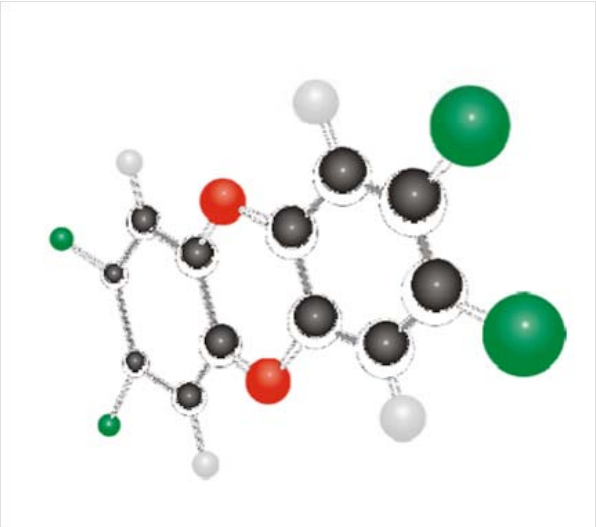
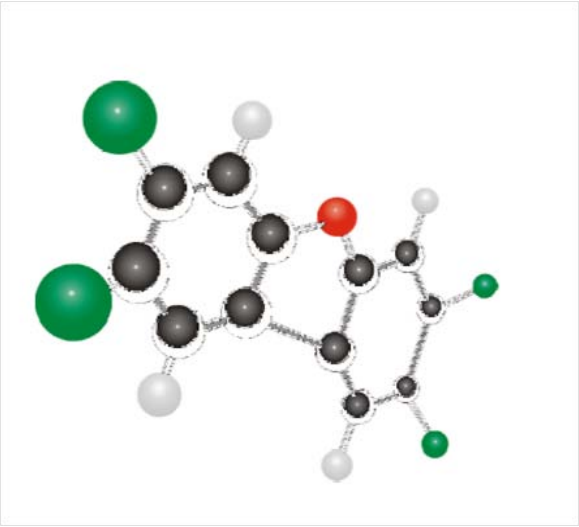
Toolkit





Outil pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines, furanes et autres POP non intentionnels

En vertu de l'Article 5 de la Convention de Stockholm

Janvier 2013

Cette publication est destinée à aider les pays à établir des inventaires des émissions non intentionnelles de polychlorodibenzo-p-dioxines et polychlorodibenzo furanes au niveau national ou régional. Les informations contenues dans ce rapport proviennent de la littérature scientifique publiée, de rapports gouvernementaux, de publications sur Internet, et de communications personnelles d'experts. La terminologie et les présentations employées dans ce document n'impliquent aucune expression d'opinion du PNUE ou des organisations ayant contribué à l'élaboration de ce document. Le PNUE ou les organisations ayant contribué à l'élaboration de ce document ne peuvent être rendues responsables de l'usage inapproprié des informations qu'il contient.

PREFACE

L'un des objectifs principaux de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) est la poursuite de la minimisation et, lorsque cela est possible, l'élimination définitive des POP émis involontairement. Les Parties sont tenues d'identifier, caractériser, quantifier et hiérarchiser les sources de POP produits de manière non intentionnelle, et d'élaborer des stratégies comprenant des mesures concrètes, des objectifs et un échéancier afin de minimiser ou d'éliminer ces rejets.

Pour assister les Parties à respecter ces obligations, une méthodologie a été mise au point permettant d'assurer que les inventaires des sources d'émission et la quantification des rejets élaborés par les Parties sont complets, transparents et cohérents aussi bien au niveau du format que du contenu. Elle permet aussi aux Parties de comparer les résultats, d'identifier les priorités, de noter les progrès et de suivre dans le temps les changements intervenus au niveau national, régional et mondial.

L'outil standardisé pour l'Identification et la Quantification des rejets de dioxines et de furanes (Toolkit) a été publié pour la première fois en 2003 et révisé en 2005. En 2006, la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm s'est félicitée de la deuxième édition du Toolkit et reconnu son utilité. De même, elle a reconnu la nécessité de continuer les efforts pour le mettre à jour, pour actualiser les informations qu'il contient en mettant l'accent sur les sources de rejets importantes pour lesquelles peu de données étaient disponibles et fournir appui et assistance aux pays en développement dans leurs efforts pour vérifier leurs facteurs d'émission. Les Parties ont également demandé d'améliorer le Toolkit, notamment sur ses aspects utilité et facilité d'emploi.

Le processus de révision a été ouvert et participatif, et a impliqué des experts désignés par les Parties et par des organisations non gouvernementales, des associations d'industries, en coordination avec le PNUE produits chimiques.

Le Toolkit comprend une compilation exhaustive des facteurs d'émission pour toutes sortes de sources de PCDD/PCDF. Il est particulièrement utile dans les pays où les données de mesure sont limitées, permettant ainsi d'inventorier les sources d'émission et d'estimer les rejets de PCDD/PCDF par l'utilisation de facteurs d'émission par défaut. Il est également utile en tant que document de référence pour la comparaison des données et la validation des facteurs d'émission utilisés y compris dans les pays où les données de mesures sont disponibles.

La Conférence des Parties, à sa cinquième réunion en 2011, s'est félicitée des révisions et mises à jour apportées au Toolkit version 2005, et encouragé les Parties à utiliser les directives complémentaires qu'il contient.

L'édition 2013 du Toolkit contient toutes les nouvelles informations compilées, ainsi que des exemples d'inventaires pour certains procédés. En outre, le Toolkit est maintenant disponible sous format électronique, comprenant des informations structurées selon le niveau de détail technique requis. Avec ces améliorations, nous espérons que les Parties trouveront la nouvelle édition du Toolkit encore plus utile et conviviale que jamais.

Le Secrétaire Exécutif

Jim Willis

REMERCIEMENTS

La révision et la mise à jour du Toolkit a été réalisée grâce au soutien des Parties et d'autres donateurs. Ce soutien a revêtu plusieurs formes : travaux des experts nationaux désignés, le financement international des programmes et projets nationaux, contribution en nature des établissements ou organismes dont relèvent les experts, ainsi que des donations directes au Fonds de Contribution Volontaire de la Convention de Stockholm.

Tous les experts désignés par les Parties, et les autres organismes, faisant partie du pool des experts du Toolkit, ont participé activement à l'examen et au processus de mise à jour du Toolkit directement au cours de réunions régulières ou par des moyens électroniques. Les experts suivants sont vivement appréciés pour leur contribution substantielle à l'élaboration de ce document.

Auteurs : M. Emmanuel Fiani, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, de la France (chapitre II. 2), Mme Ute Karl, Institut européen de Recherche sur l'énergie, l'Allemagne (chapitre II. 3), M. Gunther Umlauf, Centre Commun de Recherche, Commission européenne (chapitre II. 4), M. João Vicente De Assunção, Université de Sao Paulo, Brésil (chapitre II. 5), M. Sergey Kakareka, Institut pour la gestion de la Nature, le Bélarus (chapitres II. 5 et II. 10), Mme Heidelore Fiedler, PNUE DTIE Substances chimiques (chapitre II. 6), Mme Pat Costner, réseau International pour l'Elimination des POP (chapitres II. 7 et II. 8) et M. Roland Weber, POP Environmental Consulting, Allemagne (chapitres II. 9 et II. 10).

Contributeurs : M. Youssef Bennouna (Etudes et Mesures les Cinq Domaines, Maroc), M. Hindrik Bowman (North-West University, Afrique du Sud), Mme Beatriz Cárdenas González (Centre National de Recherche Environnementale, Mexique), M. William F. Carroll (Conseil International des Associations Chimiques), Nee Sun Choong Kwet Yive (Université de Maurice, Maurice), Mme Verónica Gonzalvez Reyes (Ministère de L'Habitat, de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Uruguay), M. Adam Grochowalski Cracovie (Université de technologie, Pologne), Mme Stina Jansson (Université d'Umeå, Suède), Mr Stellan Marklund (Université d'Umeå, Suède), M. Mick Meyer (Organisation pour la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth, Australie), M. Charles Mirikau (Université de Nairobi, Kenya), Mme Chalongkwan Tangbanluekal (Université de Mahidol, Thaïlande), M. Gerhard Thanner (Agence pour l'Environnement, Autriche), M. Minghui Zheng (Centre de Recherches pour les Sciences Eco-Environmentales, Chine).

Réviseurs : M. Bruce Graham (Graham Environmental Consulting Ltd, Nouvelle-Zélande), M. Yasuhiro Hirai (Université de Kyoto, Japon), Mme Lkhasuren (Ministère de la Nature, de l'Environnement et du Tourisme, Mongolie), M. Phet Pichhara (Ministère de l'Environnement, Cambodge).

Traduction des fichiers Excel : Arabe et Français - M. Youssef Bennouna (Etudes et Mesures les Cinq Domaines, Maroc); Chinois - M. Minghui Zheng (Centre de Recherches pour les Sciences Eco-Environnementales, Chine); Russe - M. Sergey Kakareka (Institut pour la gestion de la Nature, le Belarus); Espagnol - Mme Verónica Gonzalvez Reyes (Ministère de L'Habitat, de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Uruguay).

Des contributions au Toolkit ont également été apportées à travers des études et des expériences financées par des donateurs ou encore sous forme de contributions en nature, telles que le projet sur les fours à briques dirigé par le Centre commun de Recherche de la Commission Européenne, le projet de détermination

des facteurs d'émission du brûlage à l'air libre de la biomasse et des déchets financé par la Suède, les projets réalisés par le Conseil mondial sur le chlore. D'autres donateurs ont également contribué en soutenant des projets nationaux tels que celui relatif aux facteurs d'émission du chauffage domestique et de la cuisine dirigé par l'Allemagne, de la métallurgie dirigé par la France, le Japon et la Chine, et des réchauds domestiques dirigé par le Mexique.

Le financement de la Commission européenne a permis l'organisation de réunions annuelles des experts du Toolkit pour la mise en œuvre du processus de révision demandé par la conférence des Parties à la convention de Stockholm.

Le soutien du Secrétariat des Conventions de Bâle, Rotterdam et Stockholm, et la contribution du PNUE, Division de la technologie, de l'industrie et de l'économie (DTIE), Service Produits Chimiques, pour la production du projet de document initial du Toolkit ont été déterminants et très fortement appréciés.

TABLE DES MATIERES

PREFACE 3
REMERCIEMENTS 4
TABLE DES MATIERES 6
Abréviations et acronymes 11
Unités 16
PARTIE I ORIENTATIONS GÉNÉRALES 18
Chapitre 1 Introduction et vue d'ensemble 18
1.1 Produits chimiques énumérés à l'annexe C 18
1.2 Objectif 19
1.3 Structure et utilisation du Toolkit 20
1.4 Rejets de POP provenant de sources 23
1.5 Limitations 27
Chapitre 2 Identification des sources et estimation des rejets de PCDD/PCDF 28
2.1 Identifier les sources 28
2.2 Facteurs d'émission 31
2.3 Taux d'activité 32
2.4 Estimations des rejets 33
2.5 Compilation de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF 33
Chapitre 3 Communication des rejets 35
3.1 Catégorisation des sources 35
3.2 Inventaire de référence, mise à jour, révisions et projections 35
Chapitre 4 Qualité des Données 39
4.1 Assurance qualité et contrôle qualité (AQ/CQ) 39
4.2 Qualité des Données 41
PARTIE II FACTEURS D'ÉMISSION PAR DÉFAUT 42
1-L'incinération des déchets 43
1a Incinérateurs de déchets solides municipaux 44

1b Incinérateurs de déchets dangereux 46
1c Incinérateurs de déchets médicaux 48
1d Incinérateurs de fractions légères de déchets déchiquetés 50
1e Incinérateurs de boues d'épuration 52
1f Incinérateurs de déchets de bois et de biomasse 53
1g Destruction des carcasses d'animaux 55
2- Production de métaux ferreux et non ferreux 57
2a Frittage du minerai de fer 59
2b Production du coke 61
2c Usines de production de fer et d'acier, les fonderies et les unités de galvanisation à chaud 62
2d Production de cuivre 65
2e Production d'aluminium 68
2f Production de plomb 69
2g Production de zinc 71
2h Production de laiton et de bronze 72
2i Production de magnésium 74
2j Production d'autres métaux non ferreux 75
2k Déchiqueteuses 77
2l Récupération thermique du cuivre des câbles et recyclage des déchets électroniques 78
3-Production d'électricité et chauffage 80
3a Centrales à combustible fossile 81
3b Centrales à biomasse 85
3c Combustion du biogaz de décharges 87
3d Le chauffage et la cuisson avec la biomasse par les ménages 88
3e Chauffage et cuisson avec les combustibles fossiles par les ménages 91
4-Fabrication de produits minéraux 94
4a Production de Ciment 94
4b Production de chaux 96
4c Production de briques 97

4d Production du verre 100
4e Fabrication de céramique 101
4f Mélange d'asphalte 101
4g Traitement du schiste bitumineux 102
5-Transport 104
5a Moteur à 4 temps 105
5b Moteur à 2 temps 107
5c Moteurs à Diesel 108
5d Moteurs à fuel lourd 110
6– Brûlage à l'air libre 112
6a Brûlage de biomasse 113
6b Brûlage à l'air libre des déchets et incendies accidentels 118
7-La production et l'utilisation de produits chimiques et de biens de consommation 121
7a Production de pâte à papier et de papier 123
7b Produits chimiques inorganiques chlorés 126
7c Produits chimiques aliphatiques chlorés 129
7d Produits chimiques aromatiques chlorés 132
7e Autres produits chimiques chlorés et non chlorés 143
7f Raffinage de pétrole 144
7g Production Textile 146
7h Raffinage du cuir 147
8-Divers 149
8a Séchage de biomasse 149
8b Crématoriums 150
8c Installations de fumage 152
8d Le nettoyage à sec 152
8e Consommation de tabac 153
9-Elimination et mise en décharge 155
9a Dépotoirs, décharges et excavation de déchets enfouis 156

9b Les eaux usées et le traitement des eaux usées 158
9c Déversement des eaux usées dans le milieu naturel 160
9e Traitement des huiles usagées (non thermique) 162
10-Sites contaminés et « hotspots » 164
Étapes d'identification, le classement et l'évaluation détaillée des sites 164
10a Sites de production de chlore 168
10b Sites de production de composés organochlorés et leurs dépôts 169
10c Sites d'application des PCDD/PCDF contenant des pesticides et produits chimiques 172
10d Sites de Fabrication et de traitement du bois 173
10e Usines de textile et de cuir 173
10f Utilisation de PCB 173
10g Utilisation de chlore pour la production de métaux et produits chimiques inorganiques 176
10h Incinérateurs de déchets 177
10i Industries métalliques 177
10j Incendies 178
10k Le dragage des sédiments et zones d'inondation contaminées 178
10l Dépotoirs de déchets/résidus provenant de groupes de Sources 1 à 9 178
10m Sites de kaolin ou« ball-clays » 179
PARTIE III LES ANNEXES ET EXEMPLES D'INVENTAIRES 180
Annexe 1 Facteurs d'Equivalence Toxique 180
Annexe 2 Directives sur l'identification des sources de PCDD/PCDF 182
Annexe 3 Questionnaires 190
Annexe 4 Compilation de tous les facteurs d'émission 208
Annexe 5 Communication des informations en vertu de l'Article 15 de la Convention 229
Annexe 6 Unités pour les rejets dans l'atmosphère 234
Annexe 7 Rejets de dioxines et furannes par habitant selon le PIB 235
Annexe 8 Qualité des données 242
Exemple d'inventaire 1 Mise à jour et révision d'un inventaire 245
Exemple d'inventaire 2 Groupe de Sources 1-Incinération des déchets 251

I. Exemple d'inventaire de référence utilisant les statistiques nationales d'incinération des déchets comme source principale de données d'activité 251

II. Exemple général d'inventaire de référence, mise à jour et de révision 252

Exemple d'inventaire 3 Groupe de Sources 2-Production de métaux ferreux et non ferreux 260

Exemple d'inventaire 4 Groupe de Sources 3-Production d'électricité et de chauffage 273

Exemple d'inventaire 5 Groupe de sources 4-Produits minéraux 276

Exemple d'inventaire 6 Groupe de sources 5-Transport 279

Exemple d'inventaire 7 Groupe de sources 6-Brûlage à ciel ouvert 284

Exemple d'inventaire 8 Groupe de sources 7- Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation 290

