



CONVENTION DE BALE

Distr. : générale
13 juillet 2017

Français
Original : anglais

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

Treizième réunion

Genève, 24 avril – 5 mai 2017

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

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

Directives techniques

Additif

Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant des polychlorodibenzodioxines, des polychlorodibenzofuranes, de l'hexachlorobenzène, des polychlorobiphényles, du pentachlorobenzène ou des polychloronaphtalènes produits de façon non intentionnelle, ou contaminés par ces substances

Note du Secrétariat

Lors de sa treizième réunion, la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination a adopté, dans sa décision BC-13/4 relative aux directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de polluants organiques persistants, en contenant ou contaminés par ces substances, les directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant des polychlorodibenzodioxines, des polychlorodibenzofuranes, de l'hexachlorobenzène, des polychlorobiphényles, du pentachlorobenzène ou des polychloronaphtalènes produits de façon non intentionnelle, ou contaminés par ces substances, sur la base du projet de directives techniques présenté dans le document UNEP/CHW.13/6/Add.5. Les directives techniques susmentionnées ont été préparées par le Japon, en consultation avec le petit groupe de travail intersessions chargé de l'élaboration de directives techniques sur les déchets de polluants organiques persistants, et compte tenu des observations reçues des Parties et autres intéressés ainsi que des observations communiquées lors de la dixième réunion du Groupe de travail à composition non limitée de la Convention de Bâle. Ces directives techniques ont été à nouveau révisées le 1^{er} mars 2017 en fonction des résultats de la réunion en face à face du petit groupe de travail intersessions chargé de l'élaboration de directives techniques sur les déchets de polluants organiques persistants qui s'est tenue du 20 au 22 février 2017 à Bonn (Allemagne) (voir le document UNEP/CHW.13/INF/64). Le texte de la version finale des directives techniques, tel qu'il a été adopté, est présenté en annexe à la présente note. La présente note, y compris son annexe, n'a pas été revue par les services d'édition.

Annexe

Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant des polychlorodibenzodioxines, des polychlorodibenzofuranes, de l'hexachlorobenzène, des polychlorobiphényles, du pentachlorobenzène ou des polychloronaphtalènes produits de façon non intentionnelle, ou contaminés par ces substances

Version finale révisée (5 mai 2017)

Table des matières

Liste des abréviations et acronymes	5
Unités de mesure.....	5
I. Introduction.....	6
A. Champ d'application.....	6
B. Description, production et déchets.....	7
1. Description	7
a) PCDD et PCDF	7
b) PCB	8
c) HCB	8
d) PeCB	8
(e) PCN	9
2. Production non intentionnelle.....	9
a) PCDD et PCDF	9
b) PCB	10
c) HCB	10
d) PeCB	10
e) PCN	11
3. Déchets	11
II. Dispositions pertinentes des conventions de Bâle et de Stockholm.....	12
A. Convention de Bâle.....	12
B. Convention de Stockholm.....	14
III. Questions relevant de la Convention de Stockholm devant être abordées en coopération avec la Convention de Bâle.....	15
A. Faible teneur en POP	15
B. Niveaux de destruction et de transformation irréversible	16
C. Méthodes constituant une élimination écologiquement rationnelle	16
IV. Orientations en matière de gestion écologiquement rationnelle.....	16
A. Considérations générales	16
B. Cadre législatif et réglementaire	16
C. Prévention et réduction au minimum des déchets.....	17
D. Identification des déchets.....	17
1. Identification	18
2. Inventaires	18
E. Échantillonnage, analyse et surveillance	19
1. Échantillonnage	19
2. Analyse	19
3. Surveillance	20
F. Manipulation, collecte, emballage, étiquetage, transport et stockage	20
1. Manipulation	20
2. Collecte.....	20
3. Emballage	21
4. Étiquetage	21
5. Transport	21
6. Stockage	21
G. Élimination écologiquement rationnelle	21
1. Traitement préalable	21
2. Méthodes de destruction et de transformation irréversible	22
3. Autres méthodes d'élimination lorsque ni la destruction ni la transformation irréversible ne constituent l'option préférable du point de vue écologique	22
4. Autres méthodes d'élimination dans le cas d'une faible teneur en POP.....	22
H. Décontamination des sites contaminés	22
I. Santé et sécurité	22
1. Situations caractérisées par des risques plus élevés.....	22
2. Situations caractérisées par des risques moins élevés.....	22
J. Intervention d'urgence	22
K. Participation du public	22

Annex I: Bibliography	23
Annex II: Analytical methods for the determination of unintentional POPs.....	25
1. ISO methods	25
2. CEN methods	26
3. United States of America.....	26
4. China	27
5. Japan.....	28
6. Germany	28
7. Canada	29

Liste des abréviations et acronymes

CDSM	Comité sur les défis de la société moderne
CEN	Comité européen de normalisation
DDT	1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophényl)éthane (dichlorodiphényltrichloroéthane)
FET	facteurs d'équivalence toxique
HCB	hexachlorobenzène
HRGC	chromatographie gazeuse en haute résolution
HRMS	spectrométrie/spectromètre de masse haute résolution
ISO	Organisation internationale de normalisation
I-TEF	facteur international d'équivalence toxique
MPE	meilleures pratiques environnementales
MTD	meilleures techniques disponibles
OMS	Organisation mondiale de la santé
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PCB	polychlorobiphényle
PCDD	polychlorodibenzo-p-dioxine
PCDF	polychlorodibenzofurane
PCN	polychloronaphtalène
PCNB	pentachloronitrobenzène
PeCB	pentachlorobenzène
PER, PERC	perchloroéthylène
PFN	perfluoronaphtalène ou polyfluoronaphtalène
POP	polluant organique persistant
TCDD	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin
TEQ	équivalent toxique
UV	Ultraviolet

Unités de mesure

µg	Microgramme
mg	Milligramme
µg/kg	microgramme par kilogramme.
mg/kg	milligramme par kilogramme.
ppb	parties par milliard
ppm	parties par million

I. Introduction

A. Champ d'application

1. Le présent document remplace les *Directives techniques pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant des polychlorodibenzodioxines, des polychlorodibenzofuranes, de l'hexachlorobenzène, des polychlorobiphényles ou du pentachlorobenzène produits non intentionnellement ou contaminés par ces substances* de mai 2015.
2. Les présentes directives techniques fournissent des orientations sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets contenant des polychlorodibenzodioxines (PCDD), des polychlorodibenzofuranes (PCDF), de l'hexachlorobenzène (HCB), des polychlorobiphényles (PCB), du pentachlorobenzène (PeCB) ou des polychloronaphtalènes (PCN) produits de façon non intentionnelle ou contaminés par ces substances, conformément à plusieurs décisions prises dans le cadre de deux accords multilatéraux sur l'environnement portant sur les produits chimiques et les déchets¹. Les PCDD, les PCDF, le HCB, les PCB ont été inscrits à l'Annexe C (production non intentionnelle) à la Convention de Stockholm au moment de l'adoption de la convention. Le PeCB y a été inscrit en 2009 et l'amendement est entré en vigueur en 2010. Les PCN, et notamment les dichloronaphtalènes (di-CN), les trichloronaphtalènes (tri-CN), les tétrachloronaphtalènes (tétra-CN), les pentachloronaphtalènes (penta-CN), les hexachloronaphtalènes (hexa-CN), les heptachloronaphtalènes (hepta-CN) et l'octachloronaphtalène (octa-CN), y ont été inscrits en 2015 et l'amendement est entré en vigueur en 2016.
3. Les présentes directives techniques couvrent tous les polluants organiques persistants (POP) qui sont produits et rejetés involontairement par des sources anthropiques, tels qu'énumérés dans l'Annexe C de la Convention de Stockholm (production non intentionnelle), c'est-à-dire les PCDD, les PCDF, les PCB, le HCB, le PeCB et les PCN.
4. Les POP produits intentionnellement ne sont pas couverts par les présentes directives techniques mais font l'objet des directives techniques spécifiques suivantes :
 - a) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de polychlorobiphényles, polychloroterphényles, polychloronaphtalènes et polybromobiphényles, y compris les hexabromobiphényles, en contenant ou contaminés par ces substances (PNUE, 2017) ;
 - b) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués des pesticides aldrine, alpha-héxachlorocyclohexane, bêta-héxachlorocyclohexane, chlordane, chlordécone, dieldrine, endrine, heptachlore, hexachlorobenzène (HCB), hexachlorobutadiène, lindane, mirex, pentachlorobenzène, pentachlorophénol et ses sels, acide perfluorooctane sulfonique, endosulfan technique et ses isomères ou toxaphène, en contenant ou contaminés par ces substances ou par de l'hexachlorobenzène en tant que produit chimique industriel (Directives techniques sur les pesticides constituant des POP) (PNUE, 2017a) ;
 - c) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophényl)éthane (DDT), en contenant ou contaminés par cette substance (PNUE 2006) ;
 - d) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'acide perfluorooctane sulfonique (PFOS) de sels de cet acide ou de fluorure de perfluorooctane sulfonyle (PFOSF), en contenant ou contaminés par ces substances (PNUE, 2015) ;
 - e) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'hexabromodiphényléther (hexaBDE) et d'heptabromodiphényléther (heptaBDE) ou de tétrabromodiphényléther (tétraBDE) et de pentabromodiphényléther (pentaBDE), en contenant ou contaminés par ces substances (PNUE, 2015a).

¹ Décisions IV/17, V/26, VI/23, VII/13, VIII/16, B-C-10/9, BC-11/3, BC-12/3 et BC-13/4 de la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination ; décisions OEWG-I/4, OEWG-II/10, OEWG-III/8, OEWG-IV/11, OEWG-V/12, OEWG-8/5 et OEWG-9/3 et OEWG-10/4 du Groupe de travail à composition non limitée de la Convention de Bâle ; résolution 5 de la Conférence de 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 chargé d'élaborer un instrument international juridiquement contraignant aux fins de l'application de mesures internationales à certains polluants organiques persistants ; et décisions SC-1/21, SC- 2/6, SC-4-16, SC-5/9, SC-6/11 et SC-7/14 de la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants.

f) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'hexabromocyclododécane, en contenant ou contaminés par cette substance (PNUE, 2015b).

g) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de pentachlorophénol et de ses sels et esters, en contenant ou contaminés par ces substances (PNUE, 2017b) ;

h) Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués d'hexachlorobutadiène, en contenant ou contaminés par cette substance (PNUE, 2017c).

