



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

Distr. : générale  
11 novembre 2013

Français  
Original : anglais

---

Comité d'étude des polluants organiques persistants  
Neuvième réunion  
Rome, 14-18 octobre 2013

**Rapport du Comité d'étude des polluants organiques  
persistants sur ses travaux à sa neuvième réunion**

**Additif**

**Évaluation de la gestion des risques concernant l'hexachlorobutadiène**

À sa neuvième réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a adopté, par sa décision POPRC-9/2, une évaluation de la gestion des risques concernant l'hexachlorobutadiène, sur la base du projet figurant dans le document UNEP/POPS/POPRC.9/5. Le texte de l'évaluation de la gestion des risques, tel qu'il a été modifié, figure en annexe au présent additif. Il n'a pas été revu par les services d'édition.

**Annexe**

# **HEXACHLOROBUTADIÈNE**

## **ÉVALUATION DE LA GESTION DES RISQUES**

Préparée par le Groupe de travail spécial sur l'hexachlorobutadiène  
du Comité d'étude des polluants organiques persistants

**18 octobre 2013**

## Table des matières

Résumé analytique .....	4
1. Introduction.....	5
1.1 Identité chimique de la substance .....	5
1.2 Conclusions du Comité d'étude des polluants organiques persistants concernant les informations requises à l'Annexe E.....	6
1.3 Sources de données .....	6
1.4 Statut de la substance chimique au regard des conventions internationales.....	7
1.5 Mesures de réglementation prises aux niveaux national ou régional .....	7
2. Informations récapitulatives pertinentes pour l'évaluation de la gestion des risques.....	9
2.1 Informations supplémentaires concernant les sources, les rejets et les mesures .....	9
2.2 Mesures de réglementation possibles .....	14
2.3 Efficacité des mesures de réglementation possibles par rapport aux objectifs de réduction des risques.....	17
2.4 Informations sur les solutions de remplacement (produits et procédés) le cas échéant ..	19
2.5 Informations récapitulatives sur les incidences de la mise en œuvre des mesures de réglementation éventuelles sur la société .....	19
2.6 Autres considérations .....	19
3. Synthèse des informations .....	20
4. Conclusions.....	22
Références .....	23

## Résumé analytique

1. L'Union européenne et ses États membres ont soumis une proposition visant à inscrire l'hexachlorobutadiène (HCBD) aux Annexes A, B et/ou C de la Convention de Stockholm, conformément au paragraphe 1 de l'article 8 de la Convention. Le descriptif des risques liés au HCBD a été adopté à la huitième réunion du Comité d'étude des polluants organiques persistants, en octobre 2012. Le Comité 1) a conclu que le HCBD est susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement qui justifient l'adoption de mesures au niveau mondial; 2) a convenu de réaliser une évaluation de la gestion des risques comprenant une analyse des éventuelles mesures de réglementation du HCBD; et 3) a décidé d'inviter les Parties et les observateurs à soumettre au secrétariat, avant le 11 janvier 2013, les informations spécifiées à l'Annexe F, ainsi que des informations supplémentaires se rapportant à l'Annexe E, en particulier les données sur les sources d'émissions telles que la production intentionnelle d'HCBD et/ou les rejets non intentionnels.
2. Le HCBD est un composé aliphatique halogéné, qui a été utilisé dans plusieurs applications techniques et agricoles, par exemple, comme intermédiaire dans l'industrie chimique ou comme produit. Par le passé, il été produit de manière intentionnelle et utilisé, par exemple, comme solvant (pour le caoutchouc et d'autres polymères); comme « épurateur » servant à récupérer les gaz contenant du chlore ou à enlever certains composés organiques volatils d'un flux de gaz; comme fluide hydraulique, caloporteur ou lubrifiant, notamment dans des transformateurs et des gyroscopes, ou dans la production de tiges d'aluminium et de graphite; et comme produit phytopharmaceutique. D'après l'état des connaissances, le HCBD n'est actuellement ni produit de manière intentionnelle ni utilisé. Pour limiter les utilisations qui pourraient encore exister au niveau mondial et prévenir la réintroduction d'autres utilisations, l'inscription du HCBD à l'Annexe A sans dérogation spécifique constituerait la mesure la plus efficace de réglementation des émissions intentionnelles. Les Parties seraient alors, en ce qui concerne le HCBD, soumises aux dispositions de l'article 3 de la Convention et à l'obligation d'éliminer la production, l'utilisation, l'importation ou l'exportation de cette substance. Il semble que toutes les applications du HCBD aient cessé, mais on ne dispose pas d'informations spécifiques sur la production intentionnelle et l'utilisation actuelles ou au cours des 30 dernières années. Cela indique que des solutions de remplacement sont disponibles et ont été adoptées. L'élimination de la production intentionnelle et de l'utilisation de HCBD ne devrait pas susciter de coûts supplémentaires. Elle n'entraînerait pas de surcoût pour les consommateurs, des solutions de remplacement étant déjà employées. L'interdiction du HCBD pourrait présenter des bénéfices pour la santé et l'environnement et contribuer à leur protection, car elle permettrait de prévenir la réintroduction du HCBD et les risques liés à cette substance et de mettre un terme à toute production intentionnelle ou utilisation actuellement non identifiée à travers le monde.
3. Le HCBD est produit et rejeté de manière non intentionnelle au cours de processus industriels tels que la production d'hydrocarbures chlorés et la production de magnésium, ainsi qu'à partir d'autres sources comme, par exemple, les processus d'incinération. Les rejets peuvent être réduits à un minimum en recourant à d'autres procédés de production, en améliorant le contrôle des procédés, en adoptant des mesures de réglementation des émissions ou en remplaçant les produits chimiques chlorés concernés. L'inscription du HCBD à l'Annexe C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 5 de la Convention pour réduire autant que possible le volume des rejets et, si possible, les éliminer à terme. Cela inclut l'obligation de promouvoir les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour ce qui est des sources de HCBD. De telles techniques et pratiques rentables permettant de réduire les rejets non intentionnels de HCBD sont disponibles et sont exposées dans les documents sur ce sujet. Dans le cadre de la Convention, les pays sont déjà tenus de prendre ces mesures de réglementation pour d'autres polluants organiques persistants produits de manière non intentionnelle (hexachlorobenzène (HCB), pentachlorobenzène (PeCB), polychlorobiphényles (PCB) et polychlorodibenzo-*p*-dioxines et polychlorodibenzofurannes PCDD/PCDF). Ces mesures sont semblables à celles applicables au HCBD. Les utilisations de perchloréthylène, trichloréthylène et tétrachlorure de carbone émettant du HCBD ont été éliminées progressivement dans plusieurs applications; pour les autres utilisations industrielles, les procédés ont été améliorés de manière à réduire la consommation de produit au cours du procédé et les volumes de production de perchloréthylène et de trichloréthylène sont en diminution dans nombre de pays signataires des conventions concernées<sup>1</sup>. En outre, lorsque des solutions de remplacement plus sûres et économiques et techniquement faisables sont disponibles pour des utilisations spécifiques du perchloréthylène et du trichloréthylène, la production non intentionnelle de HCBD peut être réduite en remplaçant les produits chimiques chlorés par d'autres produits. Cela montre que les mesures visant à réduire les rejets non intentionnels de HCBD par le biais de son inscription à l'Annexe C auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. On estime que les coûts supplémentaires liés à l'adoption des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales ainsi qu'aux mesures de réglementation et aux inventaires d'émissions sont faibles. Le suivi du HCBD entraînera des coûts supplémentaires. Les surcoûts afférents à la mise en œuvre des mesures de réduction des rejets de HCBD, au contrôle de leur respect et à la supervision devraient être faibles car des mesures de réglementation sont déjà appliquées pour d'autres polluants organiques persistants non intentionnels, comme les PCDD/PCDF. Des moyens d'assurer le suivi du HCBD sont nécessaires dans les pays en développement et dans les pays à économie en transition.

<sup>1</sup> CEH Marketing Research Report, « C2 Chlorinated Solvents » (2012); résumé disponible à l'adresse <http://www.ihs.com/products/chemical/planning/ceh/c2-chlorinated.aspx>.

4. Des exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBd soit rejeté par d'anciennes décharges. Aucune information sur l'effectif mondial de ces décharges, ni sur leurs rejets, n'est disponible. L'inscription du HCBd à l'Annexe A et/ou C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 6 de la Convention pour recenser les sites contaminés par du HCBd et les gérer de manière à protéger la santé humaine et l'environnement. Des solutions pour réduire autant que possible les rejets des décharges avec les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales existent (BC, 1997). Certains pays ont déjà introduit des mesures les appliquant. La mesure proposée imposerait d'élaborer des stratégies pour recenser, si possible, les stocks de déchets existants et pour les gérer de manière écologiquement rationnelle, c'est-à-dire en traitant convenablement les lixiviats des décharges. Ces mesures auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. On estime que les coûts supplémentaires liés au recensement des décharges concernées, à l'établissement des inventaires correspondants et à la gestion rationnelle des rejets sont faibles.

5. Ayant établi une évaluation de la gestion des risques et examiné les modalités de gestion possibles, le Comité d'étude des polluants organiques persistants, conformément au paragraphe 9 de l'article 8 de la Convention, recommande à la Conférence des Parties d'envisager d'inscrire l'hexachlorobutadiène aux Annexes A et C de la Convention de Stockholm en indiquant les mesures de réglementation correspondantes.

## 1. Introduction

### 1.1 Identité chimique de la substance<sup>2</sup>

6. L'Union européenne et ses États membres ont soumis, le 10 mai 2011, une proposition visant à inscrire l'hexachlorobutadiène (HCBd) aux Annexes A, B et/ou C de la Convention de Stockholm (UNEP/POPS/POPRC.7/3), ainsi qu'un dossier détaillé étayant cette proposition (UNEP/POPS/POPRC.7/INF/4).

7. Le HCBd est un composé aliphatique halogéné, principalement obtenu comme sous-produit de la fabrication de composés aliphatiques chlorés (principalement le tri- et le tétrachloroéthène et le tétrachlorométhane). Il a également été utilisé comme fumigant pesticide.

#### Nom et numéro de registre

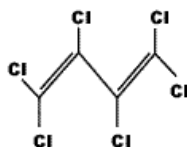
Nom usuel :	Hexachlorobutadiène
Nom UICPA :	1,1,2,3,4,4-hexachlorobuta-1,3-diène
Synonymes :	HCBd; perchloro-1, 3-butadiène; perchlorobutadiène; 1,3-hexachlorobutadiène; 1,3-butadiène, 1,1,2,3,4,4-hexachloro-; 1,3-butadiène, hexachloro-; hexachlorobuta-1,3-diène <sup>3,4,5</sup> ;
Numéro CAS :	87-68-3
Appellations commerciales courantes :	C-46, Dolen-pur, GP40-66:120, UN2279 <sup>6</sup>

#### Structures

Formule moléculaire<sup>3</sup> :  $C_4Cl_6$ ,  $Cl_2C=CClC=CCl_2$

Masse molaire : 260,76 g/mol

Structure chimique :



#### Propriétés physico-chimiques

8. Le HCBd présente une faible solubilité dans l'eau et une tension de vapeur assez élevée en comparaison avec d'autres polluants organiques persistants inscrits (UNEP/POPS/POPRC.2/14/Add.2). C'est une substance lipophile, son log K<sub>ow</sub> étant proche de 5 (voir Tableau 1). Sa constante de la loi de Henry indique qu'il peut se volatiliser à partir des sols humides et de l'eau (HSDB, 2012). Selon le PICS (1994), le HCBd a une odeur rappelant la térébenthine.

<sup>2</sup> UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2.

<sup>3</sup> Mackay et al. (2006).

<sup>4</sup> UNEP/POPS/POPRC.7/INF/4.

<sup>5</sup> ACToR (2012).

<sup>6</sup> PISC (1994).

Une série de propriétés physico-chimiques (la plupart des valeurs ont été déterminées de façon expérimentale) sont fournies dans le tableau 1 (repris du document UNEP/POPS/POPRC.8/3).