Exemple d'inventaire 9 Groupe de sources 8-Divers 297

I. Catégorie de sources 8b-Crématoriums 297

II. Catégorie de sources 8d -Nettoyage à sec 299

Exemple d'inventaire 10 Groupe de sources 9-Décharges et dépotoirs 302

Abréviations et acronymes

2,4,5 -T	Acide 2,4,5 - Trichlorophénoxyacetique
°C	Degrés Celsius
a	An, 365 jours
ADt	Tonne de pâte à papier séchée à l'air (en anglais : tons of air-dried pulp)
APC(S)	Système Contrôle de la pollution de l'Air (en anglais : air pollution control System)
BF	Haut fourneau
BOF	Four à oxygène simple
BOS	Acier à oxygène simple
C	Blanchiment au chlore utilisant du chlore moléculaire dissout dans l'eau (production de pâte à papier)
CCMS	Comité pour les Défis de la Société Moderne
CEE-ONU	Organisation des Nations Unies-Commission Economique pour l'Europe
CF	Four à coupole
CLRTAP	Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance
CME	Conseil Mondial de l'Energie
CNP	2,4,6 -Trichlorophényl-4' -nitrophényl-éther
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
COCHILCO	Comisión Chilena del Cobre (Commission chilienne du cuivre)
CORINAIR	Inventaire européen des émissions de polluants
CTMP	Pâte thermo-chimico-mécanique
CUF	Facteur d'utilisation des capacités nominales
D	Blanchiment utilisant une solution d'eau et de dioxyde de chlore (ClO_2) (production de pâte à papier)
DCB	Dichlorobenzène
DD	Déchets Dangereux
DL	Limite de détection

d.m.	Matière sèche (en anglais : dry matter)
E	Blanchiment à l'hydroxyde de sodium (NaOH)
EAF	Four à arc électrique
ECF	Blanchiment sans chlore élémentaire
ECVM	European Council of Vinyl Manufacturers -Conseil européen des fabricants de vinyle
EDC	1,2 -dichloroéthane
EMEP	Programme de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe
EPA	Agence de Protection de l'Environnement
ESP	Filtre électrostatique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FI	Four à induction
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
h	Heure(s)
$H_2 SO_4$	Acide sulfurique
ha	Hectare(s)
HCB	Hexachlorobenzène
I-TEF	Facteur d'équivalence toxique (International)
I-TEQ	Toxicité équivalente (International)
IPPC	Prévention et Réduction Intégrées de la Pollution Industrielle (Directive de l'Union européenne)
ISO	Organisation internationale de normalisation
°K	Degrés Kelvin
kPa	kilo Pascal (= mille Pascal)
L, l	Litre
LOI	Perte au feu (mesure de carbone résiduel, en anglais : loss of ignition)

LoC	Niveau de confiance
LoQ	Seuil de détection
LS	Acier liquide
m	mètre
m^3	Mètre cube (généralement dans les conditions d'exploitation sans la normalisation à, *p. ex.* . , de la température, pression, humidité)
Mg	Magnésium voir aussi : Mégagramme (sous unités)
MSW	Déchets solides municipaux, déchets ménagers et assimilés (DMA)
MPE	Meilleures pratiques environnementales– (BEP en Anglais)
MTD	Meilleures techniques disponibles – (BAT en Anglais)
NA	Non applicable (pas une libération pertinent vecteur)
NaOH	Soude
Na_2 S	Sulfure de sodium
NCASI	National Council of the Paper Industry for Air and Steam Improvement, Inc. Conseil National de l'industrie du papier pour l'Amélioration de l'Air et de la vapeur, Inc.
N-TEQ	Equivalent toxique utilisant le programme nordique (couramment utilisé dans les pays scandinaves)
ND	Non déterminée et/ou pas de données (en d'autres termes: jusqu'à présent, aucune mesure disponible)
NFR	Nomenclature pour la notification
Nm^3	Mètre cube normalisé (standard); volume de gaz à la pression atmosphérique (1013 mbar) et 273,15 °K (0°C)
o	Ortho
O	Blanchiment à l'oxygène (production de pâte à papier)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMS	Organisation Mondiale de la santé
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

OSPAR	Commission pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
P	para
PARCOM	Commission Paris-Oslo
PCB	Polychlorobiphényles
PCB-DL	PCB dioxin-like (PCB ayant les caractéristiques toxiques des dioxines)
PCCE	Production combinée de chaleur et d'électricité
PCDD	Dibenzo-p-dioxines
PCDF	Dibenzofuranes polychlorés
PCP	Pentachlorophénol
PCP-Na	Pentachlorophénol sodé
PeCBz	Pentachlorobenzène
PIB	Produit intérieur brut
PISC	Programme International sur la sécurité chimique (de l'Organisation mondiale de la santé)
PNM	Plan National de mise en œuvre (en vertu de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants)
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	Polluants Organiques Persistants
PTM	Pâte thermomécanique
PTS	Substances toxiques persistantes
PVC	Chlorure de polyvinyle
PXDD	Dibenzo-p-dioxines polyhalogénés
PXDF	Dibenzofuranes polyhalogénés
RRTP	Registre des rejets et transferts de polluants
RDF	Combustible dérivé de déchets
SCR	Réduction catalytique sélective/réaction

SI	Système d'unités Internationales
SNAP	Nomenclature pour la pollution de l'air
T, t	Tonne (système métrique)
TCB	Trichlorobenzène
TCF	Totalement exempt de chlore
TEF	Facteur d'Equivalence Toxique
TEQ	Equivalent toxique. Remarque : Dans le cadre du Toolkit, pour les PCDD/PCDF, il n'y a pas de différence si des concentrations ou des facteurs d'émission sont exprimés en I-TEQ, N-TEQ ou OMS-TEQ.
TRI	Inventaire des rejets toxiques
UE	Union Européenne
UV	Ultra-violet
VCM	Chlorure de vinyle, monomère
VSK	Four Vertical

Unités

Unités SI

g	gramme	10^0 g	
kg	kilogramme	10^3 g	
t	tonne	10^6 g (1 000 kg)	également Mg ou Mégagramme
kt	kilo -tonne	1 000 t	
mg	milligramme	10^{-3} g	
µg	microgrammes	10^{-6} g	
ng	nanogramme	10^{-9} g	
pg	picogramme	10^{-12} g	
fg	femtogramme	10^{-15} g	
kJ	kilojoule	10^3 Joules	
MJ	mégajoule	10^6 Joules	
GJ	Gigajoule	10^9 Joules	
TJ	Térajoule	10^{12} Joules	
MW	Mégawatt		
MWh	Mégawatt x heure		
Pa	Pascal		
kPa	kilo Pascal	10^3 Pascal	

Unités non-SI

Gallon	1 gal	= 0,1337 ft³	= 0,0038 m³	
Livre	1 lb.	= 0,4536 kg		
Inch	1 in	= 2,54 cm	= 0,0254 m	

Définitions

POP non intentionnels : tout au long de ce document, le terme " de POP non intentionnel " sera utilisé pour parler des polluants organiques persistants, qui sont énumérés à l'annexe C, Partie I de la Convention de Stockholm, émis involontairement par des procédés industriels, artisanaux ou des activités domestiques.

PARTIE I ORIENTATIONS GÉNÉRALES

Chapitre 1 Introduction et vue d'ensemble

En vertu de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP), les Parties sont tenues de réduire leurs rejets des substances chimiques énumérées à l'annexe C, provenant de sources anthropiques et, dans la mesure du possible, d'éliminer les rejets non intentionnels de ces produits chimiques. À cet effet, les Parties doivent élaborer des plans d'action, dans le cadre de leurs plans nationaux de mise en œuvre (PNM), pour identifier, caractériser et gérer les rejets de POP non intentionnels énumérés à l'annexe C. Les plans d'action élaborés conformément à l'article 5 de la Convention comprennent les évaluations actuelles et prévisibles de rejets de POP non intentionnels estimés à partir d'inventaires de sources d'émission, d'estimations des rejets, en tenant compte des catégories de sources énumérées à l'annexe C.

Pour atteindre l'objectif de la Convention, les Parties sont tenues de mettre en œuvre ou de promouvoir les meilleures techniques disponibles (MTD) et les meilleures pratiques environnementales (MPE), comme décrit dans les "Directives sur les meilleures techniques disponibles et les directives 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".

Cinq ans après élaboration de leur plan d'action, les Parties doivent passer en revue les stratégies qu'elles avaient adoptées pour réduire leurs rejets de POP non intentionnels, y compris l'efficacité des mesures mises en place, la réduction des rejets obtenue grâce à ces mesures, et incorporer les résultats de cette revue dans les rapports nationaux prévus à l'article 15 de la convention.

1.1 Produits chimiques énumérés à l'annexe C

Conformément à l'article 5 de la Convention, les POP non intentionnels énumérés à l'Annexe C sont les suivants :

- Les polychloro dibenzo-p -dioxines (PCDD)
- Les polychloro dibenzofuranes (PCDF),
- Les polychloro biphényles (PCB),
- L'hexachlorobenzène (HCB), et
- Le pentachlorobenzène (PeCBz).[1]

Parmi ces POP, les PCDD et PCDF (également appelé collectivement les PCDD/PCDF) n'ont jamais été utilisés en tant que produits commerciaux, et n'ont jamais été intentionnellement fabriqués à l'exception de petites quantités pour un usage de laboratoire. Les autres substances chimiques de

[1] L'annexe C a été modifiée pour inclure le pentachlorobenzène à la quatrième réunion de la Conférence des Parties, tenue du 4 au 8 mai 2009, par la décision SC-4/16.

l'annexe : PCB, HCB et PeCBz, sont également produits involontairement, habituellement à partir des mêmes sources qui produisent des PCDD/PCDF. Toutefois, contrairement aux PCDD/PCDF, ils ont également été fabriqués et utilisés à des fins spécifiques, mais leur production intentionnelle et leur utilisation ont été de loin bien supérieures à leur rejet non intentionnel.

Les rejets de PCDD/PCDF sont généralement accompagnés par le rejet des autres POP non intentionnels, la réduction ou l'élimination de leurs rejets peut donc se faire par les mêmes moyens que ceux utilisés pour traiter les rejets de PCDD/PCDF. Lorsqu'un inventaire complet des sources et des rejets de PCDD/PCDF est élaboré, il permet donc d'identifier les sources prioritaires, de mettre en place des mesures de réduction et d'élaborer des plans d'action pour réduire à minimum les rejets de **tous les POP non intentionnels.**

Il est donc recommandé, pour des raisons pratiques, d'orienter les inventaires de POP non intentionnels sur les sources de PCDD/PCDF, car ces substances sont des indicateurs **de la présence d'autres POP non intentionnels**. Ces inventaires constituent une base suffisante pour **identifier et hiérarchiser** les sources de toutes ces substances, ainsi que pour élaborer des **mesures de contrôle applicables pour toutes les substances inscrites à l'annexe C,** et évaluer **leur efficacité**.

Dans un cadre de recherche, ou dans des projets spécifiques il serait intéressant, voire souhaitable, d'analyser les émissions de tous les POP non intentionnels énumérés à l'annexe C afin de produire des informations utiles pour l'obtention de coefficients d'émission. Mais cela n'est pas généralement requis.

En plus de facteurs d'émissions de PCDD/PCDF, le Toolkit contient également des facteurs d'émission pour d'autres POP lorsque de telles informations sont disponibles. Généralement, les facteurs d'émission sont fournis pour cinq voies de rejet, *c'est-à-dire ;* vers l'air (EF_{Air}), vers l'eau (EF_{eau}), vers le sol (EF_{sol}), dans le produit ($EF_{produit}$), et vers les résidus ($EF_{résidu}$).

1.2 Objectif

L'objectif de « L'outil pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines et furannes et d'autres POP non intentionnels », appelé tout au long de ce document le « Toolkit », est d'aider les Parties à préparer des inventaires de PCDD/PCDF[2] qui sont cohérents aussi bien au niveau du format que du contenu, en veillant à ce qu'il soit possible de comparer les résultats, d'identifier les priorités, marquer les progrès et suivre les changements dans le temps au niveau des pays, ainsi qu'aux niveaux régional et mondial. À cette fin, le Toolkit fournit la suite "d'outils" suivants:

- Une procédure simple mais complète d'identification des sources de PCDD/PCDF, incluant les catégories de sources énumérées à l'annexe C, parties II et III, ainsi que d'autres catégories non listées ;

[2] Dans ce document, les termes "inventaire" et "inventaires" sont utilisés pour désigner les inventaires des sources et les estimations des rejets.

- Des conseils sur la collecte des informations de base relatives à la conception, l'exploitation et / ou la performance prévue de sources de rejet en vue de leur classification et la détermination de leurs facteurs d'émission par défaut les plus appropriés ;
- Les valeurs par défaut des facteurs d'émission - les valeurs de la quantité de PCDD/PCDF, exprimés en TEQ, vers chaque voie d'émission par unité d'activité (*par ex.,* µg TEQ par tonne de matières produites, par tonne de combustible brûlé, etc.)- à attribuer à chaque classe d'activité dans une catégorie de sources. Pour les autres POP non intentionnels, les concentrations en masse dans les rejets seront fournies, le cas échéant ;
- Des conseils pour l'acquisition des données et des informations connexes permettant d'estimer les valeurs nationales annuelles des taux d'activité pour les catégories de sources et/ou les classes de catégories de source*, par ex.,* tonnes par an de déchets brûlés, tonnes par an de matières premières pour aliments transformés, tonnes par an de substances produites, etc. et ;
- Un tableur à deux entrées pour répertorier tous les groupes de sources, les catégories de sources et leurs classes associées avec leurs facteurs d'émission pour les cinq voies de rejets. Ce tableur permet de calculer automatiquement les rejets annuels des PCDD/PCDF provenant de toutes les catégories de source dans un pays donné ou dans une région où les données d'activité sont saisies.

Les facteurs d'émission peuvent être modifiés dans la feuille de calcul, c'est-à-dire que les pays disposant de leurs propres facteurs d'émission peuvent les utiliser au lieu des facteurs par défaut, en utilisant de préférence les mêmes unités pour assurer la comparabilité des résultats. Les pays qui le désirent peuvent également insérer de nouvelles catégories de sources ou de classes en ajoutant des lignes dans la feuille de calcul pour mieux refléter leurs conditions spécifiques.

1.3 Structure et utilisation du Toolkit

Le Toolkit est divisé en trois parties : la partie I contient quatre chapitres fournissant des directives générales pour l'établissement des inventaires, la partie II contient facteurs d'émission par défaut pour neuf des dix groupes de sources, et la partie III fournit des informations complémentaires ainsi que 53 annexes et 11 exemples d'inventaires.

Partie I

Chapitre 1 - Introduction et présentation résume les obligations des Parties en vertu de l'article 5 et de l'annexe C de la Convention de Stockholm, décrit l'objectif et la structure du Toolkit et les produits chimiques énumérés à l'annexe C, y compris un bref aperçu de leur formation et sources.

Chapitre 2 - Identification des sources de PCDD/PCDF et estimation des rejets traite de l'identification des sources et fournit une orientation générale sur la collecte d'informations qui permettra de 1) identifier et répertorier les sources, par catégorie et classe, pour faciliter la

sélection des facteurs d'émission par défaut appropriés, et 2) déterminer le taux d'activité pour chaque classe au sein de chaque catégorie de sources.

Chapitre 3 - Notification des rejets explique comment réviser et mettre à jour un inventaire ainsi que la réalisation des projections sur le futur. Enfin, le format d'établissement des rapports en vertu de l'Article 15 de la Convention y est décrit.

Chapitre 4 - Qualité des données fournit des informations sur les critères de qualité des données d'inventaire, ainsi que des conseils et une approche simple pour caractériser la qualité des résultats de l'inventaire.

Partie II

1 - Incinération des déchets, traite de sept catégories de sources d'incinérateurs de déchets, les classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

2 - Production de métaux ferreux et non ferreux, traite de douze catégories de sources pour la production de métaux et alliages de métaux y compris les opérations de recyclage, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

3 - Production d'électricité et chauffage, traite de cinq catégories de sources comprenant de grandes et de petites installations utilisant des combustibles fossiles, de la biomasse ou du gaz, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

4 - Fabrication de produits minéraux, traite de sept catégories de sources de procédés de fabrication de produits minéraux, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

5 - Transport, traite de quatre catégories de sources y compris le transport routier et maritime, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

6 - Brûlage à l'air libre, traite de deux catégories de sources de combustion non contrôlée, ou encore brûlage, de la biomasse ou de déchets sans équipement technique, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

7 - Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation, traite de huit catégories de sources de diverses activités industrielles, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

8 – Divers, traite de cinq catégories de sources qui ne peuvent pas être classées dans les groupes de sources précédents, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

9 – Élimination et mise en décharge, ce chapitre traite de cinq catégories de sources liées à l'élimination des déchets, des classes au sein de chaque catégorie et des facteurs d'émission par défaut pour chaque classe.

10 - Sites contaminés et « hots spots », ce chapitre traite de treize catégories de sources qui doivent, dans la mesure du possible, être signalées et décrites dans l'inventaire sans pour autant que leur niveau de rejet soit calculé car il n'existe pas de facteur d'émission par défaut pour ces sources.

Partie III

Les annexes suivantes fournissent des informations complémentaires :

Annexe 1 - Tableau des TEF

Annexe 2 – Guide d'identification des sources de PCDD/PCDF

Annexe 3 - Questionnaires

Annexe 4 - Compilation de tous les facteurs d'émission

Annexe 5 - Notification des rejets

Annexe 6 - Unités pour les rejets dans l'atmosphère

Annexe 7 - Emissions par habitant selon le PIB

Annexe 8 - Qualité des données

Les annexes 9 à 53[3] fournissent des informations complémentaires sur les groupes de sources 1-10 et les catégories de sources incluses dans ces groupes.

Onze exemples d'inventaires sont également inclus dans la Partie III pour illustrer le processus de mise à jour et de révision des inventaires, ainsi que des exemples concrets d'inventaires pour les groupes de sources 1-10.