5. Le présent document doit 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 désignées « Directives techniques générales ») (PNUE, 2017d). Les Directives techniques générales sont censées servir de guide général pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de POP, en contenant ou contaminés par ces substances.

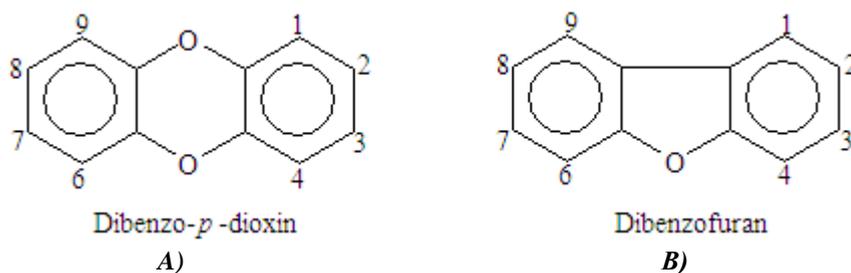
6. Dans le présent document, il est fait référence aux directives techniques sur les PCB et aux directives techniques sur les pesticides constituant des POP lorsque les informations concernent aussi bien les POP produits de façon non intentionnelle et que sur ceux produits de façon intentionnelle.

B. Description, production et déchets

1. Description

a) PCDD et PCDF

7. Les PCDD et les PCDF sont des hydrocarbures aromatiques tricycliques halogénés constitués de deux cycles benzéniques liés, pour les PCDD, par deux atomes d'oxygène à des atomes de carbone adjacents dans chacun des cycles benzéniques et pour les PCDF par un atome d'oxygène et une liaison carbone-carbone entre des atomes adjacents de carbone. Les structures de base des composés non chlorés sont représentées dans le graphique 1 ci-dessous.



Graphique 1 : Structures des dibenzoparadiioxines en A) et des dibenzofuranes en B)

8. Dans chacune de ces deux familles de produits chimiques, on peut compter jusqu'à huit atomes de chlore liés aux atomes de carbone 1 à 4 et 6 à 9. Chacun des composés résultant de la substitution d'un atome de carbone par un atome de chlore est désigné sous le terme de congénère. Le nombre et la position des atomes de chlore sur le cycle aromatique permettent de différencier ces congénères les uns des autres. Au total, il existe 75 congénères possibles de la famille des PCDD et 135 congénères possibles de la famille des PCDF. Le plus étudié des PCDD et des PCDF est la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine (2,3,7,8-TCDD).

9. Les congénères comptant jusqu'à trois atomes de chlore sont jugés peu toxiques. En revanche, on considère que 17 congénères comportant des atomes de chlore substitués aux atomes de carbone aux positions 2, 3, 7 et 8 (c'est-à-dire sur les positions latérales des cycles aromatiques) présentent un risque pour la santé et l'environnement. Lorsqu'on augmente de quatre à huit le nombre d'atomes de chlore substitués aux atomes de carbone, on observe généralement une diminution notable de la toxicité.

10. Les PCDD et les PCDF ont une très faible solubilité dans l'eau, des coefficients de partage octanol-eau élevés et de basses valeurs de tension de vapeur ; ils s'adsorbent fortement sur les particules et les surfaces et sont résistants aux dégradations chimiques et biochimiques dans des conditions normales. Il en découle qu'ils persistent dans l'environnement, et leur forte solubilité dans la graisse ainsi que leur stabilité inhérente ont pour conséquence leur bioconcentration et leur accumulation dans la chaîne alimentaire. La quasi-totalité des 210 congénères des familles des PCDD et des PCDF ont été identifiés dans des rejets de processus thermiques et industriels ; on les trouve par

conséquent sous forme de mélanges dans des matrices naturelles comme les sols, les sédiments, l'air, les plantes et les animaux inférieurs, bien que leur faible solubilité dans l'eau les rende difficilement détectables dans l'eau et en grande partie immobiles dans les sols.

11. Lorsqu'on les trouve dans l'environnement, les tissus biologiques et les produits industriels, les PCDD et les PCDF sont habituellement présents sous forme de mélanges complexes et la toxicité de leurs congénères varie de manière significative. Le pouvoir toxique des PCDD et des PCDF a été évalué relativement à la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine (2,3,7,8-TCDD), le membre le plus toxique de la classe des dioxines. Les classements qui en résultent sont connus sous le nom de facteurs d'équivalence toxique. Pour être inclus dans la table des facteurs d'équivalence toxique, un produit de la famille des PCDD ou des PCDF doit se lier au récepteur des arylhydrocarbures (AhR) des cellules et susciter des réactions biochimiques toxiques du récepteur Ah, être persistant et s'accumuler dans la chaîne alimentaire (OMS, 1998 ; van den Berg *et al.*, 1998 et 2006). Pour évaluer la toxicité d'un mélange donné de PCDD et de PCDF, la concentration massique de chaque congénère est multipliée par son facteur d'équivalence toxique et les produits sont additionnés pour donner l'équivalent toxique (TEQ) du mélange. Pour évaluer la toxicité d'un mélange donné de PCDD et de PCDF, la concentration massique de chaque congénère est multipliée par son facteur d'équivalence toxique et les produits sont additionnés pour donner l'équivalent toxique (TEQ) du mélange.

12. La révision la plus récente des facteurs d'équivalence toxique a été menée par un groupe d'experts pour le Programme international sur la sécurité chimique de l'Organisation mondiale de la santé (OMS-PISC) en 2005 (van den Berg *et al.*, 2005). Dans la table de facteurs d'équivalence toxique de l'OMS, la 2,3,7,8-TCDD se voit attribuer un facteur d'équivalence toxique de 1,0 et les facteurs d'équivalence toxique des autres PCDD et PCDF s'échelonnent de 1,0 à 0,0001. La table de facteurs d'équivalence toxique de l'OMS inclut aussi ceux des congénères de la famille des PCB dont on considère qu'ils manifestent des caractéristiques propres aux dioxines ; leurs facteurs d'équivalence toxique s'échelonnent de 0,1 à 0,00001. Bien que deux publications portant sur le système de facteurs d'équivalence toxique de l'OMS recommandent d'inclure certains PCN, à ce jour aucun facteur d'équivalence toxique n'a été proposé par l'intermédiaire des experts de l'OMS (van den Berg *et al.*, 2006 ; van den Berg *et al.*, 2013)². Dans le système de facteurs d'équivalence toxique de l'OMS de 1998 (van den Berg *et al.*, 1998) ont été établies trois tables distinctes, l'une pour les mammifères, humains compris, et deux autres pour les oiseaux et les poissons respectivement. Pour une évaluation des risques posés pour la santé humaine, il conviendra bien entendu d'utiliser les facteurs d'équivalence toxique pour l'homme et les autres mammifères.

13. Il convient de noter que la plupart des législations nationales appliquent toujours la table de TEF internationaux (I-TEF) précédente, établie par le Comité sur les défis de la société moderne de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (CDSM-OTAN) en 1988. Ces I-TEF n'incluent que les 17 congénères de la famille des PCDD et des PCDF comportant des atomes de chlore substitués dans les positions 2, 3, 7 et 8 mais n'incluent pas les congénères de PCB similaires aux dioxines.

14. Selon l'Annexe C à la Convention de Stockholm, les concentrations doivent être communiquées en application des normes internationales les plus récentes, en commençant par la table de facteurs d'équivalence toxique de l'OMS élaborée en 1998. Il convient de noter que ceci n'est pas la plus récente évaluation coordonnée par l'OMS.

b) PCB

15. Pour toute information, on se reportera au paragraphe I.B.1 a) des Directives techniques sur les PCB.

c) HCB

16. Pour toute information, on se reportera au paragraphe I.B.7 a) des Directives techniques sur les pesticides constituant des POP.

d) PeCB

17. Pour toute information, on se reportera au paragraphe I.B.10 a) des Directives techniques sur les pesticides constituant des POP.

² Il convient de noter que, selon la définition de l'OMS, le facteur d'équivalence toxique est calculé sur la base des résultats de plusieurs études in vivo et in vitro. En revanche, le pouvoir toxique relatif d'une substance est obtenu à partir d'une seule étude in vivo ou in vitro (van den Berg *et al.*, 1998). Par conséquent, il y a lieu de différencier clairement le facteur d'équivalence toxique et le pouvoir toxique relatif.

(e) **PCN**

18. Pour toute information, on se reportera au paragraphe I.B.1 c) des Directives techniques sur les PCB.

2. Production non intentionnelle

19. Aux termes de l'article 5 de la Convention de Stockholm, les Parties sont tenues de réduire le volume total des rejets d'origine anthropique de produits chimiques inscrits à l'annexe C (c'est-à-dire les PCDD, PCDF, HCB, PCB, PeCB ou PCN produits non intentionnellement) avec pour objectif de poursuivre leur réduction et, si possible, de les éliminer totalement.

a) PCDD et PCDF

20. Les PCDD et les PCDF n'ont jamais été produits intentionnellement et n'ont jamais fait l'objet d'une utilisation commerciale, excepté dans de très faibles quantités produites à des fins d'analyse et de recherche.

21. Les PCDD et les PCDF sont produits de façon non intentionnelle au cours de **processus chimiques industriels**, comme la fabrication de produits chimiques, et de **processus thermiques**, comme l'incinération des déchets, lorsque du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène et des substances chlorées, sous forme élémentaire, organique ou inorganique, sont mis en présence. À une étape du processus de synthèse, qu'ils soient présents dans un précurseur ou générés par une réaction chimique, les atomes de carbone doivent prendre une structure aromatique.

22. Les PCDD et les PCDF sont considérés comme des contaminants traces dans un certain nombre de produits chimiques, dans lesquels se trouvent du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et des substances chlorées. Il est considéré qu'une ou plusieurs des conditions suivantes favorise la formation de PCDD/PCDF dans les processus chimiques (UNEP, 2006 ; UNEP, 2013) :

- a) Températures élevées (> 150 °C) ;
- b) Conditions alcalines ;
- c) Catalyseurs métalliques ;
- d) Radiations ultraviolettes (UV) et autres précurseurs de radicaux.

