



CONVENTION DE BALE

Distr. : générale
10 juillet 2015

Original: anglais

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

Douzième réunion

Genève, 4–15 mai 2015

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

**Questions relatives à l'application de la Convention :
questions scientifiques et techniques : directives techniques**

Directives techniques

Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués des pesticides aldrine, alpha-hexachlorocyclohexane, bêta-hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène, lindane, mirex, pentachlorobenzène, 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

Note du Secrétariat

À sa douzième 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 la décision BC-12/3 concernant les 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 des pesticides aldrine, alpha-hexachlorocyclohexane, bêta-hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène, lindane, mirex, pentachlorobenzène, 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, sur la base du projet de directives techniques présenté dans le document UNEP/CHW.12/INF/15. Les directives techniques susmentionnées ont été préparées par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, en tant que chef de file pour ces travaux, compte de tenu des observations reçues des membres du petit groupe de travail intersessions sur les polluants organiques persistants au 27 mai 2015. Le texte de la version finale des directives techniques, tel qu'il a été adopté, est présenté en annexe à la présente note.

Annexe

Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués des pesticides aldrine, alpha-hexachlorocyclohexane, bêta-hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène, lindane, mirex, pentachlorobenzène, 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

Version finale révisée (15 mai 2015)

Table des matières

Abréviations et acronymes.....	5
Unités de mesure	5
I. Introduction	6
A. Champ d'application.....	6
B. Description, production, utilisation et déchets	7
1. Aldrine	10
2. Chlordane.....	11
3. Chlordécone	12
4. Dieldrine	13
5. Endrine.....	14
6. Heptachlore.....	15
7. Hexachlorobenzène (HCB).....	16
8. Hexachlorocyclohexane (y compris alpha- et bêta-HCH et lindane).....	18
9. Mirex.....	19
10. Pentachlorobenzène (PeCB).....	21
11. Acide perfluorooctane sulfonique (SPFO).....	22
12. Endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan.....	23
13. Toxaphène.....	24
II. Dispositions pertinentes des conventions de Bâle et de Stockholm	25
A. Convention de Bâle.....	25
B. Convention de Stockholm.....	28
III. Questions relevant de la Convention de Stockholm devant être abordées en coopération avec la Convention de Bâle.....	28
A. Faible teneur en POP	28
B. Niveaux de destruction et de transformation irréversible	29
C. Méthodes constituant une élimination écologiquement rationnelle	29
IV. Orientations en matière de gestion écologiquement rationnelle	29
A. Considérations générales	29
B. Cadre législatif et réglementaire.....	29
C. Prévention et réduction au minimum des déchets.....	30
D. Identification des déchets.....	30
1. Identification.....	30
2. Inventaires.....	31
E. Échantillonnage, analyse et surveillance.....	31
1. Échantillonnage	32
2. Analyse	32
3. Surveillance	32
F. Manipulation, collecte, emballage, étiquetage, transport et stockage	32
1. Manipulation.....	32
2. Collecte	33
3. Emballage, étiquetage et transport	33
4. Stockage.....	34
G. Élimination écologiquement rationnelle.....	35
1. Traitement préalable.....	35
2. Méthodes de destruction et de transformation irréversible	35
3. Autres méthodes d'élimination lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique.....	36
4. Autres méthodes d'élimination lorsque la teneur en POP est faible.....	36
H. Décontamination des sites contaminés.....	36
I. Santé et sécurité	37

1.	Situations à haut risque.....	37
2.	Situations à risque faible	37
J.	Intervention en cas d'urgence.....	37
K.	Participation du public	37
Annex I : Synonyms and trade names for pesticide POPs		38
Annex II : Bibliography		45

Abréviations et acronymes

ATSDR	Agence américaine de l'enregistrement des substances toxiques et des maladies (États-Unis)
CEE-ONU	Commission économique pour l'Europe des Nations Unies
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer
DCE	détecteur à capture d'électrons
DDT	1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophényl)éthane (dichlorodiphényltrichloroéthane)
EPA	Agence américaine de protection de l'environnement (États-Unis)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
HCH	hexachlorocyclohexane
HEOD	1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-époxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo-1,4-exo-5,8,- diméthanonaphthalène
HHDN	1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-1,4-exo-5,8-diméthanonaphthalène
HSDB	Hazardous Substances Data Bank (Banque de données sur les substances dangereuses) (U.S. National Library of Medicine)
LTTD	désorption thermique à basse température
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OMI	Organisation maritime internationale
OMS	Organisation mondiale de la santé
PCB	polychlorobiphényle
PCDD	polychlorodibenzo-p-dioxine
PCDF	polychlorodibenzofurane
Pesticides POP	groupe de pesticides figurant à l'annexe A à la Convention de Stockholm (aldrine, chlordane, chlordécone, dieldrine, endosulfan, endrine, alpha-HCH, bêta-HCH, heptachlore, hexachlorobenzène (HCB), lindane, mirex et toxaphène) et HCB en tant que produit chimique industriel
PISC	Programme international sur la sécurité chimique (OMS)
POP	polluant organique persistant
SGH	Système général harmonisé pour la classification et l'étiquetage des produits chimiques
UBV	ultra bas volume

Unités de mesure

mg/kg	milligramme(s) par kilogramme. Correspond aux parties par million (ppm) en masse.
ng	nanogramme
mg	milligramme
kg	kilogramme
Mg	mégagramme (1,000 kg ou 1 tonne)

I. Introduction

A. Champ d'application

1. Le présent document remplace les directives techniques de la Convention de Bâle pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets des pesticides aldrine, chlordane, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène (HCB), mirex ou toxaphène, en contenant ou contaminés par eux, ou contaminés par du HCB en tant que produit chimique industriel de mars 2007.

2. Les présentes directives techniques fournissent des orientations sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués des pesticides aldrine, alpha-hexachlorocyclohexane (alpha-HCH), bêta-hexachlorocyclohexane (bêta-HCH), chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène (HCB), lindane, mirex, pentachlorobenzène, acide perfluorooctane sulfonique (SPFO), endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan ou toxaphène, en contenant ou contaminés par ces substances, ou contaminés par du HCB en tant que produit chimique industriel (ci-après dénommés « pesticides POP »), conformément à plusieurs décisions prises dans le cadre de deux accords multilatéraux sur l'environnement concernant les produits chimiques et les déchets¹. Parmi ces pesticides, l'aldrine, le chlordane, la dieldrine, l'endrine, l'heptachlore, le HCB, le mirex et le toxaphène ont été inscrits à l'Annexe A à la Convention de Stockholm lors de son adoption ; la Convention est entrée en vigueur en 2004. Le chlordécone, l'alpha-HCH, le bêta-HCH, le lindane et le pentachlorobenzène ont été inscrits à l'Annexe A à la Convention Stockholm et le SPFO à l'Annexe B à cette convention en 2009 ; les amendements y afférents sont entrés en vigueur en 2010. L'endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan ont été inscrits à l'Annexe A à la Convention de Stockholm en 2011 et l'amendement y afférent est entré en vigueur en 2012.

3. Les présentes directives techniques visent tous les pesticides actuellement inscrits en tant que polluants organiques persistants (POP) à l'Annexe à la Convention de Stockholm. Le pesticide 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophényl)éthane (dichlorodiphényltrichloroéthane – DDT), qui est inscrit à l'Annexe B à la Convention en raison de son importance dans la lutte contre les vecteurs du paludisme dans de nombreux pays tropicaux, fait l'objet de directives techniques distinctes (PNUE, 2006).

4. Les présentes directives techniques visent également le HCB en tant que produit chimique industriel étant donné que les déchets qui en résultent sont largement similaires aux déchets constitués de HCB en tant que pesticide, en contenant ou contaminés par ce produit. La gestion écologiquement rationnelle de cette substance en tant que produit chimique industriel est donc similaire à sa gestion écologiquement rationnelle en tant que pesticide.

5. Le HCB et le pentachlorobenzène produits de manière non intentionnelle ne sont pas visés par ces directives techniques. Ils sont traités dans les directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant des PCDD, PCDF, HCB, PCB ou PeCB produits non intentionnellement, ou contaminés par ces substances (Directives techniques sur les POP non intentionnels) (PNUE, 2015). Le SPFO utilisé à des fins autres qu'un usage pesticide n'est pas, lui non plus, visé par les présentes directives ; il figure dans les directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'acide perfluorooctane sulfonique (SPFO), de ses sels et de fluorure de perfluorooctane sulfonyle (FSPFO), en contenant ou contaminés par ces substances (directives techniques sur le SPFO) (PNUE, 2015a).

¹ Décisions IV/17, V/26, VI/23, VII/13, VIII/16, BC-10/9, BC-11/3 et BC-12/3 de la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination ; décisions OEWG-I/4, OEWG-II/10, OEWG-III/8, OEWG-IV/11, OEWG-V/12, OEWG-8/5 et OEWG-9/3 du groupe de travail à composition non limitée de la Convention de Bâle ; résolution 5 de la Conférence des Plénipotentiaires relative à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants ; décisions INC-6/5 et INC-7/6 du Comité de négociation intergouvernemental de la Convention de Stockholm chargé d'élaborer un instrument juridiquement contraignant aux fins de l'application de mesures internationales à certains polluants organiques persistants et décisions SC-1/21, SC-2/6, SC-4/10, SC-4/11, SC-4/12, SC-4/15, SC-4/17 et SC-5/3 de la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm.

6. Le présent document devrait être utilisé 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* (ci-après dénommées « directives techniques générales ») (PNUE, 2015b). Les directives techniques générales, qui sont destinées à servir de guide général pour la gestion écologiquement rationnelle de déchets constitués de polluants organiques persistants (POP), en contenant ou contaminés par ces substances, fournissent des informations sur la nature et l'incidence des déchets constitués de pesticides POP, en contenant ou contaminés par ces substances en vue de leur identification et de leur gestion.

7. Se reporter à l'annexe I pour une liste détaillée des appellations commerciales et des synonymes et à la section D du chapitre IV ci-dessous pour les mesures de précaution à prendre lors de l'utilisation des appellations commerciales pour les relevés d'inventaire.

B. Description, production, utilisation et déchets

8. Une fois qu'un amendement inscrivant un pesticide à l'Annexe A ou B à la Convention de Stockholm est entré en vigueur, les Parties éliminent ou réduisent la production et l'utilisation du produit concerné, sauf si elles ont notifié au Secrétariat leur intention de le produire ou de l'utiliser dans un but acceptable et/ou conformément à une dérogation spécifique. Les buts acceptables et les dérogations spécifiques concernant la production et l'utilisation d'un pesticide doivent être explicitement énoncés dans l'annexe à laquelle le pesticide est inscrit. Le tableau 1 ci-dessous indique la situation concernant les pesticides POP actuellement inscrits à l'Annexe A ou B, y compris les dates d'entrée en vigueur des amendements aux termes desquels ils ont été inscrits à ces annexes ainsi que les dérogations autorisant la production et l'utilisation de ces substances telles qu'elles se présentent en mai 2015.

9. En règle générale, il n'existait pas de dérogation spécifique autorisant la production des pesticides POP inscrits au départ (c'est-à-dire ceux qui ont été inscrits à l'Annexe A à la Convention de Stockholm au moment de son entrée en vigueur, en 2004). Des dérogations spécifiques étaient prévues pour certaines utilisations de ces pesticides, mais elles ont maintenant expiré et les Parties ne peuvent plus s'en prévaloir. Ces dérogations sont par conséquent décrites dans le tableau 1 comme « plus disponibles ». Des informations sur l'utilisation actuelle des pesticides POP sont fournies dans les registres des buts acceptables et des dérogations spécifiques de la Convention de Stockholm, qui sont consultables sur le site Internet de la Convention (www.pops.int)². On trouvera des informations sur l'état d'avancement de la ratification par les Parties des amendements inscrivant de nouveaux produits chimiques aux annexes de la Convention de Stockholm sur le site Internet de la Collection des traités des Nations Unies (<https://treaties.un.org/>).

10. En vertu de l'article 5 de la Convention de Stockholm, les Parties sont tenues de réduire le volume total des rejets d'origine anthropique de chacune des substances chimiques inscrites à l'Annexe C (« Production non intentionnelle »), à savoir le HCB, le PeCB, les PCB, les PCDF et les PCDD produits non intentionnellement, dans le but de continuer à réduire leur volume au minimum et, si possible, de les éliminer à terme.

Tableau 1: Situation concernant les pesticides POP inscrits aux annexes de la Convention de Stockholm et les dérogations spécifiques/buts acceptables

Pesticide POP ³ inscrits	Date d'entrée en vigueur de l'inscription ⁴	Annexe(s)	Dérogations spécifiques / Buts acceptables en date de mai 2015	
			Production	Utilisation
Aldrine	17 mai 2004	A	Néant	Plus disponible
Alpha-hexachlorocyclohexane	26 août 2010	A	Néant	Néant

² <http://chm.pops.int/Implementation/Exemptions/RegisterofSpecificExemptions/tabid/1133/Default.aspx>.

³ En date de mars 2015.

⁴ Un an après la communication aux Parties de la date d'adoption de l'amendement par le dépositaire de la Convention de Stockholm. Pour plus d'informations, voir le paragraphe 4 de l'article 21 (« Amendements à la Convention »), les paragraphes 3 c) et 4 de l'article 22 (« Adoption et amendement des annexes »), et le paragraphe 4 de l'article 25 (« Ratification, acceptation, approbation ou adhésion ») de la Convention de Stockholm.

Pesticide POP ³ inscrits	Date d'entrée en vigueur de l'inscription ⁴	Annexe(s)	Drogations spécifiques / Buts acceptables en date de mai 2015	
			Production	Utilisation
<u>Bêta-hexachlorocyclohexane</u>	26 août 2010	A	Néant	Néant
<u>Chlordane</u>	17 mai 2004	A	Plus disponible	Plus disponible
<u>Chlordécone</u>	26 août 2010	A	Néant	Néant
<u>Dieldrine</u>	17 mai 2004	A	Néant	Plus disponible
<u>Endrine</u>	17 mai 2004	A	Néant	Néant
<u>Heptachlore</u>	17 mai 2004	A	Néant	Plus disponible
<u>Hexachlorobenzène (HCB)</u>	17 mai 2004	A et C	Plus disponible	Plus disponible
<u>Lindane</u>	26 août 2010	A	Néant	Produit pharmaceutique pour le traitement de deuxième ligne des poux et de la gale chez l'homme
<u>Mirex</u>	17 mai 2004	A	Plus disponible	Plus disponible
<u>Pentachlorobenzène</u>	26 août 2010	A et C	Néant	Néant
<u>Acide perfluorooctane sulfonique, ses sels et le fluorure de perfluorooctane sulfonyle</u>	26 août 2010	B	Pour les utilisations spécifiées Telle qu'autorisée pour les Parties inscrites au registre	But acceptable : appâts pour la lutte contre les fourmis coupeuses de feuilles <i>Atta spp.</i> et <i>Acromyrmex spp.</i> Drogation spécifique : Insecticides pour la lutte contre les fourmis de feu rouges importées et les termites ⁵
<u>Endosulfan technique et isomères de l'endosulfan</u>	27 octobre 2012	A	Telle qu'autorisée pour les Parties inscrites au registre des drogations spécifiques	Combinaisons culture/parasite inscrites conformément aux dispositions de la partie VI de l'Annexe A
<u>Toxaphène</u>	17 mai 2004	A	Néant	Néant

11. Les pesticides POP inscrits au départ (voir paragraphe 9 ci-dessus) ont été fabriqués et conditionnés en règle générale avant l'année 2000. Dans de nombreux cas, ils ont fui de leurs emballages d'origine et se retrouvent aujourd'hui dans les inventaires comme sols ou matériaux de construction contaminés, souvent amalgamés avec de nombreux autres types de produits chimiques, dont des substances qui ne sont pas des POP, des substances organophosphorées, des phosphures métalliques, de l'organomercure et d'autres pesticides à base de métaux lourds. Dans les inventaires typiques des pesticides périmés trouvés en Afrique, la quantité réelle de pesticides POP dans les stocks amalgamés ne représente pas plus de 20 pour cent en volume.

12. Il est rare de trouver des pesticides POP de qualité technique à l'état pur dans les stocks de pesticides périmés. Presque tous les stocks périmés étaient des produits formulés fabriqués pour des applications particulières. Les produits formulés contiennent une ou plusieurs substances actives qui sont mélangées à d'autres ingrédients ajoutés pour faciliter l'application et l'action de la ou des substances active(s). Parmi les différents types de formulations figurent les liquides à ultra bas volume (UBV), des concentrés émulsifiables, des poudres mouillables, des granulés mouillables, des appâts en bloc et des comprimés fumigènes. Le type de formulation peut indiquer la forme physique et le type des autres ingrédients qui peuvent être présents dans le produit formulé, par exemple les formulations UBV et les concentrés émulsifiables sont tous deux des liquides qui contiennent des solvants inflammables.

⁵ Seuls les usages pesticides sont indiqués dans ce tableau – les autres drogations permettant un usage pour les produits industriels et commerciaux ne sont pas incluses.