Le Toolkit (version actuelle mise à jour et modifiant l'édition 2, publiée en 2005) est présenté en version électronique (téléchargeable ou sur support CD-ROM). La version électronique du Toolkit a été développée pour augmenter la disponibilité, la portabilité et le stockage des informations. Elle présente le contenu du Toolkit de manière interactive et dynamique. L'information est organisée d'une manière conviviale, structurée en couches de niveau de complexité croissante, où les éléments d'information sont organisés en fonction de leur pertinence pour le processus d'élaboration de l'inventaire :

- La première couche contient les informations clé sur le Toolkit, en tant qu'outil, et des indications essentielles pour l'élaboration de l'inventaire;

[3] Les annexes 9-53, l'exemple d'inventaire 11, et les références bibliographiques sont disponibles sur http://toolkit.pops.int uniquement en anglais.

- La deuxième couche comprend des informations additionnelles, ou des explications complémentaires, sur les annexes et les exemples présentés. Des hyperliens permettent d'accéder facilement aux chapitres concernés ;
- Certaines informations complémentaires sont détaillées dans des fenêtres de type pop-up dans la version électronique du Toolkit ;
- Les références croisées dans les sections du Toolkit se font par des liens hypertextes internes; et
- Des liens hypertextes externes sont utilisés pour renvoyer le lecteur vers une ressource disponible sur le web.

Parmi ses fonctionnalités, l'outil basé sur le web offre également l'accès à des fonctions interactives, notamment un outil de recherche et l'accès aux fichiers Excel pour calculer les rejets. L'utilisateur a donc toute latitude pour accéder aux différentes sections du Toolkit qui répondent à ses besoins d'information spécifiques.

1.4 Rejets de POP provenant de sources

Le Toolkit a été organisé dans le but d'aider les pays à identifier et quantifier les sources de POP non intentionnels qui sont situées à l'intérieur de leurs frontières et d'estimer les rejets provenant de ces sources.

Les sources d'émission de POP non intentionnels sont de quatre types généraux, dont trois sont des sources actives, processus en cours, et un de type activités anciennes ou historiques :

- Procédés de production chimique, *p. ex.* ; les installations ou unités qui produisent des phénols chlorés ou certains autres produits chimiques chlorés, les unités de production de pâte à papier qui utilisent le chlore élémentaire pour le blanchiment chimique ;
- Procédés thermiques ou de combustion, *p. ex ;* l'incinération des déchets, la combustion de carburants solides et liquides, ou la production de métaux par des procédés thermiques ;
- Processus biogéniques dans lesquels les PCDD/PCDF peuvent être formés à partir de précurseurs, *p. ex ; des* produits chimiques manufacturés, tel que le pentachlorophénol, qui sont des substances connues pour être des précurseurs directs des PCDD/PCDF.
- Réservoirs sources tels que les décharges sauvages contenant des PCDD/PCDF et autres déchets contaminés par des POP, les sols et les sédiments dans lesquels des POP ont pu s'accumuler au cours du temps.

Le Toolkit présente des informations sur chacun des POP non intentionnels énumérés à l'annexe C, sur les catégories de sources, sur des catégories de sources additionnelles et sur une stratégie pour identifier de nouvelles catégories de sources. Il décrit un processus, étape par étape, pour estimer les PCDD/PCDF rejetés dans les composantes de l'environnement suivantes :

- L'air ;
- L'eau (les eaux de surface et les eaux souterraines, y compris dans les zones marines et estuariennes) ;
- Le sol (terre de surface), et ;

Les extrants des processus :

- Le produit lui même (tel que des formulations chimiques, notamment des pesticides ou des biens de consommation tels que le papier, les textiles, etc.) ;
- Les résidus des processus (y compris certains déchets liquides, boues et résidus solides, qui sont manipulés et éliminés comme déchets ou éventuellement recyclés).

Processus de combustion

Les PCDD/PCDF et autres POP non intentionnels peuvent être formés spontanément dans des processus impliquant la combustion lorsque leurs éléments (le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, et le chlore) sont présents et lorsque les températures de combustion sont comprises entre 200°C et 900°C (De Fre et Rymen 1989). Deux mécanismes principaux pour la formation les PCDD/PCDF pendant la combustion ont été proposés :

- *Synthèse De novo*, lorsque des structures à base de carbone qui diffèrent de celles des PCDD/PCDF subissent des transformations et des réactions pour finalement former des PCDD/PCDF; et
- *Formation par des précurseurs,* réactions dans lesquelles des fragments d'hydrocarbures subissent une cyclisation ou une oxydation incomplète pour former des substances chimiques qui partagent des similitudes structurelles avec les PCDD/PCDF et qui subissent d'autres réactions pour finalement former des PCDD/PCDF.

La formation des PCDD/PCDF via ces mécanismes peut se produire de façon homogène (les molécules réagissant entièrement dans la phase gazeuse ou dans la phase solide) ou hétérogène (les réactions ont lieu entre les gaz moléculaires et les surfaces de solides).

Les PCDD/PCDF peuvent également être détruits au cours de la combustion lorsque certaines conditions sont réunies : les températures sont suffisamment élevées, les temps de résidence sont assez importants et la zone de combustion est suffisamment grande[4]. Toutefois, les gaz de combustion doivent également être rapidement refroidis après la zone de postcombustion afin de minimiser la reformation des PCDD/PCDF (synthèse de novo). Les variables qui influent sur la formation des PCDD/PCDF dans les processus de combustion sont les suivants :

---

[4] Les bonnes pratiques de combustion impliquent le respect des "3T" - température, turbulence et temps de résidence.

- Technologie : une mauvaise combustion, mauvais mélange dans la chambre de combustion, chambres de postcombustion mal conçues, et/ou mal gérées, et l'insuffisance ou l'absence d'un système de contrôle des émissions atmosphériques, sont en faveur d'une augmentation de la formation des PCDD/PCDF.
- Température : La formation des PCDD/PCDF après les zones de combustion, et/ou de postcombustion, et dans les dispositifs de réduction de la pollution atmosphérique, à des températures allant de 200°C à 650°C. Le maximum survenant entre 200°C et 450°C et culminant à environ 300°C ;
- Métaux : La formation est catalysée par des métaux, dont le cuivre, le fer, le zinc, l'aluminium, le chrome, le manganèse ;
- Le soufre et l'azote : les produits chimiques contenant du soufre et de l'azote ont le potentiel d'inhiber la formation de PCDD/PCDF dans certaines conditions, mais peuvent donner lieu à la production d'autres produits indésirables ;
- Le chlore : le chlore participe évidemment au processus de formation des PCDD/PCDF. Qu'il soit sous forme organique, inorganique ou élémentaire dans les matériaux brûlés n'est pas un facteur prépondérant pour la formation des PCDD/PCDF, toutefois sa présence dans les cendres volantes, ou sous sa forme élémentaire dans la phase gazeuse, peut être particulièrement importante ;

D'autres variables et combinaisons de conditions affectent également la formation des PCDD/PCDF. Par exemple, dans une expérience de combustion des déchets ménagers à l'intérieur d'un fût métallique, Hut, Gullet *et al.* (1999) ont constaté une augmentation de la formation des PCDD/PCDF avec (1) le taux de chlore dans les déchets, quelle que soit la forme originale du chlore - organique ou inorganique; 2) le taux d'humidité des déchets ; 3) l'augmentation de la charge des déchets; et 4) la présence de métaux catalytiques.

Processus de l'industrie chimique

Comme dans les procédés de combustion, le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et le chlore doivent être présents pour que les PCDD/PCDF puissent se former dans les processus de l'industrie chimique, la formation des PCDD/PCDF peut être favorisée si une ou plusieurs des conditions suivantes sont réunies (OTAN/CCMS 1992, Hutzinger et Fiedler 1988):

- Des températures élevées (>150 °C) ;
- Des conditions alcalines (surtout durant la phase de purification) ;
- La présence de métaux catalyseurs ;
- Le rayonnement ultraviolet ou des substances générant des radicaux libres.

Parmi les produits chlorés, les groupes suivants ont été associés à la formation de PCDD/PCDF comme sous-produits au cours de leur production :

- Les phénols chlorés et leurs dérivés ;
- Les aromatiques chlorés et de leurs dérivés ;
- Les produits chimiques aliphatiques chlorés ;
- Les catalyseurs chlorés et les produits chimiques inorganiques.

Les PCDD/PCDF peuvent être également formés comme sous-produits de certains produits chimiques qui ne contiennent pas de chlore lorsqu'une certaine forme de chlore est présente ou utilisée dans leur processus de fabrication.

Application d'équivalents toxiques (TEQ)

Pris dans leur ensemble, les PCDD et PCDF sont un groupe incluant 210 molécules tricycliques aromatiques contenant du chlore ; Les PCDD et PCDF se trouvent généralement sous forme de mélange de congénères. Il existe 75 congénères de PCDD et 135 congénères de PCDF possibles. Le plus toxique des PCDD et PCDF est celui contenant quatre molécules de chlore dans les positions 2, 3, 7 et 8 ; la toxicité des PCDD/PCDF est indiquée par un facteur d'équivalence toxique (TEF) basé sur la puissance relative de chaque congénère en comparaison avec le congénère le plus toxique qui est le 2,3,7,8 – tétrachlorodibenzo -p -dioxine. Au total, il existe 17 congénères dans lesquels les atomes de chlore se trouvent sur les positions 2, 3, 7 et 8. La toxicité des mélanges de congénères est souvent évaluée par un nombre unique appelé équivalent toxique (TEQ). Pour déterminer la valeur TEQ d'un mélange, la concentration en masse de chaque congénère est analytiquement déterminée puis on multiplie la concentration de chaque congénère par son TEF et on fait la somme des produits obtenus. Le premier modèle de calcul, élaboré par le Comité sur les défis de la société moderne de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord en 1988 et appelé I-TEF, englobe 17 PCDD/PCDF. Des révisions ultérieures des TEF ont été coordonnées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 1997 et 2005. Ces révisions ont repris le même schéma de calcul et l'ont complété par 12 PCB de type dioxine (PCB-DL). Les PCB-DL sont les PCB qui ont une configuration planaire, analogue à celle des PCDD/PCDF, et la plus forte toxicité.

Pour estimer les PCDD/PCDF dans les inventaires, la Convention de Stockholm exige que les TEF les plus récents soient utilisés. Ce sont, à l'heure actuelle, les OMS-TEF établis par l'OMS/IPCS lors de ses réunions d'experts en 2005 (van den Berg *et al.* 2006) (voir annexe 1). Toutefois, ces éléments n'ont pas encore été reconnus ou adoptés par la Conférence des Parties. Aux fins du Toolkit, qui a besoin d'un "ordre de grandeur" pour les coefficients d'émission, les différences entre l'OMS-TEF (de 1998 ou de 2005) et l'international TEF (I-TEF) précédemment établi par le Comité sur les défis de la société moderne de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord en 1988 sont considérées comme négligeables. Par conséquent, le régime (I, OTAN ou OMS) accompagnant les facteurs d'émission n'est

pas spécifié dans le Toolkit, on utilise les valeurs les plus récentes disponibles. Par contre, lorsqu'il est fait référence aux valeurs mesurées, le régime du TEF utilisé doit être inclus.

1.5 Limitations

L'inventaire peut fournir des informations utiles sur l'ampleur des rejets vers chaque milieu de l'environnement, dans les produits et les résidus. Il peut mettre en évidence les sources de rejet mais il ne peut pas fournir d'indications sur l'importance des impacts sur l'homme ou les écosystèmes car le devenir (la dégradation) des PCDD/PCDF varie considérablement d'une source de rejet à l'autre. L'objectif principal est d'identifier les sources de POP non intentionnels, définir des priorités et prendre des mesures pour prévenir leur formation et réduire ou éliminer leurs rejets. En outre, les mesures qu'il est possible de prendre pour gérer les sources de rejet de PCDD/PCDF sont aussi très appropriées pour la réduction des émissions des autres POP non intentionnels.

Les facteurs d'émission par défaut présentés dans le Toolkit sont les meilleures estimations provenant de résultats expérimentaux et sources scientifiques les mieux documentées (c'est-à-dire, qui tiennent compte de la technologie, des caractéristiques des processus et des pratiques d'exploitation) ou alors sont fondés sur des jugements d'experts. Les résultats obtenus pour divers processus avec des caractéristiques similaires sont agrégés en un facteur d'émission unique représentant "un ordre de grandeur" qui ne décrit pas forcément les rejets de PCDD/PCDF provenant d'une installation en particulier.

Pour permettre une évaluation qualitative et bien documentée des inventaires, un classement en termes de fiabilité ou de niveau de confiance a été attribué aux facteurs d'émission par défaut. Ils doivent être appliqués avec le niveau de confiance requis. L'annexe 8 fournit de plus amples informations sur la qualité des données liées à la fois aux facteurs d'émission et aux taux d'activité.

Le Toolkit donne des orientations ciblées sur l'inventaire des sources et rejets de POP non intentionnels. Il est basé sur la consultation systématique d'experts, et peut donc à ce titre être considéré comme la compilation la plus complète et la plus à jour des facteurs d'émission de POP non intentionnels.

Chapitre 2 Identification des sources et estimation des rejets de PCDD/PCDF

L'inventaire des PCDD/PCDF comprend les cinq étapes suivantes :

- Identifier les sources[5] ;
- Choisir des facteurs d'émission pour les sources ;
- Assigner un taux activité pour chacune des sources ;
- Multiplier le facteur d'émission avec le taux d'activité;
- Établir l'inventaire.

2.1 Identifier les sources

Pour aider les Parties à identifier les sources de PCDD/PCDF au niveau national, le Toolkit organise les sources en catégories comme décrit à l'annexe C de la Convention de Stockholm, parties II et III. Étant donné que la liste figurant dans la partie III est indicative et ouverte à des ajouts, le Toolkit contient également d'autres catégories de sources qui ont été identifiées dans différents inventaires, évaluations nationales, études scientifiques, etc. En outre, il fournit un processus simple de prospection pour identifier d'autres sources non encore répertoriées dans le Toolkit.

Sources répertoriées dans le Toolkit

Un pays ou une région peuvent commencer à identifier leurs sources de PCDD/PCDF, déterminer la présence ou l'absence à l'intérieur de leurs frontières des sources de PCDD/PCDF actuellement répertoriées dans le Toolkit. Ce dernier, répertorie les catégories de sources identifiées dans l'annexe C, ainsi que celles identifiées par d'autres moyens, tels que des inventaires de PCDD/PCDF, des études et des rapports scientifiques.

Les catégories de sources indiquées dans le Toolkit sont divisées en dix groupes de sources. Le tableau I.2.1 présente ces dix groupes ainsi que les catégories de sources figurant actuellement dans le Toolkit.

Tableau I.2.1 Groupes de Sources et Catégories de Sources associées

Groupes de Sources	1. Incinération des déchets		2. Production de métaux ferreux et non ferreux	3. Production d'électricité et chauffage	4. Fabrication de produits minéraux	5. Transport
Catégories de Sources	a	Incinération des déchets solides municipaux	Frittage du minerai de fer	Centrales électriques à combustible fossile	Production de ciment	Moteurs à 4 temps
	b	Incinération des déchets dangereux	Production de Coke	Centrales à biomasse	Production de chaux	Moteurs à 2 temps

[5] Une valeur " 0" est affectée dans l'inventaire national aux sources absentes dans le pays

	c	Incinération de déchets médicaux	Production et fonderie de fer et d'acier	Combustion du biogaz des décharges	Production de briques	Moteurs diesel
	d	Incinération des fractions légères des déchets de déchiquetage	Production de cuivre	Chauffage et cuisine domestiques avec biomasse	Production de verre	Moteurs au fuel lourd
	e	Incinération des boues d'épuration	Production d'aluminium	Chauffage et cuisine domestiques avec combustibles fossiles	Production de Céramiques	
	f	Incinération des déchets de bois et de biomasse	Production de plomb		Mélange d'asphaltes	
	g	Destruction des carcasses d'animaux	Production de zinc		Traitement des schistes bitumineux	
	h		Production de laiton et de bronze			
	i		Production de magnésium			
	j		Production d'autres métaux non ferreux			
	k		Déchiqueteuses			
	l		Récupération thermique des câbles de cuivre			
Groupes de Source	**6. Brûlage à l'air libre**		**7. Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation**	**8. Divers**	**9. Elimination et mise en décharge**	**10. Sites contaminés et « hotspots »**
Catégories de Source	a	Brûlage de biomasse	Production de pâte à papier et de papier	Séchage de biomasse	Dépotoirs, décharges et friches minières	Sites de production de chlore
	b	Brûlage des déchets et incendies accidentels	Produits chimiques inorganiques chlorés	Crématoriums	Eaux usées et traitement des eaux usées	Sites de production de composés organochlorés et leurs dépôts
	c		Produits chimiques aliphatiques chlorés	Installations de fumage	Rejets dans les eaux libres	Sites d'application des pesticides et de produits chimiques contenant des PCDD/PCDF

	d		Produits chimiques aromatiques chlorés	Nettoyage à sec	Compostage	Sites de fabrication et de traitement du bois
	e		Autres produits chimiques chlorés et non chlorés	Consommation de tabac	Traitement d'huiles usagées (non thermique)	Usines de textile et de traitement du cuir
	f		Raffinage de pétrole			Utilisation de PCB
	g		Production de textile			Utilisation de chlore pour la production de métaux et produits chimiques inorganiques
	h		Traitement du cuir			Incinérateurs de déchets
	i					Industries métalliques
	j					Incendies
	k					Dragage des sédiments, zones d'inondations contaminées
	l					Autres dépotoirs/décharges de déchets en provenance de groupes de sources 1à9
	m					Sites de kaolinite ou billes d'argile

Lorsqu'une activité, ou un processus, est identifié, mais n'est pas décrit, ou ne correspond pas exactement à la description fournie dans le Toolkit, l'estimation de ses rejets de PCDD/PCDF peut être inclue dans l'inventaire national. La source supplémentaire sera insérée dans l'inventaire national en ajoutant une ligne (dans la feuille de calcul EXCEL) pour cette source au niveau du groupe de sources auquel elle appartient. Ces ajouts doivent être mis en surbrillance.[6]

Sources qui ne sont pas répertoriées dans le Toolkit

Pour identifier des sources de PCDD/PCDF non encore répertoriées dans le Toolkit, il est nécessaire de déterminer si le chlore (élémentaire, organique ou inorganique) est, ou était, présent dans les processus ou activités d'intérêt. La formation des PCDD/PCDF est influencée par de nombreux facteurs. Toutefois,

[6] Par exemple, si la crémation des personnes ou des animaux se fait d'une façon qui ne correspond ni à crématorium comme décrit dans la catégorie 8b, ni à 1g-incinération de carcasses animales ni à 6b-brûlage des déchets.

lorsque le chlore n'est pas présent, la formation des PCDD/PCDF ne peut pas se produire et lorsqu'il est présent, même sous forme de traces, les PCDD/PCDF peuvent se former.