**Tableau 1 : Propriétés physico-chimiques du HCB**

Propriété	Valeur	Sources d'information d'après UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2
Point de fusion (°C)	-21	
Point d'ébullition (°C)	215	Horvath (1982), Lide (2003), cités dans Mackay et al. (2006)
Densité (g/cm <sup>3</sup> , à 20 °C)	1,68	Horvath (1982), cité dans Mackay et al. (2006)
Solubilité dans l'eau (mg/l, à 25 °C)	3,2	Agitation en flacon et chromatographie en phase liquide à haute performance, Banerjee et al. (1980), cité dans SRC PhysProp Database (2012)
Pression de vapeur saturante (Pa, à 20 °C et 100 °C)	20 et 2 926	Person et McConell (1975), cité dans Mackay et al. (2006) Environnement Canada (1999)
Constante de la loi de Henry (Pa.m <sup>3</sup> /mol)	1 044 (expérimentale), 2 604 (calculée)	Warner et al. (1987), cité dans Mackay et al. (2006)
Log K <sub>ow</sub>	4,78  4,9	Agitation en flacon et chromatographie en phase liquide à haute performance Banerjee et al. (1980), Sangster (1993), Hansch et al. (1995), cités (et valeur recommandée) dans Mackay et al. (2006)  Agitation en flacon et chromatographie en phase gazeuse, deux phases, Chiou (1985), cité dans Mackay et al. (2006)
Log K <sub>oa</sub> à 10 °C	6,5	Vulykh et al. (2005)
Log K <sub>oc</sub>	Fourchette estimée : 3,7 à 5,4	HSDB (2012)
État physique	Liquide	

## 1.2 Conclusions du Comité d'étude des polluants organiques persistants concernant les informations requises à l'Annexe E

9. Le Comité d'étude des polluants organiques persistants a établi et évalué un descriptif des risques conformément à l'Annexe E, à sa huitième réunion tenue à Genève du 15 au 19 octobre 2012. Par sa décision POPRC-8/2, le Comité a adopté le descriptif des risques liés à l'hexachlorobutadiène. (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2) et :

a) a décidé, conformément au paragraphe 7 a) de l'article 8 de la Convention, que l'hexachlorobutadiène est susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial;

b) a aussi convenu, conformément au paragraphe 7 a) de l'article 8 de la Convention et au paragraphe 29 de la décision SC-1/7 de la Conférence des Parties, de créer un groupe de travail spécial chargé de réaliser une évaluation de la gestion des risques comprenant une analyse des éventuelles mesures de réglementation de l'hexachlorobutadiène conformément à l'Annexe F à 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 janvier 2013, les informations spécifiées à l'Annexe F, ainsi que des informations supplémentaires se rapportant à l'Annexe E, en particulier les données sur les sources d'émissions, telles que la production d'hexachlorobutadiène et/ou les rejets non intentionnels.

## 1.3 Sources de données

10. L'évaluation de la gestion des risques est basée essentiellement sur :

a) Les informations fournies par les Parties à la Convention et par les observateurs. Des réponses concernant les informations requises à l'Annexe F de la Convention de Stockholm (gestion des risques) ont été fournies par les Parties et observateurs ci-après<sup>7</sup> :

- i) Parties : Canada, Croatie, Estonie, Mexique, Nigéria, Roumanie, Slovaquie, Sri Lanka;
  - ii) Observateurs : aucune information n'a été communiquée;
- b) La décision POPRC-8/2 (UNEP/POPS/POPRC.8/16);
  - c) Le descriptif des risques liés à l'hexachlorobutadiène (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2);
  - d) L'examen des solutions de gestion du HCBd (CEE-ONU, 2007).

Outre les sources mentionnées ci-dessus, des informations ont été recueillies à partir des documents et sources publics qui figurent dans les références.

#### 1.4 Statut de la substance chimique au regard des conventions internationales

11. Le HCBd est visé par un certain nombre de traités et réglementations internationaux :

a) En décembre 2009, il a été proposé, dans la décision 2009/1, de modifier l'Annexe I (interdiction de production et d'utilisation) du Protocole à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance relatif aux polluants organiques persistants de la CEE-ONU pour y inscrire le HCBd. La modification entrera en vigueur lorsque deux tiers des Parties auront adopté cette dernière;

b) La CEE-ONU a inscrit le HCBd à l'Annexe II du Protocole sur les registres des rejets et transferts de polluants se rapportant à la Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement;

c) Le HCBd fait actuellement l'objet d'un examen par le Comité d'étude des produits chimiques en vue d'une inscription aux Annexes de la Convention de Rotterdam. Le processus d'examen a été déclenché par des notifications de mesure de réglementation finale visant à interdire ou à strictement réglementer le HCBd émanant du Canada et du Japon (<http://www.pic.int>) (Thaïlande, 2011);

d) Le HCBd figure dans la Section B de la Liste des substances potentiellement préoccupantes établie par la Commission OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est. La Section B contient des substances qui, selon l'OSPAR, sont préoccupantes mais correctement gérées par des initiatives de la Commission européenne ou d'autres instances internationales.

Les Parties ou observateurs ayant soumis les informations spécifiées à l'Annexe F n'ont pas communiqué d'autres informations sur le statut de la substance chimique au regard des conventions internationales.

#### 1.5 Mesures de réglementation prises aux niveaux national ou régional

12. Le HCBd est visé par plusieurs mesures de réglementation aux niveaux régional et national :

a) Dans l'Union européenne, le HCBd figure dans l'annexe de la décision n° 2455/2001/CE établissant une première liste des substances prioritaires, conformément à la Directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire de l'eau. En outre, le HCBd est considéré comme une substance dangereuse prioritaire et fait donc l'objet d'une suppression ou d'une élimination progressive des rejets, des émissions et des pertes. Les normes de qualité applicables aux eaux de surface et marines ont été fixées dans la Directive européenne 2008/105/CE et seront vraisemblablement renouvelées dans une Directive européenne 2013/xx/CE. Le HCBd a été inclus dans le champ d'application de la Directive européenne 88/347/CEE réglementant les rejets de certaines substances dangereuses par le biais de valeurs limites et d'objectifs de qualité;

b) Dans l'Union européenne, la production, la mise sur le marché et l'utilisation de HCBd sont interdites, cette substance ayant été intégrée au Règlement européen concernant les polluants organiques persistants en 2012 (Règlement (CE) n° 850/2004);

c) Dans l'Union européenne, le HCBd est inclus dans le champ d'application du Protocole sur les registres des rejets et transferts de polluants dans la Décision 2006/61/CE. Il convient de noter que la communication de données est obligatoire pour les émissions dans l'eau et le sol supérieures aux valeurs limites de 1 kg/an, mais non pour les émissions dans l'air;

<sup>7</sup> Les informations requises à l'Annexe F fournies par les Parties et les observateurs sont disponibles sur le site Internet de la Convention de Stockholm (voir <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissiononHCBd/tabid/3069/Default.aspx>); d'après l'état du site Internet au 14.02.2013.

d) Le HCBD est inscrit sur la deuxième Liste de substances d'intérêt prioritaire de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999 (CEPA, 1999). En juillet 2003, le HCBD a été ajouté à l'Annexe 1 (Liste des substances toxiques) de ladite loi. En 2006, le HCBD a ensuite été ajouté à la Liste de quasi-élimination (CEE-ONU, 2007);

e) La fabrication, l'utilisation, la vente, la mise en vente et l'importation de HCBD sont interdites au Canada en vertu du Règlement sur certaines substances toxiques interdites de 2012, entré en vigueur le 14 mars 2013 (<http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/eng/regulations/detailReg.cfm?intReg=207>);

f) Le HCBD est inscrit sur la Liste intérieure des substances. Il ne figure pas à l'Inventaire national des rejets de polluants et il ne sera pas envisagé de l'y inscrire;

g) Au Canada, la présence de HCBD dans l'air fait l'objet d'une surveillance dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord, basé à Alert (Nunavut) (Annexe F, Canada, 2013);

h) Au Canada, la présence de HCBD dans la faune et la flore sauvages et dans l'eau/les sédiments fait l'objet d'une surveillance (Annexe F, Canada, 2013);

i) La Loi sur les ressources en eau de l'Ontario fixe comme objectif en matière de qualité de l'eau dans la province un taux maximal de HCBD de 0,009 µg/l dans les rejets et l'eau ambiante. En outre, la province a adopté un « critère de qualité des lixiviats » imposant un taux maximal de 0,5 ppm pour le HCBD. Les déchets dont les lixiviats contiennent des concentrations de HCBD supérieures ou égales à 0,5 ppm d'après les mesures selon la méthode TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) sont qualifiés de « déchets à lixiviats toxiques » aux termes du Règlement 347 révisé de l'Ontario (CEE-ONU, 2007);

j) Aux États-Unis, des normes d'émission nationales imposant l'adoption des meilleures techniques disponibles pour réglementer les émissions ont été mises en place pour les catégories de sources émettant du HCBD, notamment la fabrication de pneus en caoutchouc, la production de chlore et divers procédés de la chimie organique (Clean Air Act, 112B, 1990) (CEE-ONU, 2007);

k) Aux États-Unis, le HCBD fait partie des produits chimiques dont les émissions/rejets doivent être communiqués dans le cadre du programme d'Inventaire des rejets toxiques (TRI) (voir ci-dessus). Le HCBD est également visé (CEE-ONU, 2007) :

- i) Comme polluant atmosphérique dangereux par le Clean Air Act;
- ii) Comme composant dangereux par la Resource Conservation and Recovery Act (RCRA);
- iii) Comme substance dangereuse par le Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (ou « Superfund »); et
- iv) Comme substance candidate à l'inscription sur la Liste des polluants de l'eau de boisson, par la Safe Drinking Water Act;

l) En Californie, le HCBD figure sur l'actuelle (8 février 2013) Liste des substances chimiques connues pour leurs effets cancérigènes et reprotoxiques, au titre de la Proposition 65. Le HCBD a été ajouté à cette liste le 3 mai 2011 du fait de ses propriétés cancérigènes<sup>8</sup>. Les rejets de HCBD dans l'eau sont réglementés par le biais de la California Toxics Rule et limités à 0,44 µg/l (CEE-ONU, 2007);

m) Le HCBD figure sur la liste des substances chimiques du Massachusetts Toxics Use Reduction Act (TURA) Chemicals List<sup>9</sup>. Ce texte impose aux entreprises de l'État du Massachusetts qui emploient de grandes quantités de produits chimiques particuliers d'évaluer et de planifier la possibilité de mesures de prévention de la pollution, de les mettre en œuvre lorsque cela est faisable et d'en mesurer et communiquer les résultats annuellement;

n) Au Mexique, l'utilisation de HCBD comme produit phytopharmaceutique n'est pas homologuée. La production et l'importation pour cette application est interdite (Annexe F, Mexique, 2013);

o) Au Mexique, le HCBD est soumis à une valeur limite autorisée maximale de 0,5 mg/l dans les lixiviats (au-delà de cette limite, les résidus sont jugés toxiques pour l'environnement) (NOM-052-SEMARNAT-2005). Le HCBD figure dans le Guide nord-américain des mesures d'urgence, élaboré conjointement par Transport Canada, le Department of Transportation des États-Unis et le Secrétariat aux communications et transports du Mexique. L'objectif de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique fixe une valeur limite pour le HCBD égale à 0,0009 mg/l dans les eaux douces et à 0,03 mg/l dans les eaux marines (voir Annexe F, Mexique, 2013);

<sup>8</sup> Voir *State of California's Environmental Protection Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment List of Chemicals Known to the State to Cause Cancer or Reproductive Toxicity* (8 février 2013) (consulté le 13 mars 2013). [http://oehha.ca.gov/prop65/prop65\\_list/newlist.html](http://oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/newlist.html).

<sup>9</sup> <http://www.mass.gov/dep/toxics/tura/reportsum.htm#chemicals>.



p) Les mesures prises par l'Union européenne concernant le HCBP visent un niveau de pollution nulle pour les sédiments et les organismes et imposent un taux maximal de 0,1 µg/l de HCBP comme objectif en matière de qualité de l'eau (CEE-ONU, 2007);

q) Plusieurs mesures de réglementation ont été adoptées en Allemagne, à savoir l'Ordonnance sur les substances dangereuses, les Concentrations maximales en milieu professionnel, les Directives techniques sur la propreté de l'air (l'« auto-classification » du HCBP conformément aux Instructions techniques relatives au contrôle de la qualité de l'air (TA-Luft) conduit à une limite d'émissions autorisée égale à 20 mg/m<sup>3</sup> pour un débit massique de 0,1 kg/h), le Catalogue des substances chimiques présentant un potentiel de pollution de l'eau élevé et les Réglementations relatives à l'élimination des eaux usées (autorisant des émissions de HCBP égales à 1 g/tonne) et au transport (CEE-ONU, 2007);

r) Le HCBP figure sur la Liste principale<sup>10</sup> de l'Office fédéral allemand de l'environnement (UBA); cette liste fait partie d'une publication consacrée aux « Substances classées comme cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) et autres substances préoccupantes présentes dans les produits de consommation », susceptibles de poser problème pour la santé ou l'environnement;

s) Le HCBP est inscrit sur une liste de substances faisant l'objet d'une élimination progressive, à savoir la base de données PRIO, outil en ligne développé par l'Agence suédoise des produits chimiques (KEMI) pour la réduction préventive des risques que posent les produits chimiques pour la santé humaine et l'environnement<sup>11</sup>;

t) Au Japon, le HCBP est classé comme substance chimique spécifiée de classe I au titre de la Loi sur le contrôle des substances chimiques. Toute personne prévoyant de produire, d'importer ou d'utiliser une substance chimique appartenant à cette catégorie doit obtenir une autorisation (la production, l'importation ou l'utilisation de ce type de substance sont en principe interdites)<sup>12</sup>;

u) L'Organisation mondiale de la Santé recommande une valeur guide de 0,6 µg/litre pour l'eau de boisson (OMS, 2004).