23. Parmi les processus chimiques qui peuvent conduire à la formation de PCDD/PCDF figurent la production de chlorophénols, tels que le pentachlorophénol. La propension à la formation de PCDD/PCDF lors de la fabrication de chlorophénols a été décrite comme suit :

Chlorophénols > chlorobenzènes > composés aliphatiques chlorés > produits inorganiques chlorés.

24. La formation de PCDD/PCDF peut également résulter indirectement et involontairement de certains processus de combustion, principalement à des températures comprises entre 200 et 650 °C, avec un pic aux environs de 300 °C. Aussi peuvent-ils être produits de façon non intentionnelle lorsque des substances carbonées sont chauffées en présence de substances chlorées, organiques ou inorganiques (y compris le chlorure de sodium, c'est-à-dire le sel ordinaire), d'oxygène ou de composés contenant de l'oxygène et de catalyseurs, dans certaines conditions de température, de temps de séjour, d'humidité.

25. Dans les processus thermiques, il y a deux principales voies pour synthétiser les PCDD/PCDF à partir de précurseurs comme les phénols chlorés ou *de novo* à partir de structures carbonatées dans les cendres volantes, le carbone actif, la suie ou des produits ayant des molécules plus petites provenant d'une combustion incomplète. Dans de mauvaises conditions de combustion, les PCDD/PCDF peuvent être formés lors de la combustion elle-même. On a signalé la présence de PCDD/PCDF dans les cendres volantes produites par des incinérateurs mal utilisés de même que par des incinérateurs employant les meilleures techniques disponibles. Dans ce dernier cas, la présence de ces substances est due à l'efficacité accrue des équipements d'épuration des gaz de combustion puisque les polluants rejetés en phase gazeuse sont captés par des résidus solides (p. ex. matériaux de sorption tels que charbon actif ou coke) (PNUE, 2013).

26. Parmi les variables et les conditions qui influent sur la formation de PCDD/PCDF au cours de processus thermiques, celles indiquées ci-après jouent un rôle important (PNUE, 2006) :

a) Technologie : la formation de PCDD/PCDF peut survenir en conséquence soit de mauvaises techniques de combustion soit d'une mauvaise gestion des chambres de postcombustion et des dispositifs de dépollution de l'air. Les techniques de combustion peuvent aller du très simple et très déficient, comme l'incinération à ciel ouvert, au très complexe et vastement amélioré, comme l'incinération utilisant les meilleures techniques disponibles ;

b) Température : La formation de PCDD/PCDF dans la zone de postcombustion ou les dispositifs de dépollution de l'air a été constatée à des températures comprises entre 200 °C et 650 °C ; on considère que la fourchette de températures la plus favorable à la formation de ces substances est 200° -450 °C, avec un pic à environ 300 °C ;

c) Métaux : Le cuivre, le fer, le zinc, l'aluminium, le chrome et le manganèse sont connus pour catalyser la formation, la chloration et la déchloration des PCDD/PCDF ;

d) Soufre et azote : Les produits chimiques contenant du soufre et un peu d'azote inhibent la formation de PCDD/PCDF, mais peuvent donner naissance de façon non intentionnelle à d'autres produits ;

e) Chlore : le chlore doit être présent sous une forme organique, inorganique ou élémentaire. Sa présence dans les cendres volantes ou sous forme élémentaire au cours de la phase gazeuse peut être particulièrement importante ;

f) PCB : les PCB sont aussi des précurseurs des PCDF.

27. On trouvera une liste complète des sources pouvant libérer non intentionnellement des PCDD et des PCDF et, dans une moindre mesure, d'autres POP inscrits à l'Annexe C à la Convention de Stockholm dans l'*Outil pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines, de furanes et d'autres polluants organiques persistants produits non intentionnellement, élaboré au titre de l'article 5 de la Convention de Stockholm* (PNUE, 2013) (ci-après désigné « Outil pour les POP non intentionnels »), qui renferme des orientations sur l'élaboration d'inventaires des rejets de POP produits de manière non intentionnelle.

b) PCB

28. Les PCB peuvent également être produits et rejetés non intentionnellement à partir des mêmes sources que celles qui produisent et rejettent des PCDD/PCDF (PNUE 2006 ; PNUE, 2013) ; parmi ces sources on citera notamment le fonctionnement d'un incinérateur et la combustion de déchets à des températures inadéquates, en particulier lors de la combustion à ciel ouvert de déchets. En outre, les PCB ont été récemment identifiés comme des contaminants non volontaires dans un certain nombre de pigments de teinture.

c) HCB

29. Le HCB est produit de manière non intentionnelle lors de la fabrication du perchloréthylène (également connu sous le nom tétrachloréthylène, PER ou PERC), du tétrachlorure de carbone et, dans une certaine mesure, du trichloréthylène. Pour plus d'informations, on se reportera à la section I.B.7b) des directives techniques sur les pesticides constituant des POP.

30. Le HCB est également produit de manière non intentionnelle au cours de la fabrication de certains produits chimiques tels que le chloranile (2,3,5,6-tétrachloro-2,5-cyclohexadiène-1,4-dione), qui est utilisé comme fongicide. De plus, le HCB est un intermédiaire de synthèse de produits pharmaceutiques et de pesticides et est un agent oxydant utilisé dans la synthèse organique, notamment pour les produits intermédiaires des teintures. Les concentrations dans des échantillons venant de Chine étaient de l'ordre de 4-391 µg/kg (Liu *et al.*, 2012).

31. Le HCB peut également être produit lors de la décomposition de déchets, si celle-ci est incomplète en raison de mauvaises conditions de combustion, telles que basses températures, manque d'oxygène ou turbulence soit dans les incinérateurs soit lors de la combustion à ciel ouvert de déchets, c'est-à-dire, dans les mêmes conditions que celles qui entraînent la production de PCDD et de PCDF.

d) PeCB

32. Le PeCB est utilisé comme intermédiaire dans la production du fongicide pentachloronitrobenzène (PCNB, entre autres le quintozone). Il peut être généré sous forme de contaminant au cours de la production d'autres composés organochlorés.

33. Le PeCB est également produit de manière non intentionnelle au cours de la fabrication de certains produits chimiques tels que le chloranile (2,3,5,6-tétrachloro-2,5-cyclohexadiène-1,4-dione). Les concentrations dans des échantillons venant de Chine étaient du même ordre que celles du HCB (12µg/kg-54 µg/kg) (Liu *et al.*, 2012).

34. Le PeCB peut également être produit lors de la décomposition thermique de matériaux organiques résultant des conditions connues pour produire des PCDD et PCDF (PNUE, 2013).

e) **PCN**

35. Des PCN peuvent être formés non intentionnellement par des mécanismes semblables à ceux qui produisent des PCDD/PCDF, c'est-à-dire : i) synthèse de novo au cours de procédés thermiques, et ii) formation au cours de procédés chimiques donnant lieu à la production de composés aromatiques et à une chloration. De plus, des PCN peuvent être produits non intentionnellement à partir de précurseurs organiques, comme par exemple les méthanes et éthanes chlorés, au cours de procédés chimiques (PNUE Meilleures techniques disponibles/Meilleures pratiques environnementales, 2015).

36. Conformément au procédé ii) susmentionné, on a signalé la présence de PCN en tant que contaminants dans des produits commerciaux contenant des PCB, tels qu'Aroclors et autres substances (CIRC, 2015).

37. Les PCN sont inscrits à l'annexe A à la Convention de Stockholm avec une dérogation spécifique concernant leur utilisation comme intermédiaires dans la production de polyfluoronaphtalènes (PFN), y compris l'octafluoronaphtalène.

3. Déchets

38. Des déchets contenant des PCDD, des PCDF, des PCB, du HCB, du PeCB, ou des PCN produits de façon non intentionnelle ou contaminés par ces substances peuvent apparaître dans les cas suivants :

a) **Solides :**

- i) Sols et sédiments contaminés (sites contaminés en raison de l'utilisation de certains pesticides (voir PNUE, 2013), bois traité, combustion à ciel ouvert et l'industrie chimique) ;
- ii) Boues contaminées (boues contenant des substances chimiques solides et liquides produites industriellement) ;
- iii) Déchets solides contaminés (papier, objets métalliques, plastique, peluche et étoffe issues du broyage de véhicules usagés, objets peints, gravats et décombres résultant d'opérations de démolition, etc.) ;
- iv) Résidus de systèmes antipollution atmosphérique et résidus se trouvant dans les chambres de combustion tels que boues et cendres résiduelles ou volantes produites lors de procédés à haute température (provenant d'incinérateurs, de centrales électriques, de fours de cimenterie, d'installations de frittage (Xhrouet *et al.*, 2001), d'industries métallurgiques secondaires) ;
- v) Équipements vidangés contenant des résidus liquides (équipements électriques, hydrauliques ou de transfert calorifique, moteurs à combustion interne, équipement d'application de pesticides) ;
- vi) Conteneurs vidés renfermant des résidus liquides provenant des équipements décrits en v) ci-dessus (indépendamment des matériaux des conteneurs, qui pourraient être des barils de pétrole, des flacons ou réservoirs de pesticides ou des matériaux absorbants ;
- vii) Bois contaminés (bois contaminé par des PCB ou imprégné de pesticides) ;
- viii) Déchets de cuir ;
- ix) Produits/articles pour la fabrication desquels on utilise des PFN ;
- x) Matériaux/produits pour la fabrication desquels on utilisait autrefois des PCN (souvent identiques au PCB dans les applications ouvertes), y compris : néoprène/chloroprène, articles peints (p. ex. navire, acier), câbles ;

b) **Liquides :**

- i) Huiles contaminées (extraites ou contenues dans des moteurs à combustion interne et dans des équipements électriques, hydrauliques ou de transfert calorifique) ;
- ii) Préparations de certains pesticides (herbicides, produits de préservation du bois) ;
- iii) Déchets liquides organiques mélangés (peintures, colorants, huiles, solvants) ;

- iv) Eau contaminée lors de son utilisation (effluents industriels, eaux provenant d'équipements antipollution – tampons, rideaux, manchons, écrans, eaux de refroidissement, eaux d'égouts) ;
- v) Produits de lixiviation des décharges.