Lorsque les Parties ont identifié les processus ou activités qui sont des sources potentielles de PCDD/PCDF, en raison de la présence ou de l'utilisation de chlore sous une certaine forme, ces sources devraient être précisément évaluées. Les évaluations peuvent commencer par une analyse des inventaires existants, une revue de la littérature scientifique, des rapports gouvernementaux, *etc.* afin de déterminer si les processus d'intérêt ou des processus similaires ont déjà été signalés comme sources potentielles de PCDD/PCDF. Des conseils supplémentaires sont donnés dans l'annexe 2, y compris une listes d'activités et processus pour lesquels la preuve de formation des PCDD/PCDF existe, mais qui ne sont pas abordés par ailleurs dans le Toolkit.

2.2 Facteurs d'émission

Pour chaque catégorie de sources et/ou source, il est nécessaire de rechercher des informations de base sur la conception, le fonctionnement, et d'autres facteurs connexes qui peuvent influencer considérablement l'ampleur des rejets de PCDD/PCDF. En fonction des informations recueillies, chaque source sera classée dans l'une des classes pour lesquelles il existe un facteur d'émission par défaut.

Les exemples de questionnaires fournis à l'annexe 3 peuvent être utiles pour obtenir les informations nécessaires pour classer les catégories de sources et pour sélectionner les facteurs d'émission. Des suggestions plus spécifiques sur les informations à recueillir et les possibilités d'obtenir ces informations pour une catégorie de sources particulière peuvent être trouvées dans la partie II, dans les chapitres concernant les groupes de sources 1 à 10.

Les facteurs d'émission par défaut présentés dans le Toolkit sont tirés de diverses sources de données, allant des résultats d'analyse de laboratoire vérifiés par les pairs, à la littérature dédiée aux projets expérimentaux ou aux rapports institutionnels. Les facteurs d'émission pour chaque classe sont les meilleures estimations fondées, dans la mesure du possible, sur les données mesurées provenant de sources bien documentées qui tiennent compte de la technologie, des caractéristiques des processus et des pratiques d'exploitation, ou sinon des estimations fondées sur le jugement des experts. Aux fins de la définition du facteur d'émission par défaut, les processus avec des caractéristiques similaires sont agrégés en un facteur d'émission unique. Aussi, les facteurs d'émission par défaut du Toolkit sont des approximations destinées à représenter un ordre de grandeur des estimations des rejets. Ils sont adaptés pour établir les inventaires des rejets, définir des priorités, élaborer des plans d'action et évaluer leur efficacité; ils ne devraient pas être considérés comme le résultat d'une analyse pour une activité ou un procédé particulier dans un contexte spécifique.

La méthodologie du Toolkit est conçue de manière à ce que les facteurs d'émission par défaut, ainsi que les facteurs d'émission spécifiques à un pays, puissent être utilisés sans biais important.

Il est recommandé d'utiliser les facteurs d'émission par défaut afin de faciliter la comparaison entre les pays mais aussi, dans le cas fréquent, où ces facteurs n'ont pas été calculés par le pays.

2.3 Taux d'activité

Les taux d'activité sont des valeurs dont l'unité est la quantité par an de produit fabriqué (*p. ex.,* acier, minerai fritté, ciment, pâte à papier, compost, etc.) ou des matières premières transformées (*p. ex.,* déchets municipaux, déchets dangereux, charbon, diesel, matière incinérée, etc.), ou encore des quantités annuelles de matières libérées (*p. ex.,* m^3 de gaz de combustion, de litres d'eaux usées, de kilogrammes ou de tonnes de boues générées, etc.).

Les valeurs des taux d'activité peuvent être trouvées dans des documents statistiques officiels centralisés par l'état, la province ou encore auprès des organismes professionnels ou internationaux. Elles peuvent aussi être obtenues auprès des associations professionnelles et des propriétaires/opérateurs d'installations. Les sources potentielles d'information sur les taux d'activité sont les suivantes :

- Statistiques nationales ;
- Bilan énergétique national ;
- Bilan d'activité économique régionale y compris les enregistrements nationaux de production et d'importation/exportation ;
- Statistiques internationales telles que celles publiées par l'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc. ;
- Les registres nationaux des installations industrielles ;
- Les bases de données de certaines associations de l'industrie ;
- Les historiques des données de l'industrie ;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des polluants et ou de gaz à effet de serre ;
- Des questionnaires adressés aux industriels ;
- Registres des rejets et transferts de polluants (RRTP).

Lorsque le taux d'activité industrielle d'une catégorie de sources n'est pas disponible, mais que la capacité nominale est connue, un taux d'activité peut être estimé en multipliant la capacité nominale de l'unité par le facteur d'utilisation des capacités (CUF). Si aucun CUF n'est disponible, un CUF régional ou mondial peut être utilisé. En cas d'impossibilité totale de trouver une valeur de CUF raisonnable, et en dernier recours, le Groupe d'Experts du Toolkit peut conseiller une valeur appropriée.

Les taux d'activité des catégories de sources diffuses, telles que le trafic, l'incinération des déchets domestiques, le brûlage des déchets agricoles, etc., sont à rechercher dans les statistiques et les données centralisées.

2.4 Estimations des rejets

Une fois que les sources de PCDD/PCDF sont identifiées et classées, les facteurs d'émission sélectionnés, le taux d'activité, national ou régional, déterminé, l'estimation du total annuel des rejets par groupe de sources, catégories de sources et par classe d'activité est relativement simple et directe.

Pour une classe de sources, les rejets de PCDD/PCDF par an sont calculés par l'équation ci-dessous. Le taux d'activité est multiplié par chacun des cinq facteurs d'émission et la somme des cinq valeurs résultantes représente la quantité de PCDD/PCDF rejetée annuellement à partir de la classe de sources.

PCDD/PCDF rejetés en grammes TEQ/an = Taux d'activité x Facteur d'émission$_{air}$

+ Taux d'activité x Facteur d'émission$_{eau}$

+ Taux d'activité x Facteur d'émission$_{sol}$

+ Taux d'activité x Facteur d'émission$_{produit}$

+ Taux d'activité x Facteur d'émission$_{résidus}$

Pour une catégorie de sources, les rejets annuels de PCDD/PCDF sont calculés comme la somme du total annuel des rejets de chaque classe au sein de cette catégorie.

Pour chaque groupe de sources, les rejets annuels de PCDD/PCDF sont calculés comme la somme du total annuel des rejets de chaque catégorie de sources dans le groupe de sources.

Pour un pays ou une région, le total annuel des rejets de PCDD/PCDF est la somme des rejets annuels de tous les groupes de sources.

La feuille de calcul Excel du Toolkit sera utilisée pour déterminer les rejets annuels par groupe de sources pour l'année considérée.

2.5 Compilation de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF

Le Toolkit simplifie et accélère les calculs décrits ci-dessus en fournissant une feuille de calcul Excel qui inclut une liste des catégories de sources visées par le Toolkit, avec leurs classes associées accompagnées de leurs facteurs d'émission par défaut. Une fois que les taux d'activité de toutes les classes au sein des catégories de sources présentes dans un pays ou une région sont saisis dans la feuille de calcul, les rejets annuels de PCDD/PCDF sont calculés automatiquement pour chaque catégorie de sources. Une feuille résumant l'ensemble des résultats fournit un aperçu de tous les rejets par groupes de sources et par milieu (air, eau, sol, produit et résidus).

Les sources nouvellement identifiées peuvent également être incluses dans la feuille de calcul, ainsi que leurs facteurs d'émission et les taux d'activité correspondants. Les rejets sont également calculés automatiquement et inclus dans le résultat final. Si un pays le désire, il peut remplacer les facteurs d'émission par défaut du Toolkit avec ses propres facteurs d'émission si ces derniers ont été validés scientifiquement.

Ces questions et d'autres liées à l'établissement des inventaires et notification des rejets sont discutées plus en détail dans le Chapitre 3 - Notification des rejets.

Chapitre 3 Communication des rejets

3.1 Catégorisation des sources

Les catégories de sources de POP non intentionnels à communiquer en vertu de la Convention de Stockholm sont énumérées à l'Annexe C, PARTIE II et III de la Convention. Ces catégories de sources sont aussi celles qui sont détaillées dans le Toolkit, où elles sont rangées en dix groupes de sources afin de faciliter l'élaboration des inventaires nationaux des rejets et le reporting des émissions de POP.

Le format standard du rapport sur les rejets de PCDD/PCDF, qui fait partie du rapport national établi en vertu de l'Article 15, est donné dans l'annexe 5, tableau III.5.1.

Certains pays rapportent également les rejets de POP dans l'air et un certain nombre d'autres polluants en vertu de la Convention de la CEE sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP). Pour ces pays, une brève explication de la catégorisation des sources dans le cadre de CLRTAP, y compris une liste de catégories de sources en vertu de la Convention de Stockholm et leur équivalent dans la CLRTAP, est présentée à l'annexe 5, tableau III.5.2.

Les Parties sont encouragées à signaler les rejets de POP non intentionnels dans les rapports nationaux soumis conformément à l'Article 15 de la Convention, selon des catégories de sources énumérées à l'annexe C de la Convention, regroupées dans les groupes de sources spécifiés dans le Toolkit. En se conformant à cette approche, les Parties veilleront à ce que les conditions suivantes soient remplies:

- Les estimations des rejets de POP non intentionnels sont facilement comparables;
- Les récapitulatifs régionaux et mondiaux des rejets peuvent être facilement établis; et
- Les tendances de l'évolution des rejets peuvent être facilement calculées aux fins de l'évaluation de l'efficacité de la Convention en vertu de son Article 16.

3.2 Inventaire de référence, mise à jour, révisions et projections

L'article 5, paragraphe (a) (i) de la Convention de Stockholm exige que les Parties élaborent des inventaires des sources et de rejets des substances chimiques énumérées à l'annexe C, partie I, évaluent leurs rejets actuels et fassent des estimations de leurs rejets futurs en tenant compte des catégories de sources identifiées dans l'annexe C, partie II et III, de la Convention.

Dans la pratique, cela signifie que les Parties doivent préparer leur version initiale des estimations de rejets et mettre à jour ces estimations à intervalles réguliers (*par ex*. tous les cinq ans). Les Parties peuvent également juger nécessaire de réviser leurs évaluations initiales afin d'établir et de maintenir la cohérence nécessaire entre les inventaires successifs.

L'inventaire de référence est le premier inventaire des sources et des rejets de POP inscrits à l'annexe C, élaboré par une Partie, généralement dans le cadre du Plan National de Mise en Œuvre en vertu de l'article 7 de la Convention de Stockholm. Ce premier inventaire constitue la référence à partir de

laquelle des versions mises à jour des estimations des rejets permettent de déterminer les tendances et évaluer l'efficacité des stratégies adoptées pour réduire et/ou éliminer les rejets de PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels.

Comme schématisé dans la Figure I.3.1, la **mise à jour de l'inventaire commence par un examen** de la version initiale de l'inventaire pour identifier l'approche utilisée, y compris :

- La classification des sources et des facteurs d'émission utilisés ;
- Les sources d'information de base qui ont permis d'estimer les taux d'activité ;
- Les hypothèses et jugements d'experts appliqués pour combler les lacunes.

Dans une deuxième étape, le développeur de l'inventaire devrait **examiner les changements intervenus sur les données depuis l'élaboration de l'inventaire de référence** et se pencher notamment sur les facteurs qui peuvent influer sur les estimations des rejets. Elles incluent : les aspects économiques et/ou la croissance démographique, les changements de technologies par le biais notamment de l'utilisation des BAT et des BEP, la construction, la reconstruction ou la fermeture des installations de production, la substitution de combustibles, l'introduction de techniques de réduction des rejets, l'identification de sources nouvelles etc.

Il est également important de vérifier **si de nouveaux facteurs d'émissions sont devenus disponibles ou que d'anciens facteurs d'émission ont été révisés, si de nouvelles catégories de sources ou classes ont été nouvellement inclues dans le Toolkit.** Une fois que ces données et informations recueillies, le développeur de l'inventaire va procéder à la reclassification des sources pour refléter la situation actuelle au niveau de l'année de référence et à l'établissement des taux d'activité pour l'année de référence.

Une fois que l'information est évaluée et l'inventaire mis à jour pour refléter les données économiques, démographiques et des changements d'ordre technique, la nécessité de réviser **les inventaires précédents**, y compris l'état de référence, peut s'avérer nécessaire. Réviser les inventaires précédents pour y incorporer les nouveaux facteurs d'émission, ceux qui ont été révisés ainsi que les nouvelles catégories de sources et de classes est particulièrement important.

Outre ces changements dans la méthodologie du Toolkit, certains **facteurs spécifiques au pays peuvent également déclencher le besoin de révision.** Généralement, ces informations sont liées à la disponibilité au niveau des pays, des **nouvelles informations/connaissances corrigées,** *par ex.* correction des estimations des activités à l'époque de l'inventaire de référence ou la découverte de sources qui existaient dans le passé mais qui n'avaient pas été prises en compte dans les inventaires précédents en raison d'un manque d'informations adéquates à ce moment-là.

La révision des inventaires précédents vise à corriger les estimations qui y figuraient, y compris les renseignements manquants, combler les lacunes, en utilisant le même jeu de facteurs d'émission, en appliquant les mêmes hypothèses et jugements d'experts <u>que dans l'inventaire mis à jour</u>.

C'est seulement après cette étape que le développeur de l'inventaire sera en mesure de calculer les valeurs de rejets mis à jour **et d'établir les tendances cohérentes des rejets dans le temps**. Si des sources sont reclassées et/ou des facteurs d'émission ont été révisés, de nouveaux facteurs d'émission doivent être attribués en conséquence; si la classification des sources n'a pas changé, ni les facteurs d'émission, les mêmes facteurs sont appliqués; les rejets sont enfin estimés en multipliant les facteurs d'émission avec les taux d'activité.

Ce n'est qu'en passant par toutes ces étapes de la mise à jour et de révision d'inventaire qu'il sera possible de calculer de façon cohérente la tendance réelle de l'évolution des rejets. La même approche doit être appliquée de façon uniforme à toutes les estimations aussi bien des rejets que des taux d'activité pour assurer la cohérence des inventaires successifs et confirmer les tendances.

Si l'approche change au fil du temps, si de nouvelles données corrigées ou connaissances deviennent disponibles au niveau des pays, **les inventaires précédents doivent être révisés en conséquence et une approche unique utilisée pour tous les inventaires aussi bien actuels qu'anciens**. Autrement, il ne serait pas possible de comparer les résultats des différents inventaires ni d'établir des tendances reflétant la réalité.

Les projections concernant les estimations des rejets futurs peuvent être élaborées par les Parties en utilisant la même méthodologie et en prenant en compte :

- Des facteurs d'émission appropriés basés sur les changements prévus dans le domaine des technologies, des matières premières et des combustibles, des techniques de réduction de la pollution ou d'autres paramètres clés qui pourraient avoir une influence sur les estimations des rejets (*par ex* . application d'initiatives prévues par le plan d'action élaboré en vertu de l'article 5 de la Convention).
- Les projections des taux d'activité de certaines catégories de sources basées, par exemple, sur le développement socio-économique attendu, les plans de production pour une catégorie de sources particulière ou groupe source, etc.

L'exemple d'inventaire 1 donne une illustration des processus de mise à jour et de révision des inventaires.