13. En règle générale, les pesticides visés par les présentes directives techniques se rencontrent dans un nombre limité de types de déchets constitués de pesticides POP, en contenant ou contaminés par ces substances (ci-après dénommés « déchets de pesticides POP »). Pour des orientations sur l'identification des pesticides POP, se reporter à la section IV.D.1 des présentes directives. Les types de déchets de pesticides POP comprennent :

a) Les pesticides périmés (à l'état solide et liquide) dans leur emballage d'origine : il peut s'agir de petits stocks ou de stocks importants de pesticides périmés, qui se trouvent souvent dans d'anciens entrepôts et remises de stockage informels, ou parfois dans des installations publiques. On peut trouver de tels stocks dans des usines de formulation, dans des installations de stockage pour activités agricoles, dans des dépôts d'approvisionnement en produits agricoles et autres installations de distribution, dans les abris de jardin et les propriétés rurales. Dans de nombreux cas, l'emballage des pesticides s'est détérioré et le contenu a fui.

b) Les pesticides enterrés : il était pratique courante dans de nombreux pays du monde d'enterrer les pesticides obsolètes ou périmés. On trouve souvent dans les fosses un amalgame de produits chimiques, ce qui présente un sérieux problème. Certains produits chimiques comme le HCB ont été enterrés en très grands volumes, souvent sans être amalgamés avec d'autres substances. Les formulations de lindane se trouvent dans des fosses relativement vastes car, comme le lindane se dégrade assez facilement, il dégage une forte odeur ; les pesticides étaient enfouis pour réduire l'odeur.

c) Les sols contaminés : en règle générale, les sols contaminés se rencontrent aux endroits où les pesticides étaient conservés ou stockés et, au fil du temps, ont fui (ou dans le cas de solides, sont tombés) et se sont répandus dans les sols sous-jacents. C'est tout particulièrement le cas des stocks de pesticides POP qui ont été inscrits à l'Annexe A en 2004, dont les conteneurs se sont désintégrés ou bien le contenu a été délibérément vidé par terre afin de réutiliser les conteneurs à d'autres fins. Cela s'applique aux hangars agricoles qui ont un sol en terre battue, et dans de nombreux cas cela s'applique également aux formulateurs ou distributeurs qui ont stocké des pesticides en vrac à l'extérieur de leurs installations. Les sols contaminés peuvent aussi se rencontrer aux endroits où des pesticides ont été accidentellement déversés lorsqu'on les mélangeait et les versait dans le matériel d'application. Par exemple, on peut trouver des sols contaminés sur les pistes empruntées par les avions utilisés pour l'épandage aérien de pesticides. Les usines de fabrication de pesticides sont également des lieux où l'on peut potentiellement trouver des sols contaminés. Des sols contaminés peuvent aussi se rencontrer aux endroits où les pesticides ont été largement utilisés et appliqués (par exemple, espaces publics en plein air, couloirs de transport et infrastructures de services).

d) Les emballages vides contaminés : une fois les pesticides POP utilisés, leurs emballages d'origine peuvent présenter une contamination résiduelle. Ces conteneurs ont été soit collectés et stockés, soit dans certains cas laissés sur le lieu d'application du pesticide. En outre, on trouvera des emballages vides contaminés aux endroits où les pesticides POP stockés ont fui ou ont été autrement retirés. Les emballages contaminés peuvent inclure des fûts et bidons en acier ou aluminium ; des fûts et bouteilles en plastique ; des sacs en toile ou en plastique ; des caisses et des palettes en bois ; et des boîtes et sacs en carton ou en papier.

e) Les matériaux de construction contaminés : en conséquence de déversements accidentels lors de la manipulation ou du stockage de pesticides POP, les ouvrages dans lesquels les pesticides ont été entreposés peuvent avoir été contaminés. Généralement, les matériaux de construction contaminés comprennent les toits, murs et sols ; les briques et le mortier ; les revêtements de sol ; et les meubles et équipements.

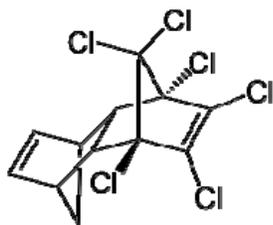
f) Les déchets de production : certains déchets de pesticides POP peuvent provenir de résidus de procédés de fabrication des pesticides. Par exemple, le procédé de fabrication du lindane produit un mélange d'isomères POP (alpha- et bêta-HCH). Dans certaines usines de fabrication du lindane, des stocks importants de ces déchets de production se sont accumulés et ont été mis en décharge (International HCH & Pesticides Association, 2006). On trouve rarement aujourd'hui des déchets de produits pesticides de qualité technique dans des installations de production fermées.

14. Les sous-sections 1 à 13 ci-après décrivent les pesticides POP visés par les présentes directives. Dans chaque sous-section, le paragraphe d) décrit les types de déchets dans lesquels le pesticide POP particulier est généralement présent.

1. Aldrine

(a) Description

Figure 1 : Structure de l'aldrine



15. À l'état pur, l'aldrine (n° CAS 309-00-2) se présente sous forme de cristaux blancs et inodores. La structure de l'aldrine est illustrée à la figure 1 ci-dessus. L'aldrine technique est de couleur brun clair à brun foncé et a une légère odeur chimique (Ritter *et al.*, 1995). L'aldrine est pratiquement insoluble dans l'eau, moyennement insoluble dans un lubrifiant pétrolier et stable à la chaleur et en présence d'alcalins et d'acides faibles (ATSDR, 2002 ; INCHEM PISC, non daté ; OMS-FAO, 1979). Elle n'a pas d'action corrosive ou une légère action corrosive sur les métaux en raison de la formation lente de chlorure d'hydrogène lors de l'entreposage. L'aldrine est un précurseur de la dieldrine, qui est également inscrite à l'Annexe A à la Convention de Stockholm, et les deux substances sont chimiquement étroitement liées. Les résidus d'aldrine dans les sols et les plantes se volatilisent de la surface des sols ou se transforment lentement en dieldrine dans le sol. La biodégradation de l'aldrine devrait être lente et cette substance ne devrait pas s'infiltrer par lessivage dans les eaux souterraines. Sa bioconcentration est significative, tout comme l'est son adsorption dans les sédiments⁶.

(b) Production

16. L'aldrine a été fabriquée aux États-Unis par la Shell International Chemical Company. La production a cessé en 1985, et son homologation a été retirée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) en 1987. L'aldrine a été interdite dans la plupart des pays au début des années 1970 et il n'y a actuellement aucune production connue de cette substance chimique. L'aldrine est inscrite à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), sans aucune dérogation spécifique concernant sa production.

(c) Utilisation

17. L'aldrine a été utilisée dans le monde entier jusqu'au début des années 1970 pour lutter contre les ravageurs du sol, tels que les chrysomèles des racines du maïs, les larves de taupins, les charançons aquatiques du riz et les sauterelles. Elle a également été utilisée pour protéger les structures en bois et les revêtements en plastique et en caoutchouc des câbles électriques et de télécommunication (ATSDR, 2002 ; UNEP, 2002a). En 1966, l'utilisation d'aldrine aux États-Unis culmina pour atteindre 8 550 tonnes mais en 1970 elle avait chuté à 4 720 tonnes (ATSDR, 2002 ; PNUE, 2003d). Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

18. Sur le terrain, on peut trouver de l'aldrine comme ingrédient dans certaines formulations tels que des concentrés émulsifiables auxquels on a ajouté de l'épichlorhydrine pour retarder la corrosion et inhiber la déshydrochloration, et des poudres mouillables 40-70 pour cent auxquelles on a ajouté de l'urée pour empêcher la déshydrochloration par certains supports.

⁶ Handbook of Environmental fates and Exposure Data: For Organic Chemicals Howard, CRC Press, p. 12. (1991).

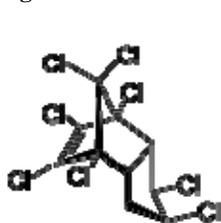
(d) Déchets

19. Conformément à leurs plans nationaux de mise en œuvre de la Convention de Stockholm, les Parties ont signalé peu de stocks d'aldrine. Les déchets d'aldrine, sous la forme de pesticide périmé, peuvent se trouver dans :

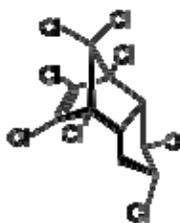
- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés, tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les pesticides enterrés ;
- e) les sols contaminés ; et
- f) les matériaux de construction contaminés.

2. Chlordane

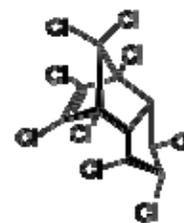
Figure 2 : Structures des isomères de chlordane



cis-chlordane (aussi connu sous le nom d'alpha-chlordane)



trans-chlordane (aussi connu sous le nom de gamma-chlordane)



trans-nonachlore

(a) Description

20. Le chlordane technique (n° CAS 57-74-9) est un mélange visqueux constitué d'au moins 23 composés différents, y compris des isomères de chlordane et d'autres hydrocarbures et sous-produits chlorés. Les principaux composants du chlordane technique sont le trans-chlordane (gamma-chlordane) (environ 25 %), le cis-chlordane (alpha-chlordane) (environ 70 %), l'heptachlore, le trans-nonachlore et le cis-nonachlore (< 1 %). Les structures des isomères de chlordane sont illustrées à la figure 2 ci-dessus. L'heptachlore est l'un des composés les plus actifs du chlordane technique, qui est un liquide visqueux incolore ou de couleur ambre avec une odeur qui ressemble à celle du chlore. Le chlordane technique n'est pas soluble dans l'eau et il est stable dans la plupart des solvants organiques, y compris les lubrifiants pétroliers. L'EPA considère comme du chlordane technique un autre mélange identifié par le n° CAS 12789-03-6 et composé de 60 % d'octachloro-4,7-méthanotétrahydroindane (les cis et trans isomères) et de 40 % de composés apparentés (voir la base de données IRIS).

(b) Production

21. Le chlordane a été produit par plusieurs usines chimiques pendant de nombreuses années et le détenteur du brevet d'origine était l'entreprise chimique BASF-GmbH. L'EPA a retiré l'homologation du chlordane en 1978 et cette substance a été interdite dans la plupart des pays au début des années 1970. La dernière entreprise à fabriquer ce produit chimique (Velsicol Chemical Company) a cessé d'en produire et d'en exporter en 1997 (Fiedler *et al.*, 2000 ; PNUE, 2002a). Le chlordane est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »). Aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

(c) Utilisation

22. Le chlordane, introduit sur le marché pour la première fois en 1945, est un insecticide de contact à large spectre qui était utilisé sur les cultures agricoles, ainsi que sur les pelouses et jardins. Il était également utilisé de manière extensive pour lutter contre les termites, les cafards, les fourmis et autres parasites que l'on trouve dans les habitations (Fiedler *et al.*, 2000 ; PNUE, 2002a).

23. Entre 1983 et 1988, le chlordane a été utilisé uniquement pour la lutte contre les termites souterraines. À cette fin, le chlordane était appliqué principalement sous la forme d'un liquide que l'on versait ou injectait autour des fondations des bâtiments. À une certaine période, le chlordane, conjointement avec l'heptachlore, a été largement utilisé comme pesticide pour lutter contre les insectes s'attaquant à divers types de cultures agricoles et d'autres végétations (Fiedler *et al.*, 2000 ; PNUE, 2002a). Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation du chlordane n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

24. Le chlordane a été commercialisé dans des produits formulés, y compris des granulés, des solutions huileuses et des concentrés émulsifiables parfois mélangés avec de l'heptachlore (Worthing et Walker, 1987 ; OMS, 1988a).

(d) Déchets

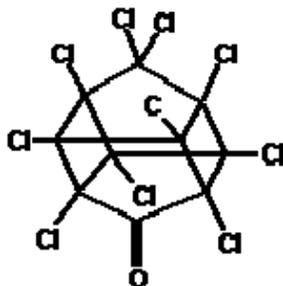
25. Des déchets de chlordane et de préparations à base de chlordane peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés, tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les sols contaminés ; et
- e) les pesticides enterrés.

3. Chlordécone

(a) Description

Figure 3 : Structure du chlordécone



26. Le chlordécone (n° CAS 143-50-0) est un composé organochloré synthétique. Connue aussi auparavant sous le nom de Kepone, le chlordécone est un solide extrêmement stable, inodore, blanc ou brun. La structure du chlordécone est illustrée à la Figure 3 ci-dessus. Bien que sa solubilité dans l'eau soit faible, le chlordécone se dissout facilement dans certains solvants organiques (comme par exemple l'acétone, la cétone et l'acide acétique) et il est légèrement soluble dans le benzène et l'hexane. Le chlordécone est également un contaminant dans certaines formulations à base de mirex ainsi qu'un produit de dégradation du mirex (Bus et Leber, 2001). Il est résistant à la dégradation dans l'environnement⁷. Il ne devrait pas réagir avec les radicaux hydroxyles dans l'atmosphère ni s'hydrolyser ou se photolyser. Le chlordécone dans l'air est susceptible d'être éliminé par dépôt de particules. Des études ont montré que les microorganismes dégradent lentement le chlordécone. On s'attend à ce que ce dernier soit adsorbé dans le sol et qu'il adhère aux solides en suspension et aux sédiments dans l'eau. De petites quantités de chlordécone s'évaporeront de la surface du sol et de l'eau (NLM, 2004a). Le chlordécone possède un fort potentiel de bioaccumulation chez les poissons et autres organismes aquatiques (ATSDR, 1995).

⁷ Integrated Risk Information System (IRIS – Système intégré d'information sur les risques), EPA.

(b) Production

27. Le chlordécone a été produit et exporté par Allied Chemicals aux États-Unis, où sa production a cessé en 1977. Entre 1951 et 1975, environ 1,6 million kg de chlordécone ont été produits aux États-Unis (Epstein, 1978). Environ 90 à 99 % du volume total de chlordécone produit au cours de cette période a été exporté vers l'Europe, l'Asie, l'Amérique latine et l'Afrique (DHHS 1985 ; EPA, 1978b cité dans PNUE, 2006) [(Modifié par rapport à US ATSDR, 1995)] Aux États-Unis, son homologation a été retirée par l'EPA en 1978 (Metcalf, 2002 ; CIRC, 1979). Le chlordécone est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique.

(c) Utilisation

28. Le chlordécone a été utilisé comme insecticide sur le tabac, les arbustes d'ornement, les bananiers et les agrumes ainsi que dans les pièges à fourmis et à cafards. Parmi ses applications spécifiques on citera la lutte contre le charançon du bananier, le traitement du phytophte des agrumes qui ne portent pas de fruit, le traitement des larves de taupins dans les champs de tabac, le traitement de la tavelure du pommier et de l'oïdium, la lutte contre la courtillière, ainsi que la lutte contre les limaces, les escargots et les fourmis de feu rouges (NLM, 2004a ; ATSDR, 1995). On a continué à utiliser le chlordécone dans plusieurs pays après son interdiction aux États-Unis en 1978. Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance n'est prévue par la Convention de Stockholm.

29. Environ 55 formulations commerciales différentes de chlordécone ont été préparées depuis son introduction en 1958 (Epstein, 1978). La principale formulation de chlordécone, qui a été utilisée comme pesticide pour le traitement des cultures vivrières, se présentait sous la forme d'une poudre mouillable (50 % de chlordécone) (Epstein 1978). Les formulations de chlordécone couramment utilisées dans les produits non alimentaires se présentaient sous la forme de granulés et de poudres pulvérisables contenant de 5 à 10 % de substance active (Epstein, 1978). D'autres formulations à base de chlordécone contenaient les pourcentages suivants de substance active : 0,125 % (utilisé aux États-Unis dans les pièges à fourmis et cafards), 5 % (exporté pour le traitement des bananes et le poudrage des pommes de terre), 25 % (utilisé aux États-Unis dans les pièges à fourmis et cafards), 50 % (utilisé pour lutter contre les courtillières en Floride), et 90 % (exporté en Europe où il était converti en kélévane pour traiter les doryphores qui attaquaient les pommes de terre dans les pays d'Europe de l'Est) (Epstein, 1978 ; ATSDR, 1995).

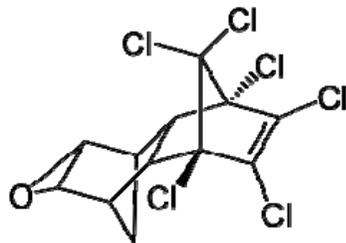
(d) Déchets

30. Des déchets de chlordécone et de formulations à base de chlordécone peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés, tels que fûts, sacs, bouteilles ; et
- d) les pesticides enterrés.

4. Dieldrine**(a) Description**

Figure 4 : Structure de la dieldrine



31. La dieldrine (n° CAS 60-57-1) est un produit technique qui contient 85 % de 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-époxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo-1,4-exo-5,8,-diméthanonaphthalène

(HEOD). La dieldrine est étroitement liée à son précurseur, l'aldrine. La structure de la dieldrine est illustrée à la figure 4 ci-dessus. L'HEOD, principal ingrédient pur de cette substance, est un solide cristallin blanc qui a un point de fusion compris entre 176 et 177°C. La dieldrine technique est un solide floconneux de couleur brun clair qui a un point de fusion de 150°C. Elle est quasiment insoluble dans l'eau et légèrement soluble dans l'alcool. Le HEOD pur est stable dans les alcalis et les acides dilués, mais réagit en présence d'acides forts (ATSDR, 2002; INCHEM PISC, non daté ; OMS-FAO, 1975).

(b) Production

32. La dieldrine a été mise au point par J. Hyman & Co. et fabriquée sous licence par Shell International Chemical Co. et la Velsicol Chemical Company aux États-Unis. Elle a été exportée dans le monde entier. L'EPA a interdit la dieldrine en 1987 et la production a cessé cette année-là. La dieldrine est inscrite à l'annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination ») et aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique n'est prévue par la Convention.

(c) Utilisation

33. La dieldrine a été utilisée pour lutter contre les ravageurs du sol tels que les chrysomèles des racines du maïs, les larves de taupins et les vers gris (PNUE, 2002a) et pour lutter contre les criquets pèlerins. En Inde, sa fabrication et son importation ont été interdites par un arrêté en date du 17 juillet 2001, mais sa commercialisation et son usage restreint (lutte antiacridienne) ont été autorisés pour une période de deux ans à compter de la date de l'interdiction ou jusqu'à la date d'expiration des stocks existants, selon la date échu la première. Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

34. La dieldrine a été formulée comme produits liquides et solides dans une vaste gamme de concentrations. Les formulations utilisées pour la lutte antiacridienne (le principal produit à base de dieldrine trouvé dans les stocks de pesticides périmés) contiennent généralement entre 50 et 200 g/l de dieldrine en tant que matière active.

(d) Déchets

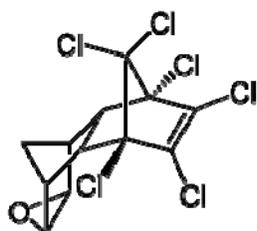
35. Des déchets de dieldrine peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les sols contaminés ; et
- e) les pesticides enterrés.

5. Endrine

(a) Description

Figure 5 : Structure de l'endrine



36. À l'état pur, l'endrine (n° CAS 72-20-8) est un solide cristallin blanc qui a un point de fusion de 200°C. La structure de l'endrine est illustrée à la figure 5 ci-dessus. L'endrine se décompose à des températures supérieures à 245°C (point d'ébullition). Le produit technique est une poudre de couleur brun clair qui a une odeur caractéristique. Il est quasiment insoluble dans l'eau et légèrement soluble dans l'alcool. Il est stable en milieux alcalin et acide, mais il se

recompose en substances d'un moindre pouvoir insecticide en présence d'acides forts, lors de son exposition à la lumière solaire, ou lors de son chauffage à plus de 200°C (ATSDR, 1996 ; INCHEM PISC, non daté ; OMS-FAO, 1975).