13. Les Parties ou observateurs ayant soumis les informations spécifiées à l'Annexe F n'ont pas communiqué d'autres informations sur les mesures de réglementation aux niveaux national ou régional.

## 2. Informations récapitulatives pertinentes pour l'évaluation de la gestion des risques

### 2.1 Informations supplémentaires concernant les sources, les rejets et les mesures

#### Production

14. D'après l'état des connaissances, le HCBP n'est actuellement ni produit de manière intentionnelle ni utilisé. Le HCBP est généralement un sous-produit de la fabrication de produits chimiques chlorés. Le BUA (1991) indique que « le HCBP ne constitue pas un produit cible pour l'industrie chimique allemande. Il est formé comme sous-produit » au cours de certains procédés, en particulier la chlorolyse à basse pression pour la production de perchloréthylène et de trichloréthylène mais aussi d'autres procédés. Cependant, une partie du HCBP formé comme sous-produit a été vendu pour des utilisations commerciales, ce qui pourrait être considéré comme une « production commerciale ». Dans ce qui suit, le terme « production intentionnelle » signifie « production commerciale » de HCBP. Le terme « production non intentionnelle » s'entend de la formation de HCBP comme sous-produit indésirable constituant un déchet qui apparaît lors de la fabrication de produits chimiques chlorés mais aussi à partir d'autres sources, telles que la fabrication de magnésium et les processus d'incinération. Par conséquent, il existe un certain chevauchement entre les mesures concernant les productions intentionnelle et non intentionnelle. Les mesures de réglementation ciblant la production intentionnelle et celles portant sur la production non intentionnelle lors de la fabrication de produits chimiques chlorés peuvent être identiques.

15. Les procédés suivants sont pertinents à cet égard, d'après le BUA (1991) :

Procédé	Concentration de HCBP dans le produit brut	Remarques
Chlorolyse à basse pression pour la fabrication de perchloréthylène et de tétrachlorure de carbone	5 %	Le HCBP est recyclé au cours du procédé, en même temps que d'autres sous-produits à haut point d'ébullition
Chlorolyse à basse pression optimisée pour la fabrication de perchloréthylène et de tétrachlorure de carbone	0,2 à 0,5 %	Le résidu contenant du HCBP est traité par distillation, donnant ainsi un produit résiduel contenant 7 à 10 % de HCBP, qui est ensuite

<sup>10</sup> Téléchargeable à l'adresse : <http://www.uba.de/uba-info-medien-e/4092.html>.

<sup>11</sup> Voir [http://www2.kemi.se/templates/PRIOEngframes\\_\\_\\_4144.aspx](http://www2.kemi.se/templates/PRIOEngframes___4144.aspx).

<sup>12</sup> Observation du Japon, 2013.

		incinéré.
Fabrication d'hexachlorocyclopentadiène	0,2 à 1,11 %	
Fabrication de tétrachlorure et de trichloréthylène à partir d'acétylène et de chlore et décomposition ultérieure en tétrachlorure de carbone et trichloréthylène	0,4 %	

16. Le BUA (1991) décrit également trois possibilités de production directe de HCBd. En Allemagne, on ne s'en servait pas à l'époque. On ignore si elles ont été jamais utilisées dans la fabrication industrielle de HCBd. Ce sont : 1) la production intentionnelle, 2) la production non intentionnelle et 3) les stocks qui peuvent également être des sources anthropiques de HCBd. Il n'existe aucune source naturelle de HCBd dans l'environnement (BUA, 1991; Environnement Canada, 2000) (pour de plus amples informations, voir la section 2.1 du document UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2 relative aux sources).

### 1) Production intentionnelle

17. Il semble que le HCBd ne soit plus produit de manière intentionnelle dans la région de la CEE-ONU, ni aux États-Unis et au Canada (voir UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2). On ne dispose pas de données sur la production intentionnelle en dehors de la région de la CEE-ONU. Cependant, les données de surveillance provenant de Chine (Li et al., 2008; Juang et al., 2010) suggèrent que la production intentionnelle et/ou la production et les rejets non intentionnels se sont poursuivis, du moins jusqu'à récemment.

18. Il est difficile de quantifier les volumes de HCBd formés en tant que sous-produit lors de la fabrication d'hydrocarbures chlorés. Les informations correspondantes sont donc résumées comme suit :

19. D'après UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2, la production intentionnelle de HCBd en Europe a cessé à la fin des années 1970 (Van Der Honing, 2007). Aux États-Unis ou au Canada, il n'a jamais été produit en tant que bien marchand (Lecloux, 2004), du moins pas en quantités commerciales (ATSDR, 1994). Aucune donnée concernant la production intentionnelle en dehors de la région de la CEE-ONU n'est disponible (Lecloux, 2004).

20. Le HCBd a été produit en grandes quantités entre 1970 et 1980. La production mondiale de HCBd a été estimée à 10 000 tonnes en 1982. Le rapport de la base de données Cesars (2001)<sup>13</sup> cite l'agence américaine pour la protection de l'environnement (USEPA, 1980), qui estime la production des États-Unis de 7,3 à 14,5 millions de livres par an (3 300 à 6 600 tonnes/an). D'après TOXNET<sup>14</sup>, en 1975, la production totale de HCBd des États-Unis s'élevait à 8,0 millions de livres par an (3 600 tonnes/an). La base de données Cesars indique également que de 0,2 à 0,5 million de livres de HCBd par an (0,1 à 0,2 tonne/an) ont été importées d'Allemagne entre 1970 et 1974.

21. Le volume total de HCBd formé comme sous-produit constituant un déchet lors de la fabrication de produits chimiques chlorés dépassait celui de la production intentionnelle qui, rien qu'aux États-Unis, était de 14 000 tonnes en 1982 (IPCS, 1994, cité dans Lecloux, 2004). Cela cadre plus ou moins avec les données de l'USEPA (USEPA, 2003), qui indiquent que les volumes de HCBd formé comme déchet s'élevaient à 8 millions de livres (3 600 tonnes) en 1975 et étaient allés jusqu'à 28 millions de livres (12 000 tonnes) en 1982.

22. En 1979, environ 4 500 tonnes de HCBd ont été produites en Allemagne, sur lesquelles 1 021 tonnes ont été exportées, 3 400 tonnes incinérées et 100 tonnes mises en décharge. En 1991, ces volumes ont diminué pour s'établir entre 550 et 1 400 tonnes, sur lesquelles environ 300 tonnes ont été exportées comme produit et de 250 à 1 100 tonnes réinjectées dans le processus (BUA, 1991).

23. En 1980, environ 10 000 tonnes de HCBd ont été produites dans l'ancienne Union européenne, dont 1 000 tonnes exportées, 5 580 à 6 120 tonnes incinérées et 1 600 à 2 440 tonnes mises en décharge. En 1990, il a été estimé que les quantités de HCBd se trouvant en Europe de l'Ouest étaient comprises entre 2 000 et 49 900 tonnes (BUA, 1991).

24. Certaines sources indiquent que du HCBd a été produit en Autriche<sup>15</sup>. Le rapport de 2001 de l'Umweltbundesamt autrichien (UBA AT, 2001) mentionnait des normes d'émissions pour le HCBd, ce qui suggère que le HCBd a été produit dans ce pays; toutefois, il n'a pas été possible d'obtenir des données factuelles sur la production.

25. Le HCBd n'a jamais été produit au Canada, mais a été principalement rejeté comme sous-produit lors de la fabrication de tétrachloréthylène. Il était aussi formé comme sous-produit de la production de trichloréthylène, de tétrachlorure de carbone, de chlorure de vinyle, de chlorure d'allyle et d'épichlorhydrine. Il était également présent

<sup>13</sup> Base de donnée Cesars, Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (2001), <http://www.ccohs.ca/products/databases/samples/cesars.html>.

<sup>14</sup> Voir <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+2870>.

<sup>15</sup> Voir, par exemple, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol73/mono73-14.pdf>.

dans les cendres volantes émises au cours de la combustion de déchets. Il n'est plus importé et les deux producteurs canadiens de tétrachloréthylène ont cessé d'en produire en 1985 et en 1992 (CCME, 1999).

26. D'une part, certaines informations indiquent que la production intentionnelle et/ou l'utilisation de HCBP peuvent encore être d'actualité, ou du moins l'ont été jusqu'à récemment :

a) D'après un communiqué de presse du PNUE daté de 2001, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a classé le HCBP comme substance chimique produite en grandes quantités, un pays ayant indiqué que ses usines en produisaient plus de 10 000 tonnes par an;

b) La Directive européenne 88/347/CEE et la Décision 92/446/CEE mentionnaient des « établissements industriels utilisant le HCBP pour des raisons techniques » comme source possible de rejets de HCBP.

27. D'autre part, certaines informations indiquent que les quantités de HCBP actuellement ou récemment produites de manière intentionnelle et/ou utilisées sont peu importantes, voire négligeables :

a) Un rapport de 1998 de la Nouvelle-Zélande indique que le HCBP fait partie des priorités de l'OCDE pour la collecte d'un ensemble de données de dépistage permettant une évaluation plus approfondie des risques. Aucune donnée n'indique que le HCBP ait été produit ou importé par un État membre dans des quantités supérieures à 1 000 tonnes en 1997. La base de données de l'OCDE n'a pas permis de confirmer le classement du HCBP comme substance chimique produite en grandes quantités<sup>16</sup>;

b) L'industrie européenne n'a pas signalé le HCBP comme substance chimique produite en grandes quantités<sup>17</sup> ni comme substance chimique produite en petites quantités<sup>18</sup> dans le Système ESIS<sup>19</sup>;

c) Le HCBP n'a pas été signalé comme substance chimique produite en grandes quantités<sup>20</sup> dans la base de données HPVIS qui recense ces substances aux États-Unis<sup>21</sup>.

28. Le commerce de HCBP n'est pas réglementé par la Convention de Rotterdam. Le Canada a fourni une notification de mesures de réglementation finales au Secrétariat de la Convention de Rotterdam en 2008, concernant les mesures adoptées pour réglementer l'utilisation de cette substance au titre du *Règlement sur certaines substances toxiques interdites de 2005*. Le Japon avait soumis une notification de mesures de réglementation finales pour le HCBP en 2005. Ces notifications ont été examinées en 2009 par le Comité d'étude des produits chimiques (l'organe d'expertise technique de la Convention de Rotterdam), mais celle du Japon ne remplissait pas tous les critères et il n'a, à ce jour, pas été recommandé d'inscrire le HCBP à la Convention de Rotterdam. Des informations complémentaires ont été soumises par la Thaïlande et la Hongrie en 2009. Le HCBP n'a pas été inclus dans le Règlement européen 689/2009 concernant les exportations et importations de produits chimiques dangereux. Il n'a donc pas été possible d'obtenir des informations sur le commerce international de HCBP à partir de la base de données européenne EDEXIM<sup>22</sup>.

29. On ne dispose pas de données spécifiques sur les quantités produites de manière intentionnelle et utilisées au cours des 30 dernières années. En conclusion, il n'existe aucune information spécifique concernant la production et l'utilisation actuelles, mais on ne peut exclure la possibilité que du HCBP soit encore produit et utilisé de manière intentionnelle (en particulier en quantités inférieures aux valeurs limites définissant les substances chimiques produites en grandes quantités).

30. Le Canada, le Mexique, le Nigéria, la Slovaquie et Sri Lanka ont déclaré ne pas produire de HCBP (Annexe F, Canada, Mexique, Nigéria, Slovaquie et Sri Lanka, 2013). Les Parties ou observateurs ayant soumis les informations spécifiées à l'Annexe F n'ont pas communiqué d'informations supplémentaires sur la production de cette substance.

## 2) Production non intentionnelle

31. Le HCBP peut être produit de manière non intentionnelle durant la fabrication de produits chimiques chlorés. Par exemple, il est encore produit de manière non intentionnelle durant la fabrication d'hydrocarbures chlorés, en particulier celle de perchloréthylène et de trichloréthylène, mais également au cours d'autres processus (pour des informations sur les quantités formées, voir ci-dessus).

<sup>16</sup> Observation des Pays-Bas, 2013.