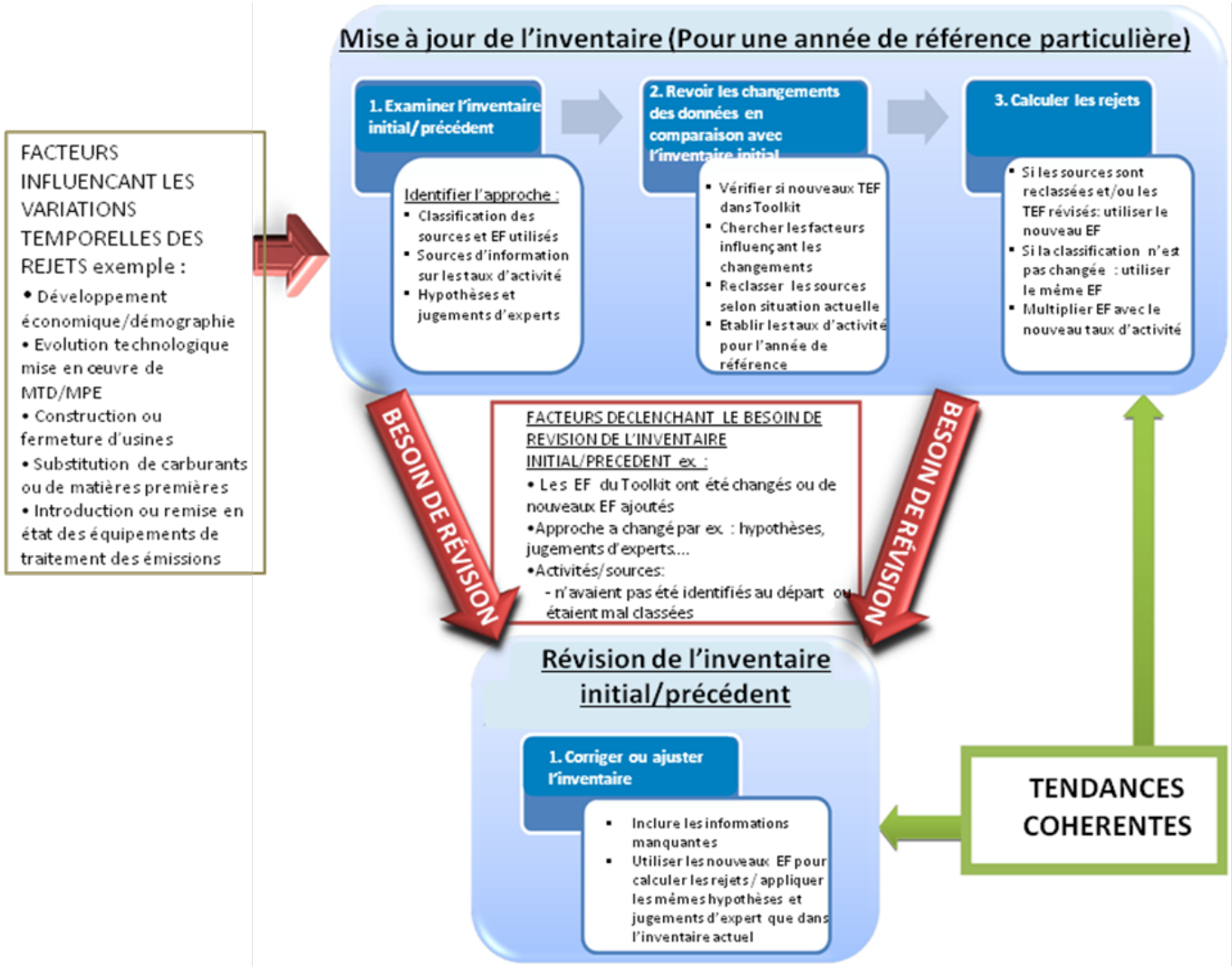


Figure I.3.1 Établissement des tendances d'évolution des émissions de POP non intentionnels dans le temps

Chapitre 4 Qualité des Données

L'inventaire des sources et les estimations des rejets présentés en vertu de l'Article 15 doivent être ;

- Fiables,
- Cohérents dans le temps,
- Comparables entre les pays,
- Transparents et
- Complets.

Des inventaires fiables exigent l'application stricte de méthodologies internationalement reconnues telles que le Toolkit et l'utilisation de meilleures informations nationales disponibles.

Pour parvenir à une certaine cohérence et comparabilité des inventaires dans le temps, la même approche devrait être utilisée pour identifier les tendances. Pour assurer la comparabilité **entre les pays,** tous les pays devraient faire leur rapport selon la même catégorisation des groupes de sources et types de sources.

Pour la transparence des estimations, l'approche, la méthodologie, l'information et les hypothèses utilisées doivent être clairement décrits, documentés et archivés pour faciliter les mises à jour des inventaires ultérieurs.

Pour que les inventaires soient complets, toutes les catégories de sources considérées, toutes les sources au sein de ces catégories, tous les rejets vers les différents milieux doivent être considérés dans l'ensemble du pays. Cet inventaire devrait également inclure des informations sur les catégories de sources qui n'existent pas ou ne sont pas opérationnelles dans le pays au cours de l'année de référence.

4.1 Assurance qualité et contrôle qualité (AQ/CQ)

Les mesures suivantes d'assurance qualité et contrôle qualité (AQ/CQ) devraient être appliquées pour s'assurer que l'inventaire des sources et les estimations des rejets répondent aux critères de qualité décrits ci-dessus :

Taux d'activité

- Aligner l'unité du taux d'activité avec l'unité du facteur d'émission.
- Prêter attention aux ordres de grandeur lorsqu'on recalcule les taux d'activité ou lorsqu'on applique des facteurs d'émission.
- Expliquer clairement toutes les hypothèses faites pour combler les lacunes dans la recherche des taux d'activité (voir également "exhaustivité").
- Expliquer clairement et complètement le processus de classification des sources et la manière dont les taux d'activité ont été estimés.

Facteurs d'émission

- Le groupe d'experts du Toolkit est mandaté pour évaluer tous les facteurs d'émission qui sont ou seront inclus dans le Toolkit pour assurer leur validité scientifique.
- Les facteurs d'émission nationaux devraient uniquement être estimés sur la base de mesures rigoureuses. L'application d'une norme d'échantillonnage et de méthodes analytiques reconnues; les analyses en laboratoire et une bonne documentation de la méthode analytique sont des conditions préalables pour l'obtention de données de bonne qualité.
- La classification des sources et le choix des facteurs d'émission doivent être expliqués, documentés et archivés.
- Une attention particulière devrait être apportée aux ordres de grandeur et aux unités.

Exhaustivité des données

- Chaque fois que cela est possible et approprié, notamment pour les grandes sources ponctuelles[7], des questionnaires spécifiques pourraient être envoyés aux unités industrielles pour recueillir des informations sur leurs rejets.
- Les questionnaires fournissent des informations utiles pour la classification des unités industrielles et la sélection des facteurs d'émission. Puisque le taux de retour des questionnaires est susceptible d'être faible avec des informations incomplètes, les lacunes au niveau des données-devront être supplées par des hypothèses. Plusieurs approches peuvent être adoptées pour combler ces lacunes, mais toutes les hypothèses doivent être clairement décrites afin de faciliter les mises à jour ou les révisions ultérieures de l'inventaire à la lumière d'informations plus précises.
- Pour déterminer de façon fiable un taux d'activité, la combinaison de questionnaires (pour les grandes sources ponctuelles) et de statistiques nationales pourrait s'avérer utile.
- Lors de la présentation des résultats de l'inventaire, un distinguo doit être fait entre "non applicable", par exemple lorsque la catégorie de sources n'existe pas ou n'est pas opérationnelle dans le pays, et "non estimé", par exemple dans le cas où la catégorie de sources est pertinente mais il n'y a pas suffisamment d'informations pour estimer les rejets.

Considérations supplémentaires pour l'évaluation des résultats de l'inventaire

- Comparer les résultats de l'inventaire avec les résultats obtenus dans d'autres pays (voir annexe 7).

---

[7] La priorité doit être accordée à la collecte d'informations sur les taux d'activité des grandes sources de rejets. La définition de « grandes sources » donnée dans l'annexe 1 de la Directive européenne 2008/1/CE sur la Prévention et réduction intégrées de la pollution (IPPC) peut être utilisée pour définir dans le cadre du Toolkit ce que sont les grandes sources ponctuelles. À titre d'exemple, les émissions provenant des grandes sources ponctuelles suivantes sont réglementées par la directive IPPC :

- installations de combustion d'une puissance thermique nominale supérieure à 50 MW;
- installations de production de fer ou d'acier d'une capacité supérieure à 2,5 tonnes par heure;
- installations de production de ciment d'une capacité supérieure à 500 tonnes par jour, etc.

Plus de détails peuvent être trouvés à http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0001:EN:NOT

- Comparer les résultats des inventaires nationaux établis à différentes périodes : les différences doivent être justifiées et documentées et logiquement explicables.

4.2 Qualité des Données

Il est possible d'indiquer le niveau de confiance dans les données utilisées pour élaborer l'inventaire comme suit :

- Indiquer des marges (donne une bonne indication de la confiance dans les données, c'est tout à fait applicable pour un inventaire national mais peut rendre plus complexe la comparaison des rejets provenant de plusieurs pays);
- Utiliser des qualificatifs/codes simples pour commenter les données par exemple, données de qualité "haute" "moyenne", "basse", comme indiqué dans l'annexe 8.

Les qualificatifs peuvent être appliqués à la fois aux facteurs d'émission et aux données d'activité pour mettre en évidence la confiance globale dans les résultats de l'inventaire. Le groupe d'experts du Toolkit a affecté aux facteurs d'émission par défaut des notes/niveaux de qualité pour permettre à l'utilisateur un usage éclairé de ces paramètres. Les annexes techniques fournissent des informations complémentaires sur comment les facteurs d'émission par défaut ont été obtenus pour s'assurer qu'ils seront appliqués avec le niveau de confiance voulu dans des situations spécifiques. En outre, des conseils sur l'évaluation du critère de qualité des données des taux d'activité sont fournis à l'annexe 8.

Plus de détails sur la qualité des données et l'AQ/CQ de l'inventaire peuvent être trouvés dans la partie II Facteurs d'émission par défaut.

PARTIE II FACTEURS D'ÉMISSION PAR DÉFAUT

La partie II contient une compilation des facteurs d'émission des PCDD/PCDF pour l'ensemble des catégories de sources énumérées à l'Annexe C PARTIE II et III de la Convention de Stockholm. Les facteurs d'émission pour certaines autres sources de POP non intentionnels sont présentés dans la partie III du Toolkit. Les catégories de sources sont regroupées en 10 groupes de sources. Ni la séquence des groupes, ni l'ordre des catégories de sources au sein des groupes n'implique un classement de leur importance dans le cadre de l'inventaire des rejets de POP non intentionnels au sein d'un pays.

Les chapitres consacrés aux facteurs d'émission par défaut commencent par une brève description des caractéristiques du groupe de sources suivie d'un aperçu des catégories de source, y compris les itinéraires de pollution par les POP non intentionnels. La référence à la Convention de Stockholm et des informations sur la pertinence de chaque catégorie de sources par rapport à l'article 5, Annexe C sont aussi présentées. Une série d'exemples d'inventaires ont également été compilés pour fournir des exemples concrets d'inventaires de sources et de rejets de POP non intentionnels. Des exemples d'inventaires ont été mis au point pour illustrer le processus d'élaboration de l'inventaire pour chacun des dix groupes sources couverts par le Toolkit.

Les facteurs d'émission sont fournis pour les cinq voies de pollution appelés vecteurs dans le Toolkit, c'est-à-dire, l'air, l'eau, la terre, les produits et les résidus.

Les catégories de sources incluses dans un groupe de sources sont abordées dans des sous-chapitres comprenant :

- Une brève description de la catégorie de sources et de son potentiel de rejet de POP non intentionnels, en lien avec les Directives sur les MTD/MPE le cas échéant ;
- Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour les classes particulières ainsi que des informations détaillées nécessaires pour la classification des sources et la sélection de la plupart des facteurs d'émission ;
- Si disponibles, les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont également fournis dans les annexes ;
- Des conseils facilitant l'évaluation des taux d'activité ;
- L'évaluation du niveau de confiance associé aux facteurs d'émission et la note de qualité qui lui a été affectée ;

Des informations plus détaillées sur la source ou la façon dont les facteurs d'émission ont été obtenus sont également fournies dans les annexes, ainsi qu'un aperçu de toutes les révisions récentes effectuées par le groupe d'experts du Toolkit. Les exemples d'inventaires pour chaque groupe de sources sont inclus dans la partie III.

1-L'incinération des déchets

Les Incinérateurs de déchets (y compris les installations d'incinération des déchets urbains, de déchets dangereux, de déchets médicaux ou des boues d'épuration) sont répertoriés dans l'annexe C, partie II, de la Convention de Stockholm comme ayant un potentiel relativement élevé de production et de rejet de PCDD/PCDF. Aux fins de l'identification des sources de PCDD/PCDF et d'estimation de leurs rejets, le Toolkit a défini la catégorie de sources « incinérateurs de déchets » en fonction du type de déchets incinérés, comme indiqué dans le tableau II.1.1.

Tableau II.1.1 Aperçu des catégories de source du groupe 1 - Incinération des déchets

1 - L'incinération des déchets		**Voies de rejet potentielles**				
	Catégories de Source	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Incinération des déchets solides municipaux	X	(X)			X
b	Incinération des déchets dangereux	X	(X)			X
c	Incinération de déchets médicaux	X	(X)			X
d	Incinération des fractions légères des déchets de déchiquetage	X				X
e	Incinération des boues d'épuration	X	(X)			X
f	Incinération des déchets de bois et de biomasse	X				X
g	Incinération des carcasses d'animaux	X				X

Tableau II.1.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	**Catégorie de sources du Toolkit**	**Partie II**	**Partie III**	**Catégorie de sources correspondante dans l'Annexe C**
1a	Incinération des déchets solides municipaux	X		Incinérateurs de déchets
1b	Incinération des déchets dangereux	X		Incinérateurs de déchets
1c	Incinération des déchets médicaux	X		Incinérateurs de déchets
1d	Incinération des fractions légères des déchets de déchiquetage	X		Incinérateurs de déchets
1e	Incinération des boues d'épuration	X		Incinérateurs de déchets
1f	Incinération des déchets de bois et de biomasse	X		Incinérateurs de déchets
1g	Incinération des carcasses d'animaux		X	Destruction des carcasses d'animaux

Chaque catégorie de sources peut représenter plusieurs types d'incinérateurs de déchets, chacun est relativement unique dans sa conception, sa construction et son mode d'exploitation. En outre, alors que certains déchets peuvent partager une description commune, ils peuvent différer dans leur composition et caractéristiques de combustion. Par exemple, la composition et les caractéristiques de combustion des déchets municipaux sont connues pour être considérablement variables d'une ville à l'autre, d'un pays à l'autre et même d'une saison à l'autre.

Un exemple d'élaboration de l'inventaire des sources et l'estimation des rejets pour ce groupe de sources est présenté dans l'exemple d'inventaire 2.

1a Incinérateurs de déchets solides municipaux

Les déchets solides municipaux (DSM) sont définis différemment selon les pays ainsi que par les accords internationaux. Les DSM incluent généralement presque tous les déchets solides produits par les ménages durant la vie courante, ils incluent aussi de petites quantités de déchets produits par les secteurs industriel et commercial et les activités agricoles. Les principaux constituants des DSM comprennent le papier et le carton, le plastique, les restes de nourriture et d'activités de cuisine, les tissus et cuir, le bois, le verre et les métaux ainsi que de la terre et d'autres matériaux inertes. De petites quantités de matières dangereuses telles que les batteries, les peintures, des produits pharmaceutiques, et certains produits chimiques de ménage peuvent également se trouver dans les DSM. Malgré cela, la plupart des autorités considèrent les DSM comme non dangereux.

Il existe une large gamme d'incinérateurs de déchets ménagers qui va du simple fourneau à des installations d'incinération hautement sophistiquées comprenant des grilles mobiles, la récupération de la chaleur dans des chaudières, un système complexe de contrôle de la pollution de l'air (APCS) etc. Leur capacité varie de quelques tonnes par jour introduites en petites fournées à plus de deux mille tonnes par jour alimentées en continu. Un examen approfondi et détaillé des caractéristiques avancées des incinérateurs de DSM est présenté dans les directives sur les MTD/MPE.

Les incinérateurs de DSM rejettent des PCDD/PCDF dans leurs gaz de combustion, dans les cendres volantes,[8] les cendres[9], les eaux usées et dans le gâteau de filtration du traitement des eaux de lavage des fumées. Pour les incinérateurs les plus sophistiqués, les concentrations de PCDD/PCDF trouvées dans les différents milieux de rejet peuvent être rangées comme suit : gâteau de filtration > cendres volantes >> cendres >> eaux usées > gaz de combustion.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour les quatre classes d'incinérateurs de DSM sont répertoriés dans le tableau II.1.3. Des informations détaillées sur le calcul de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 9.

Guide pour la Classification des Sources

Aux fins de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF quatre grandes classes de facteurs d'émission ont été définies :

---

[8] Les "cendres volantes" comprennent les poussières de chaudière et de dépoussiérage, les résidus de nettoyage des gaz de combustion sans filtre, la poussière et les résidus de nettoyage des gaz de combustion et du filtre à poussière.

[9] Le terme "cendres" inclut également les scories.

Classe 1 : comprend les incinérateurs simples de DSM qui sont alimentés par fournées, ne comportant aucun système APC et dont la capacité est de 500 kg/h ou moins.

Classe 2 : comprend les incinérateurs de DSM qui sont alimentés en continu, dont la combustion est contrôlée avec un système APC au minimum tel que dépoussiéreur électrostatique, multi-cyclone et/ou simple épurateur.

