de sport. Des PCCC ayant été trouvées dans 19 de ses articles, un suivi a été initié et les informations détaillées s'y rapportant sont disponibles sur le site <http://www.hamburg.de/projekte/4449872/marktueberwachung-sscp-in-kunststoffprodukten/>.

137. Depuis 2009, l'Agence suédoise pour la protection de l'environnement surveille les concentrations et dépôts atmosphériques de PCCC. En Suède, depuis 2004, les boues de neuf stations

d'épuration des eaux usées font l'objet de contrôles annuels. Les concentrations de PCCC ont été mesurées en 2007 et 2010 chez des perches et ombles chevaliers de divers lacs suédois. Les informations sur le site [http://www.nrm.se/download/18.551d33ba13a8a19ad04264a/13\\_2012+Limniska2012.pdf](http://www.nrm.se/download/18.551d33ba13a8a19ad04264a/13_2012+Limniska2012.pdf)

138. L'Agence suédoise des produits chimiques a également effectué des tests sur 62 articles et a trouvé que 16 d'entre eux contenaient des PCCC à des concentrations élevées; de plus, 11 autres articles présentaient des faibles concentrations de PCCC pouvant être dues à des contaminations lors de la fabrication ou du transport (informations fournies par la Suède au titre de l'Annexe F en 2015; <http://www.kemi.se/en/news-from-the-swedish-chemicals-agency/2014/half-of-the-plastic-products-contained-hazardous-substances/>). Des PCCC ont été détectées dans des biens électriques, jouets, articles de puériculture, gants de sport, sacs plastiques, articles de salle de bain, équipements de sport, équipements de jardin et articles de bureau. Suite à ces observations, les entreprises impliquées ont retiré les produits du marché suédois. Des informations supplémentaires sur les articles contenant des PCCC au sein de l'Union européenne sont disponibles dans la base de données Rapex (<http://ec.europa.eu/consumers/archive/safety/rapex/>)

139. Au Canada, une surveillance de l'environnement et du biote est utilisée pour évaluer l'efficacité des contrôles de la gestion des risques et mesurer les progrès accomplis afin d'éliminer les PCCC de l'environnement canadien. Par ailleurs, la surveillance environnementale des PCCC est effectuée dans le cadre du programme Northern Contaminants Program (programme sur les contaminants du Nord) établi en 1991 en réponse à des préoccupations sur l'exposition humaine à des niveaux élevés de contaminants présents dans les animaux sauvages qui constituent une partie importante du régime alimentaire traditionnel des populations autochtones du Nord (NCP 2013). Des rapports sommaires sont publiés chaque année, le plus récent est disponible sur le site : <http://pubs.aina.ucalgary.ca/ncp/Synopsis20142015.pdf>. Des informations supplémentaires sur le programme sont disponibles sur le site <https://www.aadnc-aandc.gc.ca/eng/1100100035611/1100100035612>.

### 3. Synthèse de l'information

#### 3.1 Résumé des informations figurant dans le descriptif des risques

140. À sa onzième réunion en 2015, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a adopté le descriptif des risques des PCCC et a conclu que ces substances chimiques sont susceptibles, du fait de leur propagation à longue distance dans l'environnement, de produire des effets nocifs importants sur la santé humaine et/ou l'environnement justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial.

141. Les PCCC sont persistantes dans les sédiments et ont été détectées dans ceux de divers lacs de l'Arctique. Les PCCC sont particulièrement toxiques pour les invertébrés aquatiques. Vu le rôle essentiel joué par ces derniers au sein de l'écosystème, cela soulève des craintes quant aux conséquences potentielles pour les organismes vivant dans ces sédiments et pour les autres invertébrés. Leur bioaccumulation dans les tissus des poissons d'eau douce et des poissons de mer est, de même, extrêmement préoccupante vu les effets observés chez les poissons à de faibles concentrations.

142. Bien que leurs concentrations dans les eaux des régions reculées soient peu élevées, les PCCC sont présentes dans le biote de l'Arctique à des concentrations comparables à celles des polluants organiques persistants connus, ce qui indique une contamination généralisée et une bioaccumulation dans les chaînes alimentaires de l'Arctique. La présence de PCCC a été mise en évidence chez des espèces terrestres et marines de l'Arctique dont les autochtones se nourrissent. L'exposition humaine aux PCCC est due en grande partie à l'alimentation et il est probable que l'inhalation et le contact cutané y contribuent également. On en a également trouvé dans le lait maternel humain, aussi bien dans cette région que dans les régions tempérées. Qui plus est, une exposition simultanée aux PCCC, à d'autres paraffines chlorées ayant des modes d'action similaires et à d'autres polluants organiques persistants pourrait augmenter les risques d'interactions toxiques.

#### 3.2 Résumé des informations figurant dans l'évaluation de la gestion des risques

143. La production des PCCC a diminué dans le monde entier, car les autorités ont établi des mesures de réglementation (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Les PCCC sont apparemment produites au Brésil et importées par les pays suivants : Albanie, Argentine, Australie, Croatie, Équateur, Mexique, République de Corée et République dominicaine. Aucune autre information concernant la production des PCCC n'a été tirée des informations fournies au titre de l'Annexe F ou des recherches documentaires. Ces substances chimiques, autrefois largement utilisées, ont connu une baisse dans plusieurs pays ces dernières années. Plus récemment, la production de mélanges de paraffines chlorées contenant des PCCC, a augmenté.