<sup>17</sup> Substances chimiques produites en grandes quantités; substances dont la production ou l'importation dépasse 1 000 tonnes/an.

<sup>18</sup> Substances chimiques produites en faibles quantités; substances dont la production ou l'importation se situe entre 10 et 1 000 tonnes/an.

<sup>19</sup> ESIS, Système européen d'information sur les substances chimiques : <http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=hpv>.

<sup>20</sup> Substances chimiques dont la production ou l'importation aux États-Unis est supérieure ou égale à 1 million de livres par an.

<sup>21</sup> <http://www.epa.gov/hpvis/>.

<sup>22</sup> Observation des Pays-Bas, 2013.

32. Il peut généralement être détruit ou recyclé dans les usines. Cependant, l'élimination totale des émissions de HCBD de l'industrie n'est actuellement pas faisable, car la production des hydrocarbures chlorés concernés conduit à la formation non intentionnelle de HCBD comme sous-produit. Les rejets peuvent être réduits à de très faibles niveaux au moyen de mesures techniques, mais les pratiques industrielles actuelles ne permettent pas de les éliminer. En Allemagne, le HCBD n'a pu être identifié dans les gaz rejetés lors de l'incinération de résidus de production d'une usine de fabrication de tétrachloroéthane et de tétrachlorométhane (Dow 1992b cité dans BUA 1991/2006). D'après Dow Allemagne, les rejets dans l'atmosphère liés à l'incinération de résidus de fabrication de tétrachloroéthane et de tétrachlorométhane se situaient en Allemagne en 1998 à 60 g, selon les estimations (Dow 2005 cité dans BUA 1991/2006). D'autres techniques seront nécessaires pour réduire davantage les rejets de HCBD et les éliminer à terme; par exemple, le recours à des systèmes en boucle fermée ou le remplacement des hydrocarbures chlorés par d'autres substances qui ne conduisent pas à la formation non intentionnelle de HCBD et qui s'avèrent non seulement techniquement et économiquement viables et mais aussi avantageuses en termes de gestion du cycle de vie.

33. La fabrication de magnésium et les processus de combustion (par exemple, émissions des véhicules à moteur, incinération d'acétylène, incinération de résidus chlorés) constituent d'autres sources de production non intentionnelle de HCBD. Deutscher et Cathro (2001) ont observé la formation de HCBD lors de la fabrication de magnésium par électrolyse dans une cellule électrolytique de laboratoire. Lenoir et al. (2001) ont constaté la formation de composés organochlorés, dont le HCBD, comme sous-produits au cours de l'incinération d'acétylène. La présence de tels composés a été signalée dans les flammes de tous les processus d'incinération. L'existence de rejets issus des incinérateurs a été indiquée par le WWF (2005) et l'INERIS (2005). En 2003, d'après le Syndicat des Producteurs de Matières Plastiques, du HCBD a été détecté en France dans les fumées d'un incinérateur destiné à l'élimination de résidus de chlore (INERIS, 2005). Il a également été mentionné que des rejets de HCBD peuvent intervenir lors de l'incinération des déchets et que les sources de combustion produisant du HCBD étaient similaires à celles conduisant à la formation de dioxines, de furannes et d'hexachlorobenzène (Environnement Canada, 2000). En outre, les émissions des véhicules à moteur ont également été signalées comme sources de HCBD (WWF, 2005).

34. Les stations d'épuration des eaux résiduaires constituent des sources secondaires potentielles de HCBD. Le HCBD qui se retrouve dans ces stations peut ensuite être rejeté dans l'eau et le sol par le biais des boues d'épuration (ESWI, 2011).

### 3) Stocks

35. Des exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBD soit rejeté par d'anciennes décharges, telles que les sites d'élimination de déchets dangereux, ou de déchets provenant d'installations industrielles. Un exemple de décharge contenant des stocks de HCBD se trouve dans la région de Devil's Swamp, en Louisiane (États-Unis). Dans la décharge de la société Orica, en Australie, d'importantes quantités de HCB contaminées par du HCBD et d'autres substances organochlorées sont stockées dans des bidons (environ 20 000 tonnes) (Rae, 2012). Ces exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBD soit rejeté par d'anciennes décharges. À Weston Quarries (Royaume-Uni), des propriétés construites sur des déblais de carrière à côté d'une décharge ont dû être démolies en raison de concentrations de HCBD excessives à l'intérieur des bâtiments (Rapport de l'atelier NICOLE, 2004, Barnes et al., 2002, Crump et al., 2004). Aucune information sur l'effectif mondial de ces décharges, ni sur leurs rejets, n'est disponible (Crump et al., 2004).

### Utilisation

36. Le HCBD a été utilisé dans plusieurs applications techniques et agricoles et comme intermédiaire dans l'industrie chimique ou comme produit. Il a également trouvé des applications comme solvant (pour le caoutchouc et d'autres polymères); comme « épurateur » servant à récupérer les gaz chlorés ou à débarrasser des flux de gaz de certains composés organiques volatils; et comme fluide hydraulique, caloporteur ou lubrifiant, notamment dans des transformateurs et des gyroscopes ou dans la production de tiges d'aluminium et de graphite. L'utilisation de HCBD comme produit phytopharmaceutique a cessé dans les pays de l'Union européenne. On ignore si son emploi pour la fumigation des grappes de raisins a également cessé en dehors de l'Union européenne (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2, section 2.1.2). L'inventaire des classifications et étiquetages de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) recense 65 notifiants pour le HCBD<sup>23</sup>. Le HCBD figure également dans l'inventaire des substances préenregistrées, 2010 étant la date limite d'enregistrement envisagée. Cependant, à ce jour, aucune demande d'enregistrement relative au HCBD n'a été soumise à l'ECHA. Cela suggère qu'aucune entreprise européenne ne produit ou n'importe de grandes quantités de HCBD (c'est-à-dire supérieures à 1 000 tonnes par an). Le nombre d'entrées dans l'inventaire des classifications et étiquetages<sup>24</sup> et le fait que des demandes de préenregistrement aient été soumises à l'ECHA indiquent que le HCBD présente du moins un certain intérêt pour les

<sup>23</sup> <http://clp-inventory.echa.europa.eu/SummaryOfClassAndLabelling.aspx?SubstanceID=80395&HarmOnly=no?fc=true&lang=en>.

<sup>24</sup> Base de données de l'Union européenne contenant des informations relatives à la classification et à l'étiquetage des substances notifiées et enregistrées reçues des fabricants et des importateurs (<http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/cl-inventory-database>).

entreprises européennes, mais il est également possible que ces demandes aient été motivées par des raisons stratégiques plutôt que par de réelles obligations juridiques.

37. Le Mexique a indiqué que l'utilisation du HCBd comme fongicide n'est pas homologuée dans le pays. Par conséquent, l'utilisation, la production et l'importation de cette substance pour cette application sont interdites (Annexe F, Mexico, 2013). Les Parties ou observateurs ayant soumis les informations spécifiées à l'Annexe F n'ont pas communiqué d'autres informations sur l'utilisation du HCBd.

38. Plusieurs sources ont indiqué que le HCBd avait été utilisé comme réactif en laboratoire (Haskoning, 2002; ATSDR, 1994; WWF, 2005; INERIS, 2005). Cependant, on ignore si le HCBd est toujours employé à cette fin (Haskoning, 2002, repris d'ESWI, 2011). En vertu du paragraphe 5 de l'article 3, l'utilisation pour la recherche en laboratoire ou comme étalon de référence est exclue de la Convention de Stockholm.

### Rejets

39. Dans la plupart des cas, les informations spécifiques concernant les rejets de HCBd sont rares ou obsolètes (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2, section 2.1.3).

40. Des estimations relativement récentes des rejets sont disponibles pour l'Europe et les États-Unis. Les estimations récentes des rejets dans l'air et les eaux de surface sont du même ordre de grandeur (jusqu'à plusieurs centaines de kilogrammes par an) en Europe pour la période 2007-2009 et aux États-Unis pour la période 2007-2010. En comparaison, les estimations des rejets non intentionnels au Canada en 2004 restent faibles (moins de 100 g pour certaines sources, notamment les produits et mélanges contaminés par le HCBd, l'industrie chimique et la fabrication de chlorure de vinyle monomère). En outre, la présence de HCBd n'a pas été relevée dans les déchets municipaux solides ni dans les incinérateurs de déchets dangereux. Aucune donnée n'était disponible concernant d'autres sources, notamment les lixiviats dangereux des décharges et la propagation à grande distance (CE, 2004<sup>25</sup>). Les anciens rejets dans la région de la CEE-ONU s'avéraient sensiblement plus élevés (par exemple, 454 tonnes rejetées dans l'environnement en 1975 aux États-Unis; environ 2 tonnes en 2000 aux États-Unis; et 2,59 tonnes en 2000 dans la région de la CEE-ONU).

41. En 2011, année la plus récente pour laquelle on dispose de données pour l'Inventaire des rejets toxiques de l'USEPA, les rejets totaux de HCBd issus de l'élimination sur site et hors site ou d'autres sources s'élevaient à 1 187 livres (538 kg) pour 9 installations. Il s'agissait pour la majorité d'émissions fugitives dans l'air (794 livres, soit 360 kg) et d'émissions atmosphériques provenant de sources ponctuelles (270 livres, soit 122 kg)<sup>26</sup>. En 2010, année la plus récente pour laquelle on dispose de données pour le Registre européen des rejets et transferts de polluants, les rejets de HCBd issus des activités industrielles atteignaient 88,9 kg pour 11 installations. Il s'agissait de rejets aquatiques provenant des secteurs de la gestion des déchets et des eaux résiduelles (9 installations; 69,5 kg), de la production et de la transformation des métaux (1 installation; 17,0 kg) et de la chimie (1 installation; 2,35 kg)<sup>27</sup>. Les données sur les rejets provenant du registre européen et de l'inventaire des États-Unis ne sont pas directement comparables, le registre européen n'imposant de communiquer que les rejets aquatiques de HCBd supérieurs à la limite d'émission de 1 kg par an. La soumission de données sur les rejets atmosphériques n'est pas obligatoire et ces informations ne sont donc pas communiquées.

42. Actuellement, la principale source connue de HCBd au sein des 27 États membres de l'Union européenne (UE-27) est la fabrication de produits chimiques chlorés (en particulier le tri- et le tétrachloroéthène et le tétrachloréthylène) par chlorolyse. Les estimations des quantités de HCBd rejetées au cours de ce processus varient entre ~0,7 kg/an et potentiellement jusqu'à ~500 kg/an (CE, 2012). Les stations d'épuration des eaux résiduelles urbaines représentent la deuxième principale source de HCBd. Le HCBd présent dans ces stations s'accumule dans les boues d'épuration. On estime le volume total de HCBd qui se retrouve dans ces boues à environ 6 kg/an dans les UE-27. Il convient de noter que cette estimation est basée sur les données relatives à la contamination des boues d'épuration pour la Chine, aucune donnée n'ayant été trouvée pour les installations européennes<sup>28</sup> (CE, 2012).

43. Les données régionales en dehors de la région de la CEE-ONU restent rares. Il est possible que du HCBd provenant de la production de produits chimiques chlorés soit toujours rejeté de manière non intentionnelle dans la plupart des régions du monde. Malgré le manque de données correspondantes, notamment pour l'Asie, d'importantes émissions de HCBd provenant de l'industrie continueraient de se produire dans le sud-est de l'Inde. Des données de Juang et al. (2010) indiquent qu'il existe encore des sources importantes en Asie du Sud-Est.

44. Le HCBd est inscrit sur la liste des substances chimiques au sujet desquelles une obligation de communication d'informations existe au Mexique, aux fins du registre des émissions et transferts de polluants (Annexe F, Mexique,

<sup>25</sup> <http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=En&xml=81EBD5A7-0C9C-4CB0-86FD-849869B75715>.

<sup>26</sup> Source : U.S. Toxics Release Inventory at [http://iaspub.epa.gov/triexplorer/tri\\_release.chemical](http://iaspub.epa.gov/triexplorer/tri_release.chemical).

<sup>27</sup> Données relatives aux rejets disponibles à l'adresse <http://prtr.ec.europa.eu/PollutantReleases.aspx>.