(b) Production

37. L'endrine a été mise au point par J. Hyman & Co. et fabriquée sous licence par Shell International Chemical Co. et par la Velsicol Chemical Company aux États-Unis jusqu'en 1991. Shell a cessé de produire cette substance chimique en 1982. L'endrine est inscrite à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique.

(c) Utilisation

38. L'endrine a été utilisée au départ comme insecticide, rodenticide et avicide pour lutter contre les vers gris, les souris, les campagnols, les sauterelles, les pyrales et autres parasites qui s'attaquent au coton, à la canne à sucre, au tabac, aux pommes et aux céréales. Elle a également été utilisée comme agent insecticide sur les perchoirs d'oiseaux, mais elle n'a jamais été utilisée de manière extensive pour prévenir les infestations de termites ou pour d'autres applications dans les zones urbaines, malgré ses nombreuses similitudes chimiques avec l'aldrine et la dieldrine. La toxicité de l'endrine pour les populations non ciblées de rapaces et d'oiseaux migrateurs a été l'une des principales raisons de la suppression de son utilisation comme pesticide aux États-Unis (Blus *et al.*, 1989). Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm.

39. Parmi les formulations d'endrine figurent des concentrés émulsifiables, des poudres mouillables et pulvérisables et des granulés.

(d) Déchets

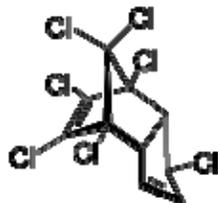
40. Des déchets d'endrine peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballages contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les sols contaminés ; et
- e) les pesticides enterrés.

6. Heptachlore

(a) Description

Figure 6 : Structure de l'heptachlore



41. L'heptachlore pur (n° CAS 76-44-8) est un solide cristallin blanc qui a un point de fusion compris entre 95 et 96°C. La structure de l'heptachlore est illustrée à la figure 6 ci-dessus. L'heptachlore technique est un solide de consistance molle et cireuse dont la température de fusion est comprise entre 46 et 74°C. Il est quasiment insoluble dans l'eau et légèrement soluble dans l'alcool. Il est stable jusqu'à des températures comprises entre 150 et 160°C et est également stable à la lumière, à l'humidité de l'air, et en milieux alcalin et acide. Il n'est pas facile de le déchlorer, mais il est sensible à l'époxydation (ATSDR, 1993 ; INCHEM PISC, non daté ; OMS-FAO, 1975). L'heptachlore est un insecticide de contact persistant qui a également une certaine action fumigène. Il n'est pas phytotoxique aux concentrations trouvées dans les préparations insecticides qui en contiennent. Le rejet d'heptachlore dans l'environnement et son exposition à l'oxygène conduit à la formation d'heptachlore époxyde.

(b) Production

42. Le détenteur du brevet d'origine et fabricant d'heptachlore était la société BASF-GmbH AG. Aux États-Unis, l'heptachlore a été fabriqué jusqu'en 1997 par la Velsicol Chemical Company, qui en a exporté dans plus de 20 pays, principalement dans les régions tropicales. L'heptachlore est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique.

(c) Utilisation

43. L'heptachlore a été utilisé de manière extensive entre 1953 et 1974 dans le traitement des sols et des graines pour protéger le maïs, les petites graines et le sorgho des parasites et pour lutter contre les fourmis, les vers gris, les asticots, les termites, les thrips, les charançons et les larves de taupins dans les sols cultivés et non cultivés. Pendant cette même période, il a également été utilisé à des fins non agricoles pour lutter contre les termites et les insectes présents dans les habitations (ATSDR, 1993 ; Fiedler *et al.*, 2000). L'heptachlore a en outre été utilisé dans la production de chlordane. Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

44. L'heptachlore de qualité technique contient environ 72 % d'heptachlore et 28 % de composés apparentés (de 20 à 22 % de trans-chlordane et de 4 à 8 % de nonachlore). Parmi ses formulations figuraient des concentrés émulsifiables, des poudres mouillables et pulvérisables et des granulés contenant diverses concentrations de matière active (Institut national du cancer, 1977a ; Izmerov, 1982 ; Worthing et Walker, 1987 ; FAO/OMS, 1989 ; Tomlin, 1999).

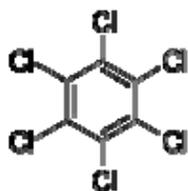
(d) Déchets

45. Des déchets d'heptachlore et de formulations à base d'heptachlore peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les sols contaminés ; et
- e) les pesticides enterrés.

7. Hexachlorobenzène (HCB)**(a) Description**

Figure 7 : Structure de l'hexachlorobenzène



46. L'hexachlorobenzène (HCB) (n° CAS 118-74-1) est un composé aromatique monocyclique chloré dans lequel les atomes d'hydrogène de l'anneau benzénique sont entièrement remplacés par des atomes de chlore. La structure du HCB est illustrée à la figure 7 ci-dessus. Le HCB est un solide cristallin blanc qui a un point de fusion de 231°C. Il est quasiment insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'éther, le benzène et le chloroforme (NTP, 2014). Il a un coefficient élevé de répartition octanol-eau, une faible pression de vapeur, une constante de Henry peu élevée et une faible inflammabilité. Le HCB se trouve presque exclusivement en phase solide (comme sa pression de vapeur le laisse prévoir) : moins de 5 % de ses molécules sont liées à des particules, sauf en hiver où la proportion est plus importante mais toujours inférieure à 10 % (Cortes *et al.*, 1998).

(b) Production

47. Le HCB est entré sur le marché en 1945 en tant que fongicide. Sa production a commencé à décliner dans les années 1970 pour cesser en 1986, car de nombreux pays avaient interdit son

utilisation à des fins agricoles. La production non intentionnelle de HCB industriel était un sous-produit de la fabrication de solvants chlorés, y compris le perchloroéthylène (aussi connu sous le nom de tétrachloroéthylène, PER ou PERC), le tétrachlorure de carbone et le trichloroéthylène. Le HCB était également un sous-produit de la fabrication de chlorure de polyvinyle. D'importants stocks de déchets de HCB issus de procédés de production se sont accumulés dans le monde entier jusqu'à la fin des années 1980. Le HCB est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique (les dérogations antérieures ont expiré).

(c) Utilisation

48. Historiquement, le HCB en préparation pesticide a été utilisé principalement comme fongicide. Il a été utilisé dans le monde entier comme fongicide agricole à partir du début du XX^e siècle, notamment pour enrober les semences de céréales et autres cultures de plein champ afin de les protéger contre les champignons. Son utilisation a été particulièrement répandue dans l'ancienne Union soviétique, ce qui a donné lieu à de sérieuses préoccupations environnementales dans les pays de cette région. Les utilisations du HCB en tant que pesticide ont aujourd'hui été supprimées avec succès dans la plupart des pays, après avoir connu un ralentissement dans les années 1970 et une élimination presque totale au début des années 1990. Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

49. Parmi les formulations à base de HCB figure une poudre pulvérisable utilisée pour prévenir les attaques par les champignons contenant de 10 à 40 % de HCB, souvent mélangé avec d'autres produits de protection des semences, notamment le lindane (0,5 à 1,0 %), pour protéger les semences stockées contre les insectes.

50. Parmi les autres usages de cette substance, on citera :

a) Utilisation en tant que produit intermédiaire dans la fabrication de pentachlorothiophénol, additif employé dans le caoutchouc, en tant qu'agent peptisant pour la production de caoutchoucs nitrosé et styrène utilisés dans les pneus de véhicules, la production de pentachlorophénol et la production de fluorocarbones aromatiques. Il semble que ces applications aient cessé dans la plupart des pays (Bailey, 2001);

b) Utilisations finales dispersives, autrement qu'en qualité de pesticide, y compris pour préserver le bois, imprégner le papier, comme régulateur de la porosité lors de la fabrication d'électrodes en graphite, et pour la fabrication d'aluminium et de produits pyrotechniques militaires, dont des balles traçantes. Ces applications ont été presque totalement abandonnées, son utilisation finale par la Fédération de Russie pour fabriquer des produits pyrotechniques et fumigènes étant la seule dont il ait été fait mention depuis 2000 (Shekhovtsov, 2002).

(d) Déchets

51. Des déchets de pesticides à base de HCB peuvent se trouver dans :

- a) les emballages d'origine de pesticides périmés, en petites quantités ;
- b) les stocks importants de déchets de production contenant du HCB qui proviennent des usines de fabrication de chlorure de polyvinyle, soit sous forme de produits emballés, soit dans des fosses souterraines ;
- c) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ; et
- d) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles.

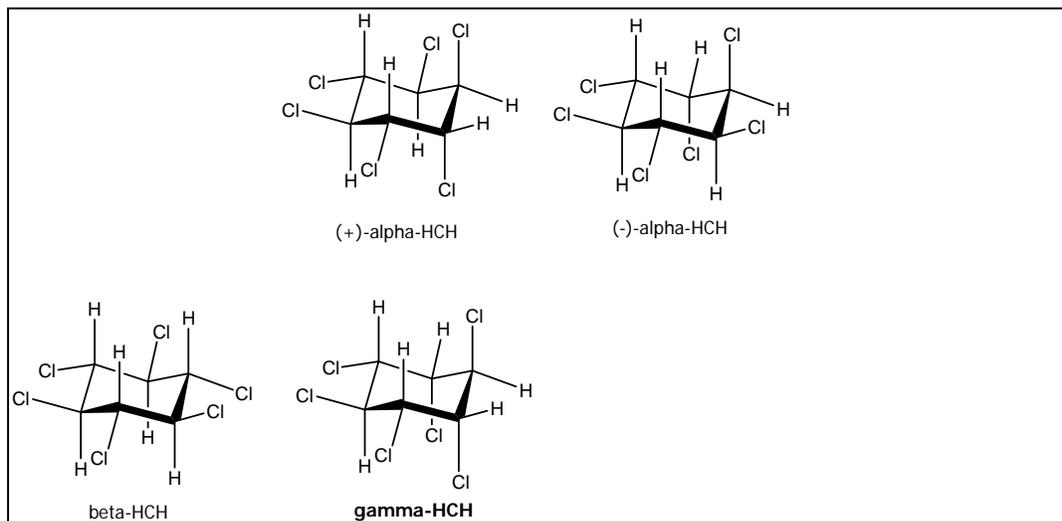
52. Les déchets constitués de HCB en tant que produit chimique industriel peuvent se trouver dans :

- a) les solides, boues, suspensions et solutions contenant des concentrations appréciables de HCB (généralement > 1,000 mg/kg) issus de procédés de production ; et
- b) les solides, boues, suspensions et solutions contenant de faibles concentrations ou des traces de HCB (généralement < 50 mg/kg), par exemple des sols contaminés en raison de la proximité de stocks de HCB ou de procédés qui produisaient du HCB intentionnellement ou en produisaient en quantités appréciables en tant que sous-produit non intentionnel.

8. Hexachlorocyclohexane (y compris alpha- et bêta-HCH et lindane)

(a) Description

Figure 8 : Structure des isomères POP de l'hexachlorocyclohexane



53. Le lindane (n° CAS 58-89-9), aussi connu sous les appellations gamma-hexachlorocyclohexane (γ -HCH), gammaxène et Gammalin et incorrectement connu sous le nom d'hexachlorure de benzène (BHC), est une variante chimique organochlorée de l'hexachlorocyclohexane (HCH). Le lindane est l'isomère gamma du HCH. Il se présente sous la forme d'une poudre cristalline blanche toxique ayant une légère odeur de moisi ; son nom IUPAC est 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane.⁸

54. Les autres isomères du HCH, à savoir l'alpha-HCH (n° CAS 319-84-6) et le bêta-HCH (n° CAS 319-85-7), sont manifestement plus toxiques que le lindane, ne possèdent pas ses propriétés insecticides et sont des sous-produits de la production du lindane. Les structures du lindane, de l'alpha-HCH et du bêta-HCH sont illustrées à la figure 8 ci-dessus. L'alpha- et le bêta-HCH sont des stéréoisomères du gamma-HCH, la matière active du lindane. Ils diffèrent en ce qui concerne l'orientation spatiale des atomes d'hydrogène et de chlore sur les atomes de carbone (PISC, 1991). L'activité biologique d'un mélange d'isomères est illustrée également par la forte cytotoxicité du delta-HCH, principalement par le déclenchement d'une nécrose des thymocytes (Sweet *et al.*, 1998).

(b) Production

55. La première méthode de production industrielle de HCH a été brevetée en 1940. Le HCH de qualité technique contient 10 à 15 % de lindane, ainsi que les formes alpha, bêta, delta et epsilon du HCH, qui sont produites non intentionnellement comme sous-produits du procédé de fabrication. Les formes alpha et bêta du HCH constituent typiquement 65 à 70 % et 7 à 10 %, respectivement, du HCH technique durant la synthèse. Le détenteur du brevet d'origine et fabricant du HCH était Imperial Chemicals Industry (ICI) (Royaume-Uni). La production a cessé autour de 2007. Le lindane et ses isomères alpha-HCH et bêta-HCH sont inscrits à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de l'une ou l'autre de ces trois substances inscrites.

⁸ Rapport de la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants sur les travaux de sa quatrième réunion, tenue à Genève du 4 au 8 mai 2009.

(c) Utilisation

56. Le lindane a été utilisé pour traiter les cultures vivrières et les produits forestiers, comme produit de traitement des semences et des sols. Il a été utilisé comme insecticide pour traiter les fruits, les légumes, les cultures forestières, les animaux et les bâtiments destinés à ces derniers. Après l'entrée en vigueur de l'inscription du lindane, le 26 août 2010, des dérogations ont été accordées pour prolonger de cinq ans certaines utilisations, à savoir l'utilisation du lindane comme produit pharmaceutique pour le traitement de deuxième ligne des poux et de la gale chez l'homme. Il n'existe aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de ses isomères, l'alpha-HCH et le bêta-HCH.

57. On trouve également du lindane dans des préparations contenant toute une gamme d'autres fongicides et insecticides. Il était commercialisé sous la forme de suspension, de concentré émulsifiable, de fumigant, de produit de traitement des semences, de poudre mouillable ou pulvérisable, et de liquides à ultra bas volume (UBV) (Hauzenberg, I. *et al.*, 1990).

58. Les isomères alpha-HCH et bêta-HCH n'ont jamais été utilisés et étaient uniquement des sous-produits de la fabrication du lindane.

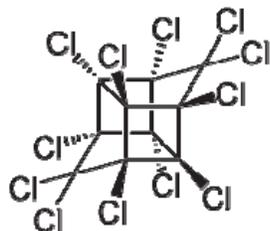
(d) Déchets

59. Des déchets de lindane et de préparations à base de lindane peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les sols contaminés ;
- e) les pesticides enterrés ; et
- f) les stocks de déchets de production. La production de lindane a donné lieu à de vastes quantités de déchets contenant d'autres isomères de l'hexachlorocyclohexane y compris les isomères alpha et bêta. La quantité totale de déchets s'élevait à environ 8 fois le volume de lindane produit.

9. Mirex**(a) Description**

Figure 9 : Structure du mirex



60. Le mirex (n° CAS 2385-85-5) est une substance cristalline blanche dont la température de fusion est de 485°C, ce qui le rend résistant au feu. La structure du mirex est illustrée à la figure 9 ci-dessus. Le mirex est soluble dans plusieurs solvants organiques, y compris le tétrahydrofurane (30 %), le bisulfure de carbone (18 %), le chloroforme (17 %) et le benzène (12 %), mais il est quasiment insoluble dans l'eau. Il est considéré comme étant extrêmement stable⁹. Il est insensible à l'acide sulfurique, à l'acide nitrique, à l'acide chlorhydrique et aux autres acides ordinaires ainsi qu'aux bases, au chlore et à l'ozone. Dans l'environnement, il se décompose à la lumière solaire pour donner du photomirex (ATSDR, 1995 ; PISC, 1997 ; EPA, 2000b).

(b) Production

61. La production de mirex a débuté aux États-Unis en 1955 et y a cessé en 1978, après l'interdiction de cette substance. Toutefois, on a continué à en produire et à l'utiliser dans d'autres régions du monde. Le mirex est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique (les dérogations antérieures ont expiré).

(c) Utilisation

62. Dans les années 1960, le mirex a été le plus couramment utilisé comme insecticide dans le cadre de programmes d'éradication des fourmis de feu rouges importées qui avaient envahi neuf États du sud des États-Unis. Il a été choisi en raison de son efficacité et de sa sélectivité à l'endroit des fourmis. Il a d'abord été utilisé en applications aériennes à des concentrations comprises entre 0,3 et 0,5 %. Plus tard, on a remplacé cette méthode par une application directe sur les fourmilières parce qu'on soupçonnait le mirex d'être toxique pour les espèces estuariennes et que l'objectif des programmes de lutte contre les fourmis de feu rouges n'était plus l'extermination mais une lutte ciblée contre ce ravageur. Le mirex a également été utilisé pour lutter contre les fourmis coupeuses de feuilles en Amérique latine, les termites fourrageurs en Afrique du Sud, les cochenilles farineuses de l'ananas à Hawaï ainsi que les fourmis moissonneuses et les guêpes communes aux États-Unis. L'homologation de tous les produits contenant du mirex a été retirée aux États-Unis en décembre 1977, mais certaines applications terrestres spécifiques ont continué à être autorisées jusqu'en juin 1978, quand le produit a été interdit dans ce pays, à l'exception de son utilisation pour le traitement des ananas qui a été maintenue à Hawaï jusqu'à épuisement des stocks. De nombreux autres pays ont ensuite interdit le mirex. Aucune dérogation spécifique concernant son utilisation n'est prévue par la Convention de Stockholm (les dérogations antérieures ont expiré).

(d) Déchets

63. Des déchets de mirex peuvent se trouver dans :

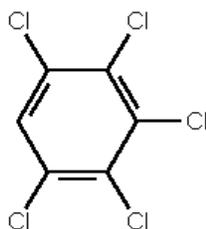
- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les sols contaminés ; et
- e) les pesticides enterrés.

⁹ Kaiser KLE, Pesticide Report: The rise and fall of Mirex. Environ. Sci. Technol. 1978, 12(5), 520-528.