144. Les PCCC ont été et sont toujours utilisées principalement dans l'usinage des métaux et dans les plastiques en chlorure de polyvinyle (PVC). Le descriptif des risques indique que l'on trouve également des PCCC dans les plastifiants et les retardateurs de flamme des peintures, adhésifs et matériaux d'étanchéité, agents de graissage du cuir, plastiques, caoutchoucs, textiles et polymères (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). L'utilisation des PCCC dans ces applications est très variable d'un pays et d'une région à l'autre. Des activités d'inspection et de lutte contre les infractions menées en Allemagne, en Autriche, en Norvège et en Suède, où les PCCC sont interdites, ont trouvé que les PCCC étaient encore présentes dans les articles analysés.

145. Les conséquences potentielles des PCCC sur la santé et l'environnement ont fait l'objet d'un examen attentif, et en réponse des mesures de réglementation ont été proposées et mises en œuvre en Albanie, au Canada, dans les États membres de l'UE, en Norvège et aux États-Unis. Dans ces pays, des produits et procédés de remplacement ont été utilisés pour remplacer les PCCC dans toutes les applications ce qui démontre que les solutions de remplacement sont techniquement faisables et largement utilisables pour toutes les applications.

146. Il a été démontré que des solutions de remplacement techniquement réalisables sont disponibles dans le commerce pour toutes les applications dans lesquelles les PCCC sont utilisées. Nous ne disposons pas d'informations sur la faisabilité et l'accessibilité économiques de ces solutions de remplacement dans les pays en développement. De nombreuses utilisations des PCCC ont été abandonnées au Canada, dans les États membres de l'UE, aux États-Unis et en Norvège depuis des années. Plus récemment, les dernières utilisations des PCCC dans les convoyeurs à bande en caoutchouc et les matériaux d'étanchéité ont été remplacées par des solutions de remplacement viables au sein de l'UE (CE 2015). En outre, une diminution de l'utilisation des PCCC dans les convoyeurs à bande en caoutchouc ainsi que dans les matériaux d'étanchéité a été observée ce qui indique que des solutions de remplacement techniquement réalisables existent, qu'elles sont accessibles et disponibles dans l'UE (Danemark 2014).

147. Deux sources d'information (ECHA 2008; RPA 2010) remarquent que la faisabilité technique des solutions de remplacement des peintures et revêtements n'est pas élucidée. Les deux études soulignent également l'augmentation possible du coût de production et d'utilisation des solutions de remplacement des PCCC. Les impacts exacts de la transition vers des substances chimiques et procédés de remplacement sont probablement uniques à chaque situation et difficiles à prévoir lorsque les informations sur le marché et sur les coûts sont insuffisantes (BiPRO 2007). Puisque aucun effet économique néfaste n'a été rapporté par les Parties ayant adopté avec succès des interdictions des PCCC (Canada, États membres de l'UE et Norvège) ni par les autorités au sein desquelles les PCCC ne sont plus utilisées (États-Unis d'Amérique), on peut en conclure que la transition est en cours et qu'elle démontre que des solutions de remplacement sont techniquement réalisables et largement disponibles pour toutes les applications (notamment les peintures et les revêtements).

148. Les informations fournies par la plupart des Parties et des observateurs, à l'exception de la Chine et de la Russie, n'indiquent pas qu'un impact économique négatif est attendu en cas d'inscription des PCCC à la Convention. La Chine et la Russie indiquent que l'inscription des PCCC devrait augmenter les coûts et entraîner un impact négatif sur l'industrie des paraffines chlorées ainsi que sur les fabricants de matières premières et l'industrie des produits finis (informations fournies par la Chine au titre de l'Annexe F en 2015; informations fournies par la Russie en avril 2016). De plus, la Chine indique qu'une inscription pourrait augmenter les coûts de gestion et les coûts imputés aux consommateurs, et entraîner une interruption de la production dans les entreprises concernées et un licenciement des employés (informations fournies par la Chine au titre de l'Annexe F en 2015). Toutefois, aucune donnée quantitative n'est disponible. De plus aucune information sur les bénéfices économiques attendus par les fabricants des solutions de remplacement des PCCC n'a été fournie.

149. Aucune Partie ni aucun observateur n'a fourni d'informations pour demander ou justifier un recours à l'inscription des PCCC à la Convention à titre de dérogation spécifique ou de but acceptable. Une attention pourrait être accordée pour inclure une dérogation spécifique afin d'aider les Parties à effectuer la transition vers des substances de remplacement; cependant aucune partie n'a relevé de besoin particulier de flexibilité pour la mesure de réglementation recommandée.

150. L'inscription des PCCC à la Convention devrait être bénéfique pour la santé humaine, l'environnement, l'agriculture et le biote. Il n'est pas possible de quantifier les bénéfices de l'élimination et de la réduction de l'utilisation des PCCC; ils sont cependant considérés comme importants étant donné les coûts associés aux effets néfastes importants sur la santé humaine et l'environnement.



### 3.3 Mesures envisageables de gestion des risques

151. Conformément à la décision POPRC-11/3, les PCCC justifient l'adoption de mesures au niveau mondial. Une inscription des PCCC à l'Annexe A serait considérée comme la mesure de contrôle la plus efficace pour agir sur la production et l'utilisation intentionnelles compte tenu des propriétés de polluants organiques persistants des PCCC et de leur production et utilisation au niveau international. Une inscription à la Convention permettrait également de réduire les PCCC en diminuant les rejets de PCCC dus à la production non intentionnelle lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. Les options suggérées de mesures de réglementation envisageables sont examinées à la Section 2.1.