Classe 3 : comprend les incinérateurs de DSM qui sont alimentés en continu, dont la combustion est contrôlée au minimum avec un système APC amélioré comme une combinaison de dépoussiéreurs électrostatiques et plusieurs épurateurs, une combinaison lavage des gaz et dépoussiéreur électrostatique, ou d'autres combinaisons analogues.

Classe 4 : est limitée aux incinérateurs de DSM équipés d'APCS incorporant les technologies de pointe les plus sophistiquées, tels que l'adsorption sur charbon actif ou des unités SCR DeDiox@ qui sont capables d'assurer le respect d'une valeur limite d'émission atmosphérique équivalente à 0,1 ng TEQ/Nm³ (calculée à 11% d'O_2) dans les gaz de combustion.

Tableau II.1.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1a-Incinérateurs de déchets solides municipaux

1a	Incinérateurs de déchets solides municipaux	Facteurs d'émission (µg TEQ/t DSM incinérés)		
Classification		Air	Résidu	
			Cendres volantes	Cendres
1	Faible technologie de combustion, aucune APCS.	3 500	ND	75
2	Combustion contrôlée avec APCS minimale	350	500	15
3	Combustion contrôlée avec un bon APCS	30	200	7
4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué	0,5	15	1,5

En outre, les facteurs d'émission de PCB dans l'air ont été déterminés dans une campagne de mesure en France (Delepine *et al.* 2011). Ils sont présentés dans l'annexe 9.

Taux d'activité

Les taux d'activité pour l'incinération des DSM peuvent être obtenus de diverses sources, telles que :

- L'État, les autorités provinciales et/ou des organismes internationaux qui collectent et centralisent des statistiques sur la génération et le traitement des DSM ;
- Les autorités nationales ou provinciales qui délivrent des permis aux incinérateurs de DSM ;
- Les propriétaires/exploitants d'installations d'incinération de DSM (par questionnaires);
- D'autres inventaires des rejets tels que les inventaires des sources et des rejets de mercure, des polluants et/ou gaz à effet de serre;
- Associations de propriétaires/exploitants d'installations de traitement de DSM ;

- Organismes de recyclage des déchets ;
- Organismes centralisant des statistiques internationales tels qu'Eurostat, OCDE, la Banque mondiale, etc. ;

Niveau de confiance

Vu que l'importance des données collectées de par le monde et le niveau d'accord entre les différents jeux de données publiés, les facteurs d'émission sont affectés d'un niveau de confiance moyen.

1b Incinérateurs de déchets dangereux

Le terme "déchets dangereux" (DD) se réfère à des résidus et des déchets qui sont classés comme dangereux en raison de leurs caractéristiques ou qui contiennent des matériaux considérés comme dangereux. Par exemple, les déchets dangereux sont couramment générés lors de la fabrication de produits chimiques, y compris les produits pharmaceutiques, les pesticides etc. En général, tous les matériaux qui exigent des précautions particulières et des restrictions lors de leur manutention et leur utilisation ainsi que les biens de consommation qui sont étiquetés comme dangereux et qui sont entrés dans le flux de déchets, sont considérés comme des déchets dangereux. Ce sont les solvants et autres hydrocarbures volatils, les peintures et les teintures, produits chimiques, y compris les pesticides et autres produits chimiques halogénés, les produits pharmaceutiques, les piles, les combustibles et les huiles et autres lubrifiants, ainsi que les produits contenant des métaux lourds. Aussi, tous les matériaux contaminés par ces matériaux tels que les chiffons imbibés ou papier, bois traités, résidus de production, etc. doivent être considérés comme des déchets dangereux.

Le terme "déchets dangereux" tel qu'utilisé dans le Toolkit n'inclut pas les déchets médicaux puisque les déchets dangereux et les déchets médicaux ont des origines différentes et des technologies différentes pour leur traitement (voir source catégorie 1c incinérateurs de déchets médicaux). Généralement les incinérateurs de DD disposent d'une technologie spéciale ou sont des fours de type rotatif. Puisque les incinérateurs spécifiques aux déchets dangereux incluent des technologies spéciales, il n'y en a pratiquement pas qui fonctionnent selon des systèmes de fournées (batch). Étant donné que la classification des déchets dangereux relève d'une législation nationale spécifique et des technologies utilisées pour leur traitement dans les pays, les usines d'incinération de DD peuvent avoir de nombreuses caractéristiques très différentes. Une discussion détaillée sur les technologies d'incinération des déchets dangereux peut être trouvée dans les Directives sur les MTD/MPE.

La co-incinération des déchets dangereux dans les fours à ciment est abordée dans le groupe de sources 4 – Fabrication de produits minéraux.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes d'incinérateurs de déchets dangereux sont répertoriés dans le tableau II.1.4. Des informations détaillées sur l'obtention de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 10.

Guide pour la Classification des Sources

Aux fins de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF quatre grandes classes de facteurs d'émission ont

été définies en fonction de l'équipement utilisé comme suit :

Classe 1 : comprend les très petites installations (< 500 kg/h) et les fours simples exploités en mode batch sans APCS pour les fumées ou bien pour les installations générant un volume de gaz de combustion de 17 500 Nm³/t de déchets dangereux incinérés ou plus.

Classe 2 : comprend les incinérateurs de déchets dangereux avec combustion contrôlée et APCS minimal ainsi que les installations générant un volume de gaz de combustion d'environ 17 500 Nm³/t de déchets dangereux incinérés.

Classe 3 : comprend les incinérateurs à efficacité de combustion améliorée et les systèmes permettant d'atteindre des concentrations de PCDD/PCDF de 1 ng TEQ/Nm³ (à 11% d'O_2) ainsi que les installations dont le débit spécifique des gaz de combustion est réduit à moins de 10 000 Nm³ /t de déchets dangereux incinérés.

Classe 4 : est limitée aux systèmes les plus sophistiqués, notamment les usines d'incinération des déchets dangereux qui sont capables de se conformer à la valeur réglementaire de rejet de 0,1 ng TEQ/Nm³ (à 11% d'O_2), préconisée par la directive de l'Union européenne. La classe 4 comprend aussi les installations utilisant les meilleurs techniques disponibles en matière d'incinération des déchets dangereux et les technologies d'APCS permettant des débits de gaz de combustion d'environ 7.500 Nm m³ /t de déchets dangereux incinérés.

Tableau II.1.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1b-Incinérateurs de déchets dangereux

1b	**Incinérateurs de déchets dangereux**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t de DD incinérés)**	
Classification		**Air**	**Les résidus (cendres volantes uniquement)**
1	Faible technologie de combustion, sans APCS.	35 000	9 000
2	Combustion contrôlée avec APCS minimal	350	900
3	Combustion contrôlée avec un bon APCS	10	450
4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué	0,75	30

Les facteurs d'émission de PCB dans l'air ont été évalués lors d'une campagne de mesure en France (Delepine *et al.* 2011). Ils sont mentionnés dans l'annexe 10.

Taux d'activité

Les taux d'activités relatifs à l'incinération des déchets dangereux peuvent être obtenus des sources suivantes :

- L'État, les autorités provinciales et/ou à des organismes internationaux qui collectent et centralisent des statistiques sur la génération et le traitement des DD ;
- Les autorités nationales ou provinciales qui délivrent des permis aux incinérateurs de DD ;
- Les propriétaires/exploitants d'installations d'incinération de DD (par questionnaires) ;

- D'autres inventaires des rejets tels que les inventaires des sources et des rejets de mercure, des polluants et/ou gaz à effet de serre ;
- Associations de propriétaires/exploitants d'installations de traitement de DD ;
- Organismes centralisant des statistiques internationales tels qu'Eurostat, OCDE, la Banque mondiale, etc. ;

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission par défaut sont basés sur un certain nombre d'hypothèses détaillées dans l'annexe 10. En outre, les données sont insuffisantes pour les concentrations de PCDD/PCDF dans les cendres. Les facteurs d'émission relatifs à cette activité se sont donc vu attribuer un faible niveau de confiance.

1c Incinérateurs de déchets médicaux

Les déchets médicaux et assimilés (DMA) sont les déchets générés à partir d'activités médicales indépendamment de leur lieu de génération : hôpital, dispensaire, cabinet dentaire, cabinet vétérinaire, tout autre établissement de santé ou fournisseur de services médicaux. Dans de nombreux cas, les déchets générés au cours de ces activités contiennent des matières infectieuses, des sécrétions, du sang, des produits pharmaceutiques et des matériaux d'emballage et/ou instruments utilisés pendant ou pour le traitement médical des personnes ou des animaux. Pour détruire les virus, les bactéries et les agents pathogènes ces déchets sont souvent traités thermiquement (par incinération ou pyrolyse). De plus, en raison de leur origine et composition, les déchets médicaux peuvent contenir des produits chimiques toxiques ou leurs précurseurs, par exemple : des métaux lourds, des matières ayant une concentration élevée en chlore organique (chlorure de polyvinyle et certains produits pharmaceutiques) et inorganique (solutions salines et les fluides de l'organisme) qui peuvent modifier les caractéristiques de combustion, et l'absence de technologie d'élimination appropriée peut renforcer la formation des PCDD/PCDF.

Les déchets médicaux nécessitent une surveillance spéciale et l'incinération de tous les déchets générés au sein d'un hôpital a été considérée comme un moyen efficace d'éliminer ces déchets. Toutefois, il a aussi été démontré que l'incinération de déchets médicaux en petite quantité de façon mal contrôlée dans des installations sans APCS est une source majeure d'émissions de PCDD/PCDF.

Dans plusieurs pays, les déchets médicaux sont incinérés localement à l'hôpital, ou tout autre établissement médical, en petits lots dans de petits fours. Dans de nombreux cas, les grandes installations d'incinération centralisée de déchets médicaux sont exploitées uniquement huit heures par jour et cinq jours par semaine. Les grandes installations d'incinération de déchets médicaux fonctionnant en continu sont rares et localisées surtout dans les régions et les pays les plus développés. De même, la récupération de chaleur issue de l'incinération de déchets médicaux est encore plus rare. Pour une discussion plus détaillée sur le fonctionnement des incinérateurs de déchets médicaux le lecteur se reportera aux directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission des PCDD/PCDF pour quatre classes d'incinérateurs de DMA sont répertoriés dans le tableau II.1.5. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été

obtenus, peuvent être trouvées dans l'annexe 11.

Guide de classification des Sources

Pour la sélection des facteurs d'émission les plus appropriés, la gamme des techniques d'incinération des DMA a été divisée en quatre classes :

Classe 1 : comprend les très petites et les plus simples installations d'incinération, exploitées par intermittence (dans lesquelles les déchets sont chargés puis laissés se consumer) sans chambre postcombustion, aucun contrôle de température et aucun appareil de réduction de la pollution atmosphérique (APCS).

Classe 2 : s'applique à tous les incinérateurs de déchets médicaux avec combustion contrôlée et un dispositif de postcombustion, mais exploités pour de petits lots (mode batch).

Classe 3 : comprend les installations fonctionnant en mode batch avec des systèmes de contrôle notamment de bons APCS, par exemple des filtres ou des dépoussiéreurs électrostatiques.

Classe 4 : comprend les usines d'incinération de déchets médicaux les plus sophistiquées qui sont capables de limiter leurs émissions dans l'air à 0,1 ng TEQ/Nm³ (à 11% d'O_2). Que ces unités fonctionnent en mode batch ou en continu n'a pas d'importance à condition que les déchets soient préchauffés, au gaz naturel ou avec un autre combustible liquide, à une température de 900°C ou plus avant leur introduction dans la chambre de combustion.

Tableau II.1.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1c-Incinérateurs de déchets médicaux

1c	Incinérateurs de déchets médicaux	Facteurs d'émission (µg TEQ/t DMA incinérés)	
Classification		**Air**	**Résidu**
1	Combustion incontrôlée traitement par lot (batch), aucun APCS.	40 000	200 *
2	Combustion contrôlée traitement par lot (batch), avec APCS.	3 000	20 *
3	Combustion contrôlée traitement par lot (batch), avec très bon APCS.	525	920 **
4	Combustion contrôlée, technologie de pointe, introduction des déchets en continu, APCS sophistiqué	1	150 **

* Se réfère uniquement aux cendres restées dans la chambre de combustion

** Se réfère aux cendres volantes plus les cendres restées dans la chambre de combustion.

Taux d'activité

Les taux d'activités relatifs à l'incinération des déchets médicaux peuvent être obtenus des sources suivantes :

- Ministère de la santé ;
- L'État, les autorités provinciales et/ou à des organismes internationaux qui collectent et centralisent des statistiques sur la génération et le traitement des HW ;

- Les autorités nationales ou provinciales qui délivrent des permis aux incinérateurs de déchets médicaux ;
- Les propriétaires/exploitants d'installations d'incinération de déchets médicaux (par questionnaires);
- Les hôpitaux et autres établissements de soin disposant d'un incinérateur de déchets médicaux (par questionnaires) ;
- D'autres inventaires des rejets tels que les inventaires des sources et des rejets de mercure, des polluants et/ou gaz à effet de serre;
- Associations de propriétaires/exploitants d'installations de traitement de déchets médicaux ;
- Organismes centralisant des statistiques internationales tels qu'Eurostat, OCDE, la Banque mondiale, etc. ;

Niveau de confiance

Pour les processus bien contrôlés, tels que ceux décrits dans les classes 3 et 4, les facteurs d'émission sont affectés d'un niveau de confiance moyen. Pour la classe 2, les résultats d'analyse de cendres volantes provenant de l'incinération de déchets médicaux en Thaïlande étaient extrêmement élevés et présentaient une grande dispersion. Pour les classes 1 et 2, où les processus sont moins contrôlés, les facteurs d'émission se voient donc attribuer un faible niveau de confiance.

1d Incinérateurs de fractions légères de déchets déchiquetés

Les fractions légères de déchets déchiquetés (LFSW) (parfois aussi appelées "peluches" ou agrégats légers) comprennent la fraction dérivée du déchiquetage d'articles volumineux tels que les véhicules en fin de vie, les produits blancs, les conteneurs de produits en vrac, etc. qui sont déchiquetés, afin de réduire leur volume ainsi que pour permettre la séparation des matériaux récupérables, tels que les métaux. Typiquement le mécanisme des systèmes de séparation comprennent le tri grossier, le criblage, et des processus de fractionnement dans lesquels les différences entre les propriétés physiques ou magnétiques des matériaux permettent la séparation en différents agrégats qui sont déchiquetés pour en tirer des ferreux, des métaux non ferreux, du verre ou d'autres substances inertes relativement lourdes. Dans certains cas, les fractions légères issues de ce processus ont peu d'utilité et peuvent être brûlées pour élimination.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes d'incinérateurs de LFSW sont répertoriés dans le tableau II.1.6. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 12.

Guide de classification des Sources

Pour la sélection des facteurs d'émission applicables, on considérera la gamme des incinérateurs de LFSW. Trois classes correspondant à trois niveaux technologiques sont prises en considération :

Classe 1 : comprend les fours à simple grille fixe sans contrôle de combustion et aucun équipement d'APCS. Les autres fours sans APCS entrent aussi dans la classe 1.

Classe 2 : comprend tous les autres fours avec un certain niveau de contrôle de la combustion tels que insufflation d'air sous le feu, contrôle de charge, lit fluidisé, etc. y compris les installations avec une sorte d'APCS comme l'ESP, dépoussiéreur électrostatique ou laveur humide pour éliminer la poussière. La classe 2 s'applique également aux incinérateurs de LFSW avec combustion contrôlée et APCS adéquat, qui sont cependant, toujours exploités en mode batch.

Classe 3 : comprend les usines d'incinération hautement sophistiquées qui sont capables d'atteindre une valeur réglementaire sur les émissions atmosphériques de PCDD/PCDF équivalente à 0,1 ng TEQ/Nm³ de fumée (à 11% d'O_2).

Tableau II.1.6 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1d-Incinérateurs de fractions légères de déchets déchiquetés

1d	Incinérateurs de fractions légères de déchets déchiquetés	Facteurs d'émission (µg TEQ/t LFSW incinérés)	
Classification		**Air**	**Résidu**
1	Combustion incontrôlée, aucun APCS.	1 000	ND
2	Combustion contrôlée, enfournage par lot, peu ou pas d'APCS	50	ND
3	Technologie de pointe, enfournage en continu, combustion contrôlée, APCS sophistiqué	1	150

Taux d'activité

Les taux d'activité relatifs à l'incinération des fractions légères de déchets déchiquetés peuvent être obtenus des sources suivantes :

- L'État, les autorités provinciales et/ou à des organismes internationaux qui collectent et centralisent des statistiques sur la génération et le traitement des déchets ;
- Les autorités nationales ou provinciales qui délivrent des permis aux incinérateurs de déchets ;
- Les propriétaires d'installations d'incinération de LFSW (par questionnaires) ;
- Les associations de propriétaires/exploitants d'installations de traitement de déchets LFSW ;
- D'autres inventaires des rejets tels que les inventaires des sources et des rejets de mercure, des polluants et/ou gaz à effet de serre;
- Organismes centralisant des statistiques internationales tels qu'Eurostat, OCDE, la Banque mondiale, etc. ;

Niveau de confiance

En fonction de la couverture géographique des données d'émission collectées pour cette catégorie, les classes 2 et 3 des facteurs d'émission sont affectées d'un niveau de confiance moyen. On ne dispose pas de données précises pour la classe 1, le niveau de confiance assigné au facteur d'émission par défaut de cette classe est faible.

