



CONVENTION DE BALE

Distr. : générale
29 juin 2017Français
Original : anglais

**Conférence des Parties à la Convention
de Bâle sur le contrôle des mouvements
transfrontières de déchets dangereux
et de leur élimination****Treizième réunion**

Genève, 24 avril–5 mai 2017

Point 4 b) i) de l'ordre du jour

**Questions ayant trait à l'application de la Convention :
questions scientifiques et techniques : directives techniques****Directives techniques****Additif****Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets
constitués d'hexachlorobutadiène, en contenant ou contaminés par cette
substance****Note du Secrétariat**

Lors de sa treizième réunion, la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination a adopté, dans sa décision BC-13/4 relative aux directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de polluants organiques persistants, en contenant ou contaminés par ces substances, les directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'hexachlorobutadiène, en contenant ou contaminés par cette substance, sur la base du projet de directives techniques présenté dans le document UNEP/CHW.13/6/Add.2. Les directives techniques susmentionnées ont été préparées par le Secrétariat, en consultation avec le petit groupe de travail intersessions chargé de l'élaboration de directives techniques relatives aux déchets de polluants organiques persistants et compte tenu des observations reçues des Parties et autres intéressés ainsi que des observations communiquées lors de la dixième réunion du Groupe de travail à composition non limitée de la Convention de Bâle. Ces directives techniques ont été à nouveau révisées le 1^{er} mars 2017 en fonction des résultats de la réunion en face à face du petit groupe de travail intersessions chargé de l'élaboration des directives techniques sur les déchets de polluants organiques persistants qui s'est tenue du 20 au 22 février 2017 à Bonn (Allemagne) (voir le document UNEP/CHW.13/INF/61). Le texte de la version finale des directives techniques, tel qu'il a été adopté, est présenté en annexe à la présente note. La présente note, y compris son annexe, n'a pas été revue par les services d'édition.

Annexe

Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'hexachlorobutadiène, en contenant ou contaminés par cette substance

Version finale révisée (5 mai 2017)

Table des matières

Abréviations et acronymes	4
Unités de mesure	4
I. Introduction	5
A. Champ d'application	5
B. Description, production, utilisation et déchets	5
1. Description.....	5
2. Production.....	6
3. Utilisation	8
4. Déchets	8
II. Dispositions pertinentes des Conventions de Bâle et de Stockholm	12
A. Convention de Bâle	12
B. Convention de Stockholm	14
III. Questions relevant de la Convention de Stockholm devant être abordées en coopération avec la Convention de Bâle.....	14
A. Faible teneur en POP.....	14
B. Niveaux de destruction et de transformation irréversible.....	14
C. Méthodes constituant une gestion écologiquement rationnelle	14
IV. Orientations en matière de gestion écologiquement rationnelle	14
A. Considérations générales.....	14
B. Cadre législatif et réglementaire.....	14
C. Prévention et réduction au minimum des déchets	15
D. Identification des déchets	16
1. Identification.....	16
2. Inventaires.....	17
E. Échantillonnage, analyse et surveillance	17
1. Échantillonnage	17
2. Analyse	18
3. Surveillance	18
F. Manipulation, collecte, emballage, étiquetage, transport et stockage.....	18
1. Manipulation.....	18
2. Collecte.....	18
3. Emballage	18
4. Étiquetage	19
5. Transport.....	19
6. Stockage.....	19
G. Gestion écologiquement rationnelle	19
1. Traitement préalable	19
2. Méthodes de destruction et de transformation irréversible	19
3. Autres méthodes d'élimination lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique	19
4. Autres méthodes d'élimination lorsque la teneur en POP est faible	19
H. Décontamination des sites contaminés	19
I. Santé et sécurité.....	19
1. Situations à haut risque	19
2. Situations à risque faible.....	20
J. Intervention en cas d'urgence.....	20
K. Participation du public	20
Annex: Bibliography.....	21

Abréviations et acronymes

APHA	American Public Health Association
BREF	document de référence sur les meilleures techniques disponibles
CAS	Chemical Abstracts Service
EPA	Agence américaine de protection de l'environnement
LVOC	large volume organic chemicals (produits chimiques organiques fabriqués en grand volume)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (Institut national de santé et de sécurité au travail)
PBB	polybromobiphényle
PCB	polychlorobiphényle
PCDD	polychlorodibenzo-p-dioxine
PCDF	polychlorodibenzofurane
PCT	polychloroterphényle
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
DEEE	déchets d'équipements électriques et électroniques
POP	polluant organique persistant
UE	Union européenne

Unités de mesure

$\mu\text{g/l}$	microgramme par litre. Correspond à parties par milliard en masse
$\mu\text{g/kg}$	microgramme par kilogramme. Correspond à parties par milliard en masse
mg/kg	milligramme par kilogramme. Correspond à parties par million en masse

I. Introduction

A. Champ d'application

1. Les présentes directives techniques proposent des orientations sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'hexachlorobutadiène (HCBD), en contenant ou contaminés par ces substances, conformément à plusieurs décisions adoptées par les organes de deux accords multilatéraux sur l'environnement concernant les produits chimiques et les déchets¹.
2. Le HCBD a été inscrit à l'annexe A (élimination) à la Convention de Stockholm en 2015, par le biais d'un amendement qui est entré en vigueur le 15 décembre 2016. Les présentes directives couvrent également le HCBD produit de manière non intentionnelle. Il convient cependant de noter que le HCBD produit de manière non intentionnelle n'est pas soumis aux dispositions de la Convention de Stockholm.
3. Les présentes directives techniques devraient être utilisées conjointement avec les Directives techniques générales sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de polluants organiques persistants, en contenant ou contaminés par ces substances (PNUE, 2017a) (désignées ci-après « Directives techniques générales »). Les Directives techniques générales sont destinées à servir de guide général pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de polluants organiques persistants (POP), en contenant ou contaminés par ceux-ci.
4. En outre, l'utilisation du HCBD en tant que pesticide est traitée plus en détail dans les Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets des pesticides aldrine, alpha-hexachlorocyclohexane, bêta-hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène, hexachlorobutadiène, lindane, mirex, pentachlorobenzène, pentachlorophénol et ses sels, acide perfluorooctane sulfonique, endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan ou toxaphène, en contenant ou contaminés par ces substances, ou contaminés par de l'hexachlorobenzène en tant que produit chimique industriel (UNEP, 2017b).

B. Description, production, utilisation et déchets

1. Description

5. Le HCBD (n° CAS : 87-68-3) est un composé aliphatique halogéné (voir sa structure chimique à la figure 1). Il se présente sous la forme d'un liquide incolore dégageant une légère odeur. Le HCBD est insoluble dans l'eau et d'une densité supérieure à l'eau. Il n'est pas très volatil ni inflammable (ATSDR, 1994). Le HCBD a notamment pour synonymes : perchlorobutadiène ; 1,1,2,3,4,4-hexachloro-1,3-butadiène ; 1,3-hexachlorobutadiène (EPA, 2003).