#### *Production et utilisation intentionnelles – option privilégiée*

##### *Annexe A sans dérogation spécifique*

152. Du point de vue de la santé humaine et de l'environnement, l'inscription des PCCC à l'Annexe A représente l'option privilégiée afin d'envoyer un message clair pour signaler que la production et l'utilisation de cette substance polluante organique persistante doivent être éliminées. Cette inscription supprimerait la production et l'utilisation et entraînerait rapidement des réductions importantes des émissions suite à l'entrée en vigueur de la mesure de réglementation. En outre, cette inscription permettrait d'éliminer les PCCC dans les nouveaux articles. Il est possible que l'inscription des PCCC à la Convention ait des conséquences pour les Parties qui n'ont pas encore commencé l'arrêt de l'utilisation des PCCC et la transition vers des substances de remplacement. Cependant les pays ayant déjà abandonné les PCCC indiquent que la transition a eu peu de conséquences économiques négatives sur la société dans son ensemble, et que les conséquences sur l'industrie ont été redistribuées dans différents secteurs.

153. Le fait que certains pays ont déjà remplacé les PCCC par des produits et procédés de remplacement dans toutes leurs applications indique que l'interdiction totale de leur production et de leur utilisation est techniquement faisable. L'interdiction de la production et de l'utilisation des PCCC permettrait de réduire et ultimement d'éliminer les rejets de PCCC dans l'environnement (sur une longue période, en raison des rejets en cours dus aux articles actuellement utilisés).

#### *Production et utilisation intentionnelle - autres possibilités d'inscription*

##### *Annexe A avec des dérogations spécifiques*

154. Dès lors qu'il n'existe pas d'informations propres aux pays en développement concernant la faisabilité, le coût, la disponibilité et l'accessibilité économiques des solutions et techniques de remplacement, il peut être nécessaire d'accorder des dérogations spécifiques pour octroyer un délai supplémentaire à la phase d'abandon afin de faciliter l'élimination des PCCC à l'échelle mondiale. Même si cette option n'aboutira pas à l'élimination immédiate de PCCC, elle pourrait permettre une période d'abandon graduel et réduire les éventuels impacts économiques liés à une interdiction immédiate en accordant des *dérogations spécifiques*. Conformément à l'article 3 de la Convention, toute Partie faisant l'objet d'une dérogation spécifique devra prendre les mesures appropriées pour garantir que toute production ou utilisation en vertu de cette dérogation ou de ce but soit effectuée de manière à empêcher ou à réduire l'exposition de l'homme et les rejets dans l'environnement. L'inclusion d'une dérogation spécifique permettrait au remplacement de se produire à un rythme plus lent et permettrait de réduire les coûts associés dans les pays au sein desquels la transition vers des solutions de remplacement n'a pas encore commencé. Selon l'article 4, l'inclusion d'une dérogation spécifique permettrait de poursuivre la production et l'utilisation des PCCC dans certaines applications pendant cinq années supplémentaires, sauf indication contraire spécifiée, suite à l'entrée en vigueur des mesures de réglementation internationale, prolongeant ainsi les rejets et l'exposition aux PCCC.

155. Des dérogations spécifiques pourraient être envisagées pour certaines utilisations lorsqu'il n'existe pas de solution de remplacement appropriée au niveau local; cependant aucune utilisation de ce type n'a été identifiée à ce jour. Si l'inscription à l'Annexe A prévoit des dérogations spécifiques, cette option pourrait être exercée par toutes les Parties, qui devraient alors enregistrer la dérogation.

##### *Annexe B avec buts acceptables*

156. L'inscription des PCCC à l'Annexe B permettrait des buts acceptables. Toutefois les Parties et observateurs n'ont exprimé aucune préoccupation au sujet de la faisabilité technique, la disponibilité et l'accessibilité des solutions de remplacement aux PCCC dans aucune application. Les buts acceptables ne semblent donc pas nécessaires à l'inscription des PCCC à la Convention.

157. Conformément aux exigences de l'article 3 de la Convention, l'inscription des PCCC à l'Annexe B avec des buts acceptables ou des dérogations spécifiques obligerait les Parties à prendre

les mesures appropriées pour empêcher ou réduire l'exposition de l'homme et les rejets dans l'environnement. Les mesures de contrôle des rejets et des émissions pourraient revêtir diverses formes; dans le meilleur des cas, elles devraient s'appliquer à tous les stades du cycle de vie susceptibles de donner lieu à des émissions.

***Production non intentionnelle des PCCC dans les mélanges d'autres PCCC***

158. Les PCCC peuvent être produites de manière non intentionnelle lors de la fabrication de mélanges d'autres paraffines chlorées et contaminer ainsi les autres produits et articles. En outre, les paraffines chlorées à chaînes moyennes (PCCM) et les mélanges d'autres paraffines chlorées sont souvent utilisés comme solution de remplacement des PCCC dans de nombreuses applications; ainsi tandis que l'on met fin à l'utilisation des PCCC, il est possible que la production et l'utilisation des PCCM et des mélanges d'autres paraffines chlorées augmentent. Ces observations soulignent le besoin d'élaborer des réglementations afin de limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées. Ces réglementations auraient pour but de réduire la quantité de PCCC contenue dans les mélanges d'autres paraffines chlorées, ce qui permettrait de réduire à la fois l'exposition de l'homme et de l'environnement. Le Canada et les États membres de l'UE ont adopté des mesures pour limiter la quantité de PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées, démontrant ainsi que le contrôle de la production non intentionnelle est techniquement réalisable.