10. Pentachlorobenzène (PeCB)

(a) Description

Figure 10 : Structure du pentachlorobenzène



64. Le pentachlorobenzène (PeCB) (n° CAS 608-93-5) appartient au groupe des chlorobenzènes. La structure du PeCB est illustrée à la figure 10 ci-dessus. Dans le passé, le PeCB a été utilisé comme pesticide et on ne sait pas vraiment si son utilisation a cessé. Le PeCB peut être présent sous la forme d'une impureté dans certains solvants et pesticides organochlorés, y compris le pentachloronitrobenzène (quintozène), le clopyralid, l'atrazine, le chlorothalonil, le dacthal, le lindane, le pentachlorophénol, le piclorame et la simazine, et il est utilisé comme produit intermédiaire pour la fabrication d'un pesticide à base de pentachloronitrobenzène (ci-après dénommé « quintozène »). On considère que les impuretés et les contaminants sont produits de manière non intentionnelle, et par conséquent pour tout conseil concernant leur gestion écologiquement rationnelle les Parties devront consulter les directives techniques relatives aux POP produits non intentionnellement (UNEP, 2015).

(b) Production

65. Le PeCB est utilisé pour fabriquer le quintozène, qui est un fongicide. La production de PeCB en tant que pesticide a cessé dans les années 1990.

66. Le PeCB n'est plus produit commercialement dans les États membres de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-ONU) (Belfroid *et al.*, 2005). Les principaux fabricants américains et européens de quintozène ont modifié leur procédé de fabrication afin d'éliminer l'emploi de PeCB. L'utilisation de quintozène a cessé dans la plupart des États membres de la CEE-ONU. Le PeCB est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique.

67. La situation concernant la production de PeCB dans les autres pays n'est pas très bien connue. Le Canada a signalé que cette substance n'est plus produite dans le pays, mais qu'elle est présente sous forme d'impureté dans le quintozène (fongicide), ainsi que dans plusieurs herbicides, pesticides et fongicides utilisés actuellement au Canada. Les États-Unis ont signalé que le PeCB était utilisé par le passé dans la fabrication du quintozène, mais qu'aucune donnée n'était disponible sur la production actuelle de quintozène aux États-Unis.

(c) Utilisation

68. Le PeCB est présent sous forme d'impureté dans des pesticides commerciaux qui sont encore utilisés en Europe, au Canada et aux États-Unis et on ne sait pas s'il est utilisé comme pesticide dans d'autres pays du monde. Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm.

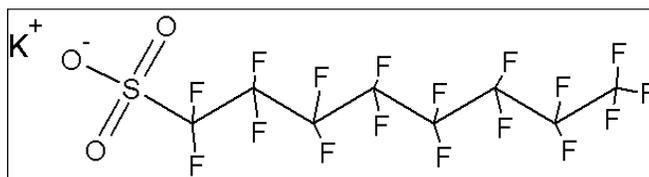
(d) Déchets

69. On trouve rarement des déchets de PeCB dans les stocks de pesticides périmés.

11. Acide perfluorooctane sulfonique (SPFO)

(a) Description

Figure 11 : Structure du SPFO



70. L'acide perfluorooctane sulfonique (SPFO) est membre d'une plus grande famille de substances perfluoroalkyliques (SPFA) (ONUUDI, 2009), qui sont traitées dans les directives techniques sur le SPFO (UNEP, 2015a). Outre ses usages industriels, le N-éthyl perfluorooctane sulfonamide (EtFOSA ; sulfluramide ; n° CAS 4151-50-2, ci-après dénommée « sulfaramide ») est utilisé comme agent tensioactif et comme pesticide. Ces deux emplois sont traités dans les présentes directives techniques. La structure du SPFO est illustrée à la figure 11 ci-dessus.

71. Outre leurs fonctions en tant que pesticides, les tensioactifs fluorés peuvent être utilisés comme adjuvants dans les préparations pesticides. L'utilisation de deux substances apparentées au SPFO, le N-éthyl-N- [(heptadécafluorooctyl) sulfonyl] glycinate de potassium (n° CAS 2991-51-7) et l'iodure de 3-[(heptadécafluorooctyl)sulfonyl]amino]-N,N,N-triméthylammonium (n° CAS 1652-63-7), a été approuvée pour la fabrication de préparations pesticides aux États-Unis¹⁰. Des dérivés du SPFO ont été utilisés dans les pesticides car ils étaient considérés comme raisonnablement inertes et inoffensifs pour les êtres humains (ONUUDI, 2012).

(b) Production

72. Le SPFO, ses sels et le FSPFO sont encore utilisés aujourd'hui conformément aux buts acceptables et aux dérogations qui ont été revendiqués en vertu de la Convention de Stockholm pour certains usages spécifiques, comme par exemple les appâts pour la lutte contre les fourmis coupeuses de feuilles.

73. La production de sulfluramide a souvent lieu dans des systèmes en circuit fermé, sans rejet (effluents, pertes ou émissions). Le meilleur procédé disponible permet de fabriquer un produit dont le degré de pureté atteint au moins 98 %. Le sulfluramide a été introduit au Brésil en 1993, après vérification de son efficacité contre les nombreuses espèces de fourmis coupeuses de feuilles, et utilisée comme matière active en remplacement du dodécachlore (Zanuncio *et al.*, 1993).

(c) Utilisation

74. Le sulfluramide est la matière active utilisée dans la fabrication d'appâts pour la lutte contre les fourmis coupeuses de feuilles sous la forme de préparations prêtes à l'emploi (3 g/kg). Cette substance est un précurseur du SPFO qui était utilisé dans les insecticides à une concentration comprise entre 0,01 et 0,1 % et un volume annuel atteignant jusqu'à 17 tonnes (OCDE, 2006).

75. L'amendement inscrivant le SPFO à l'Annexe B à la Convention de Stockholm, qui est entré en vigueur le 26 août 2010, prévoyait des dérogations spécifiques pour certains usages. En 2015, le sulfluramide était toujours homologué en Chine pour son usage en tant qu'agent antiparasitaire pour la lutte contre les cafards, les fourmis blanches et les fourmis de feu rouges, comme l'étaient aussi le fipronil et le chlorpyrifos, qui sont considérés présenter une toxicité plus aigüe que le sulfluramide pour les êtres humains et l'environnement.

¹⁰ UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.3.

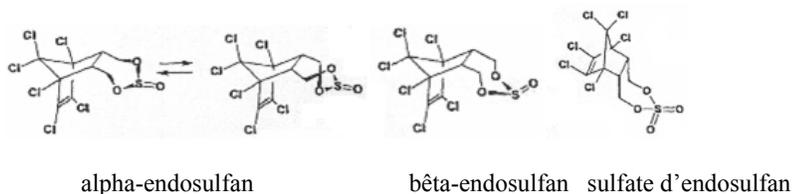
(d) Déchets

76. Des déchets constitués de SPFO et de substances qui lui sont apparentées, en contenant ou contaminés par ces produits en conséquence de leur usage en tant que pesticides, peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelles et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ; et
- d) les sols contaminés.

12. Endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan**(a) Description**

Figure 12 : Structure des isomères de l'endosulfan



77. L'endosulfan technique (n° CAS 115-29-7) est un pesticide chloré à base de cyclodiène. Dérivé de l'hexachlorocyclopentadiène, il présente des similitudes chimiques avec l'aldrine, le chlordane et l'heptachlore. Ses deux isomères, endo et exo, sont mieux connus sous le nom de I et II. Le sulfate d'endosulfan est un produit d'oxydation qui contient un atome d'oxygène supplémentaire rattaché à l'atome de soufre. L'endosulfan technique est un mélange d'un ratio 7/3 de stéréoisomères, désignés alpha et bêta. L'alpha- et le bêta-endosulfan sont des isomères conformationnels résultant de la stéréochimie pyramidale du soufre. Les structures des isomères de l'endosulfan et du sulfate d'endosulfan sont illustrées à la figure 12 ci-dessus. L'alpha-endosulfan est plus stable thermodynamiquement que les deux autres. Ainsi, le bêta-endosulfan se transforme irréversiblement en alpha-endosulfan, bien que cette transformation soit lente. L'endosulfan est volatil, persistant et a le potentiel de se bioaccumuler dans les organismes aquatiques et terrestres.

(b) Production

78. Le détenteur du brevet d'origine et le fabricant de cette substance était Bayer AG. L'endosulfan a été mis sur le marché dans les années 1950 par Farbwerke Hoechst A.G. (aujourd'hui Bayer) à Francfort (Allemagne) et FMC Corporation aux États-Unis (RIVM, 2011). L'amendement aux termes duquel les Parties ont inscrit l'endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui est entré en vigueur le 27 octobre 2012, prévoyait une dérogation spécifique concernant sa production. Toutes les dérogations spécifiques inscrites au registre expirent cinq ans après la date d'entrée en vigueur de la Convention en ce qui concerne cette substance chimique, c'est-à-dire le 27 octobre 2017, à moins que la Conférence des Parties ne décide de repousser la date d'expiration (voir l'article 4 de la Convention de Stockholm). La Chine a fait enregistrer une dérogation pour pouvoir continuer de produire de l'endosulfan.

(c) Utilisation

79. L'endosulfan est un insecticide organochloré homologué pour la première fois dans les années 1950. Il a été utilisé pour traiter divers fruits et légumes, le coton et les plantes ornementales. L'endosulfan n'a pas d'usage domestique. Parmi les cultures pour lesquelles il a été

le plus utilisé en 2006, 2007 et 2008 figurent les pommes, le coton, les cucurbitacées (concombre, citrouille, courge d'hiver, courge d'été), les poires, les pommes de terre et les tomates.

L'endosulfan a été utilisé en agriculture dans le monde entier pour lutter contre les insectes ravageurs, dont les mouches blanches, les pucerons, les cicadelles, le doryphore et les vers du chou¹¹. L'amendement aux termes duquel l'endosulfan technique et les isomères de l'endosulfan ont été inscrits à l'Annexe A à la Convention de Stockholm prévoyait une dérogation spécifique concernant son utilisation qui expirera cinq ans après la date d'entrée en vigueur de la Convention en ce qui concerne cette substance chimique, à savoir le 27 octobre 2017 (voir le paragraphe b) de l'article 4 de la Convention de Stockholm). Parmi les utilisations autorisées figurent le traitement du ver du cotonnier, l'éradication des pucerons du tabac et des oignons, et la lutte contre de nombreux autres insectes térébrants, y compris les tordeuses, dans plusieurs pays dont la Chine, le Costa Rica et la Zambie.

80. L'endosulfan a été commercialisé sous la forme de préparations liquides et solides. Les préparations liquides les plus courantes étaient des concentrés émulsifiables et des liquides UBV, qui contiennent souvent dans les deux cas des solvants inflammables parmi leurs ingrédients. Les préparations solides les plus courantes se présentaient sous la forme de poudres mouillables et de comprimés fumigènes. L'endosulfan est compatible avec de nombreuses autres matières actives pesticides et peut se trouver dans des préparations contenant du diméthoate, du malathion, du méthomyl, du monocrotophos, du pirimicarb, du triazophos, du fénoprop, du parathion, des lubrifiants pétroliers et de l'oxine-cuivre. Il n'est pas compatible avec les matières alcalines.

(d) Déchets

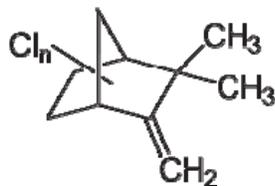
81. Des déchets d'endosulfan et de préparations à base d'endosulfan peuvent se trouver dans :

- a) les stocks de pesticides périmés ;
- b) le matériel contaminé, comme par exemples étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
- c) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
- d) les pesticides enterrés ; et
- e) les sols contaminés.

13. Toxaphène

(a) Description

Figure 13 : Structure du toxaphène



82. Le toxaphène (n° CAS 8001-35-2) est un insecticide contenant plus de 670 terpènes bicycliques polychlorés composés essentiellement de camphènes chlorés. La structure du toxaphène est illustrée à la figure 13 ci-dessus. Les préparations à base de toxaphène comprenaient des poudres pulvérisables et mouillables, des concentrés émulsifiables, des granules, des appâts, des huiles et des émulsions (CIRC, 1979 ; ATSDR, 1996). Le toxaphène se présente à l'origine comme un solide cireux de couleur jaune à ambre à l'odeur de térébenthine (voir ci-dessous). Sa température de fusion est comprise entre 65 et 90°C et son point de fusion dans l'eau est supérieur à 120°C, température à laquelle il commence à se décomposer. Le toxaphène a tendance à s'évaporer lorsqu'il est sous forme solide ou lorsqu'il est mélangé à des liquides, et il ne brûle pas. « Toxaphène » est l'appellation commerciale d'une substance également connue sous les noms de

¹¹ Voir BiPRO GmbH, Germany, « Risk Management Evaluation Endosulfan – Long Version. UNECE Context » (Mai 2010).

camphéchloré, chlorocamphène, polychlorocamphène et camphène chloré ou norbornanes (ATSDR, 1996 ; Fiedler *et al.*, 2000 ; INCHEM PISC, non daté ; EPA, 2000b).

(b) Production

83. Le toxaphène a été produit commercialement pour la première fois en 1947 aux États-Unis par la Hercules Powder Company. C'est le pesticide que l'on produisait le plus dans le passé aux États-Unis, sa production maximum ayant atteint un volume de 23 000 tonnes en 1973 (ATSDR, 1996 ; Fiedler *et al.*, 2000). On n'en produit plus aujourd'hui. Le toxaphène est inscrit à l'Annexe A à la Convention de Stockholm (« Élimination »), qui ne prévoit aucune dérogation spécifique concernant la production de cette substance chimique.

(c) Utilisation

84. Le toxaphène a été l'un des insecticides les plus abondamment utilisés aux États-Unis jusqu'en 1982, quand la plupart de ses utilisations ont été interdites. Il a été totalement interdit en 1990. Comme on a découvert que le toxaphène était moins toxique pour les abeilles que les insecticides à base d'arsenic, il a été largement utilisé comme un insecticide non systémique de contact et d'ingestion pour traiter le coton, le maïs, les fruits, les légumes et les petites céréales, ainsi que le soja. Le toxaphène a été également utilisé pour lutter contre les ectoparasites du bétail comme les poux, les mouches, les tiques, la gale et les psoroptes communs. Son utilisation a augmenté entre la fin des années 1960 et le début des années 1970, quand il a remplacé le DDT dans des préparations où il était combiné avec du parathion-méthyle. Il a été estimé que 1,3 million de tonnes de toxaphène ont été utilisées mondialement entre 1950 et 1993 (Voldner et Li, 1993). Au début des années 1970, le toxaphène ou des mélanges de toxaphène et de rotenone ont été largement utilisés par les offices de la pêche et de la chasse dans les lacs et les cours d'eau pour éliminer certaines communautés biologiques considérées indésirables pour la pêche sportive (ATSDR, 1996 ; Fiedler *et al.*, 2000). Aucune dérogation spécifique concernant l'utilisation de cette substance chimique n'est prévue par la Convention de Stockholm.

(d) Déchets

85. Des déchets de toxaphène et de préparations à base de toxaphène peuvent se trouver dans :
- a) les stocks de pesticides périmés ;
 - b) le matériel contaminé, comme par exemple étagères, pulvérisateurs, tuyaux d'arrosage, équipements de protection personnelle et réservoirs de stockage ;
 - c) les matériaux d'emballage contaminés tels que fûts, sacs et bouteilles ;
 - d) les sols, sédiments, boues d'épuration et eaux contaminés ; et
 - e) les pesticides enterrés.

II. Dispositions pertinentes des conventions de Bâle et de Stockholm

A. Convention de Bâle

86. L'article premier (« Champ d'application de la Convention ») définit les types de déchets qui sont visés par la Convention de Bâle. L'alinéa a) du paragraphe 1 de cet article présente un processus en deux étapes permettant de déterminer si un « déchet » est un « déchet dangereux » visé par la Convention. Premièrement, le déchet doit appartenir à l'une des catégories figurant à l'Annexe I à la Convention (« Catégories de déchets à contrôler »), et deuxièmement, ce déchet doit présenter au moins une des caractéristiques mentionnées à l'Annexe III à la Convention (« Liste des caractéristiques de danger »).

87. L'Annexe I énumère certains des déchets pouvant être constitués de pesticides POP, en contenir ou être contaminés par ces substances (c'est-à-dire déchets de pesticides POP), ou être contaminés par du HCB en tant que produit chimique industriel :

- a) Les déchets de pesticides POP pourraient inclure :
 - Y2 : Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques
 - Y4 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques

- Y5 : Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation des produits de préservation du bois
- Y6 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques
- Y15 : Déchets de caractère explosible non soumis à une législation différente
- Y18 : Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels
- Y45 : Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans [l'Annexe I] (par exemple Y39, Y41, Y42, Y43, Y44)

(b) Pour le HCB en tant que produit chimique industriel, les déchets pourraient comprendre :

- Y5 : Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation des produits de préservation du bois
- Y6 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques
- Y15 : Déchets de caractère explosible non soumis à une législation différente
- Y41 : Solvants organiques halogénés
- Y43 : Tout produit de la famille des dibenzofuranes polychlorés
- Y44 : Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées

88. Les déchets figurant à l'Annexe I sont supposés présenter au moins une des caractéristiques de danger citées à l'Annexe III, qui peuvent inclure H11 « Matières toxiques (effets différés ou chronique) », H12 « Matières écotoxiques », ou H6.1 « Matières toxiques (aiguës) », sauf si des « tests nationaux » permettent de démontrer que les déchets ne présentent pas ces caractéristiques. Les tests nationaux peuvent être utiles pour identifier une caractéristique de danger particulière figurant à l'Annexe III en attendant que cette caractéristique de danger soit parfaitement définie. Des documents d'orientation pour 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 lors de ses sixième et septième réunions.

89. La liste A de l'Annexe VIII contient les déchets qui sont « considérés comme dangereux en vertu de l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier de la Convention » même si « l'inscription d'un déchet dans la présente annexe n'exclut pas le recours à l'Annexe III [caractéristiques de danger] pour démontrer que ledit déchet n'est pas dangereux » (Annexe I, paragraphe b)).

90. Les catégories de déchets suivantes de l'Annexe VIII sont applicables aux pesticides POP et au HCB en tant que produit chimique industriel :

- a) Pour les pesticides POP, les catégories de déchets comprennent :
- A4010 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques, à l'exception de ceux figurant sur la liste B
- 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, périmés¹², ou impropres à l'usage initialement prévu
- A4040 : Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques destinés à la préservation du bois¹³
- A4080 : Déchets à caractère explosible (à l'exception de ceux qui figurent sur la liste B)
- b) Pour le HCB en tant que produit industriel, les catégories de déchets comprennent :

¹² Ils sont dits « périmés » pour n'avoir pas été utilisés dans les délais recommandés par le fabricant.