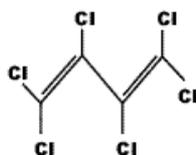


Figure 1 : Structure chimique du HCBD

6. Le HCBD se rencontre à des concentrations détectables dans les milieux abiotiques et biotiques, même dans des régions reculées comme l'Arctique (Hung, 2012). On en a trouvé dans des eaux de surface, dans l'eau potable, dans l'air ambiant ainsi que dans des organismes aquatiques et terrestres (Lee *et al.*, 2000 ; Kaj & Palm, 2004 ; Lecloux, 2004). Les concentrations de HCBD relevées dans l'eau et chez les poissons des fleuves européens (Rhin, Elbe) ont baissé de manière significative au cours des dernières décennies (RIWA, 2004). En raison du manque de données, il est difficile de déterminer une tendance temporelle pour les régions reculées. Les données récentes (15 dernières années) sur la contamination du biote sont très rares, mais la présence de concentrations de HCBD pouvant atteindre 278 µg/kg dans la graisse des bélugas et comprises entre 1 et 9 µg/kg dans les tissus adipeux de l'ours polaire a été signalée respectivement en 2003 et à partir de 2002. Sur la base des données disponibles, le HCBD est persistant, bioaccumulable, très

¹ Décisions BC-12/3 et BC-13/4 de la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination ; décision OEWG-10/4 du Groupe de travail à composition non limitée de la Convention de Bâle ; et décision SC-7/12 de la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants.

toxique pour les organismes aquatiques et toxique pour les oiseaux.
(UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2).

7. Le HCBd se bioaccumule fortement dans le riz et les légumes (Tang *et al.*, 2014). Au milieu des années 1970, des concentrations de HCBd allant de non détectables à 3,7 µg/kg (raisins) ont été signalées au Royaume-Uni dans les boissons, le pain, le beurre, le fromage, les œufs, les fruits, les viandes, le lait, les huiles et les pommes de terre. On a trouvé de fortes concentrations de cette substance chez les anguilles du Rhin en 1993 (concentration moyenne de 55 µg/kg). Dans les années 1970 des concentrations d'environ 1 mg/kg ont été détectées chez les poissons d'un lac alimenté par le Rhin en Hollande (cité dans Jürgens *et al.*, 2013). Des concentrations de HCBd allant de non détectables à 42 µg/kg (jaune d'œuf) ont été relevées en Allemagne dans le poulet, les œufs, le poisson, la margarine, la viande et le lait, dans les années 1970 (Environnement Canada, Santé Canada, 2000).

2. Production

2.1 Production intentionnelle

8. Les Parties à la Convention de Stockholm sont tenues d'interdire et/ou d'éliminer la production de HCBd et aucune dérogation n'est prévue au titre de la Convention pour la production de cette substance. D'après les informations dont on dispose, le HCBd n'est plus actuellement produit en Europe, au Japon, aux États-Unis, ni au Canada.

9. Le HCBd a été préparé pour la première fois en 1877 par chloration de l'oxyde d'hexyle (CIRC 1979). La production commerciale de cette substance a cessé en Europe à la fin des années 1970 et au Japon dans les années 1980. Du HCBd est également susceptible d'avoir été produit dans l'ex-URSS. Parmi les appellations commerciales signalées figurent les suivantes : Dolen-Pur ; C-46, UN2279 et GP-40-66:120 (Lecloux, 2004). Le HCBd n'a jamais été fabriqué comme produit commercial aux États-Unis, ni au Canada (EPA, 2003 ; van der Honing, 2007 ; Canada, 2013). Toutefois, on ne peut exclure la possibilité que du HCBd soit encore produit de manière intentionnelle (en particulier en quantités inférieures aux valeurs limites définissant les substances chimiques produites en grandes quantités) dans d'autres régions (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2). Il n'existe aucune source naturelle de HCBd dans l'environnement (Environnement Canada, Santé Canada, 2000).

10. La production intentionnelle de HCBd est déjà interdite au Canada, dans l'Union européenne, au Mexique (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2), et au Japon.

2.2 Production non intentionnelle

11. Du HCBd est produit de manière non intentionnelle au cours des processus suivants :

a) Production de certains hydrocarbures chlorés, et notamment le perchloroéthylène, le trichloroéthylène et le tétrachlorure de carbone (Tableau 1 ; Lecloux, 2004 ; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2²) ;

b) Production de magnésium (Deutscher et Cathro, 2001, Van der Gon *et al.*, 2007). On produit de quinze à vingt grammes de HCBd par tonne de magnésium fabriquée (Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015) ;

c) Processus de combustion, p. ex. émissions des véhicules automobiles, incinération d'acétylène, incinération non contrôlée de résidus chlorés, incinération de déchets dangereux, de déchets municipaux, de déchets hospitaliers et de déchets contenant des matières plastiques (Lenoir *et al.*, 2001 ; Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015 ; UNEP/POPS/COP.8/15) ;

d) Production de chlorure de polyvinyle, de dichlorure d'éthylène et de chlorure de vinyle monomère, bien que l'on signale que cela est peu probable d'un point de vue technologique, selon un dossier préparé pour l'industrie européenne du chlore-alcali (Lecloux, 2004 ; Van der Gon *et al.*, 2007).

12. On ne dispose que de très peu d'informations sur la production non intentionnelle de HCBd. D'importantes quantités ont été produites de manière non intentionnelle dans les

² Projet révisé d'évaluation de nouvelles informations relatives à l'inscription de l'hexachlorobutadiène à l'annexe C à la Convention de Stockholm (production non intentionnelle).

années 1970 et 1980 au cours de procédés de chloration faisant intervenir des composés organiques. La production non intentionnelle mondiale de HCBD sous la forme de fractions lourdes a été estimée à 10 000 tonnes en 1982 (Lecloux, 2004). Rien qu'aux États-Unis, la production annuelle de HCBD a été estimée à 3 600 tonnes en 1975 et 12 000 tonnes en 1982 (EPA, 2003). En 2000, 15 000 tonnes de HCBD ont été produites de manière non intentionnelle aux États-Unis (Lecloux, 2004). Le HCBD produit de manière non intentionnelle a été considéré comme un déchet, bien que l'on sache qu'une partie de cette production a été également vendue pour des utilisations commerciales (BUA, 1991/2006 ; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2).

13. Les quantités déclarées de HCBD produites de manière non intentionnelle en Europe étaient du même ordre de grandeur que celles signalées en Amérique du Nord. En 1980, environ 10 000 tonnes de HCBD ont été produites dans l'Union européenne (UE-10). En Allemagne, 4 500 t/an de HCBD ont été produites au cours de la chlorolyse à basse pression pour la production combinée de perchloroéthylène et de tétrachlorométhane en 1979 (Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015). Au début des années 1990, la quantité totale de HCBD produite en Allemagne a été estimée entre 550 et 1 400 t/an, quantité qui a été en partie recyclée au cours du processus de production (Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015). En 1990, on a estimé, sur la base des volumes de production de perchloroéthylène et tétrachlorométhane, qu'une quantité de 2 000 à 49 900 tonnes de HCBD avait été produite en Europe occidentale (BUA, 1991/2006).

14. Les procédés pertinents à l'égard de la production non intentionnelle de HCBD au cours de la fabrication de produits chimiques chlorés sont indiqués dans le tableau 1. De nombreux pays ont introduit des exigences visant à réduire la production non intentionnelle, grâce, par exemple, au recours aux meilleures techniques disponibles (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2). Des solvants chlorés sont produits en grandes quantités dans de nombreux pays du monde. Les informations concernant les quantités de HCBD présentes dans les déchets produits par un producteur européen de solvants chlorés, dont du perchloroéthylène, sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 1 : Procédés pertinents à l'égard de la production non intentionnelle de HCBD au cours de la fabrication de produits chimiques chlorés (BUA, 1991/2006 ; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2).