*Annexe A avec modifications*

159. L'inscription à l'Annexe A incluant des contrôles de la présence de PCCC impures dans les mélanges des autres paraffines chlorées dont la concentration est supérieure à une limite spécifiée permettrait de répondre à la problématique de la production non intentionnelle des PCCC lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. L'inscription à l'Annexe A ne prend actuellement pas en considération les quantités de substances chimiques présentes sous forme de contaminants à l'état de trace dans les produits et articles. Il faudrait remédier à cette non-prise en considération afin d'inclure des contrôles visant à limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées. Pour répondre à cet objectif, une remarque supplémentaire est nécessaire pour modifier l'application de la remarque « i » dans l'Annexe A<sup>6</sup> aux PCCC. Une telle inscription soumettrait les Parties aux dispositions de l'article 3 et les obligerait à interdire et/ou à prendre les mesures juridiques et administratives nécessaires pour limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées et à les importer et exporter conformément aux dispositions du paragraphe 2 de la Convention. L'inclusion de contrôles à l'inscription à l'Annexe A pour limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées obligerait les Parties à prendre les mesures pour limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées ainsi que l'utilisation, l'importation et l'exportation des mélanges d'autres paraffines chlorées et des articles qui contiennent des PCCC.

*Annexe C*

160. L'inscription des PCCC à l'Annexe C de la Convention devrait être envisagée afin de contrôler leur production non intentionnelle lors de la fabrication des mélanges d'autres paraffines chlorées. L'inscription des PCCC à l'Annexe C soumettrait les Parties aux dispositions de l'article 5 et les obligerait à prendre des mesures pour réduire ou éliminer les rejets provenant de production non intentionnelle. L'inscription des PCCC à l'Annexe C exigerait uniquement des Parties qu'elles se préoccupent des rejets de PCCC lors de la production des mélanges d'autres paraffines chlorées.

## 4. Conclusion

161. Ayant conclu que les PCCC sont, du fait de leur propagation à longue distance dans l'environnement, susceptibles de provoquer des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement qui justifient l'adoption de mesures au niveau international;

162. Ayant préparé une évaluation en matière de gestion des risques et examiné les options de gestion;

163. Le Comité d'étude des polluants organiques persistants recommande, conformément au paragraphe 9 de l'article 8 de la Convention, que la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm envisage d'inscrire les PCCC, en indiquant les mesures de réglementation correspondantes, à l'Annexe A, y compris des contrôles visant à limiter la présence des PCCC dans les mélanges d'autres paraffines chlorées, avec ou sans dérogation spécifique.

---

<sup>6</sup> i) Sauf disposition contraire de la Convention, les quantités d'une substance chimique présente non intentionnellement dans des produits et articles sous forme de contaminant à l'état de trace ne sont pas considérées comme relevant de la présente annexe.

## Références

- Annex F submission on SCCPs by January 2015. Available at:  
<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC11/POPRC11Followup/SCCPInfoRequest/tabid/4794/Default.aspx>
- (Basel Convention 2015) Updated general technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of containing or contaminated with persistent organic pollutants (POPs). Available from:  
<http://www.basel.int/Implementation/Publications/TechnicalGuidelines/tabid/2362/Default.aspx>
- (Bayen et al. 2006) S. Bayen, J.P. Obbard, G.O. Thomas. 2006. Chlorinated paraffins: a review of analysis and environmental occurrence. *Environment International*, vol. 32. 915–929
- (BiPRO 2007) Study contract on “Support related to the international work on Persistent Organic Pollutants (POPs)”, Management Option Dossier for Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs), 12 June 2007, Service Contract ENV.D.1/SER/2006/0123r, DG Environment, European Commission.
- (BiPRO 2011) BiPRO, Umweltbundesamt, & Enviroplan. 2011. Service request under the framework contract No. ENV.G.4/FRA/2007/0066: Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs. European Commission. 25 March 2011, (Update 13 April 2011)
- (BRE 2008) BRE supported by IOM Consulting and Entec. 2008. Framework Contract ECHA/2008/02/SR2/ECA.225. Data on Manufacture, Import, Export, Uses and Releases of Alkanes, C10-13, Chloro (SCCPs), as well as Information on Potential Alternatives to Its Use. Available from:  
[http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/tech\\_rep\\_alkanes\\_chloro\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/tech_rep_alkanes_chloro_en.pdf)
- (BUA 1992) BUA (Beratergremium für Umweltrelevante Alstoffe). 1992. Chlorinated paraffins. German Chemical Society (GDCh) Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance, June (BUA Report 93)
- (Canada 1993) Government of Canada. 1993. Priority Substances List assessment report. Chlorinated paraffins. Minister of Supply and Services, Ottawa, Ontario (ISBN 0-662-20515-4; Catalogue No. En40-215/17E)
- (Canada 2009) Government of Canada. 2009. Consultation Document on the Proposed Risk Management Measure for Chlorinated Paraffins. Available at: <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=F36519FE-1>
- (Canada 2013) Government of Canada. 2013. Regulatory Impact Analysis Statement. Canada Gazette Part I, vo. 147, No. 1. Available at: <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2013/2013-01-02/html/sor-dors285-eng.html>
- (Cao et al. 2015) Cao, Y., Harada, K., Liu, W., Yan, J., Zhao, C., Niisoe, T., Adachi, A., Fujii, Y., Nouda, C., Takasuga, T. Koizumi A. 2015. Short-chain chlorinated paraffins in cooking oil and related products from China. *Chemosphere*. November 2015. Vol. 138. 104-111
- (Clarens et al. 2006) Clarens A.F., Zimmerman, J.B., Hayes, K. F., Keoleian, G.A., and Skerlos, S.J. 2006. Comparison of Life Cycle Emissions and Energy Consumption for Environmentally Adapted Metalworking Fluid Systems. Available at: [http://www.engin.umich.edu/labs/EAST/LCA\\_SI.pdf](http://www.engin.umich.edu/labs/EAST/LCA_SI.pdf) accessed October 4 2007
- (Chen et al. 2011) Chen, M.Y., Luo, X.J., Zhang, X.L., He, M.J., Chen, S.J., Mai, B.X., 2011. Chlorinated paraffins in sediments from the Pearl River Delta, South China: spatial and temporal distributions and implication for processes. *Environ. Sci. Technol.* 45, 5964 - 5971
- (COHIBA 2011) Control of Hazardous Substances in the Baltic Sea Region (COHIBA). December 2011. COHIBA Guidance Document No. 8: Measures for Emission Reduction of Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCP) and Medium Chain Chlorinated Paraffins (MCCP) in the Baltic Sea Region
- (Corden et al. 2011) Corden, C., Grebot, B., Kirhensteine, I., Shialis, T., Warwick, O. 2011. Evidence. Abatement cost curves for chemicals of concern. The Environment Agency. Horizon House. Bristol, United Kingdom. Available from: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf)
- (CPIA 2002) Chlorinated Paraffins Industry Association. 2002. Comments on the draft report “Short chain chlorinated paraffins (SCCPs) substance dossier” (draft March 2). Correspondence to G. Filyk, Environment Canada, from R. Fensterheim, CPIA, May 17