39. En outre, les parties II et III de l'Annexe C à la Convention de Stockholm dressent l'inventaire de catégories de sources de déchets pouvant contenir des PCDD, des PCDF, des PCB, du HCB, du PeCB, ou des PCN produits de façon non intentionnelle ou être contaminés par ces substances. Voir section B du chapitre II ci-dessous.

II. Dispositions pertinentes des conventions de Bâle et de Stockholm

A. Convention de Bâle

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

41. Les annexes I et II énumèrent quelques-uns des déchets pouvant contenir des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou être contaminés par ces substances produits de façon non intentionnelle, dont les suivants :

- a) Y5 : Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits de préservation du bois ;
- b) Y6 : Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques ;
- c) Y8 : Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu ;
- d) Y9 : Déchets de mélanges et d'émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau ;
- e) Y10 : Substances et articles sous forme de déchets contenant des polychlorobiphényles (PCB), des polychloroterphényles (PCT) ou des polybromobiphényles (PBB), ou contaminés par ces substances ;
- f) Y12 : Déchets provenant de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encre, de colorants, de pigments, de peintures, de laques ou de vernis ;
- g) Y18 : Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels ;
- h) Y39 : Phénols ; composés phénolés, y compris les chlorophénols ;
- i) Y41 : Solvants organiques halogénés ;
- j) Y42 : Solvants organiques, sauf solvants halogénés ;
- k) Y43 : Tout congénère de la famille des polychlorodibenzofuranes ;
- l) Y44 : Tout congénère de la famille des polychlorodibenzo-p-dioxines ;
- m) Y45 : Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la présente annexe (par exemple Y39, Y41, Y42, Y43, Y44) ;
- n) Y47 : Résidus provenant de l'incinération de résidus ménagers.

42. Les déchets inscrits à l'annexe I sont présumés présenter une ou plusieurs des caractéristiques de danger de l'annexe III, qui peuvent inclure H6.1 « Matières toxiques (aiguës) », H11 « Matières toxiques (effets différés ou chroniques) » ou H12 « Matières écotoxiques », à moins que des « tests nationaux » ne montrent qu'ils ne présentent pas ces caractéristiques. Des tests nationaux peuvent être utiles pour identifier une caractéristique de danger particulière de l'annexe III de la Convention jusqu'à ce que cette caractéristique soit pleinement 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 à ses sixième et septième réunions.

43. La liste A de l'annexe VIII contient les déchets « considérés comme dangereux en vertu de l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier », mais « l'inscription d'un déchet à cette annexe

n'exclut pas le recours à l'annexe III pour démontrer que ledit déchet n'est pas dangereux » (annexe I, alinéa b)). La liste B de l'annexe IX contient les déchets qui ne seront pas « couverts par l'alinéa a) du paragraphe 1 de l'article premier à moins qu'ils ne contiennent des matières de l'annexe I à des concentrations telles qu'ils présentent une caractéristique figurant à l'annexe III ». Les catégories suivantes de déchets, inscrites à l'annexe VIII, s'appliquent aux PCDD, PCDF, HCB, PCB, PeCB, ou PCN produits de façon non intentionnelle :

- a) A1180 : Assemblages électriques et électroniques usagés ou sous forme de débris³ contenant des éléments tels que les accumulateurs et autres piles figurant sur la liste A, les interrupteurs à mercure, les verres provenant de tubes cathodiques, les autres verres activés, les condensateurs au PCB, ou contaminés par les constituants figurant à l'annexe I (comme le cadmium, le mercure, le plomb, les polychlorobiphényles) dans une proportion telle qu'ils présentent l'une des caractéristiques de danger énumérées à l'annexe III (voir rubrique correspondante de la liste B-B1110⁴ ;
- b) A1190 : Déchets de câbles métalliques revêtus de matières plastiques ou isolés par des matières plastiques ou contaminés par du goudron, des PCB, du plomb, du cadmium, d'autres composés organohalogénés ou d'autres constituants de l'annexe I au point de présenter des caractéristiques de l'annexe III ;
- c) A3180 : Déchets, substances, équipements et appareils contenant des polychlorobiphényles (PCB), des polychloroterphényles (PCT), des polychloronaphtalènes (PCN) ou des polybromobiphényles (PBB), ou tout composé polybromé analogue ayant une concentration égale ou supérieure à 50mg/kg⁵ ou contaminés par ces substances ;
- d) A4110 : Déchets constitués entièrement ou en partie des substances suivantes, ou contaminés par elles :
 - tout congénère de la famille des dibenzofuranes polychlorés ;
 - tout congénère de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées.

44. La liste A de l'annexe VIII comprend un certain nombre de déchets ou de catégories de déchets pouvant contenir des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN ou être contaminés par ces substances, dont notamment :

- a) A1090 : Cendres provenant de l'incinération de fils de cuivre isolés ;
- b) A1100 : Poussières et résidus provenant des systèmes d'épuration des fumées des fonderies de cuivre ;
- c) A2040 : Déchets de gypse provenant de procédés chimiques industriels, possédant des constituants figurant à l'annexe I dans une proportion telle qu'ils présentent l'une des caractéristiques de danger énumérées à l'annexe III (voir rubrique correspondante de la liste B-B2080) ;
- d) A2060 : Cendres volantes de centrales électriques alimentées au charbon, contenant des substances citées à l'annexe I à des concentrations suffisantes pour qu'elles présentent l'une des caractéristiques énumérées à l'annexe III (voir rubrique correspondante de la liste B-B2050)⁶ ;
- e) A3020 : Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu ;
- f) A3040 : Déchets de fluides thermiques (transfert calorifique) ;
- g) A3070 : Déchets de phénols et composés phénolés, y compris les chlorophénols, sous forme de liquides ou de boues ;
- h) A3120 : Fraction légère des résidus de broyage ;
- i) A3150 : Déchets de solvants organiques halogénés ;
- j) A3160 : Résidus de distillation non aqueux, halogénés ou non halogénés, issus d'opérations de récupération de solvants organiques ;

³ Cette rubrique n'inclut pas les déchets agglomérés provenant de la production de l'énergie électrique.

⁴ Concentration de PCB égale ou supérieure à 50 mg/kg.

⁵ Le taux de 50 mg/kg est considéré comme un niveau pratique sur le plan international pour tous les déchets. Cependant, plusieurs pays ont fixé individuellement des niveaux réglementaires plus bas (20 mg/kg par exemple) pour certains déchets.

⁶ La catégorie B2050 est libellée comme suit : « Cendres volantes de centrales électriques au charbon, non inscrites sur la liste A. »

- k) A4040 : Déchets provenant de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques destinés à la préservation du bois⁷ ;
- l) A4070 : Déchets provenant de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encres, de colorants, de pigments, de peintures, de laques ou de vernis excepté ceux inscrits sur la liste B (voir rubrique correspondante de la liste B-B4010) ;
- m) A4100 : Déchets provenant des installations industrielles antipollution d'épuration des rejets gazeux industriels, à l'exception de ceux inscrits sur la liste B ;
- n) A4150 : Déchets de substances chimiques provenant d'activités de recherche-développement ou d'enseignement, non identifiés et/ou nouveaux et dont les effets sur l'homme et/ou sur l'environnement ne sont pas connus ;
- o) A4160 : Charbon actif usagé ne figurant pas sur la liste B (voir rubrique correspondante de la liste B-B2060)⁸.

45. La liste B de l'annexe IX à la Convention énumère des déchets qui « ne 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 comprend plusieurs déchets ou catégories de déchets pouvant contenir des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN ou être contaminés par ces substances, y compris :

- a) B1010 : Déchets de métaux et de leurs alliages sous forme métallique, non susceptible de dispersion, et notamment :
- déchets de fer et d'acier ; et
 - déchets d'aluminium⁹.
- b) B2080 : Déchets de gypse provenant de traitements chimiques industriels, ne figurant pas sur la liste A (voir la rubrique correspondante de la liste A-A2040) ;
- c) B2050 : Cendres volantes de centrales électriques alimentées au charbon, ne figurant pas sur la liste A (voir rubrique correspondante de la liste A-A2060) ;
- d) B2060 : Charbon actif usagé ne contenant pas de constituants de l'annexe I à des concentrations telles qu'ils présentent des caractéristiques de danger figurant à l'annexe III, comme par exemple du charbon provenant du traitement de l'eau potable, de procédés de l'industrie alimentaire et de la production de vitamines (voir rubrique correspondante de la liste A-A4160).

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

B. Convention de Stockholm

47. En ce qui concerne les POP produits de façon non intentionnelle par l'activité humaine, l'article 5 de la Convention (« Mesures propres à réduire ou éliminer les rejets résultant d'une production non intentionnelle ») stipule que chaque Partie doit prendre des « mesures pour réduire le volume total des rejets d'origine anthropique de chacune des substances chimiques inscrites à l'Annexe C, dans le but de réduire leur volume au minimum et, si possible, de les éliminer à terme ». Les PCDD, les PCDF, le HCB, les PCB, le PeCB, et les PCN, et notamment les dichloronaphtalènes (di-CN), les trichloronaphtalènes (tri-CN), les tétrachloronaphtalènes (tétra-CN), les pentachloronaphtalènes (penta-CN), les hexachloronaphtalènes (hexa-CN), les heptachloronaphtalènes (hepta-CN), et l'octachloronaphtalène, sont inscrits dans la partie I de l'Annexe C (« Production non intentionnelle »).

48. La partie II de l'Annexe C énumère les catégories de sources ayant un potentiel relativement élevé de production et de rejet de PCDD, PCDF, HCB, PCB, PeCB, ou PCN produits non intentionnellement :

- a) Les incinérateurs de déchets, y compris les co-incinérateurs de déchets municipaux, dangereux ou médicaux, ou de boues d'épuration ;

⁷ Cette rubrique n'inclut pas le bois traité avec des produits chimiques de préservation du bois.

⁸ La catégorie B2060 est libellée comme suit : « Carbone actif usagé ne contenant pas d'éléments de l'annexe I dans une proportion telle qu'ils présentent des caractéristiques de l'annexe III, par exemple carbone provenant du traitement de l'eau potable et de procédés de l'industrie alimentaire et de la production de vitamines. »

⁹ Pour l'énoncé complet, voir l'annexe IX à la Convention de Bâle.