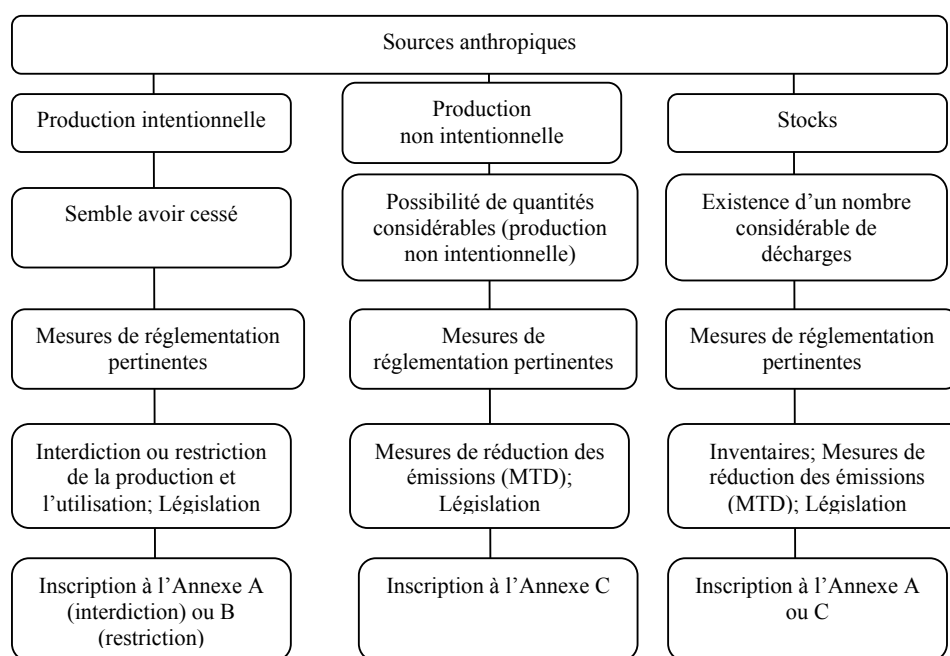
<sup>28</sup> L'estimation a été réalisée à partir des données de contamination moyenne fournies par Cai et al. (2007) et de la quantité de boues d'épuration produites au sein de l'UE-27 pour calculer les quantités estimées de HCBd rejetées avec ces boues dans l'UE-27.

2013). Les principaux types d'émissions/de rejets de HCBd y sont a) les rejets non intentionnels lors de la fabrication d'hydrocarbures chlorés; b) les émissions issues des déchets d'hydrocarbures chlorés; c) les émissions provenant d'autres utilisations commerciales; et d) les émissions issues de la production de magnésium (Annexe F, Nigéria, 2013). Les Parties ou observateurs ayant soumis les informations spécifiées à l'Annexe F n'ont pas communiqué d'autres informations sur les rejets.

45. En conclusion, les rejets issus de la formation non intentionnelle de HCBd comme sous-produit ont diminué dans des proportions importantes au cours de ces dernières décennies dans la région de la CEE-ONU, sans pour autant avoir cessé; en revanche, les données concernant la production intentionnelle ou non intentionnelle en dehors de la région de la CEE-ONU font cruellement défaut. On peut s'attendre, dans la région de la CEE-ONU, à des réductions largement attribuables à des investissements techniques (réduction à un minimum, recyclage ou destruction du sous-produit sur site, gestion des déchets). On ne trouve d'estimations des coûts associés à ces investissements techniques ni dans les ouvrages disponibles ni dans les informations sur le HCBd spécifiées à l'Annexe F qui ont été communiquées par les Parties.

**Mesures possibles**

46. Des mesures éventuelles peuvent cibler les sources anthropiques de HCBd concernées, à savoir 1) la production intentionnelle, 2) la production non intentionnelle et 3) les stocks. La Figure 1 illustre les sources de HCBd et les mesures de réglementation possibles pour chacune d'entre elles.



**Figure 1 : Sources de HCBd et mesures de réglementation possibles**

(Note: il n'est pas tenu compte de l'utilisation pour la recherche en laboratoire ou comme étalon de référence, celle-ci étant exclue de la Convention de Stockholm en vertu de l'article 3, alinéa 5; les sources naturelles sortent du champ d'application de la Convention : au titre de l'article 5, les mesures concernent les sources anthropiques)

**2.2 Mesures de réglementation possibles**

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

47. Le HCBd a été produit de manière intentionnelle par le passé. Il semble que la production intentionnelle et l'utilisation aient cessé, mais on ne dispose pas d'informations spécifiques à ce sujet pour les 30 dernières années. La mesure de réglementation la plus efficace serait l'interdiction de toute production et utilisation du HCBd et des articles et produits qui en contiennent. Aucune information sur les solutions de remplacement pour l'utilisation commerciale de HCBd n'a été soumise au Comité, mais la diminution sensible de l'utilisation de cette substance indique que des solutions de remplacement ont été adoptées et, par conséquent, que des solutions de remplacement techniquement faisables et économiquement viables sont disponibles.

48. Les données sur les quantités qui peuvent être produites et utilisées à l'heure actuelle font cruellement défaut et l'on ne dispose d'aucune information sur le commerce de cette substance au niveau international. Seul un petit

nombre de pays ont réglementé la production et l'utilisation de HCBd. Pour limiter les utilisations qui pourraient encore exister au niveau mondial et prévenir la réintroduction d'autres utilisations, l'inscription du HCBd à l'Annexe A sans admettre aucune dérogation spécifique pourrait constituer la principale mesure de réglementation de la production intentionnelle et de l'utilisation dans le cadre de la Convention. Les Parties seraient alors, en ce qui concerne le HCBd, soumises aux dispositions de l'article 3 de la Convention et à l'obligation d'en éliminer la production, l'utilisation, l'importation et l'exportation.

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

49. Le HCBd est produit et rejeté de manière non intentionnelle au cours de processus industriels. Les rejets non intentionnels peuvent être réduits à un minimum par le biais de techniques de dépollution et de la législation. Au nombre des mesures éventuelles de réduction des rejets issus de la formation non intentionnelle de HCBd comme sous-produit figurent la modification et le contrôle des procédés ou la destruction et/ou le recyclage en cours de processus, conformément aux meilleures techniques disponibles et aux meilleures pratiques environnementales, ou l'adoption de procédés de remplacement, tels que les systèmes en boucle fermée, ou encore le remplacement des hydrocarbures chlorés concernés dans les différentes utilisations, afin d'éviter la formation de HCBd comme sous-produit. L'inscription du HCBd à l'Annexe C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 5 de la Convention pour réduire autant que possible le volume des rejets et, si possible, les éliminer à terme. Cela inclut l'obligation de promouvoir les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour ce qui est des sources de HCBd.

#### **1) Fabrication de produits chimiques chlorés**

50. Le HCBd peut être produit de façon non intentionnelle dans la fabrication de produits chimiques chlorés. Par exemple, du HCBd est encore produit de façon non intentionnelle durant la fabrication d'hydrocarbures chlorés. Les émissions issues de la formation de HCBd comme sous-produit peuvent être réduites à un minimum en améliorant le contrôle des procédés ou en recourant à d'autres procédés de production, en adoptant des mesures de réglementation des émissions ou en remplaçant les hydrocarbures chlorés concernés. Si les quantités de HCBd formées s'avèrent importantes, la réglementation devra être stricte afin de réduire autant que possible ces déchets et, si possible, de les éliminer. La réglementation des émissions sera basée sur l'adoption des meilleures techniques disponibles (CEE-ONU, 2007).

51. Actuellement, l'incinération à haute température est généralement pratiquée dans les pays développés comme moyen de limiter les émissions issues des résidus de la fabrication de produits chimiques chlorés. En France, une usine de production de solvants chlorés emploie aussi l'épuration pour récupérer le HCBd et limiter ainsi les émissions. Aux États-Unis, la plupart des déchets de la production d'hydrocarbures chlorés sont incinérés. En Europe, les émissions dans l'air de HCBd provenant des sites de production de chlore-alcali ont diminué et sont presque nulles (CEE-ONU, 2007). Si l'incinération peut être employée dans les pays développés, elle n'est sans doute pas la solution la plus rentable dans tous les pays. Par exemple, dans certains pays (entre autres, les petits pays insulaires), les installations voulues de traitement des déchets pourraient ne pas être disponibles et des coûts supplémentaires sont sans doute encourus pour stocker ces déchets puis les expédier vers des usines de traitement à l'étranger.

52. Les procédés de chlorolyse à haute pression ou à basse pression permettent de produire simultanément du tétrachloroéthène et du tétrachlorométhane. D'autres procédés sont employés pour la production de tétrachloroéthène. En principe, tous les procédés de production de tétrachloroéthène sont susceptibles de conduire à la formation de HCBd à l'état de traces. La chlorolyse à basse pression tend à produire davantage de HCBd que le procédé à haute pression. Cependant, les quantités de HCBd formées au cours du procédé de chlorolyse à basse pression peuvent être considérablement réduites en procédant à la distillation, puis à l'incinération des effluents gazeux contenant cette substance (CEE-ONU, 2007).

53. Les meilleures techniques disponibles en la matière figurent dans le document de référence relatif à la production de substances chimiques organiques en grandes quantités (EC BREF LVOC, 2003). Ce document précise les meilleures techniques disponibles pour prévenir la pollution et réduire autant que possible les émissions dans ce secteur et pour limiter les polluants et les résidus (EC BREF LVOC, 2003, section 6). Des mesures primaires et secondaires pour diminuer/réduire autant que possible les émissions de polychlorodibenzo-*p*-dioxines et polychlorodibenzofurannes (PCDD/PCDF) et/ou d'hydrocarbures chlorés issues de la production chimique figurent également à la section VI.F de la partie III du chapitre 4 des Directives du PNUE sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales (PNUE, 2007). Cette section est consacrée aux procédés de fabrication de produits chimiques industriels pouvant théoriquement donner lieu à des polluants organiques persistants (notamment les substances chimiques visées à l'Annexe C de la Convention de Stockholm). La plupart des procédés décrits partagent des phases communes, notamment la chloration des matières premières organiques ou inorganiques, la purification des produits, la séparation des flux de produits (généralement par distillation), la destruction des sous-produits à poids moléculaire élevé et le recyclage ou la vente du chlorure d'hydrogène. La séparation et la destruction efficaces des sous-produits organiques chlorés, parmi lesquels peuvent figurer des polluants organiques persistants, constituent un aspect essentiel des meilleures techniques applicables à ces procédés, tout comme les directives associées concernant les procédés d'incinération intégrés (PNUE, 2007). S'agissant des produits chimiques

chlorés, il est souligné que dans le procédé de fabrication du trichloréthylène et du perchloréthylène entrent la chloration, l'oxychloration et la pyrolyse, avec des sous-produits parmi lesquels figurent des substances visées à l'Annexe C. Ces matériaux peuvent être séparés du produit final par distillation et isolés sous la forme de « fractions lourdes ». Il y a de nombreuses années, ces fractions lourdes étaient généralement enfouies; cependant, depuis les années 70, l'incinération des déchets dangereux ou la destruction thermique avec récupération et réutilisation du HCl constituent de loin les traitements les plus courants (PNUE, 2007). On peut conclure que la meilleure technique disponible spécifique est déjà couramment appliquée dans la fabrication de produits chimiques chlorés. Les mesures déjà prises pour d'autres polluants organiques persistants seront aussi efficaces pour le HCBd. Le suivi du HCBd entraînera des coûts additionnels. Les surcoûts afférents à la mise en œuvre des mesures de réduction des rejets de HCBd, au contrôle de leur respect et à la supervision devraient être faibles car des mesures de réglementation sont déjà en vigueur pour d'autres polluants organiques persistants non intentionnels, comme les PCDD/PCDF. Des moyens d'assurer le suivi du HCBd sont nécessaires dans les pays en développement et les pays à économie en transition.

54. La fabrication de certains produits chimiques chlorés (par exemple, le perchloréthylène, le trichloréthylène) étant identifiée comme une source potentielle d'émissions de HCBd, la réduction et finalement l'élimination de cette fabrication lorsque des produits de remplacement plus sûrs et économiques et techniquement faisables sont disponibles pourraient être un moyen efficace d'empêcher la formation non intentionnelle de HCBd et d'autres polluants organiques persistants. Cela est particulièrement pertinent lorsque le procédé de fabrication n'utilise pas de techniques visant à réduire les sous-produits du HCBd. Des informations sont disponibles sur certains produits de remplacement des produits chimiques chlorés concernés (TURI, 2006, 2008, 2012).