Procédé	Concentration de HCBD dans le produit brut	Remarques
Chlorolyse à basse pression pour la fabrication de perchloroéthylène et de tétrachlorure de carbone	5 % (50 000 ppm)	Le HCBD est recyclé au cours du procédé, en même temps que d'autres sous-produits à haut point d'ébullition pour former du tétrachlorure de carbone et du perchloroéthylène (Lecloux, 2004) ou les résidus contenant du HCBD sont directement incinérés sur place (Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015).
Chlorolyse à basse pression optimisée pour la fabrication de perchloroéthylène et de tétrachlorure de carbone	0,2 à 0,5 % (2000 to 5000 ppm)	Le résidu contenant du HCBD est traité par distillation, donnant ainsi un produit résiduel contenant 7 à 10 % de HCBD (70 000 à 100 000 ppm), qui est ensuite incinéré.
Fabrication d'hexachlorocyclopentadiène	0,2 to 1,11 % (2000 to 11 100 ppm)	
Fabrication de tétrachlorure et de trichloroéthylène à partir d'acétylène et de chlore et décomposition ultérieure en tétrachlorure de carbone et trichloroéthylène	0,4% (4000 ppm)	

Tableau 2 : Volumes de HCBD présents dans les déchets produits par un fabricant de solvants chlorés, dont du perchloroéthylène (Spolchemie à Ústi nad Labem), telles que déclarés dans le système PRTR tchèque. (Source : <http://www.irz.cz>, 2016)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HCBD en t/an	161	178	194	175	140	66	162

3. Utilisation³

15. Les Parties à la Convention de Stockholm sont tenues d'interdire et/ou d'éliminer l'utilisation du HCBD, et aucune dérogation n'est prévue au titre de la Convention aux fins de l'utilisation du HCBD. La même disposition (article 3) s'applique à l'utilisation du HCBD produit de manière non intentionnelle. On ne dispose d'aucune information sur les utilisations actuelles du HCBD. Dans le passé, le HCBD a été utilisé, par exemple, comme solvant (pour le caoutchouc, les élastomères et autres polymères, le tétrachlorure de carbone (C4) et les hydrocarbures supérieurs), comme intermédiaire dans la production de lubrifiants contenant du fluor, comme « épurateur » servant à récupérer les gaz contenant du chlore ou à retirer des gaz certains composés organiques volatils, comme fluide hydraulique, caloporteur (en association avec du trichloroéthène) ou comme liquide isolant ininflammable, notamment dans les transformateurs et les gyroscopes, dans la production de tiges d'aluminium et de graphite, et comme produit phytosanitaire. On ne dispose pas d'informations spécifiques sur les applications actuelles du HCBD et toutes les applications semblent avoir cessé, bien qu'on ne puisse pas les exclure totalement. (Environnement Canada ; Santé Canada ; 2000 ; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2 ; Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015).

16. Avant 1975, aux États-Unis, le HCBD était utilisé principalement pour la récupération des gaz contenant du chlore dans les usines de chlore. Toutefois, le HCBD n'est plus utilisé à cette fin (ATSDR, 1994). Le HCBD a été utilisé principalement comme produit chimique intermédiaire dans la fabrication de composés de caoutchouc et utilisé en plus petites quantités comme solvant, fluide dans les gyroscopes, fluide caloporteur, fluide hydraulique, produit chimique intermédiaire dans la fabrication de chlorofluorocarbones et de lubrifiants, et comme réactif de laboratoire (ATSDR, 1994). Au Canada, le HCBD n'est plus utilisé comme solvant (Environnement Canada, Santé Canada, 2000).

17. Le HCBD a été utilisé comme fongicide pour le traitement des semences ou comme insecticide dans les vignes en ex-URSS (taux d'application de 100 à 350 kg/ha), dans les pays méditerranéens d'Europe et en Argentine (Lecloux, 2004 ; Van der Honing, 2007 ; Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015). En France, son utilisation extensive comme produit de fumigation a été abandonnée en 2003 (Commission européenne, 2011). On ignore si le HCBD est encore utilisé quelque part comme produit phytosanitaire.

18. Une méthode qui utilise le HCBD pour synthétiser les feuilles de graphite a été mise au point relativement récemment. Des flocons de graphite sont utilisés comme composants de charge électriquement conducteurs dans la production de composites polymères conducteurs pour diverses applications, telles qu'électrodes de piles à combustible, matériaux résistants à la corrosion, accumulateurs, etc. (Shi *et al.*, 2004). Toutefois, on ne dispose d'aucune information permettant d'établir si le HCBD est en fait utilisé à ces fins quelque part.

4. Déchets

19. La prise de mesures visant les flux de déchets importants en termes de volumes et de concentrations sera essentielle pour l'élimination, la réduction et le contrôle de la charge environnementale du HCBD issu d'activités de gestion des déchets. Dans ce contexte, il convient de reconnaître ce qui suit :

a) Il semblerait que l'on ait cessé d'utiliser le HCBD, bien que des incertitudes subsistent quant à son utilisation phytosanitaire pour la fumigation des vignes en ex-URSS ;

b) Des rejets de HCBD peuvent émaner de l'élimination de vieux produits contenant du HCBD qui sont devenus des déchets. Certaines des applications du HCBD (p. ex. fluide hydraulique, caloporteur ou de transformateur) ont une longue durée de vie utile et même si l'utilisation de cette substance a été abandonnée, on peut néanmoins encore la rencontrer au stade de la gestion des déchets. Du HCBD peut encore être présent en petites quantités dans les composés de

³ Le terme « utilisation » couvre l'utilisation du HCBD pour la fabrication de produits et articles, ainsi que l'utilisation que ces produits et articles.

caoutchouc selon le Syndicat national français du caoutchouc et des polymères, d'après l'Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015. On ne dispose pas d'autres informations sur les résidus éventuels de HCBd lors de son utilisation comme produit chimique intermédiaire dans la production de caoutchouc, d'élastomères ou de lubrifiants. Toutefois, selon une étude réalisée récemment par l'Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement (2015), les quantités de HCBd présentes dans les divers flux de déchets en Allemagne n'ont pas été jugées pertinentes ;

c) Les décharges peuvent être une source de HCBd issu de l'élimination de produits contenant du HCBd qui sont devenus des déchets (p. ex. fluides hydrauliques, liquides de refroidissement et liquides absorbants, déchets contenant du HCBd issus de la production de produits chimiques (contenant généralement entre 33 et 80 % de HCBd), revêtement (ébonite) et électrodes en graphite retirés de cellules d'électrolyse du chlore contenant des traces de HCBd (Lecloux, 2004). Aucune information sur l'effectif mondial de ces décharges, ni sur leurs rejets, n'est disponible (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2). En Europe, les pratiques d'élimination des déchets de HCBd issus d'une production non intentionnelle au cours de la fabrication de produits chimiques et de magnésium privilégient l'incinération plutôt que la mise en décharge (ATSDR, 1994) ;

d) Les sites où des pesticides à base de HCBd ont été utilisés peuvent être fortement contaminés. Les sols des vignes atteintes de *Phylloxera* qui avaient été traitées au HCBd à raison de 250 kg/ha, étaient contaminés à hauteur de 7,3 mg/kg au bout de 8 mois et de 3 mg/kg au bout de 32 mois (Vorobyeva (1980) – la référence d'origine n'est disponible qu'en Russe). Toutefois, au bout de 24 mois, on n'a pas trouvé de HCBd dans le cadre de l'étude ;

e) Les anciens sites industriels chimiques peuvent être contaminés par du HCBd. Aux États-Unis, des concentrations dans les sols atteignant jusqu'à 980 mg/kg ont été constatées dans des sites industriels chimiques (Li *et al.*, 1976). Des exemples de contamination semblable se trouvent également en Europe (Barnes *et al.*, 2002) ;

f) Du HCBd peut être produit non intentionnellement lors de l'incinération de déchets (p. ex. incinération de déchets municipaux, de déchets hospitaliers et de déchets dangereux) et pourrait se trouver dans des résidus d'incinération (cendres et scories). Toutefois, on n'a pas trouvé de HCBd à des concentrations supérieures aux limites de détection dans deux échantillons de scories en Allemagne en 2015 (Agence fédérale allemande pour la protection de l'environnement, 2015).