- b) Le brûlage de déchets dangereux dans des fours en ciment ;
- c) La production de pâte utilisant le chlore élémentaire, ou des substances chimiques générant du chlore élémentaire, pour le blanchiment ;
- d) Les procédés thermiques suivants de l'industrie métallurgique :
 - i) Production secondaire de cuivre ;
 - ii) Installations de frittage de l'industrie métallurgique ;
 - iii) Production secondaire d'aluminium ;
 - iv) Production secondaire de zinc.

49. La partie III de l'Annexe C énumère les catégories de sources également susceptibles de produire et de rejeter de façon non intentionnelle des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN :

- a) La combustion à ciel ouvert de déchets, y compris dans les décharges ;
- b) Les procédés thermiques de l'industrie métallurgique autres que ceux mentionnés dans la partie II de l'annexe C ;
- c) Les sources de combustion résidentielles ;
- d) Les équipements et chaudières industrielles utilisant des combustibles fossiles ;
- e) Les installations de brûlage de bois et d'autres combustibles issus de la biomasse ;
- f) Les procédés spécifiques de production de substances chimiques entraînant des rejets de polluants organiques persistants non intentionnels, notamment dans la production de chlorophénols et de chloranile ;
- g) Les fours crémateurs ;
- h) Les véhicules à moteur, en particulier ceux consommant de l'essence au plomb ;
- i) La destruction de carcasses d'animaux ;
- j) La teinture de textiles et de cuirs (au chloranile) et la finition (extraction alcaline) ;
- k) Les installations de broyage des épaves de véhicules ;
- l) Le chauffage lent de câbles en cuivre ;
- m) Les raffineries d'huiles usées.

50. La partie V de l'Annexe C fournit aux Parties des directives générales sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales pour la prévention et la réduction des rejets de POP produits de manière non intentionnelle. Des directives supplémentaires figurent dans les *Directives sur les meilleures techniques disponibles et orientations provisoires sur les meilleures pratiques environnementales en liaison avec l'article 5 et l'annexe C de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants* (PNUE, 2007).

51. Pour plus d'informations, se reporter à la section II.B des Directives techniques générales.

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

A. Faible teneur en POP

52. Les définitions provisoires d'une faible teneur en POP présentées ci-dessous devraient être appliquées :

- a) PCDD et PCDF : 15 µg TEQ/kg ;
- b) PCB : 50 mg/kg¹⁰ ;
- c) HCB : 50 mg/kg¹¹ ;
- d) PeCB : 50 mg/kg¹² ;

¹⁰ Déterminée conformément à des méthodes et mesures nationales ou internationales.

¹¹ *Ibid* 10.

e) PCN : 10 mg/kg¹³.

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

54. Les déchets contenant des PCB, des PCDD/PCDF, du HCB, du PeCB, ou des PCN à des concentrations supérieures aux chiffres indiqués au paragraphe 52 devraient être éliminés de manière à ce que les POP qu'ils contiennent soient détruits ou irréversiblement transformés conformément aux méthodes décrites dans la section IV.G.2. Sinon, ils peuvent être éliminés d'une manière écologiquement rationnelle lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique conformément aux méthodes décrites dans la section IV.G.3.

55. Les déchets contenant des PCB, des PCDD/PCDF, du HCB, du PeCB, ou des PCN à des concentrations égales ou inférieures aux chiffres indiqués au paragraphe 52 devraient être éliminés conformément aux méthodes indiquées dans la section IV.G.4 (méthodes d'élimination à utiliser dans le cas d'une faible teneur en POP) et compte tenu des sections IV.1.1 et IV.1.2. (qui traitent, respectivement, des situations caractérisées par des risques plus élevés et des situations caractérisées par des risques moins élevés).

56. Pour plus d'informations, se reporter à la section III.A des Directives techniques générales.

B. Niveaux de destruction et de transformation irréversible

57. Se reporter pour information à la section III.B des Directives techniques générales.

C. Méthodes constituant une élimination écologiquement rationnelle

58. Se reporter pour information à la section G du chapitre IV ci-dessous et à la section IV.G des Directives techniques générales.

IV. Orientations en matière de gestion écologiquement rationnelle

A. Considérations générales

59. Se reporter à la section IV.A des Directives techniques générales.

B. Cadre législatif et réglementaire

60. Les Parties aux Conventions de Bâle et de Stockholm devraient examiner sur leurs stratégies, politiques, procédures et mesures de réglementation nationales afin de s'assurer qu'elles concordent avec les deux conventions et les obligations qui leur incombent en vertu de celles-ci ; et notamment avec celles qui se rapportent à la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués entièrement ou en partie de PCDD, de PCDF, de HCB, de PCB, de PeCB, ou de PCN, ou contaminés par ces substances.

61. Le cadre réglementaire applicable aux substances énumérées à l'Annexe C à la Convention devrait comporter des mesures destinées à prévenir la production de déchets et à garantir la gestion écologiquement rationnelle des déchets produits. Ces mesures et réglementations pourraient inclure les suivantes :

- a) Législation en matière de protection de l'environnement, fixant des limites des rejets ainsi que des critères de qualité de l'environnement ;
- b) Exigences relatives au transport de matières et de déchets dangereux ;
- c) Spécifications relatives aux conteneurs, équipements, conteneurs pour vrac et sites de stockage ;
- d) Spécification des méthodes acceptables d'analyse et d'échantillonnage ;
- e) Exigences relatives aux installations de gestion et d'élimination des déchets ;
- f) Définitions des déchets dangereux et des conditions et critères pour l'identification et la classification des déchets de PCDD, PCDF, HCB, PCB, PeCB, ou PCN comme déchets dangereux ;

¹² *Ibid* 10.

¹³ *Ibid* 10.

- g) Exigence générale de notification et d'examen publics des propositions des pouvoirs publics en matière de réglementation, de politiques, certificats d'agrément, de licences, d'information sur les stocks et de données nationales sur les rejets et les émissions ;
 - h) Exigences relatives à l'identification, à l'évaluation et à la décontamination des sites contaminés ;
 - i) Exigences relatives à la santé et à la sécurité des travailleurs ;
 - j) Autres contrôles législatifs éventuels, notamment de la prévention et de la réduction au minimum des déchets, de l'établissement des inventaires, et des interventions en cas d'urgence ;
 - k) Exigences relatives à l'utilisation des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales dans l'élimination des POP contenus dans les déchets dangereux et dans les installations de gestion des déchets et les décharges ;
 - l) Réglementation imposant des restrictions sur le brûlage à ciel ouvert des déchets ménagers contenant des POP ;
 - m) Réglementation de l'élimination des cendres (y compris de l'élimination des cendres issues du brûlage des déchets agricoles) ;
 - n) Évaluation environnementale, y compris de l'impact sur l'environnement des nouvelles installations pour lesquelles il conviendrait de contrôler les limites de rejets de PCDD et de PCDF.
62. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.B des Directives techniques générales.

C. Prévention et réduction au minimum des déchets

63. La Convention de Bâle comme la Convention de Stockholm recommande la prévention et la réduction au minimum des déchets. Pour ce qui est des PCDD/PCDF, le Groupe d'experts de la Convention de Stockholm sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales (Groupe d'experts MTD/MPE) a élaboré des *Directives sur les meilleures techniques disponibles et Directives provisoires sur les meilleures pratiques environnementales pertinentes pour l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants* (PNUE, 2007), qui s'appliquent aux PCDD/PCDF et ont été adoptées par la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm lors de sa troisième réunion en 2007. Le Groupe d'experts MTD/MPE apporte actuellement des amendements à ces directives afin d'inclure les nouveaux POP qui ont été inscrits à l'annexe C à la Convention de Stockholm depuis 2007.

64. Il est probable que les efforts visant à réduire la formation et le rejet de PCDD et de PCDF réduiront également la formation et le rejet de HCB, de PCB, de PeCB, ou de PCN produits de manière non intentionnelle lors des mêmes procédés¹⁴.

65. Le mélange à d'autres matières ou la combinaison de déchets ayant une teneur en PCB, PCDD/PCDF, HCB, PeCB, ou PCN supérieure aux chiffres indiqués au paragraphe 52, dans le seul but d'obtenir un mélange ayant une teneur en POP égale ou inférieure aux chiffres indiqués au paragraphe 52 n'est pas écologiquement rationnel. Cependant, il peut être nécessaire de mélanger des déchets à d'autres matières ou de les combiner préalablement à leur traitement pour permettre ce traitement ou en optimiser l'efficacité.

66. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.C des Directives techniques générales, à l'Outil pour les POP non intentionnels (PNUE, 2013), ainsi qu'aux directives sur les meilleures techniques disponibles et directives provisoires sur les meilleures pratiques environnementales (PNUE, 2007).

D. Identification des déchets

67. L'alinéa a du paragraphe 1 de l'article 6 de la Convention de Stockholm exige, entre autres, que les Parties élaborent des stratégies appropriées pour identifier les produits et articles en circulation et les déchets constitués de POP, en contenant ou contaminés par ces substances. Il est recommandé que les Parties consultent l'Outil pour les POP non intentionnels (PNUE, 2013) pour l'identification des POP non intentionnels présents dans les substances chimiques et les produits de consommation.

68. Pour de plus amples informations sur l'identification des déchets, se reporter à la section IV.D des Directives techniques générales.

¹⁴ Pour de plus amples informations, voir l'*Outil pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines, de furanes et d'autres POP produits non intentionnellement élaboré au titre de l'article 5 de la Convention de Stockholm* (PNUE, 2013).