- (DeBoer et al. 2010) De Boer, J., El-Sayed Ali, T., Fiedler, H., Legler, J., Muir, D., Nikiforov, V.A., Tomy, G.T., Tsunemi, K., de Boer, J. 2010. Chlorinated paraffins. *The Handbook of Environmental Chemistry. Chlorinated Paraffins*, vol. 10. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg
- (Denmark 2014) Danish Ministry of Environment. 2014. Survey of short-chain and medium-chain chlorinated paraffins. Environmental project No. 1614
- (Dick 2001) Dick JS (ed). 2001. *Rubber Technology – Compounding and Testing for Performance*, Carl Hansen Verlag, Munich
- (Dick et al. 2010) Dick, T.A., C.P. Gallagher and G.T. Tomy. 2010. Short- and medium-chain chlorinated paraffins in fish, water and soils from the Iqaluit, Nunavut (Canada), area. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*. 7: 387-401
- (Dover n.d.) Dover Chemicals Corporation. (not dated). Alternatives for chlorinated paraffins in metalworking formulation. Available at: <http://www.doverchem.com/Portals/0/Alternatives%20for%20CPs%20in%20Metalworking%20Formulations.pdf>
- (Drouillard et al. 1998) Drouillard, K.G., G.T. Tomy, D.C.G. Muir and K.J. Friesen. 1998. Volatility of chlorinated n-alkanes (C<sub>10-12</sub>): vapour pressures and Henry's law constants. *Environmental Toxicological Chemistry*. 17: 1252–1260
- (EC 2000) European Commission. 2000. European Union risk assessment report. Vol. 4. Alkanes, C<sub>10-13</sub>, chloro. Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau, European Commission (ISBN 92-828-8451-1)
- (EC 2002) European Communities. 2002. Implementing the HELCOM objective with regard to hazardous substances, Guidance document on short chain chlorinated paraffins. Helsinki Commission, EC
- (EC 2006) European Commission. 2006. Integrated Pollution Prevention Control. Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals. Available from: [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ofc\\_bref\\_0806.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ofc_bref_0806.pdf)
- (EC 2015) European Commission. 13 November 2015. Official Journal of the European Union. Commission Regulation (EU) 2015/2030 of 13 November 2015 amending Regulation (EC) No 850/2004 of the European parliament and of the Council on persistent organic pollutants as regards Annex I.
- (ECHA 2008) European Chemicals Agency. 2008. Data on Manufacture, Import, Export, Uses and Releases of Alkanes, C<sub>10-13</sub>, Chloro (SCCPs) as well as Information on Potential Alternatives to its Use. Report prepared by BRE, IOM Consulting and Entec. Available at: [http://echa.europa.eu/doc/consultations/recommendations/tech\\_reports/tech\\_rep\\_alkanes\\_chloro.pdf](http://echa.europa.eu/doc/consultations/recommendations/tech_reports/tech_rep_alkanes_chloro.pdf)
- (ECVM 2008) European Council of Vinyl Manufacturers. 12 March 2008. Letter regarding: Inventory of hazardous substances used in EEE drafted by Öko-Institut in the framework of the "Study on Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (EEE), not Regulated by the RoHS Directive". Available from: [http://hse-rohs.oeko.info/fileadmin/user\\_upload/Subst\\_PVC/Statement\\_on\\_PVC\\_ECVM.pdf](http://hse-rohs.oeko.info/fileadmin/user_upload/Subst_PVC/Statement_on_PVC_ECVM.pdf)
- (Environment Canada 2003) Environment Canada. 2003. Short chain chlorinated paraffins (SCCPs) substance dossier. Final draft II, revised May 16. Prepared for United Nations Economic Commission for Europe Ad hoc Expert Group on Persistent Organic Pollutants
- (Environment Canada 2008) Environment Canada. 2008. Final Follow-up Risk Assessment Report for Chlorinated Alkanes. Available at: <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=D7D84872-1>
- (Fiedler 2010). Fiedler, H. 2010. Short-Chain Chlorinated Paraffins: Production, Use and International Regulations in De Boer, J., El-Sayed Ali, T., Fiedler, H., Legler, J., Muir, D., Nikiforov, V.A., Tomy, G.T., Tsunemi, K., de Boer, J., 2010. Chlorinated paraffins. In: *The Handbook of Environmental Chemistry. Chlorinated Paraffins*, vol. 10. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg
- (Gao et al 2012) Gao et al., 2012. Environmental occurrence and distribution of short chain chlorinated paraffins in sediments and soils from the Liaohe River Basin, P. R. China. *Environmental Science Technology*, vol. 46, 3771 - 3778
- (Gao et al. 2015) Gao W, Wu J, Wang Y, Jiang G. 2015. Distribution and congener profiles of short-chain chlorinated paraffins in indoor/outdoor glass window surface films and their film-air partitioning in Beijing, China. *Chemosphere* 144:1327-1333