1e Incinérateurs de boues d'épuration

Les boues d'épuration sont produites à partir de tous les procédés de traitement des eaux usées indépendamment de leur origine (eaux usées provenant des municipalités, de l'agriculture ou des activités industrielles). Lorsqu'elles ne sont pas traitées, ces eaux usées contiennent toujours des solides qui sont normalement récupérés sous forme de boues durant le processus de traitement. Étant donné que les PCDD/PCDF sont pratiquement insolubles dans l'eau, la majorité des PCDD/PCDD s'adsorbent dans les solides présents dans les eaux usées. Ces solides, avec les PCDD/PCDF adsorbés, peuvent être retirés par filtration ou floculation. Ces boues peuvent être éliminées par une variété de moyens, y compris la combustion dans des incinérateurs. Une discussion détaillée sur les technologies d'incinération des boues d'épuration est présentée dans les Directives sur les MTD/MPE.

L'élimination des boues d'épuration dans des décharges est abordée dans le groupe 9 - Élimination et mise en décharge ; combustion avec récupération d'énergie, dans le groupe 7 - Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation ; co-incinération dans les chaudières et centrales électriques à combustible fossile, dans le groupe 3 - Production d'électricité et chauffage ; et co-incinération dans les fours à ciment, dans le groupe 4 – Fabrication de produits minéraux.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes d'incinérateurs de boues d'épuration sont répertoriés dans le tableau II.1.7. Des informations détaillées sur le calcul de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 13.

Guide de classification des Sources

Pour la sélection des facteurs d'émission des incinérateurs de boues d'épuration, on prendra en considération le niveau technique des installations, ces dernières ont été regroupées en trois classes :

Classe 1 inclut les anciens fours fonctionnant en batch avec un système minimal ou nul de contrôle des rejets atmosphérique (APCS). Les incinérateurs de cette classe ont un débit volumique des gaz combustion d'environ 12 500 Nm m³ /t de boues d'épuration brûlées.

Classe 2 inclut les fours de la classe 1 ayant subi des améliorations relatives au contrôle de la combustion, qui sont à alimentés en continu et équipés d'APCS.

Classe 3 inclut les installations modernes ou ultramodernes, à alimentation continue, à incinérateur à lit fluidisé optimisé et des APCS performants, capables de respecter systématiquement les limites d'émission équivalentes à 0,1 ng TEQ/Nm³ (à 11% d'O2)

Tableau II.1.7 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1e-Incinérateurs de boues d'épuration

1e	Incinérateurs de boues d'épuration	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de boues d'épuration)	
Classification		Air	Résidus

1	Anciens fours fonctionnant en batch avec APCS minimal ou absent	50	23
2	Fours fonctionnant en batch avec APCS minimal et contrôle de combustion	4	0,5
3	Unités d'incinération utilisant les meilleures techniques disponibles, APCS complet	0,4	0,5

Les facteurs d'émission des PCB dans l'air pour cette catégorie de sources ont été évalués lors d'une campagne de mesures en France (Delepine *et al.* 2011). Ils sont présentés à l'annexe 13.

Taux d'activité

Les informations relatives aux taux d'activité d'incinération des boues d'épuration peuvent être recueillies auprès de :

- L'État, les autorités provinciales et/ou à des organismes internationaux qui collectent et centralisent des statistiques sur la génération et le traitement des déchets ;
- Organismes provinciaux et nationaux qui délivrent les permis aux incinérateurs de boues d'épuration ;
- Propriétaires/exploitants d'installations d'incinération des boues d'épuration (par questionnaires);
- Organisations de recyclage des boues d'épuration (biosolides);
- D'autres inventaires des rejets tels que les inventaires du mercure et/ou de gaz à effet de serre;
- Registres des émissions et transferts de polluants (RRTP).
- Sources de statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Sur la base de la cohérence entre les diverses données utilisées pour évaluer les facteurs d'émission, ces éléments sont fournis avec un niveau de confiance moyen.

1f Incinérateurs de déchets de bois et de biomasse

Le bois et la biomasse contaminée peuvent résulter de plusieurs activités anthropiques, notamment des industries de transformation du bois (matériaux de construction, mobilier, matériaux d'emballage, fabrication des jouets, de la construction navale, de la construction en général etc.) ainsi que des activités de construction et de démolition. Ces bois/déchets de biomasse peuvent contenir des peintures, des revêtements, des pesticides, des agents conservateurs, des produits antisalissure, et de nombreux autres matériaux potentiellement problématiques. Ces matériaux, lorsqu'ils sont incinérés, avec la biomasse, peuvent accélérer la formation de PCDD/PCDF lors de leur combustion.

La combustion de biomasse ayant une forte teneur en chlore (organique ou inorganique) ou en métaux lourds tels que le cuivre, le plomb, l'étain ou le cadmium donne généralement des émissions

de PCDD/PCDF plus élevées que la combustion de la biomasse vierge. La combustion de la biomasse propre pour la génération de vapeur et de chaleur est abordée dans le groupe 3 – Production d'énergie et chauffage, et le brûlage à ciel ouvert de biomasse "propre" ou « contaminée » est abordé dans le groupe 6 - Processus de combustion à l'air libre.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission des PCDD/PCDF pour trois classes d'incinérateurs de déchets de bois et déchets de biomasse sont répertoriés dans le tableau II.1.8. Des informations détaillées sur le calcul et l'obtention de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 14.

Guide de classification des Sources

Pour la sélection des facteurs d'émission appropriés, la gamme des incinérateurs de déchets de bois et déchets biomasse est divisée en trois classes :

Classe 1 : inclut les anciens fours alimentés par lots (batch), qui ne disposent pas d'APCS.

Classe 2 : inclut les fours améliorés, alimentés en continu et qui disposent d'APCS.

Classe 3 : comprend des installations modernes, alimentées en continu et équipés d'APCS capables de limiter les émissions de PCDD/PCDF à environ 0,1 ng TEQ/Nm^3 (à 11% d'O_2) dans les fumées de combustion.

Tableau II.1.8 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1f-Incinérateurs de déchets de bois et de déchets de biomasse

1f	Incinérateurs de déchets de bois et de déchets de biomasse	Facteurs d'émission (µg TEQ/t la biomasse brûlée)	
Classification		Air	Résidus (cendres volantes uniquement)
1	Fours alimentés en batch, qui ne disposent pas d'APCS	100	1 000
2	Fours améliorés, alimentés en continu et qui disposent d'APCS	10	10
3	Installations modernes, alimentées en continu et équipés d'APCS performant	1	0,2

Taux d'activité

Les taux d'activité de l'incinération de déchets de bois/biomasse peuvent être disponibles auprès de :

- L'État, les autorités provinciales et/ou à des organismes internationaux qui collectent et centralisent des statistiques sur la génération et le traitement des déchets ;
- Le Département chargé de l'énergie dans le pays ;
- Propriétaires/exploitants d'installations d'incinération des déchets de bois ou de biomasse (par questionnaires) ;
- D'autres inventaires des rejets tels que les inventaires du mercure et/ou de gaz à effet de serre ;

- Registres des émissions et transferts de polluants (RRTP) ;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission par défaut pour les trois classes ont été déterminés sur la base des concentrations signalées dans un certain nombre d'études en Europe et en Amérique du Nord. Les données de mesure dans les cendres n'ont pas pu être obtenues. Par conséquent, les facteurs d'émission par défaut pour les résidus ne prennent en considération que les cendres volantes. Les données présentées dans les différentes études sont en accord donc les facteurs d'émission de cette catégorie de sources sont affectés d'un niveau de confiance moyen.

1g Destruction des carcasses d'animaux

Les carcasses animales s'accumulant en quantités importantes nécessitent des solutions d'élimination à grande échelle notamment suite aux épidémies dans le secteur de la viande bovine de la volaille et dans les installations d'élevage porcin. L'incinération des carcasses d'animaux, pour réduire l'exposition du grand public aux maladies zoonotiques, est souvent réalisée dans de simples fours, à faible technologie, et peu de contrôle. En conséquence, la combustion incomplète des carcasses est la norme plutôt que l'exception. Ainsi, il est pratiquement impossible de définir les propriétés technologiques des fours d'incinération dédiés exclusivement aux carcasses d'animaux. Les fours utilisés ne sont souvent pas conçus pour garantir une combustion contrôlée ni un haut rendement d'élimination des particules permettant de réduire les rejets de PCDD/PCDF dans l'atmosphère.

La destruction des carcasses d'animaux par brûlage en plein air est abordée dans le groupe 6 – Brûlage en plein air.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes d'incinérateurs de carcasses animales sont répertoriés dans le tableau II.1.9. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 15.

Guide de classification des Sources

Pour la sélection des facteurs d'émission, on considérera trois niveaux technologiques pour les fours utilisés dans la destruction des carcasses animales :

Classe 1 : inclut les anciens fours, alimentés en batch sans aucun APCS.

Classe 2 : inclut les fours améliorés alimentés en continu, équipés d'APCS.

Classe 3 : comprend les fours les plus modernes, alimentés en continu avec des APCS très performants capables de limiter les émissions de PDD/PCDF dans l'air à un niveau équivalent à 0,1 ng TEQ/Nm^3 (à 11% d'O_2).

Tableau II.1.9 Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 1g-Incinération des carcasses d'animaux

1g	Incinération des carcasses d'animaux	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de carcasses d'animaux incinérées)	
Classification		**Air**	**Résidu**
1	Anciens fours, alimentés en batch sans aucun APCS	500	ND
2	Fours améliorés alimentés en continu, équipés d'APCS	50	ND
3	Les fours les plus modernes, alimentés en continu avec des APCS très performants	5	ND

Taux d'activité

Le taux d'activité de la destruction des carcasses animales par incinération peut être obtenu à partir des sources suivantes :

- Ministère de l'agriculture ;
- État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte centralisée des informations statistiques, notamment de grandes flambées de maladies, telles que la grippe aviaire, grippe porcine, bovine spongiforme bovine, etc. ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent les permis d'incinération de carcasses animales ;
- Propriétaires/exploitants d'installations d'incinération de carcasses animales (par questionnaires) ;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des polluants et/ou de gaz à effet de serre ;
- Le registre des émissions et transferts de polluants (RRTP).
- Sources de statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Aucune donnée n'a été trouvée pour l'attribution facteurs d'émission par défaut pour les résidus. Sur la base de la cohérence des données recueillies pour les rejets dans l'air pour les classes 1, 2 et 3 les facteurs d'émission sont affectés d'un niveau de confiance moyen.

2- Production de métaux ferreux et non ferreux

L'industrie des métaux non ferreux, l'industrie sidérurgique et les industries métalliques sont très consommatrices de matériaux et d'énergie. Des quantités considérables de matières à l'entrée deviennent des rejets dans l'air et dans les résidus. Les émissions les plus importantes sont celles vers l'air. En outre, les matières secondaires, la réutilisation et le recyclage des résidus solides constituent une grande partie des activités de ces industries. Les minerais et leurs concentrés contiennent des quantités importantes de métaux autres que celui recherché initialement, et les processus sont conçus pour obtenir le métal cible aussi pur que possible et éventuellement récupérer d'autres métaux précieux. Ces autres métaux ont tendance à se concentrer dans les résidus du processus, et à leur tour, ces résidus forment la matière première pour d'autres procédés de récupération des métaux. Enfin, les poussières des filtres peuvent être recyclées dans la même usine ou utilisées pour la récupération d'autres métaux dans d'autres installations de métaux non-ferreux, par un tiers ou pour d'autres applications.

Les procédés métallurgiques primaires sont ceux visant à obtenir des métaux tels que le fer, le cuivre, l'aluminium, le plomb, le zinc, etc. à partir de leurs minerais d'origine, qu'ils soient sulfurés ou oxydés, dans des processus tels que ; concentration, fonderie, oxydoréduction, raffinage, etc. Les procédés métallurgiques secondaires sont ceux qui utilisent comme matières premières pour leurs procédés des ferrailles, souvent recouvertes de matières plastiques, d'huiles ou de peintures, des batteries usagées (pour la production de plomb), des scories ou des cendres volantes provenant de processus métallurgiques primaires ou autres. Dans ce chapitre, le terme production " primaire " de métal s'applique uniquement lorsqu'aucun déchet n'est utilisé ou n'entre dans le processus comme source de métal.

Les rejets de PCDD/PCDF sont courants dans la production de métaux. En particulier, lorsqu'on utilise des matières premières secondaires. En outre, les processus impliquant la chloration tels que la production électrolytique de magnésium depuis l'eau de mer et de la dolomite peuvent générer des PCDD/PCDF (voir catégorie de sources 2i). Les PCDD/PCDF ou leurs précurseurs peuvent être présents dans certaines matières premières et entrer dans le processus, ou sont nouvellement formés à partir de chaînes courtes d'hydrocarbures via *de la synthèse de novo* dans les fours ou les systèmes de réduction. Les PCDD/PCDF sont facilement adsorbés sur les matières solides et peuvent donc être collectées et supprimées par les APCS. Une description détaillée des procédés métallurgiques et des techniques de réduction des rejets de PCDD/PCDF est donnée dans les Directives sur les MTD/MPE.

Comme la formation de PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels dans les procédés métallurgiques sont suspectées de provenir des processus thermiques à haute température, les procédés hydro métallurgiques ne sont pas considérés comme sources de PCDD/PCDF dans le Toolkit, et donc, leurs rejets ne sont pas pris en considération dans la préparation de la national des inventaires nationaux de rejets de PCDD/PCDF.

Dans cette section, le Toolkit considère les catégories de source suivantes (tableau II.2.1):

Tableau II.2.1 Aperçu des catégories de sources du groupe 2 - Production des métaux ferreux et non ferreux

2 - Production des métaux ferreux et non ferreux		Voies de rejet potentielles				
	Catégories de Source	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Frittage du minerai de fer	X				X
b	Production de Coke	X	X	X	X	X
c	Production et fonderies de fer et d'acier	X				X
d	Production de cuivre	X	X			X
e	Production d'aluminium	X				X
f	Production de plomb	X				X
g	Production de zinc	X				X
h	Production du laiton et du bronze	X				X
i	Production de magnésium	X	X			X
j	Production d'autres métaux non ferreux	X	X			X
k	Déchiqueteuses	X				X
l	Récupération thermique des câbles de cuivre	X	(X)	X		X

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, Annexe C, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.2.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

Aucune	**Catégorie de sources du Toolkit**	**Partie II**	**Partie III**	**Catégorie de sources correspondante dans l'annexe C**
2a	Frittage du minerai de fer	X		Installations d'agglomération dans l'industrie du fer et de l'acier
2b	Production de Coke		X	Procédés thermiques de l'industrie métallurgique non mentionnés dans la partie II
2d	Production de cuivre	X		Production de cuivre secondaire
2e	Production d'aluminium	X		Production d'aluminium secondaire
2f	Production de plomb		X	Procédés thermiques de l'industrie métallurgique non mentionnés dans la partie II
2g	Production de zinc	X		Production de zinc secondaire
2h	Production du laiton et du bronze		X	Procédés thermiques de l'industrie métallurgique non mentionnés dans la partie II
2i	Production de magnésium		X	Procédés thermiques de l'industrie métallurgique non mentionnés dans la partie II
2j	Production d'autres métaux non ferreux		X	Procédés thermiques de l'industrie métallurgique non mentionnés dans la partie II

2k	Déchiqueteuses		X	Usines de déchiquetage pour le traitement des véhicules en fin de vie
2l	Récupération thermique des câbles de cuivre		X	Récupération des câbles en cuivre par brûlage

Un exemple du processus d'élaboration de l'inventaire des sources et d'estimation des rejets pour ce groupe de sources est donné dans l'exemple d'inventaire 3.

2a Frittage du minerai de fer

Les installations de frittage de minerai sont souvent intégrées, aux unités de fabrication du fer et aux aciéries. Le frittage est une étape de prétraitement dans la production du fer. Il consiste à agglomérer, sans les faire fondre, les fines particules métalliques du minerai par un apport thermique au minerai. Une description détaillée du processus de frittage du fer ainsi que des autres techniques de réduction associées à cette technique est donnée dans les Directives sur les MTD/MPE.

Le débit des fumées issues du processus de frittage varient de 350 000 à 1 600 000 Nm³/heure, selon la taille de l'usine et les conditions de fonctionnement. En général, les débits spécifiques des fumées sont comprise entre 1 500 et 2 500 Nm³ /t de fines (BREF 2012). Les fumées sont généralement traitées par suppression de poussière dans un cyclone, par précipitation électrostatique, un absorbeur ou un filtre à manche. Dans les usines où les émissions de PCDD/PCDF sont constatées, des systèmes d'épuration à hautes performances peuvent être installés pour piéger les rejets de PCDD/PCDF et des mesures visant à réduire les flux de gaz peuvent être prises.