¹³ Cette rubrique n'inclut pas le bois traité avec des produits chimiques de préservation du bois.

A4070 : Déchets provenant de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encre, de colorants, de pigments, de peintures, de laques, de vernis, excepté ceux qui figurent sur la liste B (voir rubrique correspondante de la liste B - B4010)¹⁴

A4080 : Déchets à caractère explosible (à l'exception de ceux qui figurent sur la liste B)

91. L'Annexe VIII comprend un certain nombre de déchets ou de catégories de déchets susceptibles de contenir ou d'être contaminés par :

a) Des pesticides POP issus d'applications antérieures de ces substances, telles que :

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

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

b) Le HCB en tant que produit chimique industriel issu d'applications antérieures de cette substances, telles que :

A4110 : Déchets contenant, consistant en ou contaminés par l'une des substances suivantes :

- tout produit de la famille des dibenzofuranes polychlorés

- tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées

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

92. La liste B de l'Annexe IX comprend les déchets qui « sont pas couverts par l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier de la Convention, à moins qu'ils ne contiennent des matières de l'Annexe I à des concentrations telles qu'ils présentent une caractéristique de danger figurant à l'Annexe III ». La liste B de l'Annexe IX contient un certain nombre de déchets ou de catégories de déchets susceptibles de contenir des pesticides POP et du HCB en tant que produit chimique industriel ou d'être contaminés par ces substances, et notamment :

a) B1010 : déchets de métaux et de leurs alliages sous forme métallique, non susceptibles de dispersion¹⁵, et en particulier :

- déchets de fer et d'acier ; et

- déchets d'aluminium ;

b) B1050 : débris de métaux non ferreux mélangés (fractions lourdes) dépourvus de constituants figurant à l'Annexe I à des concentrations telles qu'ils présentent une des caractéristiques de danger figurant à l'Annexe III ;

c) B2040 : autres déchets contenant essentiellement des matières inorganiques¹⁶, et en particulier :

- déchets d'enduits ou de plaques au plâtre provenant de la démolition de bâtiments ;

- débris de béton ;

d) B2060 : charbon actif usagé ne contenant pas de constituants figurant à l'Annexe I à des concentrations telles qu'ils présentent une des caractéristiques de danger figurant à l'Annexe III, comme par exemple charbon provenant du traitement de

¹⁴ B4010 : déchets constitués principalement de peintures à l'eau/à l'huile, d'encre et de vernis durcis ne contenant pas de solvants organiques, de métaux lourds ni de biocides à des concentrations suffisantes pour les rendre dangereux.

¹⁵ Se reporter à l'Annexe X de la Convention de Bâle pour une description complète.

¹⁶ *Ibid.*

l'eau potable, de procédés de l'industrie alimentaire et de la production de vitamines (voir rubrique correspondante de la liste A - A4160) ;

- e) B3010 : déchets de matières plastiques sous forme solide¹⁷ ;
- f) B3020 : déchets de papier, de carton et de produits de papier¹⁸ ;
- g) B3030 : déchets de matières textiles¹⁹ ;
- h) B3050 : déchets de liège et de bois non traités²⁰.

93. Pour plus d'informations, se reporter à la section II.A des directives techniques générales.

B. Convention de Stockholm

94. Pour le HCB, la note (iii) de l'Annexe A présente une procédure supplémentaire selon laquelle une Partie à la Convention de Stockholm peut déclarer sa production et son utilisation de cette substance en tant qu'intermédiaire en circuit fermé sur un site déterminé. Cette production ou utilisation n'est pas considérée constituer une dérogation spécifique. Cette production ou utilisation doit cesser au bout d'une période de 10 ans, à moins que la Partie concernée ne soumette une nouvelle notification, auquel cas la production et l'utilisation peuvent être prorogées pour une période additionnelle de 10 ans sauf si, après examen de la production et de l'utilisation, la Conférence des Parties n'en décide autrement. La procédure de notification peut être répétée.

95. Pour plus d'informations, se reporter à la section II.B.2 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

96. La définition provisoire de la faible teneur en POP à appliquer à l'aldrine, au chlordane, au chlordécone, à la dieldrine, à l'endrine, à l'heptachlore, au HCB, au mirex, au PeCB, au SPFO, à l'endosulfan technique et aux isomères de l'endosulfan ainsi qu'au toxaphène est de 50 mg/kg pour chacun. La définition de la faible teneur en POP pour l'alpha-HCH, le bêta-HCH et le lindane est 50 mg/kg au total²¹.

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

98. Les déchets dont la teneur en aldrine, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, HCB, mirex, PeCB, SPFO, endosulfan technique et isomères de l'endosulfan ou toxaphène ou la teneur totale cumulée en alpha-HCH, bêta-HCH et lindane est supérieure à 50 mg/kg devraient être éliminés de manière à ce que les POP qu'ils contiennent soient détruits ou transformés de façon irréversible conformément aux méthodes décrites à la section IV.G.2. Si leur destruction ou leur transformation irréversible ne constitue pas la solution à privilégier du point de vue écologique, ils devraient alors être éliminés d'une manière écologiquement rationnelle conformément aux méthodes décrites à la section IV.G.3.

99. Les déchets dont la teneur en aldrine, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, HCB, mirex, PeCB, SPFO, endosulfan technique et isomères de l'endosulfan, ou toxaphène ou la teneur totale cumulée en alpha-HCH, bêta-HCH et lindane est égale ou inférieure à 50 mg/kg devraient être éliminés conformément aux méthodes mentionnées à la section IV.G.4.

100. Pour plus d'informations sur la notion de faible teneur en POP, se reporter à la section III.A des directives techniques générales.

¹⁷ *Ibid* 15.

¹⁸ *Ibid* 15.

¹⁹ *Ibid* 15.

²⁰ *Ibid* 15.

²¹ La valeur limite a été fixée pour la somme totale de lindane et de ses produits dérivés, alpha- et bêta-HCH, car ils peuvent être tous les trois présents dans les pesticides et les déchets de production.

B. Niveaux de destruction et de transformation irréversible

101. 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 élimination écologiquement rationnelle

102. Se reporter à la section IV.G ci-dessous et la section IV.G des directives techniques générales.

IV. Orientations en matière de gestion écologiquement rationnelle**A. Considérations générales**

103. Se reporter à la section IV.A des directives techniques générales.

B. Cadre législatif et réglementaire

104. Les Parties aux conventions de Bâle et de Stockholm doivent examiner leurs stratégies, politiques, contrôles et procédures nationaux afin de s'assurer qu'ils concordent avec ces deux conventions et avec les obligations qu'elles créent, en particulier celles qui ont trait à la gestion écologiquement rationnelle des déchets de pesticides POP.

105. Les cadres réglementaires applicables aux pesticides POP devraient inclure des mesures visant à prévenir la production de déchets ainsi que des mesures visant à garantir la gestion écologiquement rationnelle des déchets qui sont produits. Ces mesures et contrôles devraient inclure les suivants :

- a) Législation de protection de l'environnement définissant un dispositif réglementaire, fixant des limites de rejet et établissant des critères de qualité de l'environnement ;
- b) Interdiction de fabriquer, de vendre, d'utiliser, d'importer et d'exporter des pesticides POP ;
- c) Dates d'élimination progressive des pesticides POP qui sont en cours d'utilisation ou en stock ;
- d) Exigences relatives au transport des matières et déchets dangereux ;
- e) Spécifications relatives aux conteneurs, équipements, conteneurs pour produits en vrac et sites de stockage²² ;
- f) Spécification de méthodes acceptables d'analyse et d'échantillonnage pour les pesticides POP ;
- g) Exigences relatives aux installations de gestion et d'élimination des déchets ;
- h) Définitions des déchets dangereux ainsi que de conditions et de critères pour l'identification et la classification des déchets de pesticides POP comme déchets dangereux ;
- i) Exigence générale d'information du public et d'examen des propositions des pouvoirs publics en matière de réglementation, de politiques, de certificats d'agrément, de licences, d'informations sur les inventaires et de données nationales sur les rejets et les émissions ;
- j) Exigences relatives à l'identification, à l'évaluation et à la décontamination des sites contaminés ;
- k) Exigences relatives à la santé et à la sécurité des travailleurs ; et
- l) Autres mesures législatives portant, par exemple, sur la prévention et la réduction au minimum des déchets, l'établissement d'inventaires et les interventions d'urgence.

²² Les Parties doivent consulter les directives techniques élaborées par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (FAO, 1996) concernant le stockage des pesticides et des déchets de pesticides qui ont été produits.

106. Un lien devrait être établi, au niveau législatif, entre les dates d'élimination de la production et de l'utilisation des pesticides POP (y compris dans les produits et les articles manufacturés) et l'élimination des pesticides POP à l'état de déchets. La législation devrait également fixer un délai pour l'élimination des déchets de pesticides POP afin d'éviter la création de stocks sans indication de date précise d'élimination.

107. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.B des directives techniques générales.

C. Prévention et réduction au minimum des déchets

108. Les conventions de Bâle et de Stockholm préconisent toutes les deux la prévention et la réduction au minimum des déchets, alors que l'on vise l'élimination complète des pesticides POP inscrits à l'Annexe A à la Convention de Stockholm. En conséquence, les pesticides POP devraient être retirés de la circulation et éliminés d'une manière écologiquement rationnelle. Les pouvoirs publics pourraient exiger que les fabricants de pesticides, les formulateurs et les utilisateurs de produits et articles contenant des pesticides POP élaborent des programmes de gestion des déchets pour tous les déchets dangereux, y compris les déchets de pesticides POP.

109. On devrait éviter de produire des déchets contenant des pesticides POP et minimiser les quantités produites par isolement et tri à la source afin d'empêcher qu'ils ne se mélangent avec d'autres flux de déchets ou ressources environnementales (air, eau et sol) et les contaminent. Par exemple, aux endroits où des pesticides POP fuient directement de conteneurs instables qui se sont détériorés, les risques de causer des dommages supplémentaires à l'environnement et à la population devraient être minimisés dès que possible. Les options suivantes devraient être prises en considération :

- a) Stabilisation du site : les pesticides qui s'échappent devraient être séparés et remballés ;
- b) Réduction du nombre de sites de stockage des pesticides POP à un nombre limité de sites centralisés et remballage de ces substances avant leur stockage sécurisé dans ces sites centralisés.

110. Le mélange à d'autres matières et l'homogénéisation de déchets dont la teneur en pesticide POP est supérieure à la faible teneur en POP définie au paragraphe 96 dans le seul but d'obtenir un mélange présentant une teneur en pesticide POP égale ou inférieure à la faible teneur en POP définie ne constituent pas des pratiques écologiquement rationnelles. Toutefois, le mélange ou l'homogénéisation de matières préalablement au traitement des déchets peut être nécessaire pour permettre ce traitement et en optimiser l'efficacité.

111. Pour plus d'informations, se reporter au paragraphe 69 et à la section IV.C des directives techniques générales.

D. Identification des déchets

112. L'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article 6 de la Convention de Stockholm exige, entre autre, que chaque Partie élabore 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 pesticides POP est le point de départ pour leur gestion écologiquement rationnelle et efficace.

113. Pour des informations générales sur l'identification des déchets, se reporter à la section IV.D des directives techniques générales.

1. Identification

114. L'identification des pesticides POP, qui est une obligation au titre de la Convention de Stockholm, ne doit pas être considérée comme une activité isolée. Lors de l'identification des pesticides POP visés par les présentes directives techniques, il est fortement recommandé aux Parties de s'efforcer également d'identifier le DDT et les autres pesticides périmés afin de s'attaquer au problème des pesticides périmés dans son ensemble. L'expérience de l'Afrique indique qu'entre 15 et 30 % des pesticides périmés risquent d'être des pesticides POP (ASP, 2004).

115. Les pesticides POP, à l'exception du HCB en tant que produit chimique industriel, se trouvent généralement :

- a) dans les résidus issus de la fabrication de pesticides POP et sur les sites où ils ont été fabriqués, préparés et stockés ;
- b) dans les entrepôts gouvernementaux sous l'égide des ministères de la Santé et de l'Agriculture ;
- c) dans les installations de stockage et sur les sites où des pesticides ont été déployés ou appliqués, par exemple sur les pistes où les avions utilisés pour la pulvérisation aérienne ont été ravitaillés en carburant ;
- d) chez les particuliers (entreposage domestique), dans les points de vente de médicaments et de pesticides, les centres commerciaux, les établissements scolaires, les hôpitaux, les installations industrielles, les immeubles administratifs et résidentiels, etc. ;
- e) dans les matériaux contaminés, et notamment les vêtements de protection, le matériel et les accessoires d'application, les matériaux d'emballage vides, les conteneurs, les sols, les murs et les fenêtres ;
- f) dans les dépôts d'ordure et les décharges publiques ;
- g) dans les sols, les sédiments et les boues d'épuration et dans l'eau contaminée par exemple à la suite de déversements accidentels ; et
- h) dans les produits commerciaux contenant des pesticides POP, tels que peintures, bombes insecticides à usage ménager, serpentins pour moustiques et moustiquaires.

116. Le HCB en tant que produit chimique industriel se trouve généralement :

- a) dans les usines de fabrication du HCB ;
- b) dans les déchets présents ou produits dans les usines qui ont fabriqué du HCB dans le passé, comme indiqué dans la sous-section I.B.7 ci-dessus ;
- c) dans les déchets présents ou produits dans les usines de fabrication qui utilisent, ou utilisaient autrefois, du HCB aux fins décrites à l'alinéa a) du paragraphe 52 ci-dessus ;
- d) dans les déchets présents ou produits dans les usines de fabrication qui utilisent, ou utilisaient autrefois, du HCB en tant que produit chimique intermédiaire pour la fabrication des produits chimiques énumérés à l'alinéa b) du paragraphe 52 ci-dessus.

117. Il est à noter que, généralement, le personnel technique expérimenté et convenablement formé est capable de déterminer la nature d'un effluent, d'une substance, d'un conteneur ou d'une partie d'équipement d'après son apparence ou ses marquages. Cependant, dans de nombreux pays, il existe d'importants stocks de produits chimiques agricoles non identifiés. Il se peut que des inspecteurs expérimentés puissent déterminer les contenus d'origine d'après les informations indiquées sur les étiquettes des conteneurs, le type et la couleur des conteneurs d'origine ou bien l'odeur ou l'apparence du produit chimique (couleur, caractéristiques physiques). Pour assurer une gestion écologiquement rationnelle, il est particulièrement nécessaire d'identifier et de déterminer avec exactitude le niveau de contamination dans un échantillon en procédant à son analyse chimique. Lors de l'identification des pesticides POP, il pourra être utile de se référer aux appellations commerciales usuelles figurant à l'annexe I du présent document.

2. Inventaires

118. Il est conseillé de se référer aux outils fournis par la FAO, et notamment au document intitulé *Préparation des inventaires de pesticides et de matériaux contaminés* (FAO 2010). Cet outil recommande d'inclure tous les stocks de pesticides, et pas seulement les POP, lors de l'établissement d'inventaires. D'autres pesticides périmés présentent des risques importants pour la santé publique et l'environnement et devraient être pris en compte dans toute stratégie visant à réduire les risques posés par les pesticides périmés. Il peut s'avérer très difficile de dresser un inventaire complet des pesticides POP, en raison principalement de la nature diverse des utilisations et du stockage de ces produits chimiques sur de vastes étendues rurales et urbaines. À cet égard, il se peut que les gouvernements et les autorités locales responsables de la gestion des pesticides et des déchets issus de pesticides puissent fournir une précieuse assistance.

119. Lors de l'établissement d'inventaires, il faut se rappeler qu'autant d'efforts doivent être déployés pour veiller à assurer l'intégrité des inventaires que pour veiller à ce qu'ils soient complets. Si les inventaires sont détaillés, l'intégrité des stocks inventoriés devrait être protégée de manière à ce que les entrées et les sorties du stock soient connues et à éviter la contamination et le mélange à d'autres matériaux. Les inventaires devraient également fournir un résumé des

destinations éventuelles d'élimination définitive des pesticides POP et indiquer leur catégorie (voir, par exemple, PNUE, 2001).

E. Échantillonnage, analyse et surveillance

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

1. Échantillonnage

121. L'échantillonnage joue un rôle important dans l'identification et le suivi des préoccupations environnementales et des risques pour la santé publique.

122. Des procédures d'échantillonnage standard doivent être définies d'un commun accord avant le début des campagnes d'échantillonnage. L'échantillonnage doit être conforme à la législation nationale spécifique, si elle existe, ou aux normes et règlements internationaux.

123. Les types de matrices habituellement échantillonnés dans le cas de pesticides et de déchets liés aux pesticides comprennent :

- a) Liquides :
 - (i) Préparations pesticides liquides ;
 - (ii) Lixiviats provenant de décharges et de sites d'enfouissement ;
 - (iii) Liquides biologiques (sang dans le cas de la surveillance sanitaire des travailleurs) ;
- b) Solides :
 - (i) Préparations pesticides solides et déchets issus de la production de pesticides ;
 - (ii) Sols, sédiments et boues industrielles et municipales ;
 - (iii) Emballages ;
 - (iv) Matériaux de construction.

2. Analyse

124. La plupart des pesticides peuvent être analysés par chromatographie en phase gazeuse capillaire (deux colonnes de polarité différentes) associée à un détecteur à capture d'électrons (DCE). Pour le toxaphène, des détecteurs sélectifs de masse doivent être utilisés (fonctionnant en mode NCI). Le SPFO et ses précurseurs exigent l'association de la chromatographie en phase liquide avec, de préférence, des spectromètres de masse en tandem.

3. Surveillance

125. Des programmes de surveillance doivent être mis en œuvre dans les installations de gestion des déchets constitués de pesticides POP, en contenant ou contaminés par ces substances.

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

126. Pour des informations générales sur la manipulation, la collecte, l'emballage, l'étiquetage, le transport et le stockage, se reporter à la section IV.F des directives techniques générales.