- (Gao et al. 2016) Gao, Y., Zhang, H., Zou, L., Wu, P., Yu, Z., Lu, X., Chen, J. 3 March 2016. Quantification of Short-Chain Chlorinated Paraffins by Deuterodechlorination Combined with Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Environmental Science and Technology*. Vol. 50, 3746-3753. Available from: [http://pubs.acs.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=snEfYKVq3MA2NR-IWXG5PTCzLDut\\_MA-9tg3aOcRP-4,&dl](http://pubs.acs.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=snEfYKVq3MA2NR-IWXG5PTCzLDut_MA-9tg3aOcRP-4,&dl)
- (Gawor & Wania 2013) Gawor, A. and Wania, F. 2013. Using quantitative structural property relationships, chemical fate models, and the chemical partitioning space to investigate the potential for long range transport and bioaccumulation of complex halogenated chemical mixtures. *Environmental Science: Processes & Impacts* 15(9): 1671-1684
- (méthode ISO 2012) Organisation internationale de normalisation (2012), ISO 12010:2012, Qualité de l'eau – Détermination des alcanes polychlorés à chaîne courte (SCCP) dans l'eau – Méthode par chromatographie gazeuse-spectrométrie de masse (CG-SM) avec ionisation chimique négative. Disponible à l'adresse : [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=51124](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=51124)
- (méthode ISO 2015) Organisation internationale de normalisation (2015), ISO 18219:2015, Cuir – Dosage des hydrocarbures chlorés dans le cuir – Méthode chromatographique pour les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC). Disponible à l'adresse : [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=61790](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=61790)
- (méthode ISO 2016) Organisation internationale de normalisation (2016), ISO 18635:2016, Qualité de l'eau – Détermination des alcanes polychlorés à chaîne courte dans les sédiments et matières en suspension (particules) – Méthode par chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (CPG-SM) et ionisation chimique négative (ICN). Disponible à l'adresse : [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=63093](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=63093)
- (Hilger et al. 2011) Hilger, B.; Fromme, H.; Volkel, W.; Coelhan, M. 2011. Effects of Chain Length, Chlorination Degree, and Structure on the Octanol Water Partition Coefficients of Polychlorinated n-Alkanes. *Environmental Science Technology*. Vol. 45 (7), 2842–2849
- (Hilger et al. 2013) Hilger, B., Fromme, H., Völkel, W., Coelhan, M. 2013. Occurrence of chlorinated paraffins in house dust samples from Bavaria, Germany. *Environmental Pollution*. Vol. 175:16-21
- (IPCS 1996) International Programme on Chemical Safety. 1996. Chlorinated paraffins. World Health Organization, Geneva. 181 pp. (Environmental Health Criteria 181). Available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc181.htm#SectionNumber:1.2>
- (Luo et al. 2015) Luo, Xiao-Jun, Sun, Yu-Xin, Wu, Jiang-Ping, Chen, She-Jun, Mai, Bi-Xian. 2015. Short-chain chlorinated paraffins in terrestrial bird species inhabiting an e-waste recycling site in South China, *Environmental Pollution*, March 2015, Vol.198, pp.41-46
- (McBride 2010) McBride, E. 1 February 2010. Dibenzoate Plasticizers Offer a Safer, Viable Solution to Phthalates. Available at: [http://www.adhesivesmag.com/Articles/Feature\\_Article/BNP\\_GUID\\_9-5-2006\\_A\\_1000000000000747369](http://www.adhesivesmag.com/Articles/Feature_Article/BNP_GUID_9-5-2006_A_1000000000000747369)
- (Mittal, K.L. & Pizzi, A. 2009) Mittal K.L., & Pizzi, A. (eds). 2009. *Handbook of Sealant Technology*. CRC Press.
- (NCP 2013) Muir, D, Kurt-Karakus, P, Stow, J (Eds.). 2013. *Canadian Arctic Contaminants Assessment Report on Persistent Organic Pollutants*. Northern Contaminants Program. Aboriginal Affairs and Northern Development Canada.
- (New York 2013) New York Department of Health. 2013. Report of the New York State Task Force on Flame Retardant Safety. Available from: <http://www.health.ny.gov/environmental/investigations/flame/docs/report.pdf>
- (Nost et al. 2015) Nost TH, Halse AK, Randall S, Borgen AR, Schlabach M, Paul A, Rahman A, Breivik K. 2015. High concentrations of organic contaminants in air from ship breaking activities in Chittagong, Bangladesh, *Environmental Science Technology*, vol. 49:11372-11380
- (OSPAR 2006) Oslo-Paris Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. 2006. Overview Assessment: Implementation of PARCOM Decision 95/1 on Short Chained Chlorinated Paraffin
- (OSPAR 2013) OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. 2013. OSPAR List of Chemicals for Priority Action. Available at: <http://www.ospar.org/work-areas/hasec/chemicals/priority-action>