20. La mise en décharge dans le passé de fractions lourdes issues de la production de substances organiques chlorées et de l'utilisation de perchloroéthylène peut également donner lieu à des émissions secondaires de HCBd ou des lixiviats qui pénètrent dans l'eau et les sols par le biais des boues d'épuration (ASDTR, 1994 ; Staples, 2003 ; Lecloux, 2004 ; Commission européenne, 2011). La concentration de HCBd dans les déchets dépend des quantités de HCBd présentes à l'origine dans les produits particuliers et des quantités rejetées au cours de l'utilisation du produit et de la gestion des déchets. Toutefois, sur la base des utilisations connues, des déchets constitués de HCBd, en contenant ou contaminés par cette substance (ci-après désignés « déchets de HCBd ») peuvent potentiellement se trouver dans :

a) les produits chimiques contenant du HCBd, y compris du HCBd produit intentionnellement et du HCBd produit non intentionnellement au cours de la fabrication de solvants chlorés et de magnésium ;

b) les résidus (cendres et scories) issus de l'incinération du HCBd produit non intentionnellement au cours de la fabrication de solvants chlorés et de l'incinération de déchets municipaux, hospitaliers ou dangereux ;

c) les transformateurs électriques ;

d) les échangeurs thermiques ;

e) les fluides hydrauliques électriques, les liquides de refroidissement et les liquides absorbants ;

f) dans d'autres équipements électriques industriels, notamment les revêtements (ébonite) et les électrodes en graphite retirés des cellules d'électrolyse du chlore ;

g) les composés de caoutchouc ;

h) les boues issues du traitement de eaux usées municipales et industrielles ;

- i) les sols et les sédiments contaminés en conséquence de l'utilisation ou de l'élimination de HCBD ;
 - j) les insecticides et les fongicides à usage agricole.
21. On s'attend à ce que les flux de déchets de HCBD les plus importants en termes de volume potentiel soient les suivants :
- a) Gaz et liquides résiduels issus de la production de solvants chlorés et de magnésium (production non intentionnelle de HCBD) ;
 - b) Sols et sédiments contaminés en conséquence de l'élimination de HCBD de qualité inférieure ;
 - c) Sols et sédiments contaminés en conséquence de l'utilisation du HCBD en tant que produit phytosanitaire ;
 - d) Insecticides et fongicides périmés ;
 - e) Fluides de transformateurs ;
 - f) Fluides caloporteurs.
22. On s'attend à ce que les flux de déchets de HCBD les plus importants en termes de rejets potentiels ou de concentrations de HCBD soient les suivants :
- a) Gaz et liquides résiduels issus de la fabrication de solvants chlorés et de magnésium (production non intentionnelle de HCBD) ;
 - b) Boues issues du traitement des eaux usées municipales et industrielles ;
 - c) Cendres et scories issues de l'incinération de déchets ;
 - d) Déchets d'insecticides et de fongicides périmés à base de HCBD ;
 - e) Fluides de transformateurs, fluides caloporteurs et hydrauliques.
23. Des déchets de HCBD peuvent être produits dans un large éventail d'applications, à différents stades du cycle de vie et à travers différents milieux de rejet. La connaissance des milieux de rejet guide l'analyse ainsi que le choix des méthodes qui pourraient être utilisées pour gérer ces déchets. Un grand nombre de ces applications sont supposées avoir été éliminées. Le tableau 3 donne un aperçu des informations pertinentes concernant le cycle de vie des déchets de HCBD.

Tableau 3 : Aperçu de la production et de l'application du HCBD et de ses milieux de rejet dans l'environnement (basé sur Van der Honing, 2007 et les documents UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2 et UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2).

Groupe	Matières premières /Substances utilisées	Applications /Procédés	Produit final	Milieu de rejet
PRODUCTION DE HCBD				
Fabrication de produits chimiques	Chlore, iodure d'hexyle (procédé initial de production intentionnelle)	Synthèse chimique	HCBD	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets solides • Eaux usées industrielles • Boues issues du traitement des eaux usées • Atmosphère
		Production de perchloroéthylène, trichloroéthylène et tétrachlorure de carbone	Hydrocarbures chlorés (p. ex. tétrachlorométhane, Halon 104, Fréon 10, etc.), HCBD résiduel	
		Chlorolyse à basse pression optimisée pour la production de tétrachloroéthène et tétrachlorométhane	De 0,2 à 0,5 % de HCBD dans le produit brut. Le résidu finalement obtenu du procédé contient après distillation de 7 à 10 % de HCBD	
	Acétylène, chlore	Production de 1,1,2,2-tétrachloroéthane (n'est plus utilisé selon la CEE-ONU, 2007)	0,4 % de HCBD	
		Production de chlorure de polyvinyle, de dichlorure d'éthylène et de chlorure de vinyle monomère		
Production d'articles contenant du HCBD				
Applications chimiques	HCBD + inconnue	Production de fluides de transformateurs	Fluides de transformateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets solides • Lixiviats de décharges • Eaux usées industrielles et municipales • Boues issues du traitement des eaux usées • Atmosphère
	HCBD + inconnue	Production de fluides caloporteur	Fluides caloporteurs	
	HCBD + inconnue	Production de fluides hydrauliques contenant du fluor	Fluides hydrauliques (résidus de HCBD inconnus)	
	Inconnues	Solvant dans la production de caoutchouc et d'élastomères	Résidus de HCBD inconnus	
	HCBD + inconnue	Production de produits phytosanitaires à base de HCBD	Insecticides et fongicides à base de HCBD	

UTILISATION DE PRODUITS ET ARTICLES CONTENANT DU HCBD				
(Les cases ci-dessous comprennent des articles qui sont devenus des déchets. Ces déchets peuvent également être produits dans des sites de production)				
Équipements électriques	Fluides de transformateurs		Déchets de fluides de transformateurs, transformateurs contaminés	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets solides • Lixiviats de décharges • Déchets liquides industriels • Boues issues du traitement des eaux usées • Atmosphère
	Fluides hydrauliques		Déchets de fluides hydrauliques, équipement hydraulique contaminé	
	Gyroscopes		Déchets de fluides de gyroscopes, équipement contaminé	
Produits chimiques à usage agricole	Insecticides et fongicides à usage agricole		Déchets de pesticides périmés (voir PNUE, 2017b)	
Procédés d'incinération				
Incinération de déchets		Incinération de déchets de HCBD issus de la production de solvants chlorés Incinération de déchets municipaux, hospitaliers ou dangereux		<ul style="list-style-type: none"> • Atmosphère • Déchets solides (scories et cendres)

II. Dispositions pertinentes des Conventions de Bâle et de Stockholm

A. Convention de Bâle

24. L'article premier (« Domaine d'application de la Convention ») définit les types de déchets qui sont soumis à la Convention de Bâle. L'alinéa a) du paragraphe 1 de cet article définit les deux étapes d'une procédure permettant de déterminer si un « déchet » est classé « déchet dangereux » dans le cadre de la Convention : tout d'abord, le déchet doit appartenir à l'une des catégories énumérées dans l'annexe I à la Convention (« Catégories de déchets à contrôler »), d'autre part, le déchet doit posséder au moins l'une des caractéristiques énumérées dans l'Annexe III à la Convention (« Liste des caractéristiques de danger »).

25. L'annexe I énumère quelques-uns des déchets pouvant être constitués de HCBD, en contenant ou contaminés par cette substance :

- a) Y4 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques ;
- b) Y6 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques ;
- c) Y9 : Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau ;
- d) Y10 : Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphényles polychlorés (PCB), des terphényles polychlorés (PCT), ou des biphényles polybromés (PBB) ;
- e) Y18 : Résidus d'opération d'élimination de déchets industriels ;
- f) Y41 : Solvants organiques halogénés.