1. Manipulation

127. Les principaux risques liés à la manipulation des déchets de pesticides POP sont leur action sur l'organisme humain, les rejets accidentels dans l'environnement et la contamination des autres flux de déchets par ces pesticides. De tels déchets devraient être manipulés séparément des autres types de déchets afin d'éviter de contaminer d'autres flux de déchets. Les pratiques recommandées à cette fin, et qui doivent être vérifiées, supervisées et contrôlées, comprennent :

- a) L'inspection des conteneurs pour fuites, trous, rouille, hautes températures (résultant de réactions chimiques) en vue d'un emballage approprié, si nécessaire ;
- b) La manipulation des déchets à des températures inférieures à 25°C, si possible, en raison de la volatilité accrue à des températures supérieures à 25°C ;

- c) La vérification des dispositifs de confinement des déversements pour s'assurer qu'ils sont en bon état et suffisants pour circonscrire les éventuels déversements de déchets liquides, c'est-à-dire qu'ils peuvent contenir le volume total des déchets plus 10 % ;
- d) La mise en place de feuilles de plastique ou de nattes absorbantes sous les conteneurs avant de les ouvrir si l'espace de confinement n'est pas enduit d'un revêtement imperméable (par exemple peinture, polymères ou résine polymérique) ;
- e) L'évacuation des déchets liquides, soit par vidange, soit par pompage à l'aide d'une pompe péristaltique (protégée contre les risques d'étincelle et d'incendie) et de tuyaux résistants aux produits chimiques ;
- f) L'utilisation de pompes, de tuyaux et de fûts réservés exclusivement au transfert de déchets liquides et jamais empruntés à d'autres fins ;
- g) Le nettoyage de tout déversement avec des chiffons, des serviettes en papier ou autres matériaux absorbants spécifiques ;
- h) Le triple rinçage des matériaux d'emballage vides contaminés (tels que les fûts en métal) avec un solvant organique comme le kérosène pour enlever tous les résidus de pesticides POP afin que les conteneurs rincés puissent être recyclés ;
- i) Le traitement en tant que déchets de pesticides de tous les solvants (solvants provenant du triple rinçage), des matériaux absorbants, de l'équipement de protection jetable et des feuilles de plastique contaminés.

128. Le personnel devrait être formé de manière à savoir comment manipuler correctement les déchets dangereux, selon les méthodes et normes nationales ou internationales et en se conformant aux directives de la FAO, et notamment la Trousse à outils pour la gestion environnementale des pesticides périmés, volumes 1-4 (FAO, 2009 et 2011).

2. Collecte

129. Une fraction significative de la totalité des stocks nationaux de pesticides POP peut être conservée en petites quantités dans de petits sites d'entreposage appartenant à des coopératives agricoles, des distributeurs, des entrepreneurs et des particuliers. Il peut être difficile, pour les détenteurs de petites quantités de produits, de les éliminer. Par exemple, des considérations logistiques peuvent empêcher ou décourager la collecte (comme dans le cas de l'absence de ramassage de déchets dangereux ou de centre d'élimination approprié dans le pays concerné), ou les coûts peuvent être inabornables. Dans certains pays, les autorités nationales, régionales et municipales pourraient envisager la mise en place de centres de collecte pour ces petites quantités de pesticides POP afin que chaque détenteur n'ait pas à prendre des dispositions individuelles pour le transport et l'élimination de ces déchets.

130. Les centres et les activités de collecte de pesticides POP devraient être gérés selon des directives appropriées et, si nécessaire, séparément des dispositifs employés pour tous les autres déchets.

131. Il est impératif que les centres de collecte ne deviennent pas des locaux de stockage à long terme des déchets de pesticides POP.

3. Emballage, étiquetage et transport

132. L'emballage, l'étiquetage et le transport des déchets dangereux sont régis à la fois par la réglementation nationale et internationale. Les réglementations applicables dépendent du moyen de transport utilisé, comme l'indique le tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2 : Réglementations internationales pour le transport de matières dangereuses

Mode de transport	Directive ou réglementation pertinente
Aérien	La Convention relative à l'aviation civile internationale, Annexe 18 (Sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses) (OACI)
Routier	L'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR)
Ferroviaire	La règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (dit Règlement RID)

Maritime	Le Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG)
Fluvial	L'Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN)

133. Les indications détaillées concernant l'emballage, l'étiquetage et le transport sont spécifiques et dépendent de la nature de chaque déchet de pesticide POP, des autres ingrédients ou contaminants qui peuvent être présents dans une préparation donnée, et du type de matrice de déchets contenant le pesticide POP. Des orientations spécifiques sur les détails pratiques de l'emballage, de l'étiquetage et du transport se trouvent dans la Trousse à outils pour la gestion environnementale des pesticides périmés, volumes 1-4 (FAO, 2009 et 2011) et dans les orientations détaillées fournies par les directives et règlements relatifs au transport indiqués dans le tableau 2 ci-dessus.

134. Les déchets devraient être correctement emballés avant leur stockage et leur transport :

- a) Les déchets liquides et solides devraient être placés dans des emballages homologués ONU approuvés pour le transport de la substance en question, conformément aux exigences imposées pour le mode de transport le plus strictement réglementé utilisé ;
- b) Les organisations responsables du remballage de la matrice de déchets devraient prendre en considération des risques chimiques autres que sa toxicité, comme par exemple son inflammabilité, sa corrosivité ou les risques qu'elle présente pour l'environnement, afin de veiller à ce que les déchets soient remballés correctement et conformément aux directives applicables concernant le transport ;
- c) Il est recommandé de confier le remballage à des organisations spécialisées et expérimentées qui connaissent bien les exigences techniques à respecter pour garantir que le remballage et le transport soient effectués conformément aux directives pertinentes.

135. Les cargaisons de déchets doivent être manipulées de manière à éviter les dommages au cours de la préparation, du chargement ou du transport, et doivent respecter les exigences prévues par la législation nationale et internationale applicable.

136. Avant expédition, les déchets de pesticides POP remballés devraient être maintenus en place au moyen de structures en bois et/ou de sangles dans des engins de transport, conformément aux recommandations énoncées dans le Code de bonnes pratiques OMI/OIT/CEE-ONU pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport (OMI/OIT/CEE-ONU, 2014).

137. Des mesures de précaution adéquates doivent être prises pour s'assurer que les conteneurs précédemment utilisés pour le transport de pesticides ne soient pas utilisés à d'autres fins, et notamment pour le stockage d'aliments ou d'eau destinés à la consommation humaine ou animale.

138. Avant le remballage, des certificats indiquant le code des Nations Unies (UN) de chaque type de conteneur utilisé devraient être réclamés auprès de l'entreprise responsable de la protection. En l'absence de codes UN visibles sur les nouveaux matériaux d'emballage, ces matériaux devraient être considérés comme n'ayant pas été approuvés par l'Organisation des Nations Unies.

139. Chaque conteneur renfermant des pesticides POP devrait être étiqueté de manière claire et porter une étiquette avertissant du danger et une autre fournissant des indications détaillées sur le conteneur ainsi qu'un numéro de série unique. Ces indications devraient inclure des renseignements sur le contenu (par exemple volume et poids exacts, type de déchet transporté), l'appellation commerciale du pesticide et des matières actives (y compris la concentration), le nom du fabricant d'origine, le nom du site d'origine du pesticide pour assurer sa traçabilité, la date de tout remballage éventuel ainsi que le nom et le numéro de téléphone de la personne responsable de l'opération de remballage selon la directive pertinente relative au transport. Les entreprises et autres organisations chargées du remballage devraient vérifier que chaque nouveau conteneur de déchets est bien classé et étiqueté conformément aux exigences prévues par la réglementation internationale applicable indiquée dans le tableau 2 ci-dessus concernant le transport des marchandises dangereuses, et au Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH).

4. Stockage

140. Bien que les réglementations et directives spécifiques concernant le stockage des pesticides POP soient généralement peu nombreuses, les réglementations et directives existantes applicables

aux produits pesticides devraient assurer un niveau minimum de protection. À cet égard, les directives de la FAO sur le stockage des pesticides et le contrôle des stocks et sur la conception et la structure des bâtiments de stockage des pesticides, présentées dans le *Manuel sur le stockage des pesticides et contrôle des stocks* (FAO, 1996) et la *Trousse à outils pour la gestion environnementale des pesticides périmés*, volumes 1-4 (FAO, 2009 et 2011), devraient être suivies comme exigences minimales. En outre, les pesticides POP devraient être stockés comme des déchets dangereux. Leur stockage devrait exiger la demande d'une autorisation auprès des autorités locales et la vérification des documents d'autorisation, qui pourraient spécifier les quantités maximales, la permission de remballer les pesticides dans un site de stockage temporaire, la période maximale de stockage temporaire et l'autorisation d'un stockage temporaire dans des conditions non conformes).

G. Gestion écologiquement rationnelle

1. Traitement préalable

141. Le choix de la méthode de traitement préalable pour un pesticide POP particulier devrait être basé sur la nature et le type de déchet à traiter et pourrait inclure l'une ou l'autre des techniques décrites dans la sous-section IV.G.1 des directives techniques générales. Les procédés de traitement préalable les plus courants pour les déchets de pesticides, y compris les pesticides POP, sont les suivants :

- a) Réduction du volume : il est particulièrement important de réduire le volume des déchets de faible densité et (dans le cas de conteneurs) présentant de grands espaces vides, tels que les emballages de pesticide contaminés. Les fûts en acier vides contaminés peuvent être écrasés, tandis que les conteneurs en plastique vides contaminés se prêtent au découpage et au broyage ;
- b) Désorption thermique à basse température (LTTD) : la LTTD a été utilisée avec succès pour traiter préalablement les sols fortement contaminés par les pesticides. Ce procédé peut être intégré directement au procédé de destruction, ou employé séparément. Lorsqu'il est intégré, les pesticides volatilisés sont directement introduits dans le procédé de destruction. Dans les cas où les sols contaminés se situent loin d'une installation de destruction, le procédé LTTD peut avoir lieu à proximité du site où se trouvent les sols à traiter. Les pesticides volatilisés peuvent alors être condensés et remballés pour pouvoir être transportés vers une installation de destruction.
- c) Lavage au solvant : ce procédé a été utilisé avec succès dans la décontamination des conteneurs vides par triple rinçage. Les solvants contaminés peuvent être recyclés par distillation pour produire un concentré de contaminants pesticides. Les solvants recyclés devraient être utilisés dans la décontamination des déchets d'autres pesticides POP et autres déchets de pesticides.
- d) Mélange à du charbon actif ou autre adsorbant : cette méthode a été utilisée pour atténuer les odeurs. D'autres technologies de contrôle des odeurs, telles que l'épuration par voie humide, sont identifiées dans le « Document de référence sur les meilleures techniques disponibles (BREF) pour les Systèmes communs de Traitement : Management des Eaux Usées et des Gaz d'Échappement dans le Secteur Chimique » de la Commission européenne (version définitive juillet 2014).²³

142. Pour de plus amples informations, se reporter à la sous-section IV.G.1 des directives techniques générales.

2. Méthodes de destruction et de transformation irréversible

143. Selon les directives techniques générales, les méthodes de destruction et de transformation irréversible permettant d'assurer la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant au moins un des pesticides POP visés par les présentes directives à une concentration supérieure aux faibles teneurs en POP indiquées au paragraphe 96 ci-dessus comprennent :

- a) Réduction par un métal alcalin (uniquement pour le chlordane et le HCH) ;

²³ Disponible à l'adresse <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> (le chapitre 3.5.5 sur les « Émissions d'odeurs » et le paragraphe 4.5.5 décrivent les meilleures techniques disponibles pour éviter, ou si cela n'est pas possible, réduire les émissions d'odeurs).

- b) Décomposition catalysée par une base (uniquement pour le chlordane et le HCH) ;
- c) Co-incinération en four de cimenterie ;
- d) Réduction chimique en phase gazeuse (uniquement pour le HCB) ;
- e) Incinération des déchets dangereux ;
- f) Jet de plasma (la plupart des pesticides, y compris le chlordane, le chlordécone, l'endosulfan, l'heptachlore) ; et
- g) Oxydation dans l'eau supercritique et oxydation dans l'eau sous-critique (uniquement pour le chlordane).

144. Pour de plus amples informations sur chacune de ces méthodes de destruction et de transformation irréversible applicables aux pesticides POP, se reporter à la sous-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

145. Pour plus d'informations, se reporter à la sous-section IV.G.3 des directives techniques générales.

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

146. Pour plus d'informations, se reporter à la sous-section IV.G.4 des directives techniques générales.

H. Décontamination des sites contaminés

147. Les sols contaminés représentent un problème grave en particulier dans les pays en développement et les pays à économie en transition. Les stocks restants des pesticides POP qui ont été inscrits aux annexes en 2004 ont, dans de nombreux cas, fui car les conteneurs se sont détériorés, ce qui a donné lieu à d'importants volumes de sols contaminés. Les concentrations de pesticides dans le sol varient de « point chaud », à la source de la contamination, à de faibles concentrations aux endroits où la contamination s'est dispersée. Étant donné les volumes importants de sols contaminés à partir d'une seule source de fuite, les aspects économiques influent beaucoup sur le choix de la méthode visant à réduire les risques présentés par les sites.

148. Le processus d'identification et d'évaluation des risques posés par les sites contaminés est décrit dans la section IV.H des directives techniques générales. Un plan de réduction des risques devrait être élaboré pour chaque site afin de réduire autant que possible les risques posés à la santé publique et à l'environnement. Le plan de réduction des risques devrait envisager tous les moyens par lesquels la contamination provenant du site peut se disperser, comme par exemple par le ruissellement des eaux de surface et leur pénétration dans les nappes d'eau souterraines ; la volatilisation et le transport par le vent de particules contaminées ; et le contact physique avec les êtres humains et les animaux. Lorsqu'un site comprend différentes zones, ayant chacune des contaminants et des niveaux de contamination différents, il sera probablement préférable d'un point de vue pratique d'adopter pour chaque zone une stratégie différente de réduction des risques.

149. On devra accorder la priorité au traitement des volumes relativement faibles de sols qui sont contaminés à des concentrations de POP bien supérieures à la faible teneur en POP (« point chaud »). On pourra dans ce cas soit excaver et emballer le sol contaminé pour pouvoir ensuite l'expédier en vue de sa gestion écologiquement rationnelle selon les méthodes indiquées dans les sections G.2 ou G.3 ci-dessus ; soit procéder à un traitement préalable au cours duquel les POP sont extraits du sol et seuls les déchets de POP concentrés retirés sont emballés et expédiés pour une telle élimination.

150. Toutefois, en dehors du point chaud, on peut trouver d'importants volumes de sols dont la teneur en POP est supérieure ou inférieure à la faible teneur en POP et qui représentent un risque plus faible pour la santé publique et l'environnement en raison d'une faible volatilité et lixivibilité (sauf dans le cas du SPFO qui est classé comme un composé organique volatil). Dans ce cas, il est recommandé d'envisager de traiter préalablement le sol pour en extraire les POP de sorte que les déchets de POP concentrés puissent être expédiés en vue de leur gestion écologiquement rationnelle selon les méthodes décrites à la section G.2 ou G.3 ci-dessus. Dans les cas où cela n'est pas possible, et si les caractéristiques des déchets le permettent, les déchets extraits peuvent être expédiés en vue de leur gestion écologiquement rationnelle selon les

méthodes décrites à la section G.3 ci-dessus, si leur teneur en POP est supérieure à la faible teneur en POP, ou à la section G.4 ci-dessus si leur teneur en POP est inférieure à la faible teneur en POP. Avant de procéder à l'élimination, le sol doit être préalablement traité afin d'immobiliser les POP, en les mélangeant par exemple avec du charbon actif pour adsorber les pesticides libres ou bien par stabilisation et solidification. Dans d'autres cas où il n'y a pas de risque de contamination des eaux souterraines, il peut être possible de laisser le sol en place et d'installer des barrières physiques pour empêcher le contact avec la surface du sol et éviter la propagation souterraine de la contamination.

151. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.H des directives techniques générales et à la *Trousse à outils pour la gestion environnementale des pesticides périmés* de la FAO, volume 5 (sur l'évaluation des risques posés par les sites contaminés) et volume 6 (sur les méthodes de réduction des risques posés par les sites contaminés). La publication de ces deux volumes est prévue pour 2015.

I. Santé et sécurité

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

1. Situations à haut risque

153. Pour plus d'informations, se reporter à la sous-section IV.I.1 des directives techniques générales.

2. Situations à risque faible

154. Pour plus d'informations, se reporter à la sous-section IV.I.2 des directives techniques générales.

J. Interventions en cas d'urgence

155. Des plans d'intervention d'urgence doivent être mis en place pour les pesticides POP qui sont entreposés, en transit ou se trouvent sur les sites d'élimination. Des plans d'intervention d'urgence doivent également être mis en place pour les pesticides POP qui sont en circulation, entreposés, en cours de transport ou se trouvent sur les sites d'élimination. De plus amples informations sur les plans d'intervention d'urgence se trouvent à la section IV.J des directives techniques générales.

K. Participation du public

156. Les Parties aux conventions de Bâle et de Stockholm doivent prévoir des processus ouverts de participation du public. Pour plus d'informations à ce sujet, se reporter à la section IV.K des directives techniques générales.

Annex I to the technical guidelines*

Synonyms and trade names for pesticide POPs

(See also EPA, Substance Registry System; Helsinki Commission, 2001; Holoubek et al, 2004; PAN Pesticides Database – Chemicals; Ritter et. al, 1995; EPA, Substance Registry Services; and STARS Version 4.2.) Full references can be found in annex II below (bibliography).