- (Petersen 2012) Petersen, K. 2012. Short and medium chained chlorinated paraffins in buildings and constructions in the EU. Available from: <https://dibk.no/globalassets/avfall-og-miljosanering/publikasjoner/master-thesis-fixed---karoline-petersen.pdf>
- (PFA 2003) Peter Fisk Associates. 2003. Prioritisation of Flame Retardants for Environmental Risk Assessment, report for the Environment Agency for England and Wales. Available at: [http://ec.europa.eu/environment/waste/stakeholders/industry\\_assoc/ebfrp/annex2.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/stakeholders/industry_assoc/ebfrp/annex2.pdf)
- (Potrykus et al. 2015) Potrykus, A., Milunov, M., Weißenbacher, J. April 2015. Identification of potentially POP-containing Wastes and Recyclates – Derivation of Limit Values. Available from: <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/identification-of-potentially-pop-containing-wastes>
- (Raynor et al. 2005) Raynor, P.C., et al. 2005. Mist Generation from Metalworking Fluids Formulated Using Vegetable Oils. *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 49, no. 4, p. 283-293
- (Reth et al. 2006) Reth, M., Ciric, A., Christensen, G.N., Heimstad, E.S., Oehme M. 2006. Short- and medium-chain chlorinated paraffins in biota from the European Arctic – differences in homologue group patterns. *Science of the Total Environment*, vol. 367. 252–260
- (RPA 2001) Risk & Policy Analysis (RPA). 2001. Consulting Paper on Proposed EC Directive on the Use of Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs) in Metal Working and Leather Finishing.
- (RPA 2010) Risk & Policy Analysis (RPA). 2010. Evaluation of Possible Restrictions on Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs). Report prepared for the National Institute for Public Health and the Environment of the Netherlands
- (Skerlos et al. 2008) Skerlos SJ, Hayes KF, Clarens AF, Zhao F. 2008. Current advances in sustainable metalworking fluids research, *Int J Sustainable Manufacturing* 1:180-202. Available at: <http://people.virginia.edu/~afc7r/pubs/Sustainable%20Metalworking%20Fluids%20FINAL.pdf>
- (Shokrani et al. 2014) Shokrani Chaharsooghi, A., Dhokia, V. and Newman, S. 2014. A Techno-Health Study of the Use of Cutting Fluids and Future Alternatives. 24th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2014), San Antonio, Texas. Available at: [http://opus.bath.ac.uk/44012/1/Alborz\\_Shokrani\\_final.pdf](http://opus.bath.ac.uk/44012/1/Alborz_Shokrani_final.pdf)
- (Special Chem 2003) Specia lChem. 2003. Polysulfide Adhesives and Sealants. Available at: <http://www.specialchem4adhesives.com/resources/articles/article.aspx?id=380>
- (Strid et al. 2014) Strid, A., Athanassiadis, J., Bergman, A. 2014. Hand blenders available on the Swedish market may contaminate food with chlorinated paraffins. Annex E submission Pamela Miller, Alaska Community Action on Toxics and IPEN
- (Sverko et al. 2012) Sverko, E., Tomy, GT, Märvin, CH, Muir DCG. 2012. Improving the Quality of Environmental Measurements on Short Chain Chlorinated Paraffins to Support Global Regulatory Efforts. *Environmental Science Technology*, vol. 46. 4697–4698
- (Swiss Federal Office 2008) Swiss Federal Office for the Environment, Substances, Soil and Biotechnology Division. 5 February 2008. Annex F Questionnaire - Short-chained Chlorinated Paraffins. Available at: [http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/submissions/AnnexE\\_2008/Switzerland/SSCP\\_AnnexF\\_Form\\_e\\_submission%20by%20Switzerland.pdf](http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/submissions/AnnexE_2008/Switzerland/SSCP_AnnexF_Form_e_submission%20by%20Switzerland.pdf)
- (Takahashi, N et al. 1974) Takahashi, N. et al. 1974. Polysulphide Rubber Sealant Composition, US Patent US3856740. Available from: <http://www.freepatentonline.com/3856740.pdf>
- (Takasuga et al. 2012) Takasuga T., Nakano T., Shibata Y., 2012. Unintentional POPs (PCBs, PCBz, PCNs) contamination in articles containing chlorinated paraffins and related impacted chlorinated paraffin products. *Organohalogen Compd*, 2012.
- (Tang et al. 2005) Tang, E. T.; Yao, L. Q. Industry status of chlorinated paraffin and its development trends. *China Chlor-Alkali* 2005, 2, 1–3
- (Van der Gon et al. 2006) Van der Gon et al. 2006. Study to the effectiveness of the UNECE Persistent Organic Pollutants (POP) Protocol and costs of additional measures (Phase II: Estimated emission reduction and cost of options for a possible revision of the POP Protocol); July 2006, prepared for Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment; 2006-A-R0187/B, order no. 35096
- (Tomy et al. 1998) Tomy, G.T., A.T. Fisk, J.B. Westmore and D.C.G. Muir. 1998. Environmental chemistry and toxicology of polychlorinated n-alkanes. *Rev. Environmental Contaminant Toxicology* 158: 53–128