## 2) Production de magnésium

55. Des quantités substantielles de HCBd pourraient être formées comme sous-produit dans les installations de production non chimique de magnésium (CEE-ONU, 2007; Denier van der Gon et al., 2007). Les données disponibles indiquent en particulier la possibilité de rejets issus de la production de magnésium par électrolyse (Deutscher et Cathro, 2001). La plupart de la production mondiale de magnésium est actuellement réalisée par réduction d'oxyde à haute température à l'aide de silicium; la production industrielle de magnésium par électrolyse demeure néanmoins pertinente. Cependant, aucune publication sur les émissions de HCBd dans l'air issues de la production de magnésium n'a été relevée. Les éventuelles émissions de HCBd provenant de la production de magnésium pourraient être limitées par le biais de mesures basées sur les meilleures techniques disponibles, à savoir l'épuration et l'incinération des gaz résiduels. Les gaz résiduels sont traités par une série d'épurateurs par voie humide et de systèmes de précipitation électrostatique par voie humide avant d'être incinérés. Les effluents aqueux résultant du traitement de ces gaz sont envoyés vers une station d'épuration des eaux résiduelles. Les stations d'épuration des eaux résiduelles n'étant généralement pas spécifiquement conçues pour éliminer le HCBd et les autres polluants organiques persistants, ces substances sont susceptibles d'être rejetées directement dans l'eau. Ces mesures visent à diminuer ou réduire autant que possible les émissions d'hydrocarbures (notamment le HCBd) et de PCDD/PCDF et sont exposées aux chapitres 10.4.1.3 (émissions dans l'air) et 10.4.2 (émissions dans l'eau) du projet de document de référence relatif à la production de métaux non ferreux de l'Union européenne (EC BREF NFM, 2009). Elles cadrent, par ailleurs, avec l'approche de l'Annexe V du Protocole d'Aarhus à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance relatif aux polluants organiques persistants (meilleures techniques disponibles pour limiter les émissions de polluants organiques persistants provenant des grandes sources fixes) (CEE-ONU, 2007). Des mesures primaires et secondaires pour diminuer/réduire autant que possible les émissions de PCDD/PCDF et/ou d'hydrocarbures chlorés issues de la production de magnésium figurent également à la section VI.B de la Partie III du chapitre 4 (voir tableaux 11 et 12) des Directives du PNUE sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales (PNUE, 2007).

### Autres sources potentielles de production non intentionnelle d'HCBd

56. Les processus d'incinération (par exemple, émissions des véhicules à moteur, incinération d'acétylène, incinération des résidus chlorés) constituent d'autres sources de production non intentionnelle de HCBd. Lahaniatis et al. (1977) ont identifié le HCBd dans des échantillons de cendres volantes issues de l'incinération de déchets aux Pays-Bas. On ne dispose pas d'autres informations spécifiques concernant ces sources. Il existe un lien entre la formation de HCBd en tant que sous-produit et les rejets non intentionnels de PCDD/PCDF et d'autres polluants organiques persistants durant la combustion. La plupart des mesures prises pour réduire les rejets de ces polluants organiques persistants conduiront à une réduction notable des rejets de HCBd. Les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales applicables aux polluants organiques persistants produits de manière non intentionnelle par divers types d'incinérateurs et autres sources thermiques figurent à la section V des Directives du PNUE sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales ainsi que dans divers documents de référence de l'Union européenne relatifs aux meilleures techniques disponibles. Les meilleures techniques disponibles supposent notamment de veiller à assurer de bonnes conditions d'incinération. Les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales applicables aux polluants organiques persistants produits de manière non intentionnelle par les véhicules à moteur sont décrites à la section VI.H. Au nombre des



meilleures techniques disponibles figurent notamment l'interdiction des produits halogénés et l'installation de catalyseurs d'oxydation ou de filtres à particules sur les véhicules à moteur.

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

57. Des exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBP soit rejeté par d'anciennes décharges, telles que les sites d'élimination de déchets dangereux ou de déchets provenant d'installations industrielles. Aucune information sur l'effectif mondial de ces décharges, ni sur leurs rejets, n'est disponible. Il est nécessaire de déterminer des moyens permettant d'améliorer la collecte et la communication des données relatives aux déchets et aux rejets de HCBP afin de suivre les progrès accomplis dans la réduction et l'élimination de ces sources de pollution. La surveillance et la réglementation des lixiviats jouent un rôle central dans la gestion des décharges. Les éventuelles mesures de réglementation visant à limiter les rejets issus des stocks incluent, par exemple, l'établissement d'un inventaire de ces décharges et la réglementation et la gestion rationnelle des rejets (en particulier les lixiviats) provenant des décharges concernées ou de la réhabilitation/dépollution de ces sites. Des exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBP soit rejeté par d'anciennes décharges. L'inscription du HCBP à l'Annexe A et/ou C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 6 de la Convention pour recenser les sites contaminés par du HCBP et les gérer de manière à protéger la santé humaine et l'environnement. Les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour réduire autant que possible les rejets des décharges existent (BC, 1997). Des pays ont déjà adopté des mesures en ce sens. La mesure proposée imposerait d'élaborer des stratégies pour recenser, si possible, les stocks de déchets existants et pour les gérer de manière écologiquement rationnelle, c'est-à-dire en traitant convenablement les lixiviats des décharges. Ces mesures auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. On estime que les coûts supplémentaires liés au recensement des décharges concernées, à l'établissement des inventaires correspondants et à la gestion rationnelle des rejets sont faibles.

58. Pour faire face aux problèmes environnementaux et sanitaires posés par les sites d'enfouissement historiques ou abandonnés, et en raison des coûts élevés liés à la remise en état des sites pollués, de nombreux pays ont introduit le concept de mise en décharge spécialement aménagée. Les normes techniques applicables aux centres d'enfouissement, notamment en matière de gestion des lixiviats, et de plus amples informations sur la gestion durable des déchets sont décrites dans les directives techniques de la Convention de Bâle sur la mise en décharge spécialement aménagée (BC, 1997).

59. L'inscription du HCBP à l'Annexe A et/ou C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 6 de la Convention pour recenser les stocks constitués des substances inscrites à l'Annexe A ou C ou en contenant et pour les gérer de façon écologiquement rationnelle, efficace et sûre.

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

#### *Production intentionnelle*

60. On ne dispose pas d'informations aisément accessibles sur les solutions de remplacement pour les utilisations commerciales du HCBP, mais toutes les applications semblent avoir cessé, bien que les informations spécifiques sur la production intentionnelle et l'utilisation fassent défaut. La diminution sensible de l'utilisation de cette substance indique que des solutions de remplacement ont été adoptées. Aucune utilisation critique n'a été identifiée et l'on estime, par conséquent, que l'élimination de la production intentionnelle est techniquement faisable.

61. Dans la région de la CEE-ONU, l'élimination de la production intentionnelle et de l'utilisation de HCBP ne devrait pas entraîner de coûts supplémentaires, car l'industrie a déjà adopté des solutions de remplacement pour ce qui est de l'utilisation (CEE-ONU, 2007). Il n'est pas possible d'évaluer les conséquences en termes de coûts pour la région de la CEE-ONU de manière approfondie, mais il ne devrait pas y avoir de coûts supplémentaires car il n'existe aucune information spécifique indiquant que du HCBP soit produit de manière intentionnelle.

62. Il ne devrait pas y avoir de surcoût pour les consommateurs, car des solutions de remplacement sont déjà employées et des mesures relatives aux rejets non intentionnels doivent être prises pour réduire les autres rejets (CEE-ONU, 2007).

#### *Production non intentionnelle*

63. Les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour réduire autant que possible la production non intentionnelle de HCBP sont exposées dans les documents sur ce sujet (voir ci-dessus) et sont techniquement faisables. L'application des mesures techniques pour réduire autant que possible les rejets issus de la production non intentionnelle de HCBP est déjà exigée conformément aux meilleures techniques disponibles et aux meilleures pratiques environnementales pour la production industrielle de produits chimiques et de magnésium et pour les autres sources éventuelles (émissions des véhicules à moteur et processus d'incinération). Les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour réduire autant que possible la production non intentionnelle de HCBP figurant dans les documents sur ce sujet sont appliquées à d'autres substances produites de manière non intentionnelle, telles que l'hexachlorobenzène (HCB), le pentachlorobenzène (PeCB), les polychlorobiphényles (PCB) et les PCDD/PCDF et seront efficaces également pour le HCBP. Le suivi du HCBP

entraînera des coûts additionnels. Les surcoûts afférents à la mise en œuvre des mesures de réduction des rejets de HCB, au contrôle de leur respect et à la supervision devraient être faibles car des mesures de réglementation sont déjà en vigueur pour d'autres polluants organiques persistants non intentionnels, comme les PCDD/PCDF. Des moyens d'assurer le suivi du HCB sont nécessaires dans les pays en développement et les pays à économie en transition.

64. Les rejets provenant des principales sources connues de formation de HCB comme sous-produit lors de la fabrication de certains composés chlorés peuvent être réduits à un minimum en améliorant le contrôle des procédés ou en recourant à d'autres procédés de production, en adoptant des mesures de réglementation des émissions ou en remplaçant les produits concernés (CEE-ONU, 2007). Pour la production d'hydrocarbures chlorés, l'incinération à haute température et l'épuration se sont avérées des moyens rentables pour réduire les émissions. Cependant, l'incinération ne constitue peut-être pas la solution la plus rentable dans tous les pays et la possibilité de formation non intentionnelle de polluants organiques persistants pose problème, comme indiqué dans la Partie II de l'Annexe C de la Convention. Les émissions de HCB aux États-Unis et en Europe ont sensiblement chuté en raison de la diminution de la formation non intentionnelle et de l'application des mesures de réglementation des émissions. Dans de nombreux cas, les mesures de réglementation actuelles ainsi que les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales mises en œuvre pour d'autres polluants organiques persistants produits de manière non intentionnelle sont susceptibles de contribuer aussi à la réduction des émissions de HCB. Lorsque ces techniques et pratiques sont déjà appliquées, cela ne suppose aucun surcoût pour l'industrie. Si des mesures sont déjà en place pour réduire les PCDD/PCDF, la réduction des émissions de HCB issues de la production de magnésium n'implique pas de coûts supplémentaires pour l'industrie (CEE-ONU, 2007). D'après le Nigéria, les mesures de limitation, lorsqu'elles sont appliquées efficacement, permettraient d'éliminer les émissions de HCB; cependant, les risques liés à leur application doivent être étudiés de manière plus approfondie. Certaines mesures, telles que le recours à d'autres procédés de production, la maintenance, les solutions de remplacement des matières premières ou la chimie verte, ont été examinées. Toutefois, les pays ayant des besoins en matière de renforcement des capacités nécessiteront peut-être une assistance technique et financière (Annexe F, Nigéria, 2013).

65. Par ailleurs, le remplacement des produits chimiques chlorés concernés pour les applications spécifiques peut contribuer à réduire la production de ces substances et, donc, les rejets de HCB correspondants. Des solutions de remplacement économiques et techniquement faisables existent pour certaines applications du perchloréthylène et du trichloréthylène et pourraient être employées dans le cadre des meilleures techniques disponibles pour réduire les émissions de HCB.

66. La surveillance impliquera des coûts supplémentaires, à savoir pour l'analyse des substances chimiques, même si des programmes de surveillance existent déjà pour d'autres polluants organiques persistants (par exemple, PCDD/PCDF, HCB et PCB). Dans la région de la CEE-ONU, les coûts de la réglementation devraient être très faibles et pourraient consister en des coûts supplémentaires associés à la mesure de la teneur en HCB des produits ou des émissions non intentionnelles et à l'établissement d'inventaires des émissions (CEE-ONU, 2007). D'après le Mexique, il faudrait tenir compte des coûts associés à la surveillance des concentrations dans l'environnement, nécessaire pour démontrer que la diminution des concentrations découle des mesures de réglementation adoptées.

### *Stocks*

67. L'inscription du HCB à l'Annexe A et/ou C imposerait aux Parties à la Convention de recenser les stocks et déchets existants et de les gérer de manière sûre, efficace et écologiquement rationnelle. Les coûts liés au recensement des décharges concernées et à l'établissement des inventaires correspondants sont jugés faibles. La gestion écologiquement rationnelle des décharges spécialement aménagées suppose déjà des coûts, qui ne devraient pas changer sensiblement. 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 des coûts importants.

68. Les exemples de sites contaminés du fait d'anciennes activités d'élimination des déchets montrent que les coûts de la dépollution et de la protection de l'environnement et de la santé peuvent s'avérer conséquents. Par exemple, dans la décharge de la société Orica, en Australie, (voir section 2.1), la récupération et la destruction d'environ 20 000 tonnes de HCB contaminées par du HCB et d'autres substances organochlorées nécessitera de considérables efforts financiers. À Weston Quarries (Royaume-Uni), (voir section 2.1), la démolition de propriétés pour des raisons sanitaires a entraîné des coûts importants. Ces coûts ne sont pas nécessairement liés à l'inscription du HCB aux Annexes de la Convention de Stockholm, mais à la protection de l'environnement et de la santé.

69. Le HCB se trouve souvent associé à d'autres polluants organiques persistants (par exemple, le HCB comme dans le cas de la décharge de la société Orica) déjà réglementés, notamment, par la Convention de Stockholm. Les mesures prises pour une substance s'avèrent donc souvent efficaces aussi pour l'autre. Dans ce cas, il n'y a pas de coûts supplémentaires.