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
Aldrin (CAS No. 309-00-2)	<p>1,4:5,8-dimethano-naphtalin; GGDN*;</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene;</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4-endo-5,8-exo-dimethanonaphthalene;</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a hexahydro (1.alpha., 4.alpha., 4a.beta., 5.alpha., 8.alpha., 8abeta);</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachlor-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4,5,8- dimethanonaphthalin 1R,4S,4as,5S,8R,8ar-;</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4,5,8-dimethanonaphthalene;</p> <p>1.2.3.4.10.10-hexachlor-(4arh.8ach)-1.4.4a.5.8.8a-hexahydro-1c.4c:5t.8t-dimethanonaphth;</p> <p>1.2.3.4.10.10-hexachloro-(4arh.8ach)-1.4.4a.5.8.8a-hexahydro-1c.4c:5t.8t-dimethano-napht;</p> <p>1,4:5,8-dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4 a,5,8,8a-hexahydro-, (1alpha,4alpha,4abe</p> <p>1,4:5,8-dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, endo,exo-;</p> <p>1,4:5,8-dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1alpha,4alpha,4abet</p> <p>(1R,4S,4aS,5S,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachlor-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1, 4:5,8-dimethanonaphthalin;</p> <p>Trade names</p> <p>Aglyucon*, Agronex TA; Aldocit; Aldrec; Aldrex; Aldrex 30; Aldrex 30 E.C.; Aldrex 40; Aldrin cast solid; Aldrin mixture, dry (with 65 per cent or less aldrin); Aldrin mixture, dry (with more then 65 per cent aldrin); Aldrin mixture, liquid (with 65 per cent or less aldrin); Aldrin mixture, liquid (with 65 per cent or less aldrin); Aldrin 2.5; Aldrin 5;</p> <p>Aldrin [1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-(1.alpha.,4.alpha.,4a.beta.,5.alpha.,8.al)]; Aldrite; Aldrosol; Altox; Alvit 55; Compound 118; 4:5,8-Dimethanonaphthalene; 22DN*; Drinox; Eldrin; ENT-15949; Eruzin*; exo-Hexachlorodimethanonaphthalene; Hexachlorhexahydro-dimethanonaphthaline;</p> <p>Hexachlorohexahydro-endo, exo-dimethanonaphthalene;</p> <p>Hexachloro-1,2,3,4,10,10 hexahydro-1,4,4a,5,8,8a exodimethano-1,4,5,8 naphtalene;</p> <p>Hexachlor-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4,5,8-dimethanonaphthalin;</p> <p>Hexachlor-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4,5,8-dimethano-naphtalin, (1R,4S,4aS,5S,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-;</p> <p>Hexachlor-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4-endo-5,8-exodimethanonaphthalin, 1,2,3,4,10,10-;</p> <p>HHDM; HHDN; HHPN; Kartofin*; Kortofin; Latka 118; NA 2761; NA 2762; NCI-C00044; OMS-194; Octalene; Octalin*; Seedrin; SD 2794; Sojedinenie (= compound) 118*; Tatuzinho; Tipula; Veratox*</p>

* Afin de réduire les coûts, les annexes à ce document n'ont pas été traduites.

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
Alpha HCH (CAS No. 319-84-6)	1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane, alpha isomer, (1alpha,2alpha,3beta,4alpha,5beta,6beta)-1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane, alpha-1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane; alpha-benzene hexachloride, alpha-BHC, alpha-HCH, alpha-lindane; benzene-transhexachloride, Hexachlorocyclohexane-Alpha Benzene hexachloride-alpha-isomer, Alpha-Benzenehexachloride. Alpha-BHC, Cyclohexane. 1,2,3,4,5,6 Hexachloro-alpha. Cyclohexane, alpha-1,2,3,4,5-Hexachloro. ENT 9,232
Beta HCH (CAS No. 319-85-7)	beta-1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane: beta-Benzenehexachloride, beta-BHC, benzene-cis-hexachloride; beta-HCH; beta-Hexachlorocyclohexane; beta-Hexachlorocyclohexane ; beta-isomer; beta-lindane; Hexachlorocyclohexane-Beta; trans-alpha-benzenehexachloride; beta-benzenehexachloride
Chlordane (CAS No. 57-74-9)	1-exo,2-endo,4,5,6,7,8-Octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindene; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-3a,4,7,7a-tetra-hydro-4,7-methan-; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-4,7-methano-3a,4,7,7a-tetrahydroindane oindane; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methano-indene; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methano-1H-indene; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindene 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-1H-4,7-methano-indene; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-4-7-methano-3.alpha.,4,7,7.alpha.-tetrahydroindane; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro- 1-exo,2-endo,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindene); Trade names AG Chlordane; Aspon; Aspon-Chlordane; Belt; CD 68; chloordaan, zuiver; chlordan, kemisk rent; Chlordan, rein; Chlordane; Chlordane (gamma); chlordan, pur; Chlordane technical; Chlordane [4,7-methanoindan, 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-]; Chloriandin; Chlorindan; Chlorkil; Chlorodane; gamma.-Chlordan; Clordan; Clordano, puro; Corodan(e); Chlordane HCS 3260; Chlordasol; Cortilan-Neu; Dichlorochlordene: Dowchlor; Dow-Klor; Ent 9932; Ent 25552-X; HCS 3260; Kilex lindane; Kypchlor; M140; M 410; Latka 1068;4,7-methanoindan; 4,7-methano-1H-indene; NCI-C00099; 4,7-methanoindan, 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-; 4,7-methano-1H-indene, 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-; Niran; Octachlor; Octachloro-4,7-methanotetrahydroindane; Octachlorodihydrodicyclopentadiene; Octachlorohexahydromethanoindene; Octachlor-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methano-(1H)-inden, 1,2,4,5,6,7,8,8-; Octachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endomethanoindan, 1,2,4,5,6,7,8,8-; Octa-Klor; Oktaterr; Ortho-Klor; SD 5532; Shell SD-5532; Starchlor; Synklor; Tat chlor 4; t-chlordan; Topichlor; Topichlor 20; Toxichlor; Unexan-koeder; Veliscol-1068
Chlordecone (CAS No. 143-50-0)	decachloro-pentacyclo[5,2,1,0 ^{2,6} ,0 ^{3,9} ,05,8]- decan-4-one; decachloro-octahydro-1,3,4-metheno- 2H,5H-cyclobuta [cd]-pentalen-2-one Decachlorooctahydro-kepone-2-one; Decachlorotetrahydro-4,7-methanoindeneone (CAS Chemical name) 1,3,4-Metheno-2H-cyclobuta[cd]pentalen-2-one, 1,1a,3,3a,4,5,5a,5b,6-decachlorooctahydro- Trade names GC 1189, Kepone, Merex, chlordecone, curlone

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
Dieldrin (CAS No. 60-57-1)	<p>(1alpha,2beta,2alpha,3beta,6beta,6alpha,7beta,7alpha- 2,7:3,6-Dimethano-3,4,5,6,9,9-hexachlor-1a,2,2;</p> <p>(1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-1,2,3,4,10,10-Hexachlor-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-6,7-epoxy-1,4:5,8-di;</p> <p>(1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-1,2,3,4,10,10-Hexachlor-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-di;</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro,endo,exo-1,4:5,8-dimethanonaphthalene</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo-5,8-exo-dimethano-naphthalene</p> <p>1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene</p> <p>1,4:5,8-dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-, endo,;</p> <p>2,7:3,6-dimethanonaphth(2,3-b)oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-,(1aalph);</p> <p>2,7:3,6-dimethanonaphth(2,3-b)oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-;</p> <p>3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth[2,3-b]oxirene;</p> <p>5,6,7,8,9,9-hexachlor-2t,3t-epoxy-(4ar,8ac)-1,2,3,4,4a,5,8,8a-octahydro-1t,4t;5c8c-d;</p> <p>Trade names</p> <p>Aldrin epoxide; Alvit; Alvit 55; Compound 497; D-31; Diel'drin*; Dieldrin; Dieldrin, dry weight;</p> <p>Dieldrin (hexachloroepoxyoctahydro-endo,exo-dimethanonaphthalene 85 per cent and related compounds 15 per cent); Dil'drin*; Dieldrina; Dieldrine; Dieldrite; Dieldrex; Dieldrix; Dieldrex B, Dielmoth; D-31; DD; dimethanonaphth[2,3-b]-oxirene; DLD; Dorytox; ENT-16225; ENT 16,225; exo-dieldrin; GEOD*; HEOD;</p> <p>Hexachloroepoxyoctahydro-endo,exo-dimethanonaphthalene;</p> <p>Hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth(2,3-b)oxirene, 3,4,5,6,9,9-;</p> <p>Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethano-naphthalene, (1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S);</p> <p>Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-;</p> <p>Hexachloro-epoxyoctahydro-dimethanonaphthalene;</p> <p>HOED; Illoxol; Insektalox*; Insecticide No. 497; Insectlack; Kombi-Albertan; Lakta 497; Moth Snub D;</p> <p>NCI C00124; Octalox; OMS18; Oxralox; Panoram D-31; Quintox; Red Shield; SD 3417; Sojedinenie (=compound) 497*; Termitox</p>

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
Endrin (CAS No. 72-20-8)	<p>1a.alpha.,2.beta.,3.alpha.,6.alpha.; (1a.alpha,2beta,2abeta,3alpha,6alpha,6abeta,7beta,7aalpha)-2,7;3,6-dimethano-3,4,5,6,9,9-hexachlor-1a; (1Aalpha,2beta,2abeta,3alpha,6alpha,6abeta,7beta,7Aalpha)3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-; (1R,4S,4aS,5S,7R,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-6,7-epoxy-1,4:5,8-dime; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo,endo-; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a- octahydro-1,4-endo-,8-endo-dimethano-naphthalen; 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth[2,3-b]oxirene; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo, endo-5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo-5,8-endodimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-§octahydro-1,4-endo, endo-5,8-dimethanonaphthali; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-oxido-1,4-endo-5,8-endo-dimethano-1,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1r,4s,4as,5s,6,7r,8r,8ar-octahydro-6,7-epoxy-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4,5,8-endo-endo-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo,endo-5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo,endo-1,4:5,8-dimethanonaphthalen; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-1,4-exo-1,4-exo-5,8-dimethanonaph; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-§1,4-endo-5,8-endo-dimethanonaphthali; 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-§octahydro-1,4-endo-endo-5,8-dimethanonaphthale;</p>

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
	<p>2,7:3,6-dimethanonaphth(2,3-b)oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachoro-1a,2,2a,3,6a,7,7a-octahydro-, (1aalpha,2);</p> <p>3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-2,7:3,6- dimethanonaphth(2,3-B)oxirene;</p> <p>3,4,5,6,9,9-hexachloro-1aalpha,2beta,2abeta,3alpha,6alpha,6abeta,7beta,7aalpha-octahydro-2,7:3,6-dim;</p> <p>Compound 269; 1,4:5,8-dimethanonaphthalene;</p> <p>endo,endo-1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalen;</p> <p>Trade names</p> <p>Endrex; Endrin; Endrin 20; Endrin mixture; endrin,endo-endo-isomeres; Endrina; Endrine; ENT-17251;</p> <p>Experimental Insecticide No. 269; Hexachlor;</p> <p>Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo-5,8-endodimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-;</p> <p>Hexachloro-oxido-dimethano-octahydronaphthalene; hexachloroepoxyoctahydro-endo-endo-dimethanonaphthalene;</p> <p>Hexachlorooctahydro-endo, endo-dimethanonaphthalene; hexachloroxido-endo-endo-dimethanooctahydronaphthalin;</p> <p>Hexachloroxido-endo-endo-dimethanooctahydronaphthalene;</p> <p>hexachloroxidotetracyclododecen;</p> <p>hexachloräpoxyoctahydro-bis(endo-methylen)naphthalin;</p> <p>Hexachloroepoxyoctahydro-endo,endo-dimethanonaphthalene; Hexadrin; Isodrin Epoxide; Lakta 269;</p> <p>Mendrin; NCI C00157; Nendrin; OMS 197</p>
<p>Heptachlor (CAS No. 76-44-8)</p>	<p>1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methano-1H-indene;</p> <p>1,4,5,6,7,8,8-heptachlorotetrahydro-4,7-methanoindene;</p> <p>1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methanoindene;</p> <p>1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7- methanoindene;</p> <p>1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-1H-4,7-methano-indene;</p> <p>2,4-bis-(thylamino)-6-chlor-1,3,5-triazin; 2-Chlor-4,6-bis(ethylamino)-1-triazin;</p> <p>3,4,5,6,7,8,8-heptachlorodicyclopentadiene; 3-chlorochlordene;</p> <p>4,7-methano-1,4,5,6,7,8,8-heptachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-1H-inden;</p> <p>4,7-methano-1H-indene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-;</p> <p>4,7-methanoindene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-;</p> <p>Trade names</p> <p>Aahepta; Arbinex 30TN; Agronex Hepta; Agronex Hepta T 30; Agroceres; Basaklor;</p> <p>Bis(ethylamino)-chlortriazin; Chlor-bis(ethylamino)-triazin;</p> <p>Chlordiethyltriazindiamin; Drinox; Drinox H-34; E 3314; ENT-15152; Eptacloro;</p> <p>Geptachlor*; Geptazol*; Gesatop; Gold Crest H-60; GPKh; H-34; H-60; Hepta;</p> <p>Heptachloor; Heptachlorane; Heptachlor [1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methano-1H-indene]; Heptacloro; Heptachlorotetrahydro-4,7-methanoindene; Heptagran; Heptagranox; Heptamak; Heptamul; Heptasol; Heptox;</p> <p>Latka 104; NCI-C00180; Soleptax; Rhodiachlor; Termide; Tetrahydro; Veliscol 104; Veliscol heptachlor</p>
<p>Hexachlorobenzene (CAS No. 118-74-1)</p>	<p>Agronal H; Amaticin; Amatin; AntiCarie; Benzene, hexachloro-; benzol, Hexachlor;</p> <p>Bunt-cure; Bunt-no-more; Chlorbenzol, hexa; Co-op Hexa; Ceku C.B.; ENT-1719;</p> <p>esaclorobenzene; GChB*; Gexachlorbenzol*; Granox; Granox nm; HCB; HCBz;</p> <p>hexachloorbenzeen; Hexachlorobenzen; Hexachloro-; Hexa CB; Hexa c.b.;</p> <p>Hexachlorbenzol; Julian's carbon chloride; julin's carbonchloride; julin's chloride;</p> <p>No Bunt; No Bunt 40; No Bunt 80; No Bunt Liquid; Pentachlorophenyl chloride;</p> <p>Perchlorobenzene; Perchlorbenzol; Phenyl perchloryl; Sanocid; Sanocide; Smut-Go;</p> <p>Snieciotox; Snieciotox 40; Zaprawa nasienna snieciotox;</p>

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
Lindane (CAS No. 58-89-9)	Trade names gamma benzene hexachloride; gamma-BHC Agroicide, Aparasin, Arbitex, BBH, Ben-hex, Bentox, Celanex, Chloresene, Dvoran, Dol, Entomoxan, Exagamma, Forlin, Gallogama, Gamaphex, Gammalin, Gammex, Gammexane, Hexa, Hexachloran, Hexaverm, Hexicide, Isotos, Kwell, Lendine, Lentox, Linafor, Lindafor, Lindagam, Lindatox, Lintox, Lorexane, Nexit, Nocochloran, Novigam, Omnitox, Quellada, Silvanol, Tri-6, Vitron.
Mirex (CAS No. 2385-85-5)	1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-dodecachloro-octahydro-1,3,4-metheno-1H-cyclobuta[cd]pentalene; 1,2,3,4,5,5-hexachloro-; 2,3,4,5,5-hexachloro-1,3-cyclopentadiene dimer; 1,3,4-metheno-1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-dodecachlorooctahydro-1H-cyclobuta<cd>pentalene; 1,3,4-metheno-1H-cyclobuta(cd)pentalene, 1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-dodecachlorooctahydro-; 1,3,4-metheno-1H-cyclobuta<cd>pentalene, dodecachlorooctahydro-; 1,3-cyclopentadiene; 1,3-cyclopentadiene, 1,2,3,4,5,5-hexachloro-, dimer; Bichlorendo, CG-1283, Dechlorane, Dechlorane 4070, Dechlorane Plus, Dimer; 1,2,3,4,5,5-dodecachloropentacyclodecane; Dodecachloropentacyclo(5.2.1.0'2,6.0'3,9.0'5,8)decane; Dodecachloro-decahydro-1,3-cyclo-dicyclobuta<cd,gh>pentalene; Dodecachlorooctahydro-1,3,4-metheno-1H-cyclobuta(cd)pentalen, 1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-; Dodecachlorooctahydro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta<cd>pentalene; Dodecachloropentacyclo(5.2.1.0'2,6.0'3,9.0'5,8)decane; Dodecachloropentacyclo<5.2.1.0 per cent 2,6.0 per cent 3,9.0 per cent 5,8>decane; Dodecacloropentaciclo(5.2.1.0'2,6.0'3,9.0'5,8)decano; ENT-25719; Ferriamicide; GC1283; Hexachloropentadiene Dimer, Hexachloro-1,3-cyclopentadiene dimer; Hrs 1276, NCI-C06428; Paramex; Perchlordecone, Perchloropentacyclodecane; Perchloropentacyclo(5.2.1.02,6.03,9.05,8)decane; Perchlorodihomocubane
Perfluorooctane sulfonate (CAS No.1763-23-1)	1-Octanesulfonic acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadecafluoro; 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadecafluoro-1-octanesulfonic acid; 1-Octanesulfonic acid, heptadecafluoro-; 1-Perfluorooctanesulfonic acid; Heptadecafluoro-1-octanesulfonic acid; Perfluoro-noctanesulfonic acid; Perfluorooctanesulfonic acid; Perfluorooctylsulfonic acid
Technical endosulfan (CAS No. 115-29-7)	alpha.,beta.-1,2,3,4,7,7-Hexachlorobicyclo(2.2.1)-2-heptene-5,6-bisoxymethylene sulfite , .alpha.,.beta.-1,2,3,4,7,7-Hexachlorobicyclo(2.2.1)hepten-2-bis(oxymethylon-5,6-)sulfite , .beta.-6,7,8,9,10,10-Hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-endo-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin 3-oxide ,1,4,5,6,7,7-Hexachloro-5-norbornene-2,3-dimethanol, cyclic sulfite , , 5-Norbornene-2,3-dimethanol, 1,4,5,6,7,7-hexachloro-, cyclic sulfite , 6,7,8,9,10-Hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin-3-oxide , 6,9-Methano-2,4,3-benzodioxathiepin, 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-, 3-oxide , Trade names Afidan, Benzoepin , Beosit , BIO 5462 , Chlorthiepin , Crisulfan , Cyclodan , Endocel , Endosol , Endossulfam , Endossulf?o , Endosulfan , Endosulfan , ENDOSULFAN (MIXED ISOMERS) , Endosulfan (mixture of alpha and beta isomers) , Endosulfan 35EC , Endosulphan , Endosulfn , ENT-23979 , FMC 5462 , Hexachlorohexahydromethano-2,4,3-benzodioxathiepin-3-oxide , Hildan , HOE 2671 , Insectophene , Kop-Thiodan , Malix , Sulfurous acid, cyclic ester with 1,4,5,6,7,7-hexachloro-5-norbornene-2,3-dimethanol , Thifor , Thimul , Cyclodan, Devisulfan, Endocel, Endocide, Endosol, FMC 5462, Hexasulfan, Hildan, Hoe 2671, Insectophene, Malix, Phaser and Thionex.