- (UN 2016) United Nations. 2016. Status of Amendments to Annexes I and II to the 1998 Protocol on Persistent Organic Pollutants. Geneva, 18 December 2009. Available from: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1-j&chapter=27&lang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1-j&chapter=27&lang=en)
- (UK 1997) United Kingdom. 1997. Risk and Policy Analysts. Risk Reduction Strategy on the Use of Short-Chain Chlorinated Paraffins in Leather Processing, J222/RBA SCCPs – Leather. Available at: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/183244/sccp\\_leather\\_risks.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/183244/sccp_leather_risks.pdf)
- (UK 2008) United Kingdom. February 2008. Risk Assessment of Alkanes, C<sub>14-17</sub>, Chloro (Medium-Chained Chlorinated Paraffins) (Draft). Available from: [http://echa.europa.eu/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=zPfl6E\\_dMN3JLPNi5QLMCdJSvK-LrZ0qtqNk3WNAq7c,&dl](http://echa.europa.eu/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=zPfl6E_dMN3JLPNi5QLMCdJSvK-LrZ0qtqNk3WNAq7c,&dl)
- (UNECE 2009) United Nations Economic Commission for Europe. 18 December 2009). The 1998 Protocol on Persistent Organic Pollutants, Including the Amendments Adopted by the Parties on 18 December 2009. Available at: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/full%20text/ece.eb.air.104.e.pdf>
- (United States 2014) United States Government. 29 December 2014. Federal Register. The Daily Journal of the United States Government. Benzidine-Based Chemical Substances; Di-n-pentyl Phthalate (DnPP); and Alkanes, C12-13, Chloro; Significant New Use Rule. Available from: <https://www.federalregister.gov/articles/2014/12/29/2014-29887/benzidine-based-chemical-substances-di-n-pentyl-phthalate-dnpp-and-alkanes-c12-13-chloro-significant>
- (US EPA 1999) United States Environmental Protection Agency. 1999. List of Toxic Chemicals within the Polychlorinated Alkanes Category and Guidance for Reporting, Section 3, page 9. Available at: <http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/1999polychloroalkanes.pdf>
- (US EPA 2004) United States Environmental Protection Agency. 2004. Alternatives to VOC emitting petroleum based lubricants: Minimizing the health and environmental consequences. Grant number EP-97905301
- (US EPA 2006) United States Environmental Protection Agency. 2006. Design of novel petroleum free metalworking fluids, EPA Grant R831457. Available at: [http://cfpub.epa.gov/ncer\\_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight/abstract/6553/report/F](http://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight/abstract/6553/report/F)
- (US EPA 2009) United States Environmental Protection Agency. 2009. Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs) and other chlorinated paraffins action plan. Available at: [http://www2.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/sccps\\_ap\\_2009\\_1230\\_final.pdf](http://www2.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/sccps_ap_2009_1230_final.pdf)
- (US Navy 2006) US Navy. 2006. In search of environmentally friendly cutting oil. Currents, winter edition. Available at: [http://www.denix.osd.mil/spp/upload/Naval-Air-Depot-Cherry-Point\\_alternative-metal-working-fluid.pdf](http://www.denix.osd.mil/spp/upload/Naval-Air-Depot-Cherry-Point_alternative-metal-working-fluid.pdf)
- (van Mourik et al. 2015) van Mourik, L.M., Leonards, P.E.G., Gaus, C., deBoer, J. 2015 October. Recent developments in capabilities for analysing chlorinated paraffins in environmental matrices: A review. *Chemosphere*, vol. 136. 259-272
- (Vorkamp & Riget 2014) Vorkamp, K., Rigét F.F. 2014. A review of new and current-use contaminants in the Arctic environment: evidence of long-range transport and indications of bioaccumulation. *Chemosphere*. 111:379-95
- (Wypych 2004) Wypych, G. 2004. Handbook of Plasticizers. ChemTech Publishing, Toronto, Canada
- (Yan 2008) Yan, Z. 16 August 2008. Price of Chlorinated Paraffins Remains High. *China Chemical Reporter* (abstract only). Available at: <http://www.encyclopedia.com/1G1-184187999.html>
- (Yin et al. 2015) Yin, G., Zhou, Y., Asplund, L., Athanassiadis, I., Wideqvist, U., Qiu, Y., Zhu, Z., Zhao, J., Bergman, A. April 2015. Severe chlorinated paraffin contamination together with halogenated flame retardants in wildlife from a Yangtze river delta area site. *Brominated Flame Retardant Workshop*, Beijing
- (Zeng et al. 2011) Zeng, Lixi; Wang, Thanh; Yuan, Bo; Liu, Qian; Wang, Yawei; Jiang, Guibin; Han, Wenya. 2011. Spatial and vertical distribution of short chain chlorinated paraffins in soils from wastewater irrigated farmlands. *Environmental Science and Technology*, Vol.45(6), pp.2100-2106
- (Zeng et al. 2012) Zeng, Lixi; Wang, Thanh; Ruan, Ting; Liu, Qian; Wang, Yawei; Jiang, Guibin; Zeng, Lixi. 2012. Levels and distribution patterns of short chain chlorinated paraffins in sewage sludge of wastewater treatment plants in China. *Environmental Pollution*, January 2012, Vol.160(1), pp.88-94

(Zeng et al. 2013) Zeng, L., Chen, R., Zhao, Z., et al. 2013. Spatial Distributions and Deposition Chronology of Short Chain Chlorinated Paraffins in Marine Sediments Across the Chinese Bohai and Yellow Seas. Environmental Science Technology, vol. 47. 11449 - 11456

---