## 2.4 Informations sur les solutions de remplacement (produits et procédés) le cas échéant

70. Il semble que le HCBD ne soit plus fabriqué et utilisé de façon intentionnelle, ni dans la région de la CEE-ONU ni aux États-Unis ou au Canada; mais on ne dispose pas d'informations spécifiques sur la production intentionnelle et l'utilisation actuelles ou au cours des 30 dernières années. Cela indique que des solutions de remplacement sont disponibles et ont été adoptées, bien que le Comité n'ait reçu aucune information spécifique à ce sujet. On n'a reçu aucune demande, ni identifié aucun besoin particulier, de dérogation spécifique concernant le HCBD.

71. Les utilisations d'hydrocarbures chlorés émettant du HCBD ont été éliminées progressivement ou sont strictement réglementées dans divers pays signataires, car toute une gamme de solutions de remplacement sont disponibles et ont été adoptées pour nombre de ces applications.

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

### *Production intentionnelle*

72. Il semble que la production intentionnelle de HCBD ait cessé au niveau mondial. Cela préviendrait la réintroduction du HCBD et les risques associés et permettrait de faire perdurer les bénéfices qu'une interdiction de la production et de l'utilisation de HCBD procurerait du point de vue de la santé, de l'environnement et de la société. L'élimination de toute production et utilisation non identifiées à ce jour au niveau mondial pourrait avoir un effet bénéfique. Il ne devrait pas y avoir d'effets négatifs associés.

### *Production non intentionnelle*

73. Des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales rentables pour réduire les rejets de HCBD liés à sa production non intentionnelle existent et sont exposées dans les documents sur ce sujet (PNUE, 2007; EC BREF LVOC, 2003; EC BREF NFM, 2009). Dans le cadre de la Convention, les pays sont déjà tenus de prendre ces mesures de réglementation pour d'autres polluants organiques persistants produits de manière non intentionnelle (HCB, PeCB, PCB et PCDD/PCDF). Ces mesures pourraient être semblables à celles applicables au HCBD. Les utilisations d'hydrocarbures chlorés émettant du HCBD ont été éliminées progressivement ou sont strictement réglementées dans divers pays signataires, car toute une gamme de solutions de remplacement sont disponibles et ont été adoptées pour nombre de ces applications. Les mesures visant à réduire les rejets non intentionnels de cette substance par le biais de son inscription à l'Annexe C auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. On estime que les coûts supplémentaires liés à l'adoption des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales ainsi qu'aux mesures de réglementation et aux inventaires d'émissions sont faibles. D'après le Canada, les coûts liés aux inventaires sont relatifs et varieront d'un pays à l'autre. Pour le Canada, d'après l'état des connaissances, il n'existe pas de sources de production non intentionnelle mais, vu les nombreuses sources de formation non intentionnelle de HCBD comme sous-produit énumérées dans le présent document, des efforts considérables seront nécessaires pour examiner toutes ces sources potentielles et identifier celles qui produisent du HCBD. Cela devra être déterminé dès que possible, afin de garantir l'allocation de ressources suffisantes pour l'examen et l'établissement des inventaires. Le point 4 des conclusions du présent document concerne la formation non intentionnelle comme sous-produit et indique que des mesures visant à réduire les rejets d'autres polluants organiques persistants contribueront également à réduire ceux de HCBD. Cela est difficile à établir dans le cadre d'un inventaire des émissions et nécessitera de disposer d'informations détaillées sur les émissions passées des installations.

### *Stocks*

74. Les décharges existantes rejettent du HCBD de manière non intentionnelle. Des solutions pour réduire autant que possible les rejets des décharges au moyen des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales existent et ont été décrites (BC, 1997). Certains pays ont déjà introduit des mesures les appliquant (par exemple, concept de mise en décharge spécialement aménagée). L'inscription du HCBD à l'Annexe A et/ou C imposerait d'élaborer des stratégies pour recenser les stocks existants et pour les gérer de manière écologiquement rationnelle. Ces mesures auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. Les coûts supplémentaires liés au recensement des décharges concernées, à l'établissement des inventaires correspondants et à la gestion rationnelle sont difficiles à estimer car ils dépendent du pays et du site. Les coûts de la remise en état des sites contaminés sont importants.

## 2.6 Autres considérations

75. Les Parties ou observateurs ayant soumis les informations spécifiées à l'Annexe F n'ont pas communiqué d'éléments pertinents spécifiques concernant l'information et l'éducation du public.

76. Au Canada, la présence de HCBD ferait l'objet d'un suivi 1) dans l'air (le HCBD fait l'objet d'une surveillance dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord, basé à Alert (Nunavut)); 2) dans la faune

et la flore sauvages (le HCBd était l'une des substances étudiées lors d'un examen préalable concernant la présence de polluants organochlorés chez les goélands bourgmestres de Svalbard réalisé en 2005 par Verreault et. al., mais n'avait été détecté ni dans leur plasma, ni dans leurs œufs); et 3) dans l'eau/les sédiments (le Plan d'assainissement du fleuve Sainte-Clair inclut une surveillance régulière). Le HCBd figure au nombre des composés organiques faisant l'objet d'une surveillance dans l'eau et les sédiments en suspension. Un rapport intitulé « Concentrations and Trends of Nutrients, Major Ions, Trace Metals and Organic Contaminants in the St. Clair River from 1987-1999 » a été réalisé en collaboration avec le Ministère de l'environnement de l'Ontario (Annexe F, Canada, 2013). Le HCBd ne fait pas partie des substances chimiques dont la présence dans l'air, l'eau et les aliments fait l'objet d'une surveillance en Slovaquie (Annexe F, Slovaquie, 2013).

### 3. Synthèse des informations

#### *Risques et nécessité d'adopter des mesures*

77. D'après le descriptif des risques, le HCBd répond à tous les critères de sélection, à savoir : propagation à longue distance dans l'environnement, bioaccumulation, persistance et toxicité. Le Comité d'étude des polluants organiques persistants a conclu que cette substance est susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial.

#### *Sources*

78. D'après l'état des connaissances, le HCBd n'est actuellement ni produit de manière intentionnelle ni utilisé. Le HCBd a été utilisé dans plusieurs applications techniques et agricoles et comme intermédiaire dans l'industrie chimique ou comme produit. Il semble que le HCBd ne soit plus produit de manière intentionnelle dans la région de la CEE-ONU, notamment aux États-Unis et au Canada. On ne dispose pas de données sur la production intentionnelle ou l'utilisation en dehors de la région de la CEE-ONU. Il n'existe pas d'informations spécifiques indiquant que le HCBd soit toujours produit de manière intentionnelle ou utilisé. Il semble que la production intentionnelle et l'utilisation aient cessé, mais on ne dispose pas d'informations spécifiques à ce sujet pour la période actuelle ou pour les 30 dernières années. Les données de surveillance provenant de Chine suggèrent que la production intentionnelle et/ou la production et les rejets non intentionnels se sont poursuivis, du moins jusqu'à récemment.

79. Le HCBd est toujours obtenu de manière non intentionnelle durant la production d'hydrocarbures chlorés, en particulier de perchloréthylène et de trichloréthylène, mais également au cours d'autres procédés. Il peut généralement être détruit ou recyclé au sein des usines. Cependant, les technologies existantes ne permettent actuellement pas l'élimination totale des émissions de HCBd de l'industrie. La réduction des émissions de HCBd de l'industrie et leur élimination à terme peuvent être obtenues en modifiant les procédés et en adoptant les meilleures techniques disponibles et meilleures pratiques environnementales visant à réduire et éliminer les émissions de HCBd issues de la fabrication de produits chimiques chlorés. Le remplacement des produits chimiques chlorés concernés dans les applications spécifiques peut contribuer, dans une faible mesure, à diminuer la production de ces substances et, donc, à réduire légèrement les rejets de HCBd correspondants. La production de magnésium et les processus d'incinération sont également des sources de formation non intentionnelle de HCBd.

80. Des exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBd soit rejeté par d'anciennes décharges. Cela laisse penser que des quantités importantes de HCBd pourraient se trouver dans les stocks de déchets existants. Cependant, on ne dispose d'aucune information sur le volume total de HCBd présent dans ces décharges à l'échelle mondiale, ni sur les rejets correspondants.

#### *Mesures de réglementation existantes*

81. Le HCBd est visé par un certain nombre de traités et réglementations internationaux, tels que le Protocole de la CEE-ONU relatif aux polluants organiques persistants et le Protocole sur les registres des rejets et transferts de polluants se rapportant à la Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement. Le HCBd fait actuellement l'objet d'un examen en vue d'une inscription aux Annexes de la Convention de Rotterdam et figure sur plusieurs listes de substances préoccupantes (par exemple, la Directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne, la Convention OSPAR, le Groupe de travail de l'Union européenne sur les PBT). En outre, le HCBd est pris en compte par de nombreuses mesures de réglementation aux niveaux régional et national.

#### *Rejets et efficacité des mesures de réglementation*

82. Le présent document présente un aperçu des sources de rejets de HCBd liées aux activités actuelles et des éventuelles mesures de réglementation correspondantes. Les potentielles sources de rejets sont 1) la production intentionnelle (qui semble avoir cessé), 2) la production non intentionnelle (comme sous-produit dans l'industrie chimique, la production de magnésium et les processus d'incinération) et 3) les rejets provenant d'anciennes décharges.

### 1) Production intentionnelle

83. Il semble que la production intentionnelle et l'utilisation aient cessé, mais on ne dispose pas d'informations spécifiques à ce sujet pour la période actuelle ou pour les 30 dernières années. Pour limiter les utilisations qui pourraient encore exister au niveau mondial et prévenir la réintroduction d'autres utilisations, l'inscription du HCBD à l'Annexe A sans admettre aucune dérogation spécifique pourrait constituer la principale mesure de réglementation pour les sources intentionnelles dans le cadre de la Convention. Par conséquent, le HCBD serait soumis aux dispositions de l'article 3 de la Convention et à l'obligation d'éliminer la production, l'utilisation, l'importation ou l'exportation de cette substance.

84. Il semble que toutes les applications du HCBD aient cessé. Cela indique que des solutions de remplacement sont disponibles et ont été adoptées. L'élimination de la production intentionnelle et de l'utilisation de HCBD ne devrait pas entraîner de coûts supplémentaires. Elle n'entraînerait pas de surcoût pour les consommateurs, des solutions de remplacement étant déjà mises en place. L'interdiction du HCBD pourrait présenter des bénéfices pour la santé et l'environnement, car elle permettrait de prévenir la réintroduction du HCBD et les risques liés à cette substance et de mettre un terme à toute production intentionnelle ou utilisation non identifiée à travers le monde.

### 2) Production non intentionnelle

85. Le HCBD est produit et rejeté de manière non intentionnelle au cours de processus industriels, notamment la production d'hydrocarbures chlorés, la production de magnésium et à partir d'autres sources potentielles (processus d'incinération). Les rejets non intentionnels issus de la formation de HCBD comme sous-produit lors de la fabrication d'hydrocarbures chlorés peuvent être réduits à un minimum en améliorant le contrôle des procédés, en recourant à d'autres procédés de production ou en adoptant des mesures de réglementation des émissions. Les utilisations d'hydrocarbures chlorés émettant du HCBD ont été éliminées progressivement ou sont strictement réglementées dans divers pays signataires, car toute une gamme de solutions de remplacement de l'utilisation des produits chimiques chlorés sont disponibles et ont été adoptées pour nombre de ces applications. Les rejets issus de la production de magnésium peuvent être limités par le biais de certaines mesures, à savoir l'épuration et l'incinération des gaz résiduels. Les rejets issus de l'incinération et d'autres procédés thermiques s'apparentent aux rejets de PCDD/PCDF et d'autres polluants organiques persistants formés de manière non intentionnelle durant la combustion. La plupart des mesures prises pour réduire ces rejets de polluants organiques persistants et les éliminer à terme conduiront à une réduction notable des rejets de HCBD. L'inscription du HCBD à l'Annexe C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 5 de la Convention pour réduire autant que possible le volume des rejets et, si possible, les éliminer à terme. Cela inclut l'obligation de promouvoir les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour ce qui est des sources de HCBD.