Chemical	Some synonyms and trade names ^a
Toxaphene (CAS No. 8001-35-2)	2,2-dimethyl-3-methylenbornanchlorid; Trade names Agricide; Maggot Killer (f); Alltex; Alltox; Attac; Attac 4-2; Attac 4-4; Attac 6; Attac 6-3; Attac 8; Camphechlor; Camphechlor, polychloriert; Camphechlore; Camphene, chlorinated; Camfechlor*; Camphochlor; Campheclor; Chem-Phene; Chemphene M5055; Camphofene Huileux; Chlorinated Camphene; chloriertes 2,2-dimethyl-3-methylenbornan; Chloriertes Camphen; Chlorinated camphene, chlorinated camphene, 67 per cent <conc chlorine<69per cent ; technical; Chloro-Camphene; Clor Chem T-590; Compound 3956; Coopertox; Crestoxo; Cristoxo; Cristoxo 90; Delicia Fribal; Dimethyl-3-methylenbornanchlorid, 2,2-; Estonox; ENT-9735; Fasco-Terpene; Geniphene; Gy-Phene; Hercules 3956; Hercules toxaphene; Huilex; Kamfochlor; Liro Toxaphen 10; M 5055; maggot killer (f); Melipax; Melipax 60 EC; Melipax do zamglawiania; Melipax plynny; Melipax pylisty; Melipex; Motox; NCI-C00259; Octachlorocamphene; PCC; Penphene; Phenacide; Phenatox; Phenphane; Polichlorcamfen*; Polychlorocamphene; polychloriertes Camphechlor; (Poly)chlorinated camphene; Strobane-T; Strobane T-90; Taxaphene; Terpentol plynny 60; Toxadust; Toxafen*; Toxakil; Toxaphene (Campechlor); Toxaphene (polychlorinated camphenes); Toxaphene (technical chlorinated camphene (67–69per cent chlorine); Toxon 63; Toxaphen 10; Toxaphen 50; Toxyphene; Vertac Agricide; Vertac 90 per cent

^a The list of trade names is not intended to be exhaustive.

* Russian trade names.

Annex II to the technical guidelines

Bibliography

- Africa Stockpiles Programme (ASP), 2004. *The First Africa Stockpiles Programme – Project I (ASP-P1): Environmental and Social Assessment Synthesis Report*. Available from: www-wds.worldbank.org.
- ATSDR, 2002. *Toxicological Profile for Aldrin/Dieldrin*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- ATSDR, 1994. *Toxicological Profile for Chlordane*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- ATSDR, 1996. *Toxicological Profile for Endrin*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- ATSDR, 1993. *Toxicological Profile for Heptachlor and Heptachlor Epoxide*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- ATSDR, 2002. *Toxicological Profile for Hexachlorobenzene*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- ATSDR, 1995. *Toxicological Profile for Mirex and Chlordecone*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- ATSDR, 1996. *Toxicological Profile for Toxaphene*. Available from: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/.
- Bailey, R.E., 2001. “Global hexachlorobenzene emissions,” *Chemosphere* 43:2, pp. 167–182.
- Barber, J. L. et al., 2005. “Hexachlorobenzene in the global environment: emissions, levels, distribution, trends and processes”, *Science of the Total Environment*, vol. 349, No. 1–3, pp. 1–44.
- Blus, L.J.; Henry, C.J. and Grove, R.A., 1989. “Rise and fall of endrin usage in Washington State fruit orchards: effects on wildlife.” *Environmental Pollution*, vol. 60, pp. 331-349.
- Brooks, G. and Hunt, G., 1984. “Source assessment for hexachlorobenzene: final report.” Prepared for EPA, Radian Corporation, ed. Research Triangle Park, NC
- Commission for Environmental Cooperation (CEC), 2006. The North American Regional Action Plan (NARAP) on Lindane and Other Hexachlorocyclohexane (HCH) Isomers. Available at: http://www.cec.org/files/PDF/POLLUTANTS/LindaneNARAP-Nov06_en.pdf.
- Cortes, D.R. et al, 1998. “Temporal trends in gas-phase concentrations of chlorinated pesticides measured at the shores of the Great Lakes”, *Environmental Science and Technology*, vol. 32, pp. 1920–1927.
- De Bruin, J., 1979. “Reduction of chlordane, DDT, heptachlor, hexachlorobenzene and hexachlorocyclohexane isomers contained in effluents taking into account the best technical means available”, Commission of the European Communities, Environment and Consumer Protection Service.
- Environment Canada, no date. Global Pesticides Release Database. Available at: www.msc-smc.ec.gc.ca/data/gloperd/basic_knowledge_e.cfm.
- EPA and U.S. Department of Agriculture Extension Service 1991. *Applying Pesticides Correctly: A Guide for Private and Commercial Applicators*.
- EPA, 2000a. *The Bioremediation and Phytoremediation of Pesticide-contaminated Sites*. Available from: www.epa.gov.
- EPA, 2000b. *Draft PBT National Action Plan for the Level 1 Pesticides: Public Review Draft*, prepared by the USEPA Persistent, Bioaccumulative and Toxic Pollutants (PBT) Pesticides Work Group (August 24, 2000). Available at: <http://www.epa.gov/pbt/pubs/pestaction.pdf>.
- EPA, 2002. *RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance*. Available from: www.epa.gov.
- EPA, no date. *Substance Registry Services (SRS)*. Available from: www.epa.gov/srs.
- Epstein, S.S., 1978. “Kepone--hazard evaluation”, *Science of the Total Environment*, vol. 9, pp. 1-62.
- EXTOXNET, Extension Toxicology Network Pesticide Information Profiles. Available at: www.pmp.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/www.pmp.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/.

- FAO, 1995. *Prevention of accumulation of obsolete pesticide stocks: Provisional guidelines*. Pesticide Disposal Series No. 2. Available from: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/resources0/en/>.
- FAO, 1996. *Pesticide Storage and Stock Control Manual*. Pesticide Disposal Series No. 3. Available from: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/resources0/en/>.
- FAO, 2000. *Assessing soil contamination: A reference manual*. Pesticide Disposal Series No. 8. Available from: <http://www.fao.org/docrep/003/x2570e/x2570e00.htm>.
- FAO, 1999. *Guidelines for the management of small quantities of unwanted and obsolete pesticides*. Pesticide Disposal Series No. 7. Available at: <http://www.fao.org/docrep/x1531e/X1531e00.htm>.
- FAO, 2010. *The Preparation of Inventories of Pesticides and Contaminated Materials*. Pesticide Disposal Series No. 14. Available from: <http://www.fao.org/docrep/013/i1724e/i1724e00.htm>.
- FAO, 2009. *Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides (EMTK)*, Volume 1.
- FAO, 2009. *Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides (EMTK)*, Volume 2.
- FAO, 2011. *Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides (EMTK)*, Volume 3.
- FAO, 2011. *Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides (EMTK)*, Volume 4.
- FAO/WHO, 1970. *Hexachlorobenzene evaluation session of the Codex Committee on Pesticide Residues (JMPR)*.
- FAO/WHO, 1989. *Pesticide residues in food: 1988 evaluations. Part II - Toxicology*. FAO Plant Production and Protection Paper 93/2.
- Federal Register, 1999. *National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants*. EPA. Final Rule, Part II, 40 CFR, Part 60. Fiedler, H. et al, 2000. "Final Report, Evaluation of the Occurrence of PCDD/PCDF and POPs in Wastes and Their Potential to Enter the Foodchain", prepared on behalf of the European Commission. Available at: http://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/pdf/001_ubt_final.pdf.
- Federal Remediation Technology Roundtable (FRTR), 2002. *Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Version 4.0*. Available at: www.fitr.gov/matrix2/top_page.html.
- Government of Canada, 1993. *Hexachlorobenzene (Priority substances risk assessment report)*. Canadian Environmental Protection Act (CEPA). Available from: <http://www.hc-sc.gc.ca/index-eng.php>.
- Hauzenberg, I., Perthen-Palmisano, B. and Hermann, M., 1990. *FAO specifications for plant protection products: lindane – gamma-isomer of 1,2,3,4,5,6- hexachlorocyclohexane*. AGP: CP/247. FAO, Rome.
- Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission, 2001. *The Pesticides Selected for Immediate Priority Action: A compilation and evaluation of the information given by the Contracting Parties with the focus on use and legislation*. Available from: www.helcom.fi.
- Holoubek et al, 2004. "The National Implementation Plan for Implementation of the Stockholm Convention in the Czech Republic," (TOCOEN REPORT) No. 252, Project GF/CEH/01/003, Brno. Available from: <http://www.pops.int/%5C/documents/implementation/nips/submissions/default.htm>.
- U.S. National Library of Medicine, Toxicology Data Network (TOXNET), no date. *Hazardous Substances Data Bank (HSDB)*. Available at: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>.
- IMO/ILO/UNECE, 2014. *Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units*.
- International HCH & Pesticides Association, 2006. "The Legacy of Lindane HCH Isomer Production: Main Report – A Global Overview of Residue Management, Formulation and Disposal."
- Hulscher, T., Van Der Velde, L.E. and Bruggeman, W.A., 1992. "Temperature dependence of Henry's law constants for selected chlorobenzenes, polychlorinated biphenyls and polycyclic aromatic hydrocarbons", *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 11 No. 11, pp. 1595–1603.
- Kunisue, T et al, 2004. "Persistent organochlorines in human breast milk collected from primiparae in Dalian and Shenyang, China", *Environmental Pollution*, vol. 131 No. 3, pp. 381–92.
- IARC, 1979. *Mirex in Some Halogenated Hydrocarbons: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, Vol. 20*. Lyon, France, pp. 283–301.

- ILO, 1999a. *Basics of Chemical Safety*. Available from: www.ilo.org.
- ILO, 1999b. *Safety in the use of chemicals at work: Code of Practice*. Available from: www.ilo.org.
- IMO, 2002. *International Maritime Dangerous Goods Code*. Available from: www.imo.org.
- Indian Ministry of Chemicals and Fertilisers (MC&F), 2000. Information compiled by Plant Protection Adviser, Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture and Cooperation, New Delhi.
- Indian Ministry of Chemicals and Fertilisers, 2000. Information compiled by Plant Protection Adviser, Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture and Cooperation, New Delhi.
- Integrated Risk Information System (IRIS) database, United States Environmental Protection Agency. Available from: <http://www.epa.gov/iris/>.
- IPCS, 1991. *Alpha- and Beta-hexachlorocyclohexanes (Alpha and Beta-HCHs)* Health and Safety Guide No. 53. Available from: <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg053.htm>
- IPCS, 1997. *Environmental Health Criteria 195: Hexachlorobenzene*. Available from: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc195.htm>
- IPCS INCHEM, various dates. *Health and Safety Guides (HSGs)*. Available from: <http://www.inchem.org/pages/hsg.html>.
- IPCS INCHEM, no date. Pesticide Data Sheets. Available from: www.inchem.org.
- Jacoff, F.S.; Scarberry, R. and Rosa, D., 1986. "Source assessment of hexachlorobenzene from the organic chemical manufacturing industry", in Morris, C. R. and Cabral, J. R. P., eds., *Hexachlorobenzene: Proceedings of an International Symposium*, IARC Scientific Publications, Vol. 77, pp. 31–37.
- Lindane Risk Profile UNEP/POPS/POPRC.2/17/Add.4.
- Mumma, C.E. and Lawless, E.W., 1975. *Survey of Industrial Processing, Data: Task 1 – Hexachlorobenzene and Hexachlorobutadiene Pollution from Chlorocarbon Processes*. Prepared for EPA by Midwest Research Institute. Available from: <http://nepis.epa.gov/>.
- NTP (National Toxicology Program), 2014. Report on Carcinogens, Thirteenth Edition. Research Triangle Park, NC. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Available from: <http://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/roc/roc13/index.html>.
- OECD, 2004. *Draft Recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste C(2004)100*. Adopted June 9, 2004. Available from: www.oecd.org.
- Paul, A.G., Jones, K.C. and Sweetman, A.J., 2009. "A first global production, emission, and environmental inventory for perfluorooctane sulfonate", *Environmental Science & Technology*, vol. 43 No. 2, pp. 386–92.
- PAN (Pesticide Action Network), no date. Pesticides Database – Chemicals (www.pesticideinfo.org/List_ChemicalsAlpha.jsp?ChemName).
- Rayne, S., Forest, K. and Friesen, K.J., 2008. "Congener-specific numbering systems for the environmentally relevant C1 through C8 perfluorinated homologue groups of alkyl sulfonates, carboxylates, telomer alcohols, olefins, and acids, and their derivatives", *Journal of Environmental Science and Health*, vol. 43 No. 12, pp. 1391–1401.
- Report of the Conference of the Parties of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants on the work of its fourth meeting (8 May 2009). UNEP/POPS/COP.4/38.
- Ritter, L. et al, 1995. "Persistent Organic Pollutants: An Assessment Report on DDT-Aldrin-Dieldrin-Endrin-Chlordane, Heptachlor-Hexachlorobenzene, Mirex-Toxaphene, Polychlorinated Biphenyls, Dioxins and Furans", prepared for IPCS within the framework of the Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC).
- Rippen, G., 1989. "Handbuch der Umwelt-Chemikalien", 4th Supplementary Instalment, 11/89. Landsberg/Lech.
- Rippen, G; Frank, R., 1986. "Estimation of hexachlorobenzene from the technosphere into the environment", in Morris, C. R. and Cabral, J. R. P., eds., *Hexachlorobenzene: Proceedings of an International Symposium*. IARC Scientific Publications, vol. 77, Lyon, pp. 45–52.

RIVM (National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands), 2011. Letter report 601356002/2011, Endosulfan. A closer look at the arguments against a worldwide phase out.

Von Rumker, R. et al, *Production, Distribution, Use, and Environmental Impact Potential of Selected Pesticides*. Washington D.C., U.S. EPA, 1974.

Secretariat of the Basel Convention, 2002. *Destruction and Decontamination Technologies for PCBs and other POPs wastes under the Basel Convention: A Training Manual for Hazardous Waste Project Managers*, volumes A and B. Available from: www.basel.int/pub/pcb1.pdf.

Shekhovtsov, A., 2002. "The Main Sources of Pollution in the Asian Part of Russia by PTS – Technical Report", Presented at the 1st Technical Workshop of UNEP/GEF Regionally-based Assessment of PTS, Central Asia and NE Asia Region (Region VII), 18–20 March 2002, Tokyo.

SMOC Mexico, 1998. "Nomination Dossier for Hexachlorobenzene", submitted to the Sound Management of Chemicals (SMOC) Working Group, 6 June 1998. Available at: www.cec.org/files/pdf/POLLUTANTS/hcbmex_en.PDF.

STARS version 4.2, Stoffdatenbank für bodenschutz-/umweltrelevante Stoffe. Available from: www.stoffdaten-stars.de/. (In German)

Sweet, L.I. et al, 1998. "Fish thymocyte viability, apoptosis, and necrosis: in-vitro effects of organochlorine contaminants", *Fish & Shellfish Immunology* 8: 77-90.

UK Health and Safety Executive, 1991. *Protection of workers and the general public during the development of contaminated land*. Guidance note HS(G)66. HSE books.

UNEP, 1995b. *Technical Guidelines on Incineration on Land (D10)*. Available from: www.basel.int.

UNEP, 1998. *Inventory of World-wide PCB Destruction Capacity*. Available from: www.chem.unep.ch.

UNEP, 2000. *Survey of Currently Available Non-Incineration PCB Destruction Technologies*. Available from: www.chem.unep.ch.

UNEP, 2001. *Destruction and Decontamination Technologies for PCBs and Other POPs Wastes under the Basel Convention*, vols. A, B and C. Available from: www.basel.int.

UNEP, 2002a. *Europe Regional Report, Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances*. Available from: www.chem.unep.ch.

UNEP, 2002b. *Central and North East Asia Regional Report, Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances*. Available from: www.chem.unep.ch.

UNEP, 2002c. *Indian Ocean Regional Report, Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances*. Available from: www.chem.unep.ch.

UNEP, 2003d. *Global Report 2003, Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances*. Available from: <http://www.unepmap.org>.

UNEP, 2004a. *Review of the Emerging, Innovative Technologies for the Destruction and Decontamination of POPs and the Identification of Promising Technologies for Use in Developing Countries*. Available from: www.unep.org/stapgef.

UNEP, 2004c. *Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention*. Revised December 2004. Available from: www.pops.int.

UNEP, 2005. *Standardized Toolkit for the Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases, 2nd ed.* Available from: www.pops.int.

UNEP, 2006. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane (DDT)*. (DDT guidelines). Available from: www.basel.int.

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*. Available at <http://chm.pops.int/Implementation/BATandBEP/Guidance/tabid/3636/Default.aspx>

UNEP, 2015. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes containing or contaminated with unintentionally produced polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated*

dibenzofurans, hexachlorobenzene, polychlorinated biphenyls or pentachlorobenzene (Unintentional POPs technical guidelines). Available from: www.basel.int.

UNEP, 2015a. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with perfluorooctane sulfonic acid, its salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride* (PFOS technical guidelines). Available from: www.basel.int.

UNEP, 2015b. *General technical guidelines for environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants*. Available from: www.basel.int.

UNEP, 2015d. Basel Convention. Manual for the Implementation of the Basel Convention. Available from: www.basel.int.

United States Army Corps of Engineers, 2003. *Safety and Health Aspects of HTRW Remediation Technologies*. Available from: www.usace.army.mil.

U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, August 2005.

UNIDO, 2009. *Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) Production and Use: Past and Current Evidence*. Available at http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Stockholm_Convention/POPs/DC_Perfluorooctane%20Sulfonate%20Report.PDF

UNIDO, 2012. *Guidance on best available techniques and best environmental practices for the use of perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and related chemicals listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*.

Voldner, E. C. and Li, Y. F., 1993. "Global usage of toxaphene", *Chemosphere*, vol. 27 No. 10, pp. 2073-2078.

WHO/FAO, 1979. Datasheets on pesticides No. 41, Aldrin.

WHO/FAO, 1978. Datasheets on pesticides No. 36, Chlordane.

WHO/FAO, 1975. Datasheets on pesticides No. 17, Dieldrin.

WHO/FAO, 1975. Datasheets on pesticides No. 1, Endrin.

WHO/FAO, 1975. Datasheets on pesticides No. 19, Heptachlor.

WHO/FAO, 1977. Datasheets on pesticides No. 26, Hexachlorobenzene.

Worthing, C.R. & Walker, S.B., eds., 1987. *The Pesticide Manual — A World Compendium*, 8th ed., Thornton Heath, British Crop Protection Council, pp. 145–146 and 455–456.

Zanuncio, J.C; Zanuncio, T.V; Santos, G.P., 1993. "The contribution of forest entomology research to reducing the environmental impacts of reforestation: Proceedings of the First Brazilian Symposium of Forest Research." Belo Horizonte/MG, pp. 136-142.