26. Les déchets inscrits à l'annexe I sont présumés présenter une ou plusieurs des caractéristiques de danger de l'annexe III, qui peuvent inclure H6.1 « Matières toxiques (aiguës) », H 8 « Matières corrosives », H11 « Matières toxiques (effets différés ou chroniques) », H12 « Matières écotoxiques » ou H13 « Matières susceptibles après élimination de donner lieu à une substance qui possède l'une des caractéristiques énumérées ci-dessus », à moins que des « tests nationaux » ne montrent qu'ils ne présentent pas ces caractéristiques. Des tests nationaux peuvent être utiles pour identifier une caractéristique de danger particulière de l'annexe III à la Convention jusqu'à ce que

cette caractéristique soit pleinement définie. Des documents d'orientation sur les caractéristiques de danger H11, H12 et H13 de l'annexe III ont été adoptés à titre provisoire par la Conférence des Parties à la Convention de Bâle à ses sixième et septième réunions.

27. La liste A de l'annexe VIII à la Convention contient des déchets « considérés comme dangereux en vertu de l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier » de cette Convention. Toutefois, « l'inscription d'un déchet à cette annexe n'exclut pas le recours à l'annexe III [Liste des caractéristiques de danger] pour démontrer que ledit déchet n'est pas dangereux » (annexe I, alinéa b)). La liste A de l'annexe VIII inclut plusieurs déchets ou catégories de déchets qui sont susceptibles de contenir du HCB, ou d'être contaminés par cette substance, y compris :

- a) A1180 : Assemblages électriques et électroniques usagés ou sous forme de débris contenant des éléments tels que les accumulateurs et autres piles figurant sur la liste A, les interrupteurs à mercure, les verres provenant de tubes cathodiques, les autres verres activés, les condensateurs au PCB, ou contaminés par des constituants figurant à l'annexe I (comme le cadmium, le mercure, le plomb, les diphényles polychlorés, etc.) dans une proportion telle qu'ils présentent l'une des caractéristiques de danger énumérées à l'annexe III (voir rubrique correspondante de la liste B-B1110) ;
- b) A3040 : Déchets de fluides thermiques (transfert calorifique) ;
- c) A3160 : Résidus de distillation non-aqueux, halogénés ou non-halogénés, issus d'opérations de récupération de solvants organiques ;
- d) A3170 : Déchets provenant de la production d'hydrocarbures aliphatiques halogénés (tels que les chlorométhane, le dichloréthane, le chlorure de vinyle, le chlorure de vinylidène, le chlorure d'allyle et l'épichlorhydrine) ;
- e) A4030 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques, y compris les déchets de pesticides et d'herbicides non conformes aux spécifications, périmés ou impropres à l'usage initialement prévu ;
- f) A4060 : Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau ;
- g) A4100 : Déchets provenant des installations industrielles antipollution d'épuration des rejets gazeux industriels, à l'exception de ceux qui figurent sur la liste B ;
- h) A4130 : Déchets d'emballages et de récipients contenant des substances de l'annexe I à des concentrations suffisantes pour qu'ils présentent l'une des caractéristiques de danger figurant à l'annexe III ;
- i) A4140 : Déchets consistant en, ou contenant des produits chimiques non conformes aux spécifications ou périmés, appartenant aux catégories de l'annexe I et ayant les caractéristiques de danger figurant à l'annexe III ;
- j) A4160 : Charbon actif usagé ne figurant pas sur la liste B (voir rubrique correspondante de la liste B-B2060).

28. La liste B de l'annexe IX contient les déchets qui ne seront pas couverts par l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier à moins qu'ils ne contiennent des matières de l'annexe I à des concentrations telles qu'ils présentent une caractéristique figurant à l'annexe III. La liste B de l'annexe IX inclut plusieurs déchets ou catégories de déchets susceptibles de contenir du HCB, ou d'être contaminés par cette substance, y compris :

- a) B1040 : Débris d'assemblages provenant de générateurs électriques, non contaminés par des huiles lubrifiantes, des PCB ou des PCT au point de devenir dangereux ;
- b) B1110 : Assemblages électriques et électroniques⁴ ;
- c) B2060 : Charbon actif usagé ne contenant pas de matières de l'annexe I à des concentrations telles qu'il présente une caractéristique figurant à l'annexe III ;
- d) B3040 : Déchets de caoutchouc.

Les matériaux suivants, à condition qu'ils ne soient pas mélangés avec d'autres déchets :
- e) Déchets et débris de caoutchouc dur (p. ex. ébonite) ;

⁴ Pour une description complète de cette catégorie de déchets, se reporter à l'annexe IX à la Convention de Bâle.

- f) Autres déchets de caoutchouc (à l'exclusion des déchets de ce type qui sont spécifiés ailleurs).

29. Pour de plus amples informations, se reporter à la section II.A des Directives techniques générales.

B. Convention de Stockholm

30. Les présentes directives couvrent le HCBD produit intentionnellement, dont la production et l'utilisation doivent être éliminées conformément à l'article 3 et à la partie I de l'annexe A à la Convention de Stockholm.

31. Pour de plus amples informations, se reporter à la section II.B des Directives techniques générales.

III. Questions relevant de la Convention de Stockholm devant être abordées en coopération avec la Convention de Bâle

A. Faible teneur en POP

32. La définition provisoire d'une faible teneur en POP pour le HCBD est 100 mg/kg.⁵

33. La faible teneur en POP décrite dans la Convention de Stockholm est indépendante des dispositions relatives aux déchets dangereux prévues par la Convention de Bâle.

34. Les déchets contenant du HCBD à des concentrations supérieures à 100 mg/kg doivent être éliminés de manière à ce que les POP qu'ils contiennent soient détruits ou irréversiblement transformés conformément aux méthodes décrites dans la section IV.G.2. Sinon, ils peuvent être éliminés d'une manière écologiquement rationnelle lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique conformément aux méthodes décrites dans la section IV.G.3.

35. Les déchets contenant du HCBD à des concentrations égales ou inférieures à 100 mg/kg devraient être éliminés conformément aux méthodes indiquées dans la section IV.G.4 des Directives techniques générales (énonçant les méthodes d'élimination à utiliser dans le cas d'une faible teneur en POP) et compte tenu de la section IV.1.1 (qui traite des situations caractérisées par des risques élevés).

36. Pour de plus amples informations sur la faible teneur en POP, se référer à la section III.A des Directives techniques générales.

B. Niveaux de destruction et de transformation irréversible

37. Pour la définition provisoire des niveaux de destruction et de transformation irréversible, se reporter à la section III.B des Directives techniques générales.

C. Méthodes constituant une gestion écologiquement rationnelle

38. Se reporter à la section IV.G ci-dessous et à la section IV.G des Directives techniques générales.

IV. Orientations en matière de gestion écologiquement rationnelle

A. Considérations générales

39. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.A des Directives techniques générales.

B. Cadre législatif et réglementaire

40. Les Parties aux Conventions de Bâle et de Stockholm devraient examiner leurs stratégies, politiques, mesures de réglementation, normes et procédures nationales afin de s'assurer qu'elles concordent avec les deux conventions et les obligations qui leur incombent en vertu de celles-ci ; et notamment avec celles qui se rapportent à la gestion écologiquement rationnelle des déchets de

⁵ Déterminée conformément aux méthodes et normes nationales et internationales.

HCBD.