1. Identification

69. Les PCDD, les PCDF, les PCB, le HCB, le PeCB et les PCN peuvent se trouver dans les industries, les installations et les sites suivants (pour plus d'informations, consulter les parties II et III de l'annexe C à la Convention de Stockholm et la section II.B des présentes directives :

- a) Incinération des déchets ;
- b) Fours de cimenterie ;
- c) Production de pâtes et de papier ;
- d) Industries métallurgiques ;
- e) Équipements et chaudières industrielles utilisant des combustibles fossiles ;
- f) Production et utilisation de certains pesticides ;
- g) Broyage et récupération de véhicules à moteur ;
- h) Équipements vidangés contenant des résidus liquides (équipements électriques, hydrauliques ou de transfert calorifique, moteurs à combustion interne, équipement d'application de pesticides) ;
- i) Conteneurs vidés renfermant des résidus liquides (barils de pétrole, fûts en plastique, bouteilles de pesticides, citernes) ;
- j) Surfaces peintes d'objets, y compris bois, ciment et panneaux de revêtement ;
- k) Mélanges de déchets liquides organiques (peintures, colorants, huiles, solvants) ;
- l) Bois traité ou contaminé (par des PCB ou des pesticides, par imprégnation) ;
- m) Sols, sédiments, roches et agrégats miniers contaminés ;
- n) Déchets solides contaminés, y compris déblais et décombres issus d'opérations de démolition ;
- o) Boues contaminées ;
- p) Huiles contaminées (extraites ou contenues dans des moteurs à combustion interne et d'équipements électriques, hydrauliques ou de transfert calorifique) ;
- q) Eau contaminée lors de son utilisation (effluents industriels, eaux provenant d'équipements antipollution – tampons, rideaux, manchons, écrans, eaux de refroidissement, eaux d'égouts) ;
- r) Combustion à ciel ouvert, quelle qu'en soit la forme, de restes de produits agricoles tels que résidus de culture, éteule et bagasse ;
- s) Produits de lixiviation des décharges.

70. Il est à noter que même des techniciens expérimentés peuvent se trouver dans l'incapacité de déterminer la nature d'un effluent, d'une substance, d'un conteneur ou d'une pièce d'équipement seulement par son apparence ou ses inscriptions. Aussi les informations sur la production, l'utilisation et les types de déchets fournies dans la section I.B des présentes directives peuvent-elles se révéler utiles aux Parties pour identifier les PCDD, PCDF, HCB, PCB, PeCB, ou PCN.

2. Inventaires

71. Conformément à l'alinéa (i) du paragraphe (a) de l'article 5 de la Convention de Stockholm, les Parties doivent élaborer des plans d'action visant les POP produits de manière non intentionnelle (à savoir les produits chimiques inscrits à l'annexe C de la Convention), qui doivent comprendre une évaluation des rejets actuels et projetés de ces substances chimiques, et notamment l'établissement et la tenue à jour d'inventaires des sources et d'estimations des rejets, compte tenu des catégories de sources de POP produits non intentionnellement énumérées à l'annexe C. Ces inventaires sont importants pour l'identification, la quantification et la caractérisation des déchets.

72. L'Outil pour les POP non intentionnels (PNUE, 2013) constitue la compilation de facteurs d'émission la plus exhaustive qui soit disponible pour toutes les sources pertinentes de produits chimiques inscrits à l'annexe C à la Convention de Stockholm. Dans les pays où les données de mesure sont limitées, il permet d'inventorier les sources d'émission et d'estimer les rejets en utilisant des facteurs d'émission par défaut. Comme la formation de PCDD/PCDF s'accompagne de rejets de PCB, de HCB, de PeCB ou de PCN, les rejets de PCDD/PCDF sont révélateurs de rejets d'autres

produits chimiques inscrits à l'annexe C et peuvent servir de base pour l'identification des sources de rejets et la définition des priorités d'action ainsi que pour l'évaluation de l'efficacité des mesures adoptées en vue de réduire au minimum et d'éliminer à terme les rejets de ces produits chimiques.

E. Échantillonnage, analyse et surveillance

73. Pour des informations générales, se reporter à la section IV.E des Directives techniques générales.

1. Échantillonnage

74. Pour de plus amples informations au sujet de l'échantillonnage, se reporter à la section IV.E.1 des Directives techniques générales. Il faut noter que la présence de PCB, HCB, PeCB, ou PCN dans un échantillon n'implique pas nécessairement que la formation de POP a été non intentionnelle. Seul dans le cas des PCDD/PCDF peut-on supposer que toutes les concentrations ont été formées de façon non intentionnelle.

75. Il convient d'élaborer des procédures d'échantillonnage standard et de se mettre d'accord sur ces dernières avant le commencement de la campagne d'échantillonnage (que celui-ci se fasse de façon matricielle ou par POP).

76. Les catégories de matrices généralement échantillonnées pour les PCDD, PCDF, HCB, PCB, PeCB, ou PCN produits non intentionnellement comprennent :

a) Les substances chimiques et les pesticides qui contiennent du chlore ou dont le processus de synthèse a fait appel à l'usage de chlore, en particulier le chlorophénol et ses dérivés et les composés aromatiques chlorés ;

b) Les biens de consommation connus pour être contaminés par des PCDD ou des PCDF, ou pouvant contenir des PCB, du HCB, du PeCB, ou des PCN comme les papiers, textiles ou cuirs blanchis chimiquement, et produits/articles pour la fabrication desquels on utilise des PFN ;

c) Les émissions des cheminées sont généralement analysées uniquement pour détecter la présence de PCDD/PCDF et, occasionnellement, de PCB s'apparentant à la dioxine. Parmi les méthodes d'échantillonnage couramment utilisées, on trouve la Norme européenne 1948, EPA TO9. Pour chacun des autres POP produits non intentionnellement, - PCB non apparentés à la dioxine, HCB, PeCB et PCN, il n'existe pas de méthodes standard comme celle-ci pour l'échantillonnage, ni pour l'analyse.

2. Analyse

77. En général, les méthodes de dépistage doivent se différencier des méthodes de confirmation. Une analyse complète des POP produits de manière non intentionnelle est coûteuse, demande beaucoup de temps et exige un matériel sophistiqué ainsi qu'un personnel expérimenté. On ne dispose donc pas toujours des moyens nécessaires. Il existe toutefois des méthodes de dépistage utilisables pour ces POP qui permettent de présélectionner des échantillons avant de procéder à une analyse de confirmation avec un matériel sophistiqué. Ce dépistage peut permettre de gagner du temps et de réduire les coûts.

78. Les méthodes de dépistage peuvent être utilisées pour détecter la présence de POP parmi d'autres produits chimiques et on y a généralement recours pour les produits chimiques qui nécessitent l'usage d'appareils d'analyse sophistiqués, tels que les PCDD, les PCDF ou les PCB de type dioxine. Des méthodes de dépistage bioanalytiques ont été mises au point pour détecter la fixation au récepteur Ah, par exemple immuno-essais ou méthodes bioanalytiques basées sur les cellules du type CALUX ; celles-ci sont suffisamment sensibles pour révéler des POP de type dioxine à l'état de trace, tout en incluant aussi d'autres groupes de produits chimiques. L'Union européenne a défini des critères concernant l'utilisation des méthodes bioanalytiques lors des contrôles officiels des aliments du bétail et des denrées alimentaires (UE 2009, UE 2014). Depuis 2005, le gouvernement japonais autorise également l'utilisation de méthodes bioanalytiques pour mesurer les concentrations de PCDD, PCDF et PCB de type dioxine dans les gaz d'échappement des petites installations d'incinération des déchets et dans les cendres de tous les incinérateurs de déchets (Nakano *et al.*, 2006)

79. Dans les laboratoires d'analyse chimique, un simple nettoyage suivi d'une séparation et d'une détection du pic principal peuvent également être utilisées lors du dépistage.

80. Il est souhaitable que les méthodes de dépistage ne génèrent pas de faux négatifs. Sauf s'il en est convenu autrement, tous les échantillons qui se révèlent positifs devraient faire l'objet d'une analyse de confirmation en vue d'une quantification finale.

81. Parmi les méthodes d'analyse de confirmation utilisables pour les POP produits de manière non intentionnelle figurent le passage des POP au détecteur après leur séparation par chromatographie en

phase gazeuse sur colonne capillaire, aux fins d'identification et de quantification. Comme indiqué dans les *Orientations pour un programme mondial de surveillance des polluants organiques persistants*, (PNUE, 2015c), toutes les méthodes doivent se conformer aux normes internes pour l'identification et la quantification.

82. Pour des informations sur les méthodes analytiques de détection des POP produits de façon non intentionnelle, se reporter à l'annexe II des présentes directives.

83. Dans le cas des PCDD, des PCDF ainsi que du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN¹⁵ produits de façon non intentionnelle, l'analyse diffère de celle pratiquée pour les POP produits intentionnellement dans la mesure où les concentrations à déterminer sont généralement très inférieures à celles des autres POP. Cela nécessite des compétences et un équipement particuliers ; ainsi, seuls les spectromètres de masse sont acceptables pour une étude quantitative.

84. Les POP produits de manière non intentionnelle autres que les POP de type dioxine, c'est-à-dire le HCB, les PCB, le PeCB ou les PCN, qui sont aussi produits de façon intentionnelle, ne sont pas systématiquement analysés à l'aide du même matériel sophistiqué que les PCDD/PCDF et les PCB s'apparentant à la dioxine. De plus, les six PCB (souvent désignés sous le nom de « PCB indicateurs »), HCB, PeCB ou PCN les plus courants ne se trouvent pas, après nettoyage, dans la même fraction que les PCDD, PCDF et POP de type dioxine. Les HCB et PeCB sont analysés en même temps que les pesticides POP en utilisant la chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire en conjugaison avec des détecteurs à capture d'électron ou des détecteurs sélectifs de masse à faible résolution dédiés. Pour des informations détaillées sur l'analyse des PCB ou des PCN, consulter les directives techniques sur les PCB et les directives techniques sur les pesticides pour le HCB et le PeCB.

85. Pour de plus amples informations sur les analyses, se reporter à la section IV.E.2 des Directives techniques générales.

3. Surveillance

86. Des programmes de surveillance devraient être mis en œuvre pour les installations de gestion de déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.E.3 des Directives techniques générales.

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

87. Pour de plus amples informations sur la manipulation, la collecte, l'emballage, l'étiquetage, le transport et le stockage, se reporter aux deux premiers paragraphes de la section F des Directives techniques générales.

1. Manipulation

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

2. Collecte

89. Il est possible qu'une fraction significative du nombre total d'inventaires nationaux des déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances, soit mal identifiée.

90. Les coûts de collecte peuvent se révéler prohibitifs et les autorités gouvernementales, régionales et municipales devraient envisager des mesures pour la collecte et l'élimination des déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances (voir la section IV. I.1 ci-après sur les situations caractérisées par des risques plus élevés).