86. Des solutions rentables permettant de réduire les rejets non intentionnels de HCBD en utilisant les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales sont disponibles et peuvent être consultées dans les documents sur ce sujet. Dans le cadre de la Convention, les pays sont déjà tenus de prendre des mesures de réglementation pour d'autres polluants organiques persistants produits de manière non intentionnelle (HCB, PeCB, PCB et PCDD/PCDF). On pourrait utiliser des mesures similaires pour le HCBD. En outre, des solutions de remplacement économiques et techniquement faisables des utilisations spécifiques du perchloréthylène, du trichloréthylène et du tétrachlorure de carbone existent. Les mesures visant à réduire les rejets non intentionnels de cette substance par le biais de son inscription à l'Annexe C auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. On estime que les coûts supplémentaires liés à l'adoption des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales ainsi qu'aux mesures de réglementation et aux inventaires d'émissions sont faibles. Le suivi du HCBD entraînera des coûts additionnels. Les surcoûts afférents à la mise en œuvre des mesures de réduction des rejets de HCBD, au contrôle de leur respect et à la supervision devraient être faibles car des mesures de réglementation sont déjà en vigueur pour d'autres polluants organiques persistants non intentionnels, comme les PCDD/PCDF. Des moyens d'assurer le suivi du HCBD sont nécessaires dans les pays en développement et les pays à économie en transition.

### 3) Rejets provenant d'anciennes décharges

87. Des exemples mettent en évidence la possibilité que du HCBD soit rejeté par d'anciennes décharges. Aucune information sur l'effectif mondial de ces décharges, ni sur leurs rejets, n'est disponible. L'inscription du HCBD à l'Annexe A et/ou C le soumettrait aux mesures prévues à l'article 6 de la Convention pour recenser les sites contaminés par du HCBD et les gérer de manière à protéger la santé humaine et l'environnement.

88. Des solutions pour réduire autant que possible les rejets des décharges conformément aux meilleures techniques disponibles et aux meilleures pratiques environnementales existent. Certains pays ont déjà introduit des mesures les appliquant (par exemple, concept de mise en décharge spécialement aménagée). La mesure de réglementation proposée imposerait d'élaborer des stratégies pour recenser les stocks de déchets existants et pour les gérer de manière écologiquement rationnelle, c'est-à-dire en traitant convenablement les lixiviats des décharges. Ces mesures auraient un effet positif sur la santé humaine et l'environnement. Les coûts supplémentaires liés au recensement des décharges concernées, à l'établissement des inventaires correspondants et à la gestion rationnelle des

rejets sont difficiles à estimer car ils dépendent du pays et du site. Les coûts de la remise en état des sites contaminés sont importants.

#### 4. Conclusions

89. Ayant examiné le descriptif des risques liés à l'hexachlorobutadiène, le Comité a conclu que cette substance est susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial.

90. Le Comité, ayant établi la présente évaluation de la gestion des risques, a conclu que, même si, d'après l'état des connaissances, le HCBD n'est actuellement ni produit ni utilisé, il importe de prévenir sa réintroduction et de gérer les risques liés aux rejets non intentionnels de cette substance.

91. Le HCBD est produit de manière non intentionnelle, comme sous-produit, au cours de processus industriels (notamment la production d'hydrocarbures chlorés et la production de magnésium). Des mesures pour réduire autant que possible les rejets issus de ces sources ainsi que des solutions de remplacement économiques et techniquement faisables des principaux hydrocarbures chlorés sont connues et déjà appliquées dans les pays qui sont Parties à la Convention de Stockholm.

92. À l'instar d'autres polluants organiques persistants inscrits à la Convention (HCB, PeCB, PCB et PCDD/PCDF), le HCBD est formé de manière non intentionnelle au cours de la combustion ou d'autres processus thermiques et industriels. La plupart des mesures prises pour réduire les rejets non intentionnels de polluants organiques persistants au cours de ces processus conduiront à une réduction notable des rejets de HCBD. Le suivi du HCBD entraînera des coûts additionnels. Des moyens d'assurer le suivi du HCBD sont nécessaires dans les pays en développement et les pays à économie en transition.

93. On ignore les quantités de HCBD rejetées par d'anciennes décharges. Des mesures de réglementation pour réduire autant que possible ces rejets existent. Aucune information sur l'effectif mondial de ces décharges, ni sur leurs rejets, n'est disponible; il serait utile de recueillir des données sur l'existence de ces sites et d'assurer la gestion adéquate de ces derniers.

94. La Convention de Stockholm entend protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets des polluants organiques persistants, en tenant compte de l'approche de précaution énoncée dans le principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement. Elle s'attache à adopter des mesures visant à éliminer les rejets liés à la production intentionnelle et à l'utilisation de polluants organiques persistants et à réduire, voire éliminer les rejets dus à une production non intentionnelle ainsi que ceux occasionnés par les stocks et les déchets, à l'appui de l'objectif convenu en 2002 au Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg, à savoir veiller à ce que, d'ici à 2020, les produits chimiques soient produits et utilisés de manière à ce que les effets néfastes graves qu'ils ont sur la santé des êtres humains et sur l'environnement soient réduits autant que possible.

95. Ayant établi une évaluation de la gestion des risques et examiné les modalités de gestion possibles, le Comité d'étude des polluants organiques persistants, conformément au paragraphe 9 de l'article 8 de la Convention, recommande à la Conférence des Parties d'envisager d'inscrire l'hexachlorobutadiène aux Annexes A et C de la Convention de Stockholm en indiquant les mesures de réglementation correspondantes.

## Références

- Annex F submissions on HCBD by January 2013, disponible à l'adresse <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissiononHCBD/tabid/3069/Default.aspx>
- ATSDR 1994: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Diseases Registry, Toxicological Profile for Hexachlorobutadiene, May 1994.
- Barnes et al., 2002: Barnes G, Baxter J, Litva A, Staples B. 2002: The social and psychological impact of the chemical contamination incident in Weston Village, UK: a qualitative analysis. *Soc Sci Med.* 55 (12):2227-41.
- BC 1997: Basel Convention, Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5), Basel Convention series/SBC No. 02/03, First Published in 1997 and reprinted in November 2002.
- BUA 1991/2006: Gesellschaft Deutscher Chemiker, Hexachlorbutadien. BUA-Stoffbericht 263 (BUA Ergänzungsberichte XII; BUA Stoffbericht 62 (August 1991), Ergänzungsbericht (Februar 2006)). Weinheim, VCH.
- Cai et al., 2007: Q.-Y. Cai, C.-H. Mo, Q.-T. Wu, Q.-Y. Zeng, A. Katsoyiannis, Occurrence of organic contaminants in sewage sludges from eleven wastewater treatment plants, China, *Science Direct, Chemosphere* 68 (2007) 1751-1762.
- CCME 1999: Canadian Council of Ministers of the Environment, Hexachlorobutadiene - Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, 1999.
- CEH 2012: Abstract of the CEH Marketing Research Report: "C2 Chlorinated Solvents" (2012); disponible à l'adresse <http://www.ihs.com/products/chemical/planning/ceh/c2-chlorinated.aspx>
- Crump et al., 2004: Crump D, Brown V, Rowley J, Squire R (2004) Reducing Ingress of Organic Vapours into Homes Situated on Contaminated Land. *Env. Technol.* 4(25): 443-450.
- Denier van der Gon et al. 2007: Hugo Denier van der Gon, Maarten van het Bolscher, Antoon Visschedijk, Peter Zandveld. Emissions of persistent organic pollutants and eight candidate POPs from UNECE-Europe in 2000, 2010 and 2020 and the emission reduction resulting from the implementation of the UNECE POP protocol, *Atmospheric Environment* 41 (2007) 9245-9261.
- Deutscher et Cathro 2001: R.L. Deutscher, K.J. Cathro. Organochlorine formation in magnesium electrowinning cells. *Chemosphere* 43 (2001) 147 -155.
- EC BREF LVOC 2003: EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, February 2003.
- EC BREF NFM 2009: EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Non-Ferrous Metals Industries, Working draft in progress, July 2009.
- EC 2012: European Commission, Draft Commission staff working Document. The Document presents a draft of the second European Union Implementation Plan on Persistent Organic Pollutants. Brussels (2012).
- Environment Canada 2000: Priority Substance List Assessment Report, Hexachlorobutadiene, ISBN 0-662-29297-9. <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl2-lsp2/hexachlorobutadiene/index-eng.php>, November 2000.
- ESWI 2011: BiPRO, Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs, BiPRO as part of the Consortium ESWI on behalf of the European Commission, DG Environment, Final Report, 13 April 2011.
- Haskoning 2002: E. van de Plassche and A. Schwegler, Royal Haskoning, The Netherlands, Hecachlorbutadien, 2002.
- HSDB 2012: Hazardous Substances Data Bank; Hexachlorobutadiene. Division of Specialized Information Services, National Library of Medicine (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>, last revised 10/12/2011).
- INERIS 2005: J.-M. Brignon, Hexachlorobutadiene, HCBD, INERIS –DRC- MECO, Version No. 1, mai 05.
- IPCS 1994: International Programme on Chemical Safety, Environmental Health Criteria 156, Hexachlorobutadiene, World Health Organization.
- Juan et al., 2010: Juang D-F, Lee C-H, Chen W-C, Yuan C-S 2010: Do the VOCs that evaporate from a heavily polluted river threaten the health of riparian residents? *Sci. Tot. Env.* 408(20): 4524-4531.
- Lahaniatis et al., 1997: E.S. Lahaniatis, H. Parlar, F. Korte. Über das Vorkommen chlorierter Kohlenwasserstoffe in Flugaschen von Müllverbrennungsanlagen. *Chemosphere* No. 1, pp 11 – 16, 1977.
- Lecloux, 2004: Lecloux, A.: Hexachlorobutadiene – Sources, environmental fate and risk characterization, Science Dossier, Euro Chlor representing the chlor-alkali industry, 2004; [www.eurochlor.org](http://www.eurochlor.org), 43p.

Lenoir et al., 2001: D. Lenoir, A. Wehrmeier, S.S. Sidhu, P.H. Taylor. Formation and inhibition of chloroaromatic micropollutants formed in incineration processes, *Chemosphere* 43 (2001) 107-114.

Li et al., 2012: Li, MT, Hao LL, Sheng LX, Xu JB 2008: Identification and degradation characterization of hexachlorobutadiene degrading strain *Serratia marcescens* HL1. *Bioresource Technology* 99(15): 6878–6884.

Nicole, 2004: NICOLE (Network for Contaminated Land in Europe), Report of the Nicole workshop, 2004, Nicole Projects Reporting Day, February 2004, Runcorn, UK.

Ian Rae, 2012: Comment on the first draft risk profile, April 2012.

Thailand 2011: Submission of information specified in Annex E to the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention.

TURI 2006: Five chemicals alternatives assessment study.

[http://www.turi.org/About/Library/TURI\\_Publications/2006\\_Five\\_Chemicals\\_Alternatives\\_Assessment\\_Study](http://www.turi.org/About/Library/TURI_Publications/2006_Five_Chemicals_Alternatives_Assessment_Study)

TURI 2008: Trichloroethylene factsheet.

[http://www.turi.org/About/Library/TURI\\_Publications/Massachusetts\\_Chemical\\_Fact\\_Sheets/Trichloroethylene\\_TCE\\_Fact\\_Sheet/Printable\\_Trichloroethylene\\_TCE\\_Fact\\_Sheet](http://www.turi.org/About/Library/TURI_Publications/Massachusetts_Chemical_Fact_Sheets/Trichloroethylene_TCE_Fact_Sheet/Printable_Trichloroethylene_TCE_Fact_Sheet)

TURI 2012: Assessment of alternatives to perchloroethylene for the dry cleaning industry.

<http://www.turi.org/content/download/7399/134622/file/Perc%20Alternatives%20Assessment%20for%20Dry%20Cleaning%20Industry.pdf>

UBA AT 2001: Umweltbundesamt Austria. BAT for Large Volume Organic Chemicals and Production in Austria, Vienna, 2001.

UNECE 2007: Exploration of management options for Hexachlorobutadiene (HCBd), Paper for the 6th meeting of the UNECE CLRTAP Task Force on Persistent Organic Pollutants, Vienna, 4-6 June 2007. 20 June 2007.

UNEP 2007: GUIDELINES ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, May 2007, Geneva, Switzerland.

UNEP/POPS/POPRC.8/16: Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its eighth meeting. Geneva, November 2012.

UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2: Risk profile on hexachlorobutadiene. Geneva, 1 November 2012.

USEPA 2003: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Health Effects. Support Document for Hexachlorobutadiene. EPA 822-R-03-002, February 2003.

USEPA 2012b: Great Lakes Binational Toxics Strategy, Appendix 1, Persistent toxic substances focused on by the Canada-United States strategy for the virtual elimination of persistent toxic substances in the Great Lakes.

Verreault et al., 2005: Verreault J. and R. Letcher, D.C.G. Muir, S. Chu, W.A. Gebbink, G.W. Gabrielsen. 2005. New Organochlorine Contaminants and Metabolites in Plasma and Eggs of Glaucous Gulls (*Larus hyperboreus*) from the Norwegian Arctic.

WWF 2005: WWF, Stockholm Convention “New POPs”, Screening Additional POP Candidates, April 2005.