41. Le cadre réglementaire applicable au HCBD devrait comporter des mesures destinées à prévenir la production de déchets et à garantir la gestion écologiquement rationnelle des déchets produits. Ces mesures et réglementations pourraient inclure les suivantes :

- a) Législation en matière de protection de l'environnement, établissant un régime de réglementation, fixant des limites de rejets ainsi que des critères de qualité de l'environnement ;
- b) Interdictions de produire, de vendre, d'utiliser, d'importer et d'exporter du HCBD ;
- c) Exigence selon laquelle les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales doivent être employées lors de la production non intentionnelle et de l'utilisation du HCBD. Les meilleures techniques disponibles applicables sont précisées, par exemple, dans le document BREF concernant les produits organiques fabriqués en grand volume (CE BREF LVOC, 2003 (actuellement en cours d'actualisation)) et la section VI.B Partie III du Chapitre 4 des directives du PNUE sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales (UNEP, 2007) ;
- d) Mesures visant à assurer que les déchets de HCBD ne puissent pas être éliminés de manières pouvant conduire à une récupération, un recyclage, une réutilisation directe ou à des utilisations autres du HCBD ;
- e) Contrôles adéquats de la gestion écologiquement rationnelle pour séparer les matériaux contenant du HCBD des matériaux pouvant être recyclés (p. ex. les fluides hydrauliques ne contenant pas de HCBD) ;
- f) Exigences relatives au transport de matières et de déchets dangereux ;
- g) Spécifications relatives aux conteneurs, équipements, conteneurs pour vrac et sites de stockage des déchets de HCBD ;
- h) Spécification des méthodes acceptables d'analyse et d'échantillonnage du HCBD ;
- i) Exigences relatives aux installations de gestion et d'élimination des déchets ;
- j) Définitions des déchets dangereux et des conditions et critères pour l'identification et la classification des déchets de HCBD comme déchets dangereux ;
- k) Exigence générale de notification et d'examen publics des propositions des pouvoirs publics en matière de réglementation, de politiques, de certificats d'agrément, de licences, d'information sur les stocks et de données nationales sur les rejets et les émissions concernant les déchets ;
- l) Exigences relatives à l'identification, à l'évaluation et à la décontamination des sites contaminés ;
- m) Exigences relatives à la santé et à la sécurité des travailleurs ;
- n) Mesures législatives portant par exemple sur la prévention et de la réduction au minimum des déchets, l'établissement des inventaires, et les interventions en cas d'urgence.

42. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.B des Directives techniques générales.

C. Prévention et réduction au minimum des déchets

43. La Convention de Bâle comme la Convention de Stockholm recommande la prévention et la réduction au minimum des déchets. La production et l'utilisation de HCBD doivent être éliminées en application de la Convention de Stockholm.

44. Les quantités de déchets contenant du HCBD devraient être réduites au minimum en isolant et en séparant ces déchets des autres déchets à la source, afin d'éviter qu'ils ne se mélangent avec d'autres flux de déchets ou qu'ils ne les contaminent.

45. Le mélange à d'autres matières ou la combinaison de déchets ayant une teneur en HCBD supérieure à 100 mg/kg dans le seul but d'obtenir un mélange ayant une teneur en HCBD égale ou inférieure à 100 mg/kg n'est pas écologiquement rationnel. Cependant, il peut être nécessaire de mélanger des déchets à d'autres matières ou de les combiner préalablement à leur traitement pour permettre ce traitement ou en optimiser l'efficacité.

46. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.C des Directives techniques générales qui traite de la prévention et de la réduction au minimum des déchets.

D. Identification des déchets

47. L'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article 6 de la Convention de Stockholm exige, entre autres, que les Parties élaborent des stratégies appropriées pour identifier les produits et articles en circulation et les déchets constitués de POP, en contenant ou contaminés par ces substances. L'identification des déchets de HCBP marque le point de départ de vue de leur gestion écologiquement rationnelle effective.

48. Pour des informations générales sur l'identification et les inventaires, se reporter à la section IV.D des Directives techniques générales.

1. Identification

49. Des déchets de HCBP peuvent se trouver aux stades suivants du cycle de vie du HCBP :

- a) Fabrication et transformation du HCBP :
 - i) Déchets issus de la production et de la transformation du HCBP, notamment en tant que production non intentionnelle ;
 - ii) Dans l'eau, les sols ou les sédiments se trouvant à proximité des sites de fabrication ou de transformation ;
 - iii) Eaux usées et boues industrielles ;
 - iv) Lixiviats provenant de décharges dans lesquelles on a éliminé des déchets provenant de la fabrication ou de la transformation de produits chimiques ;
 - v) Stocks de matériaux inutilisables ou invendables ;
- b) Applications industrielles du HCBP (production de caoutchouc et d'élastomères, fabrication de fluides de transformateurs, caloporteurs et hydrauliques, utilisation en tant que produit chimique dans la capture du chlore) :
 - i) Résidus provenant de l'application de HCBP ;
 - ii) Dans l'eau, les sols ou les sédiments se trouvant à proximité des sites de fabrication ou de transformation ;
 - iii) Eaux usées et boues industrielles ;
 - iv) Lixiviats provenant de décharges dans lesquelles on a éliminé des déchets issus d'applications industrielles ;
 - v) Stocks de produits inutilisables ou invendables ;
- c) Utilisation de produits ou articles contenant du HCBP (p. ex. insecticides et fongicides à base de HCBP, transformateurs, systèmes hydrauliques, gyroscopes) :
 - i) Dans l'eau, les sols ou les sédiments se trouvant à proximité des sites où ces produits ont été utilisés ;
- d) Élimination de produits ou articles contenant du HCBP :
 - i) Dans certaines installations de collecte, de recyclage et de récupération des équipements électriques et électroniques ;
 - ii) Dans les décharges municipales et industrielles et les lixiviats ;
 - iii) Dans les eaux usées et les boues municipales et industrielles.

50. Il est à noter que même des techniciens expérimentés peuvent se trouver dans l'incapacité de déterminer la nature d'un effluent, d'une substance, d'un conteneur ou d'une pièce d'équipement seulement par son apparence ou ses inscriptions. Aussi les informations sur la production, l'utilisation et les types de déchets fournies dans la section I.B des présentes directives peuvent-elles se révéler utiles aux Parties pour identifier les articles et les mélanges contenant du HCBP. On estime, toutefois, que toute utilisation intentionnelle de HCBP a cessé.

2. Inventaires

51. Lors de l'établissement d'inventaires de HCBD, il est important de prendre en compte la durée de vie utile des articles en contenant et le moment où ils ont été mis sur le marché par rapport aux restrictions. Bien que le HCBD ait été utilisé à diverses fins industrielles, il semble qu'il ne soit pas présent dans les articles de consommation, à l'exclusion des pesticides à usage agricole. En outre, plusieurs des usages industriels ont été abandonnés il y a au moins 10 à 20 ans. Il est possible, toutefois, que des produits et articles périmés ayant une longue durée de vie parviennent encore actuellement au stade de déchets.

52. La première étape à accomplir lors de l'établissement d'inventaires de HCBD consiste à identifier les types d'industries qui pourraient avoir produit du HCBD. De grandes quantités de HCBD sont produites de manière non intentionnelle lors de la fabrication de solvants chlorés et de magnésium. Le HCBD a également été utilisé, entre autres, dans la production de caoutchouc, d'élastomères, de fluides hydrauliques et de transformateurs ou de pesticides à usage agricole. Les inventaires devraient, le cas échéant, être basés sur des informations relatives aux aspects suivants :

- a) Production de HCBD au sein d'un pays ;
- b) Utilisation industrielle du HCBD ;
- c) Importations et exportations de produits et articles contenant du HCBD ;
- d) Utilisation dans le pays de produits et articles contenant du HCBD ;
- e) Exigences réglementaires actuelles et passées, p. ex. concernant les équipements électroniques, ainsi que les fluides de transformateurs et hydrauliques ;
- f) Élimination des déchets de HCBD, y compris incinération ;
- g) Importations et exportations de déchets de HCBD.