91. Les opérations de collecte et les dépôts de déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances, devraient être organisés de manière à ce que la manipulation et le stockage de ces déchets soient séparés de la manipulation et du stockage de l'ensemble des autres déchets.

92. Il est impératif que les dépôts de déchets ne deviennent pas des installations de stockage à long terme pour des déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances.

¹⁵ Récemment, des normes analytiques pour l'identification et la quantification des PCN ont été mises sur le marché, p. ex. par Cambridge Isotope Laboratories (<http://www.isotope.com/corporate-overview/newsletters.cfm?nid=The%20Standard%20July%202015&aid=New%20Polychlorinated%20Naphthalenes%20%28PCNs%29>) ou Wellington Laboratories (<http://well-labs.com/wellingtoncatalogue1214.html>)

93. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.F.2 des Directives techniques générales.

3. Emballage

94. Les déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances, devraient être emballés de manière adéquate avant leur transport et leur stockage :

- a) Les déchets liquides devraient être placés dans des fûts en acier à deux bondes ou tout autre conteneur agréé ;
- b) Les règlements régissant le transport des matières dangereuses exigent souvent l'utilisation de conteneurs respectant certaines spécifications (par exemple, parois en tôle d'acier d'environ 1,6 mm d'épaisseur avec revêtement intérieur en époxy). Les conteneurs utilisés pour le stockage devraient respecter ces spécifications, attendu que l'on peut être appelé à les transporter à une date ultérieure ;
- c) Les appareils vidangés de grande taille peuvent être stockés tels quels ou, si une fuite est à craindre, placés dans de grands conteneurs (fûts de suremballage) ou des emballages en plastique épais ;
- d) Les petits appareils, vidangés ou non, devraient être placés dans des fûts avec une matière absorbante, le cas échéant, afin d'éviter un mouvement excessif des contenus et de permettre l'absorption de tout excédent/déversement de liquide. Un grand nombre de petites pièces et de petits appareils peuvent être placés dans un même fût si l'on prend soin d'y joindre une quantité suffisante de matière absorbante. Celle-ci peut être achetée sous des formes fragmentées auprès de fournisseurs de matériels de sécurité ;
- e) Les fûts et les appareils peuvent être placés sur des palettes pour leur déplacement par chariot élévateur et pour leur stockage. Les fûts et les appareils doivent être sanglés sur les palettes avant tout déplacement.

95. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.F.3 des Directives techniques générales.

4. Étiquetage

96. Chaque conteneur renfermant des déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances, devrait être clairement étiqueté et porter une étiquette de danger ainsi qu'une étiquette sur laquelle devraient figurer notamment des renseignements comme le contenu (poids ou volume exact de liquide, type de déchet transporté), le nom du site d'origine des déchets pour faciliter la traçabilité et, le cas échéant, la date de remballage des déchets, ainsi que le nom et le numéro de téléphone de la personne responsable du remballage.

97. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.F.4 des Directives techniques générales.

5. Transport

98. Pour plus d'informations, se reporter à la section IV.F.5 des Directives techniques générales.

6. Stockage

99. Les procédures de stockage pour les déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances, devraient être similaires à celles concernant les autres POP, leurs propriétés et toxicité étant globalement proches de celles des autres POP.

100. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.F.6 des Directives techniques générales.

G. Élimination écologiquement rationnelle

1. Traitement préalable

101. Les techniques permettant de séparer les POP produits de manière non intentionnelle des matrices de déchets sont particulièrement pertinentes. Ces techniques comprennent le lavage à l'aide de solvants et la désorption thermique puisque, dans la plupart des cas, les déchets contaminés par des POP produits de manière non intentionnelle sont des substances solides telles que des cendres volantes et d'autres résidus d'épuration des rejets gazeux. La séparation huile/eau peut se révéler également un choix pertinent.

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

2. Méthodes de destruction et de transformation irréversible

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

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

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

4. Autres méthodes d'élimination dans le cas d'une faible teneur en POP

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

H. Décontamination des sites contaminés

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

I. Santé et sécurité

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

1. Situations caractérisées par des risques plus élevés

108. Le HCB, les PCB, le PeCB, ou les PCN produits de façon non intentionnelle ne sont pas traités dans cette section en raison de la très faible probabilité d'une production dans des concentrations ou des volumes supérieurs à ceux atteints lors d'une production intentionnelle.

109. Pour de plus amples informations sur les situations caractérisées par des risques plus élevés, se reporter à la section IV.I.1 des Directives techniques générales. Les situations présentant un risque potentiellement plus élevé et spécifiques aux PCDD et aux PCDF sont notamment les suivantes :

- a) Des sites avec résidus de systèmes antipollution atmosphérique ;
- b) Des sites avec des électrodes en graphite ;
- c) Les sites de production et d'application des chlorophénols et de leurs dérivés ainsi que boues et autres déchets résultant de procédés utilisant du chlore élémentaire ;
- d) Consommation de nourriture contaminée aux dioxines.

110. Vu que tout site contenant des PCB sera également caractérisé par des concentrations élevées de PCDF s'accompagnant de PCN, se reporter en outre à la section IV.I des Directives techniques sur les PCB.

2. Situations caractérisées par des risques moins élevés

111. Pour plus d'informations sur les situations caractérisées par des risques moins élevés, se reporter à la section IV.I.2 des Directives techniques générales. Les situations spécifiquement associées aux PCDD et aux PCDF et caractérisées par des risques moins élevés peuvent être liées à des installations où les POP produits de façon non intentionnelle sont présents dans des concentrations et des volumes faibles.

J. Intervention d'urgence

112. Des plans d'intervention d'urgence relatifs aux déchets contenant des PCDD, des PCDF, du HCB, des PCB, du PeCB, ou des PCN, ou contaminés par ces substances, devraient être en place pour le stockage, le transport ou dans 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

113. Les Parties aux Conventions de Bâle et de Stockholm devraient être dotées de processus ouverts de participation du public. Pour de plus amples informations, se reporter à la section IV.K des Directives techniques générales.

Annex I to the technical guidelines*

Bibliography

European Union (EU), 2000. *Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste*, Official Journal of the European Communities L 332/91-111. (The Directive prescribes the application of CEN (European Commission for Standardization) standards for sampling and analysis. The CEN standard for dioxins and furans is European standard EN 1948).

European Union (EU), 2009. *Commission Regulation (EC) No 152/2009 of 27 January 2009 laying down methods of sampling and analysis for the official control of feed*.

European Union (EU), 2014. *Commission Regulation No 589/2014 on Food of 2 June 2014 laying down methods of sampling and analysis for the official control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs and repealing Regulation (EU) No 252/2012*.

Grossman, E., 2013. "Nonlegacy PCBs: Pigment Manufacturing By-Products Get a Second Look", *Environmental Health Perspectives*, vol. 121 No. 3, pp. A86-A92. Available at: <http://ehp.niehs.nih.gov/121-a86/>.

IARC, 2015. Polychlorinated biphenyls and polybrominated biphenyls / IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2013: Lyon, France). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans ; volume 107. ISBN 978 92 832 0173 1 (NLM Classification: W1), ISSN 1017-1606

IMO, 2002. *International Maritime Dangerous Goods Code*. Available from: www.imo.org.

ISO/TS 16780:2015(en). Water quality — Determination of polychlorinated naphthalenes (PCN) — Method using gas chromatography (GC) and mass spectrometry (MS). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:16780:ed-1:v1:en>

Liu, W. et al, 2012. "Contamination and emission factors of PCDD/Fs, unintentional PCBs, HxCBz, PeCB and polychlorophenols in chloranil in China", *Chemosphere*, vol. 86 No. 3, pp. 248–251.

Nakano, T., Y. Muroishi, H. Takigami, S. Sakai and M. Morita (2006): Application of simplified analytical methods (for dioxins) that comply with Japanese regulations. *Organohalogen Compd.*, 66, 173–176

UNEP, 2003. *Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment: Training Manual*. Available from: www.basel.int.

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

UNEP, 2006. *Technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane (DDT)*.

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, 2013. *Toolkit for Identification and Quantification of Releases of Dioxins, Furans and Other Unintentional POPs under Article 5 of the Stockholm Convention*. Available from: <http://toolkit.pops.int/>

UNEP BAT/BEP, 2015. "Report of the Expert Meeting on Best Available Techniques and Best Environmental Practices and Toolkit for Identification and Quantification of Releases of Dioxins, Furans and Other Unintentional Persistent Organic Pollutants under the Stockholm Convention. Bratislava, Slovakia, 29 September – 1 October 2015. Available at <http://chm.pops.int/Default.aspx?tabid=5324>

UNEP, 2015. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with perfluorooctane sulfonic acid, its salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride*.

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

UNEP, 2015a. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexabromodiphenyl ether and heptabromodiphenyl ether or tetrabromodiphenyl ether and pentabromodiphenyl ether.*

UNEP, 2015b. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexabromocyclododecane.*

UNEP, 2015c. *Guidance on the global monitoring plan for persistent organic pollutants.* Available from: <http://chm.pops.int/Implementation/GlobalMonitoringPlan/Overview/tabid/83/Default.aspx>

UNEP, 2017. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with polychlorinated biphenyls, polychlorinated terphenyls or polybrominated biphenyls including hexabromobiphenyl. [PCBs technical guidelines]*

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

UNEP, 2017b. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with pentachlorophenol and its salts and esters.*

UNEP, 2017c. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexachlorobutadiene.*

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

Van den Berg, M. et al, 1998. "Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wildlife", *Environmental Health Perspectives*, vol. 106 No. 12, pp. 775–792. Available from: www.ehponline.org.

Van den Berg, M. et al, 2006. "The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds", *Toxicological Sciences*, vol. 93, pp. 223-241. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2290740/>.

Van den Berg M. et al., 2013. "Polybrominated Dibenzo-*p*-Dioxins, Dibenzofurans, and Biphenyls: Inclusion in the Toxicity Equivalency Factor Concept for Dioxin-Like Compounds. *Toxicological Sciences* 133(2), 197–208; doi:10.1093/toxsci/kft070

WHO, 1998. *Assessment of the health risks of dioxins: re-evaluation of the tolerable daily intake (TDI)*. Executive summary of the WHO consultation, 25–29 May 1998, Geneva.