53. La préparation des inventaires exige une coopération entre les personnes qui sont chargées d'établir ces inventaires et les acteurs concernés, tels que les usines qui produisent des solvants chlorés, les compagnies d'électricité, les fabricants de caoutchouc et d'élastomères, les douaniers, les experts agricoles, le personnel des installations d'élimination et de recyclage des déchets et les correspondants nationaux des Conventions de Bâle et de Stockholm. Dans certains cas, il sera peut-être nécessaire que le gouvernement adopte des règlements visant à assurer que ceux qui détiennent des déchets de HCBD déclarent les quantités en leur possession et coopèrent avec les inspecteurs gouvernementaux.

E. Échantillonnage, analyse et surveillance

54. Pour des informations générales sur l'échantillonnage, l'analyse et la surveillance, se reporter à la section IV.E des Directives techniques générales.

55. Des procédures d'échantillonnage, d'analyse et de surveillance devraient être établies pour les articles pouvant contenir du HCBD.

1. Échantillonnage

56. L'échantillonnage est un élément important de l'identification et du suivi des préoccupations environnementales et des risques pour la santé humaine.

57. Il convient d'élaborer des procédures d'échantillonnage standard et de se mettre d'accord sur ces dernières avant le commencement de la campagne d'échantillonnage. L'échantillonnage devrait s'effectuer en conformité avec la législation nationale spécifique, lorsqu'il en existe une, ou avec les normes et règlements internationaux. Il existe des méthodes documentées d'échantillonnage du HCBD dans l'atmosphère (NIOSH Méthode 2543).

58. Les types de matrices généralement échantillonnées dans le cas du HCBD comprennent :

- a) Liquides :
 - i) Lixiviats de dépotoirs et de décharges ;
 - ii) Eaux (eaux de surface et souterraines, eau potable, et effluents industriels et municipaux) ;
 - iii) Fluides biologiques (sang, dans le cas de la surveillance sanitaire des travailleurs) ;

- b) Solides :
 - i) Boues d'épuration ;
 - ii) Échantillons biologiques (tissus adipeux) ;
 - iii) Stocks de préparations et d'articles constitués de HCBD, en contenant ou contaminés par cette substance ;
- c) Gaz :
 - i) Air (intérieur et extérieur) ;
 - ii) Gaz d'échappement.

2. Analyse

59. Le terme « analyse » désigne l'extraction, la purification, la séparation, l'identification, la quantification et le compte rendu des concentrations de HCBD dans la matrice étudiée. Pour obtenir des résultats significatifs et acceptables, il faut que les laboratoires d'analyse possèdent l'infrastructure nécessaire (installations) et une expérience avérée.

60. L'élaboration et la diffusion de méthodes analytiques fiables et la compilation de données analytiques de grande qualité sont importantes pour comprendre l'incidence sur l'environnement des produits chimiques dangereux, y compris les POP.

61. Des méthodes d'analyse du HCBD par chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à capture d'électrons (CPG-DCE) ainsi que par chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse (CPG-MS) ont été mises au point au moins pour les poissons, les légumes, les œufs, les extraits de lait, les eaux usées et les sols (p. ex. EPA Méthode 612, APHA Méthode 6410B, APHA Méthode 6200B) (HSDB 2016, Majoros *et al.*, 2013). Les méthodes 612 et 625 de l'EPA peuvent être utilisées pour l'analyse du HCBD dans les eaux usées industrielles et municipales.

3. Surveillance

62. La surveillance est un élément important de l'identification et du suivi des préoccupations environnementales et des risques pour la santé humaine. Les informations recueillies grâce aux programmes de surveillance guident les processus décisionnels fondés sur la science et sont utilisées pour évaluer l'efficacité des mesures de gestion des risques, y compris les règlements.

63. Des programmes de surveillance devraient être mis en œuvre dans les installations de gestion du HCBD et des déchets de HCBD et dans les sites qui ont été contaminés par du HCBD (p. ex. plans d'eau, décharges et dépotoirs).

F. Manipulation, collecte, emballage, étiquetage, transport et stockage

64. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.F des Directives techniques générales.

1. Manipulation

65. Les organisations manipulant des déchets de HCBD devraient mettre en place un ensemble de procédures relatives à la manipulation de ces déchets et le personnel devrait être formé à ces procédures.

2. Collecte

66. Les systèmes de collecte qui comprennent des dépôts où peuvent être amenés les déchets de HCBD devraient prévoir la séparation des déchets de HCBD des autres déchets.

67. Les dépôts ne devraient pas devenir des installations de stockage à long terme de déchets de HCBD.

3. Emballage

68. Dans les cas où les déchets de HCBD sont considérés comme étant des déchets dangereux, ils devraient être emballés correctement avant stockage, conformément aux dispositions applicables prévues par la législation nationale.

4. Étiquetage

69. Dans les cas où les déchets de HCBD sont considérés comme étant dangereux, chaque conteneur de déchets de HCBD devrait être clairement étiqueté et porter une étiquette de danger ainsi qu'une étiquette sur laquelle devraient figurer des renseignements sur le conteneur et un numéro de série unique. Ces renseignements devraient inclure des informations sur le contenu (p. ex. nombre exact d'équipements, volume, poids, type de déchet transporté), le nom du site d'origine des déchets pour en faciliter la traçabilité et la date de tout emballage des déchets, ainsi que le nom et le numéro de téléphone de la personne responsable du emballage.

5. Transport

70. Dans les cas où les déchets de HCBD sont considérés comme étant dangereux, ils devraient être transportés conformément aux dispositions applicables prévues par la législation nationale.

6. Stockage

71. Les déchets de HCBD devraient être stockés dans des sites désignés et des mesures appropriées devraient être prises afin d'éviter la dispersion, le rejet et l'infiltration souterraine de HCBD et de contrôler la propagation des odeurs.

72. Des mesures appropriées, telles que l'installation de cloisons, devraient être prises afin d'éviter la contamination d'autres matériaux et déchets par le HCBD.

73. Les aires de stockage des déchets de HCBD devraient être desservies par des routes adéquates permettant aux véhicules d'y accéder.

74. Lorsque des quantités importantes de déchets de HCBD sont stockées, on devrait veiller à les protéger contre les incendies.

G. Gestion écologiquement rationnelle**1. Traitement préalable**

75. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.G.1 des Directives techniques générales.

2. Méthodes de destruction et de transformation irréversible

76. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.G.2 des Directives techniques générales.

3. Autres méthodes d'élimination lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique

77. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.G.3 des Directives techniques générales.

4. Autres méthodes d'élimination lorsque la teneur en POP est faible

78. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.G.4 des Directives techniques générales.

H. Décontamination des sites contaminés

79. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.H des Directives techniques générales.

I. Santé et sécurité

80. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.I des Directives techniques générales.

1. Situations à haut risque

81. Pour des informations générales, se reporter à la section IV.I.1 des Directives techniques générales.

82. Les situations à haut risque résultent de la présence de fortes concentrations de HCBD ou de volumes importants de déchets de HCBD et de l'existence d'un potentiel élevé d'exposition des travailleurs ou du public. Une exposition cutanée directe à une poussière ou des particules fines de HCBD ou l'inhalation de celles-ci sur le lieu de travail sont particulièrement préoccupantes.

83. Les endroits susceptibles de donner lieu à des situations à haut risque spécifiques au HCBD sont, entre autres, les suivants :

- a) les sites où du HCBD est produit de manière non intentionnelle ;
- b) les sites où des déchets de HCBD ont été éliminés ;
- c) les sites où le HCBD est utilisé ;
- d) les installations de gestion des équipements électriques usagés.