Xhrouet, C. *et al.* 2001. De novo synthesis of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans ion fly ash from a sintering process. *Environ. Sci. technol.* **35**, 1616-1623

Annex II to the technical guidelines

Analytical methods for the determination of unintentional POPs

The present annex contains references applicable to PCDD and PCDF only, since the other unintentionally produced POPs, i.e., PCB, HCB and PeCB, are covered by the Pesticide POPs technical guidelines (UNEP, 2017a) and the PCBs technical guidelines (UNEP, 2017).

1. ISO methods

1. ISO methods are available for a fee from www.iso.org and are globally applicable. The published methods listed below, which were valid as of August 2014, may be retrieved.

Standard	Language(s)
<p>ISO 17858:2007 Water quality -- Determination of dioxin-like polychlorinated biphenyls -- Method using gas chromatography/mass spectrometry Edition: 1, TC 147/SC 2, ICS: 13.060.50 Document available as of: 12.02.2007</p>	English
<p>ISO 16000-13:2008 Indoor air -- Part 13: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-<i>p</i>-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) -- Collection on sorbent-backed filters Edition: 1, TC 146/SC 6, ICS: 13.040.20 Document available as of: 29.10.2008</p>	English, French
<p>ISO 16000-14:2009 Indoor air -- Part 14: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-<i>p</i>-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) -- Extraction, clean-up and analysis by high-resolution gas chromatography and mass spectrometry Edition: 1, TC 146/SC 6, ICS: 13.040.20 Document available as of: 15.05.2009</p>	English, French
<p>ISO 18073:2004 Water quality -- Determination of tetra- to octa-chlorinated dioxins and furans -- Method using isotope dilution HRGC/HRMS ISO 18073:2004 specifies a method for the determination of tetra- to octa-chlorinated dibenzo-<i>p</i>-dioxins (PCDDs) and dibenzofurans (PCDFs) in waters and waste waters (containing less than 1 % by mass solids) using high-resolution gas chromatography/high-resolution mass spectrometry (HRGC/HRMS). The minimum levels (MLs) at which the PCDDs/PCDFs can currently be determined with no interferences present are specified. This method is "performance based". The analyst is permitted to modify the method to overcome interferences or lower the cost of measurements, provided that all performance criteria are met. The requirements for establishing method equivalency are given. Edition: 1, TC 147/SC 2, ICS: 13.060.50</p>	English, French

2. CEN methods

2. Methods can be obtained against a fee at the following website: www.cen.eu. They are applicable to European Union Member States. The following published methods are available.

Standard reference	Title	Directive (OJEU citation*)
CEN/TC 264 - Air quality		
EN 1948-1:2006	Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs - Part 1: Sampling of PCDDs/PCDFs	94/67/EC (No.) 89/429/EEC (No.) 89/369/EEC (No.)
EN 1948-2:2006	Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs - Part 2: Extraction and clean-up of PCDDs/PCDFs	94/67/EC (No.) 89/429/EEC (No.) 89/369/EEC (No.)
EN 1948-3:2006	Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs - Part 3: Identification and quantification of PCDDs/PCDFs	94/67/EC (No.) 89/429/EEC (No.) 89/369/EEC (No.)
EN 1948-4:2010	Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs - Part 4: Sampling and analysis of dioxin-like PCBs	-
EN ISO 16000-12:2008	Indoor air - Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) (ISO 16000-12:2008)	89/106/EEC (No)

* Official Journal of the European Union, accessible in languages from: <http://eur-lex.europa.eu/>

3. United States of America

3. The U.S. Environmental Protection Agency has produced various methods that can be retrieved from <http://www.epa.gov/waste/hazard/testmethods/sw846/online/index.htm>. Several series of wastewater methods have been published under 40 CFR Part 136, including the 200, 600 and 1600 series. All series are available at http://water.epa.gov/scitech/methods/cwa/methods_index.cfm. In addition to wastewater methods, the EPA has produced methods for air (300 series, MACT standards), drinking water (500 series) and solid waste (8000 series).

Method (including updates)	Title
8280, 8280A, 8280B	The Analysis of Polychlorinated Dibenzo- <i>p</i> -Dioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs) by High-Resolution Gas Chromatography/Low Resolution Mass Spectrometry (HRGC/LRMS)
8290, 8290A	SW846 Method 8290, "Polychlorinated Dibenzodioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs) by High-Resolution Gas Chromatography/High Resolution Mass Spectrometry (HRGC/HRMS)", Revision 0, November 1992. Available at: http://www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/8290a.pdf
0023A (Up. III)	Sampling Method for Polychlorinated Dibenzo- <i>p</i> -Dioxins and Polychlorinated Dibenzofuran Emissions from Stationary Sources (Note: This method is a revision of Method 23, 40 CFR Part 60.)

Method (including updates)	Title
	Method 23 - Determination of Polychlorinated Dibenzo- <i>p</i> -dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Municipal Waste Combustors. Available at: http://www.epa.gov/ttn/emc/promgate/m-23.pdf
613	Methods for organic chemical analysis of municipal and industrial wastewater method 613—2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin EPA Solid Waste. Available at: http://www.epa.gov/waterscience/methods/method/organics/613.pdf
TO-9	Determination Of Polychlorinated, Polybrominated And Brominated/Chlorinated Dibenzo- <i>p</i> -Dioxins And Dibenzofurans In Ambient Air
1613B	Tetra- through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS, October 1994; EPA Office of Water Isomer-specific determination of the 2,3,7,8-substituted, tetra- through octa-chlorinated, dibenzo- <i>p</i> -dioxins and dibenzofurans in aqueous, solid, and tissue matrices by isotope dilution, high resolution capillary column gas chromatography (HRGC)/high resolution mass spectrometry (HRMS) It is approved by Federal Register 1997 under Clean Water Act and applicable to (waste)water, soil, sediment, biota/ tissues http://www.epa.gov/ost/methods/1613.pdf , Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution High Resolution Gas Chromatography/High Resolution Mass Spectrometry Revision B
23	Method 23 - Determination of Polychlorinated Dibenzo- <i>p</i> -dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Municipal Waste Combustors. Available at: http://www.epa.gov/ttn/emc/promgate/m-23.pdf

4. China

4. China's national standards for environmental monitoring can be retrieved from <http://kjs.mep.gov.cn/hjbhbz/> and are available in Chinese only; an unofficial translation of the titles of the standards is provided below.

5. The Chinese national standards for PCDD/PCDF analysis (HJ-77.1-2008, HJ-77.2-2008, HJ-77.3-2008, HJ-77.4-2008) are a mix of international methods, including EN 1948, EPA methods 1613, 8290 and 23A and Japanese Industrial Standard (JIS) methods K0311 and K0312, but they most resemble EN 1948. The Chinese national standards for PAH analysis are different from those of other countries; however, the target 16 PAHs in HJ478-2009 are the same chemicals as those covered by EPA method 610.

Standard reference	Title
HJ-77.1-2008	Water quality - Determination of polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) by isotope dilution HRGC-HRMS Document available as of: 31.12.2008
HJ-77.2-2008	Ambient air and waste gas - Determination of polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) by isotope dilution HRGC-HRMS Document available as of: 31.12.2008
HJ-77.3-2008	Solid waste - Determination of polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) by isotope dilution HRGC-HRMS Document available as of: 31.12.2008

Standard reference	Title
HJ-77.4-2008	Soil and sediment - Determination of polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) by isotope dilution HRGC-HRMS Document available as of: 31.12.2008

5. Japan

6. JIS K 0311:2005 standard serves to determine tetra-through octachlorodibenzo-*p*-dioxins, tetra-through octachlorodibenzofurans and dioxin-like polychlorinatedbiphenyls in stationary source emissions.

7. The standard specifies the method of analysis for tetra-through octachlorodibenzo-*para*-dioxins, tetra-through octachlorodibenzofurans and dioxin-like PCBs in exhaust gas that are generated by combustion and chemical reactions and are discharged to flues, stacks or ducts in stationary source emissions using gas chromatography instruments coupled with mass spectrometers.

8. Date Established: 1999-09-20, Date Revised: 2005-06-20, Date Published: 2005-06-20; 2008-01-20 (Revised).

9. The standard is available in Japanese and English and can be obtained for a fee from <http://www.webstore.jsa.or.jp/webstore/Com/FlowControl.jsp?lang=en&bunsoId=JIS+K+0311%3A2005&dantaiCd=JIS&status=1&pageNo=0>.

6. Germany

Method	Title / Description
DIN ISO 16000-13	Indoor air - Part 13: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) - Collection on sorbent-backed filters (ISO 16000-13:2008) Published in 2010-03; available in German, English and French.
DIN ISO 16000-14	Indoor air — Part 14: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) — Extraction, clean-up and analysis by high-resolution gas chromatography and mass spectrometry. Published on 2009-05-15; available in German, English and French.
DIN EN ISO 16000-12	Indoor air - Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) (ISO 16000-12:2008) Published in 2008-08; available in German, English and French.
DIN ISO 16000-13	Indoor air - Part 13: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) - Collection on sorbent-backed filters (ISO 16000-13:2008) Published in 2010-03; available in German, English and French.
VDI 3498 Blatt 1	Ambient air measurement - Indoor air measurement - Measurement of polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins and dibenzofurans; Method using large filters Published in 2002-07; available in German and English.
VDI 3498 Blatt 2	Ambient air measurement - Indoor air measurement - Measurement of polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxins and dibenzofurans; Method using small filters Published in 2002-07; available in German and English

Method	Title / Description
DIN38414-20	German standard methods for the examination of water, wastewater and sludge - Sludge and sediments (group S) - Part 20: Determination of 6 polychlorinated biphenyls (PCB) (S 20) Published in 1996-01; available in German and English.

7. Canada

Report EPS 1/RM/19, February 1992

Reference Method for the Determination of Polychlorinated Dibenzo-para-dioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs) in Pulp and Paper Mill Effluents. Available at: <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=89496F4E-1>.

Report EPS 1/RM/23, October 1992

Internal Quality Assurance Requirements for the Analysis of Dioxins in Environmental Samples. Available at: <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=5ED227EE-1>.