2. Situations à risque faible

84. Pour plus d'informations sur les situations à risque faible, se reporter à la section IV.I.2 des Directives techniques générales.

J. Intervention en cas d'urgence

85. Des plans d'intervention d'urgence devraient être en place dans tous les sites où du HCBD est produit, utilisé, stocké, transport ou éliminé. De plus amples informations sur les interventions en cas d'urgence sont fournies dans la section IV.J des Directives techniques générales.

K. Participation du public

86. Les Parties à la Convention de Bâle ou de Stockholm devraient prévoir des processus de participation ouverte du public. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.K des Directives techniques générales.

Annex to the technical guidelines*

Bibliography

- ATSDR 1994. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for hexachlorobutadiene. [Atlanta, GA]: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 162 p. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp42.pdf>
- Baillet, C., Fadli, A, Sawerysyn, J-P. 1996. Experimental Study on the Thermal Oxidation of 1,3-Hexachlorobutadiene at 500-1100°C. *Chemosphere*, Vol. 32, No. 7, pp. 1261-1273.
- 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.
- BUA 1991/2006: Gesellschaft Deutscher Chemiker, Hexachlorbutadien. BUA-Stoffbericht 263 (BUA Ergänzungsberichte XII; BUA Stoffbericht 62 (August 1991) Ergänzungsbericht (Februar 2006)). Weinheim, VCH. 39 p.
- Q.-Y. Cai, Q.Y., Mo, C.H., Wu, Q.T., Zeng, Q.Y., Katsoyiannis, A. 2007. Occurrence of organic contaminants in sewage sludges from eleven wastewater treatment plants, China. *Chemosphere* 68 (2007) 1751-1762
- Canada 2013. Annex F Submission on hexachlorobutadiene. <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissiononHCBd/tabid/3069/Default.aspx>
- Deutscher, R.L. & Cathro, K.J. 2001. 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. Currently being updated: working draft of 2014 available at <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/lvoc.html>
- Environment Canada, Health 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>
- European Commission, 2011. Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs. (prepared by the Expert Team to Support Waste Implementation, ESWI). Available at: http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/POP_Waste_2010.pdf.
- German Federal Environment Agency, 2015. Identification of potentially POP-containing Wastes and Recyclates – Derivation of Limit Values. Available at: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/identification-of-potentially-pop-containing-wastes>
- HSDB 2016. Hazardous Substances Database. Hexachlorobutadiene. Accessed 31 March, 2016. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/?/.temp/~RS2DZd:1>
- Hung, H. 2012. Hexachlorobutadiene (HCBd) Monitored in Canadian Arctic Air. Data Originator: Hayley Hung, Environment Canada (unpublished data) in UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2. Risk Profile on Hexachlorobutadiene 2012. www.pops.int
- IPCS 1994. Hexachlorobutadiene, IPCS International Programme on Chemical Safety, ISBN 92-5- 157126-X, 1994. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc156.htm>
- Jürgens, M.D., Johnson, A.C., Jones, K.C., Hughes, D., Lawlor, A.J. 2013. The presence of EU priority substances mercury, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene and PBDEs in wild fish from four English rivers. *Science of the Total Environment* 461–462 (2013) 441–452 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713005500>
- Kaj L, & Palm A, 2004: Screening av Hexachlorbutadien (HCBd) i Miljön. (Screening of Hexachlorobutadiene (HCBd) in the Environment). Report B1543, Swedish Environmental Research Inst. (IVL), Stockholm, Sweden
- Krantzberg G, Hartig J, Maynard L, Burch K, Ancheta C 1999: Deciding when to intervene. Data Interpretation Tools for Making Sediment Management Decisions Beyond Source Control. Sediment Priority Action Committee –Great Lakes Water Quality Board.

* Afin de réduire les coûts, l'annexe à ce document n'a pas été traduite.

<http://www.ijc.org/php/publications/html/sedwkshp/app15.html>

Lecloux, A. 2004. Hexachlorobutadiene – Sources, environmental fate and risk characterisation. Science dossier. EuroChlor 17. 48 p. www.eurochlor.org

Lee, C-L, Song H-J, Fang M-D. 2000: Concentrations of chlorobenzenes, hexachlorobutadiene and heavy metals in surficial sediments of Kaohsiung coast, Taiwan. *Chemosphere* 41:889–899

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

Li, R.T., Going, J.E., Spigarelli, J.L. 1976. Sampling and analysis of selected toxic substances: Task I B. Hexachlorobutadiene. Kansas City, Missouri, Midwest Research Institute (EPA Contract No. 68-01-2646).

Majoros, L.I., Lava, R., Ricci, M., Binici, B., Sandor, F., Held, A., Emons, H. 2013 Full method validation for the determination of hexachlorobenzene and hexachlorobutadiene in fish tissue by GC-IDMS. *Talanta* 116 (2013) 251–258.

Matejczyk, M., Piąza, G.A., Nałecz-Jawecki, G., Ulfig, K., Markowska-Szczupak, A. 2011. Estimation of the environmental risk posed by landfills using chemical, microbiological and ecotoxicological testing of leachates. *Chemosphere* 82 (2011) 1017–1023.

PubChem. Open Chemistry Database. National Center for Biotechnology Information. Retrieved 15 March, 2016. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/hexachloro-1,3-butadiene#section=Top>

RIWA 2004: Trends van Prioritaire Stoffen over de periode 1977–2002 [Trends of priority substances during the period 1977–2002]. Vereniging van Rivierwaterbedrijven (RIWA). 64 pages (in Dutch) ISBN 90-6683-111-1. <https://www.wageningenur.nl/nl/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-333333353733>

Shi, L., Gu, Y., Chen, L., Yang, Z., Ma, J., Qian, Y. 2004. Preparation of graphite sheets via dechlorination of hexachlorobutadiene. *Inorganic Chemistry Communications* 7 (2004) 744–746.

Staples, B., Howse, MLP, Mason, H., Bell, G.M. 2003. Land contamination and urinary abnormalities: cause for concern? 5 p. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740564/pdf/v060p00463.pdf>

Tang, Z., Huang, Q., Cheng, J., Qu, D., Yang, Y., Guo, W. 2014. Distribution and accumulation of hexachlorobutadiene in soils and terrestrial organisms from an agricultural area, East China. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 108 (2014) 329–334

Taylor, P.H., Tirey, D.A., Dellinger, B. 1996. The High-Temperature Pyrolysis of 1,3-Hexachlorobutadiene. *Combustion and Flame* 106:1-10 (1996).

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 2017a. General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants.

UNEP, 2017b. Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene, lindane, mirex, pentachlorobenzene, pentachlorophenol and its salts, perfluorooctane sulfonic acid, technical endosulfan and its related isomers or toxaphene or with hexachlorobenzene as an industrial chemical.

UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.2. Risk Profile on Hexachlorobutadiene 2012. www.pops.int

UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.2. Risk management evaluation on hexachlorobutadiene 2013. www.pops.int

US EPA 2003. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Health Effects. Support Document for Hexachlorobutadiene. EPA 822-R-03-002, February 2003. 135 p. www.epa.gov

Van der Gon, D., van het Bolscher, M., Visschedijk A., Zandveld, P. 2007. 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* 2007; 41:9245–9261

Van der Honing, M. 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. SenterNovem, The Netherlands, 2007.
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/TaskForce/popsxg/2007/6thmeeting/Exploration%20of%20management%20options%20for%20HCBd%20final.doc.pdf>

Vorobyeva T.N. 1980. Residual Amounts of Hexachlorobutadiene in Soils // Chemistry in Agriculture. №11. P.39-40 (in Russian).