Des recherches approfondies sur la formation de PCDD/PCDF dans les processus de frittage ont montré qu'ils se forment au niveau du lit de frittage, probablement juste avant le front de flamme, car les gaz chauds sont aspirés en cet endroit. Il a également été démontré que la synthèse *de novo* de PCDD/PCDF qui a lieu dans les collecteurs de gaz est responsable d'environ 10% du total des rejets de PCDD/PCDF, et que les principales mesures pour empêcher la formation des PCDD/PCDF devraient être prises au niveau du lit de frittage. En plus des mesures relatives au mode d'introduction des minerais, des mesures de réduction des perturbations du front de flamme doivent être prises car une flamme instable entraîne une augmentation des émissions de PCDD/PCDF (Nordsieck *et al.* 2001). Par conséquent, une exploitation du processus de frittage aussi stable que possible en termes de vitesse d'avancement des produits, de composition du lit, de hauteur du lit, l'utilisation d'additifs, l'étanchéité à l'air des gaines d'évacuation et la minimisation, autant que possible, de la quantité d'air utilisé dans l'opération, aura pour résultat de réduire la formation des PCDD/PCDF.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.2.3. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés ont été écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont présentés à l'annexe 16. Des informations détaillées sur les modalités d'obtention des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 16.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : comprend les usines qui utilisent une grande proportion de déchets, y compris les huiles de coupe ou d'autres contaminants chlorés, et qui disposent de peu ou pas d'APCS du tout.

Classe 2 : s'applique aux usines qui présentent une bonne maîtrise de la combustion et utilisent peu de déchets comme combustible, en particulier les huiles de coupe.

Classe 3 : doit être utilisée pour les usines qui ont pris des mesures globales pour contrôler les PCDD/PCDF et se conformer aux directives sur les MTD/MPE.

Les usines de frittage ayant des dispositifs technologiques peu évolués ont les taux d'émission les plus élevés. Si des usines qui contrôlent mal la combustion et n'ont pas d'APCS sont trouvées au cours de l'inventaire elles doivent être signalées pour un examen ultérieur.

Tableau II.2.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2a Frittage du minerai de fer

2a	**Frittage du minerai de fer**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t produits de frittage)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus***
1	Haute proportion de déchets et/ou matériaux contaminés comme combustibles, peu ou pas d'APCS	20	ND	ND	NA	0,003
2	Faible utilisation des déchets, bon contrôle du procédé	5	ND	ND	NA	**1**
3	Haute technologie de réduction des émissions (MTD/MPE)	0,3	ND	ND	NA	**2**

*Ces facteurs d'émission vers les résidus sont fondés sur une hypothèse de 0,05 kg de poussière/t de produit fritté (non compris les poussières recyclées en interne).

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que :

- Les propriétaires/exploitants des installations de frittage (par questionnaires);
- L'État, la province et/ou à des organismes internationaux de collecte centralisée d'informations statistiques, y compris sur la production du fer et de l'acier;
- État, organismes provinciaux et nationaux que délivrent les permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, des polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales de sources telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF par défaut pour le frittage du minerai de fer sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour la classe 2 et la classe 3 en ce qui concerne les émissions dans l'air, car ces facteurs d'émission proviennent de mesures effectuées sur une large panoplie d'unités couvrant une vaste aire géographique et ayant une faible dispersion des résultats. Ils ne sont pas basés sur des jugements d'experts;
- Avec un niveau de confiance moyen pour la classe 1, rejet atmosphériques, et la classe 3 en ce qui concerne les rejets dans les résidus, car ces facteurs d'émission se fondent sur un nombre limité de données couvrant une zone géographique restreinte. Ils ne sont, toutefois, pas fondés sur des jugements d'experts.
- Avec un faible niveau de confiance pour les classes 1 et 2 en ce qui concerne les facteurs d'émission vers les résidus, ces facteurs sont fondés sur des extrapolations et des jugements d'experts.

2b Production du coke

Le coke de houille ou charbon brun est obtenu par carbonisation (chauffage sous vide) du charbon. Dans "les fours à coke", le charbon est chargé dans de grands récipients, qui sont soumis à chauffage externe à environ 1 000 °C en l'absence d'air. Le coke est retiré puis trempé à l'eau. L'utilisation principale de coke est dans l'industrie du fer et de l'acier.

Il n'existe pas de données disponibles pour estimer les rejets provenant de la production de charbon de bois à partir de bois. Cette fabrication est assurée généralement dans de très nombreuses petites unités qui, prises ensemble, peuvent représenter une production considérable. Pour les estimations des rejets de PCDD/PCDF les facteurs d'émission indiqués dans cette section, usines simples, devraient être appliqués (classe 1).

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes source sont répertoriés dans le tableau II.2.4 ajoutée les facteurs d'émission révisés ou nouvellement rajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont présentés à l'annexe 17. Des informations détaillées sur les modalités d'obtention des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 17.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : doit être appliquée aux installations où aucun dispositif de contrôle de poussière n'est utilisé.

Classe 2 : doit être appliquée pour les installations utilisant un certain niveau de technologie comme un dispositif de postcombustion et un équipement de dépoussiérage des fumées.

Tableau II.2.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2b-Production de coke

2b	Production du coke	Facteurs d'émission (µg TEQ/t coke)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Aucun nettoyage des gaz	3	0,06 *	NA	ND	ND

2	Usines avec dispositifs d'APCS comprenant postcombustion / suppression de poussière	**0,03**	0,06 *	NA	ND	ND

*Utiliser facteur de 0,006 µg TEQ/t lorsqu'une trempe à l'eau est pratiquée.

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que :

- Les propriétaires/exploitants des installations de production de coke (par questionnaires);
- L'État et/ou à des organismes internationaux de collecte centralisée d'informations statistiques, y compris sur la production du fer et de l'acier;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent les permis d'exploitation ;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou des gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales provenant de sources telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production de coke, les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont fournis avec un niveau moyen pour toutes les classes, car ces facteurs d'émission ne sont pas fondés sur des jugements d'experts, ils sont fondés sur des données faiblement dispersées, par contre les sources de données couvrent une zone géographique limitée.

2c Usines de production de fer et d'acier, les fonderies et les unités de galvanisation à chaud

L'industrie du fer et de l'acier est une industrie hautement consommatrice de matières premières telles que minerais, boulettes de minerai de fer, billettes, ferraille, charbon, chaux, pierre à chaux (dans certains cas également l'huile lourde et des matières plastiques) ainsi que des additifs. Elle est également très consommatrice d'énergie. Plus de la moitié de la masse à l'entrée est rejetée sous forme d'émissions dans l'air, dans les déchets solides ou comme sous-produit. Les émissions les plus pertinentes pour cet inventaire sont celles vers l'air, avec une prédominance des émissions provenant des installations de frittage qui drainent la plupart des polluants (voir source catégorie 2a).

Dans cette section, tous les processus utilisés dans la fabrication du fer et de l'acier sont couverts. Quatre technologies sont actuellement utilisées pour la production de l'acier : le haut fourneau classique suivi du four à oxygène, la fusion de la ferraille (four électrique à arc), la réduction par fusion et la réduction directe (BREF 2012). Dans le cadre du Toolkit, une catégorisation peut être faite en fonction de la matière première : les hauts fourneaux (HF) ne sont utilisés que pour la production de fonte et sont nourris de minerais de fer, de minerai fritté ou de billettes. Les hauts fourneaux n'utilisent pas les rebuts. La ferraille est utilisée dans les fours à arc électrique (FAE), les fours basiques à oxygène (BOF), les fonderies qui disposent de cubilots (CF) et dans les fours à induction (SI).

Le procédé de galvanisation par immersion à chaud est inclus dans cette section puisque son objectif est de protéger l'acier contre la corrosion.

Cinq types de fours sont couramment utilisés pour fondre les métaux dans les fonderies : coupole, arc électrique, induction, réverbère et le creuset. Comme peu d'informations sont disponibles actuellement concernant le coulage des métaux non ferreux et les alliages dans les fours à induction, réverbère ou creuset par exemple, les facteurs d'émission de la section "fonderies de fer" peuvent être utilisés comme facteurs par défaut pour ces processus de fonderie des métaux non-ferreux.

Les différents types de fours et processus sont décrits dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des onze classes de sources regroupés par type d'activité sont répertoriés dans le tableau II.2.5. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 18. Des informations détaillées sur l'obtention des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 18.

Guide pour la classification des sources

Dans la catégorie fabrication de fer et d'acier :

Classe 1 : inclut toutes les processus de fabrication de fer et acier (tels que les fours à arc électrique et fours martin-siemens), à l'exception des hauts fourneaux, des fours à oxygène qui utilisent des rebuts pollués avec des huiles de coupe et des matières plastiques et des usines qui font le préchauffage des ferrailles sans bons contrôles

Classe 2 : comprend tous les procédés de fabrication du fer et de l'acier (tels que les fours à arc électrique et fours Martin-Siemens), à l'exception des fours à oxygène et des hauts fourneaux, en utilisant des ferrailles souillées ou non mais qui sont équipés moyens de dépollution comme la post combustion des fumées ou des filtres à manches ;

Classe 3 : comprend les fours à arc électrique utilisant des ferrailles ou du fer propre et disposant de moyens efficaces de nettoyage des gaz de combustion secondaire et de filtres en tissu (parfois en combinaison avec une trempe à l'eau), et les fours à oxygène;

Classe 4 : doit être utilisé pour les hauts fourneaux avec systèmes de contrôle de la pollution de l'air.

Dans la catégorie des fonderies de fer:

Classe 1 : inclut les fours à coupoles ou tambour rotatif sans filtres en tissu ou équivalent pour le nettoyage des gaz;

Classe 2 : comprend les fours rotatifs à tambour avec filtres à manches ou épurateurs par voie humide;

Classe 3 : comprend les fours à coupoles avec filtres en tissu ou épurateurs par voie humide;

Classe 4 : comprend les fours à coupoles à air chaud et à induction équipés de filtres à manches ou épurateurs par voie humide.

Dans la catégorie des usines de galvanisation à chaud:

Classe 1 : inclut les installations sans système de contrôle de la pollution de l'air;

Classe 2 : inclut des installations avec un bon système de contrôle de la pollution de l'air mais sans étape de dégraissage;

Classe 3 : comprend les installations avec systèmes de contrôle de la pollution de l'air et une étape de dégraissage.

Tableau II.2.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2c-Usines de production de fer et d'acier

2c	Usines de production de fer et d'acier	Facteurs d'émission (µg TEQ/t d'acier liquide)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
	Fer et acier					
1	Usines utilisant des rebuts pollués avec des huiles de coupe et des matières plastiques et les usines avec préchauffage des ferrailles, sans APCS	10	ND	NA	NA	15
2	Usines utilisant des ferrailles souillées, ou non, mais qui sont équipées d'APCS	3	ND	NA	NA	15
3	Usines utilisant des ferrailles ou du fer propre et disposant d'APCS efficaces, fours à arc	0,1	ND	NA	NA	**0,1**
4	Hauts fourneaux avec APCS efficace	0,01	ND	NA	NA	ND
	Fonderies de fonte					
1	Fours à coupoles ou tambour rotatif sans APCS	10	NA	NA	NA	ND
2	Fours rotatifs à tambour avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	4,3	NA/ND *	NA	NA	0,2
3	Fours à coupole à air froid avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	1	NA/ND *	NA	NA	8
4	Fours à coupoles à air chaud et à induction équipés de filtres en tissu ou épurateurs par voie humide	0,03	NA/ND *	NA	NA	0,5
	Galvanisation à chaud : facteurs d'émission en µg TEQ/t de fer/acier galvanisé					
1	Installations sans APCS.	0,06	NA	NA	NA	**0,01**
2	Installations sans étape de dégraissage, bon APCS (filtres à manche)	0,05	NA	NA	NA	**2**
3	Installations avec étape de dégraissage, bon APCS (filtre à manche)	0,02	NA	NA	NA	**1**

* ND lorsque des épurateurs humides sont utilisés

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);

- L'État, les autorités provinciales ou nationales et/ou des organismes internationaux qui collectent des statistiques;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires des émissions d polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour le fer et de l'acier, les facteurs d'émission par défaut des PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour les émissions atmosphériques (toutes catégories confondues) et pour la classe 2 rejets dans les résidus, ces facteurs d'émission sont issus d'une large couverture géographique et d'une faible dispersion des données Ils ne sont pas issus de jugements d'experts;
- Avec un niveau de confiance moyen pour les rejets dans les résidus pour les classes 1 et 3, ces facteurs d'émission ne sont pas fondés sur des jugements d'experts, mais ne sont pas issus d'une large couverture géographique.

Pour les fonderies de fer, les facteurs d'émission pour les PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance moyen pour les émissions atmosphériques et, pour la classe 4 rejets dans les résidus, ces facteurs d'émission ne sont pas basées sur le jugement d'experts mais ne sont pas issus d'une large couverture géographique.
- Avec un faible niveau de confiance pour la classe 2 et 3 rejets dans les résidus, ces facteurs d'émission sont fondés sur des extrapolations et des avis d'experts.

Pour les usines de galvanisation à chaud, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance moyen pour les émissions atmosphériques, ces facteurs d'émission ne sont pas basées sur un jugement d'expert mais ne sont pas issus d'une large couverture géographique ;
- Avec un faible niveau de confiance pour les rejets dans les résidus, ces facteurs d'émission sont fondés sur des extrapolations et des avis d'experts.

2d Production de cuivre

La fabrication thermique du cuivre (Cu) a un intérêt particulier car la formation des PCDD/PCDF est catalysée par ce métal. Lors de l'analyse des rejets de PCDD/PCDF dans le secteur du cuivre, il est important de faire la distinction entre production primaire et secondaire.

Cuivre primaire

Le cuivre primaire peut être produit par deux technologies différentes en fonction du type de minéraux traités, soit d'oxydes et sulfures et leurs concentrés primaires soit par voie pyrométallurgique ou hydrométallurgique (BREF 2009). Les méthodes hydrométallurgiques sont appliquées pour traiter les minéraux oxydés, c'est-à-dire lessivage, extraction par solvant et

électrolyse. Tous ces processus se déroulent à des températures en-dessous de 50°C. Il n'y a pas de formation de PCDD/PCDF possible.

Généralement, les minéraux sulfurés sont traités par voie pyrométallurgique. Les minéraux sulfurés sont d'abord traités dans une usine de concentration, à température ambiante, puis les concentrés sont raffinés par un procédé pyrométallurgique dans des fonderies de cuivre. Les concentrés sont constitués essentiellement de cuivre et de sulfures de fer et ont une faible teneur en chlore (quelques ppm). Les étapes sont le grillage, la fusion, la conversion, le raffinage, et l'électro raffinage. Le processus de fusion se déroule en milieu oxydant à des températures comprises entre 1 200 °C et 1 300 °C. D'autres détails ces processus sont décrits dans les Directives sur les MTD/MPE.

Cuivre secondaire

Le cuivre secondaire est produit par des procédés pyrométallurgiques à partir de ferraille ou d'autres résidus contenant du cuivre tels que les scories et les cendres. Puisque le cuivre peut être recyclé sans perte de qualité, la production de cuivre secondaire est un secteur important. Un aperçu des matières premières secondaires pour la production de cuivre et une description des processus pertinents peuvent être trouvés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour six classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.2.6. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Afin d'harmoniser l'outil avec les Directives sur les MTD/MPE, où il est tenu compte des considérations de BAT pour les fonderies de métaux primaires, la classe 6 - fonderies primaires de Cu pur sans alimentation en matériaux secondaires est également incluse dans le Toolkit. Toutefois, en l'absence de données mesurées, aucun facteur d'émission par défaut ne sera donné pour cette classe.

Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont présentés dans l'annexe 19. Des Informations détaillées sur comment ces facteurs d'émission par défaut ont été obtenus peuvent également être trouvées dans l'annexe 19.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : doit être appliquée au traitement thermique des matériaux mixtes où les fours sont équipés de simples filtres en tissu, avec aucun ou peu d'APCS.

Classe 2 : sera utilisée lorsque le traitement thermique des déchets matériels en cuivre est effectué dans des fours qui sont bien contrôlés et équipés, avec postcombustion et filtres en tissu. La ferraille devrait subir un certain tri et classement avant le traitement afin de minimiser les contaminants.

Classe 3 : doit être utilisée pour les usines là où des mesures ont été prises pour traiter les rejets de PCDD/PCDF, telles que l'installation d'un système de lavage rapide à l'eau avant, les filtres en tissu, et le charbon actif est utilisé dans le traitement des gaz de combustion.

Classe 4 : comprend les unités de fabrication et de moulage de pièces en cuivre et en alliages de cuivre.

Classe 5 : comprend les usines de Cu primaire, bien contrôlées avec peu de matières premières secondaires.

Classe 6 : comprend les fondeurs de cuivre primaire qui utilisent des matières premières propres et utilisent soit le processus de fusion de base soit la fusion éclair. Les rejets de PCDD/PCDF issus des fonderies de cuivre primaire utilisant des matériaux recyclés tels que les rebuts de cuivre ou autres résidus peuvent être estimés en appliquant le facteur d'émission de la classe 5. Pour cette classe, fonderies de cuivre primaire "pur", il n'y a pas actuellement de facteurs d'émission disponibles.

Tableau II.2.6 Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2d-Production de cuivre

2d	Production de cuivre	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de cuivre)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Cu secondaire - Technologie de base	800	0,5	NA	NA	630
2	Cu –secondaire processus bien contrôlé	50	0,5	NA	NA	630
3	Cu –secondaire - contrôle optimisé des PCDD/PCDF	5	0,5	NA	NA	300
4	La fusion et le moulage de Cu et alliages de Cu	0,03	0,5	NA	NA	ND
5	Cu- primaire, bien contrôlé, avec peu de matières premières secondaires	0,01	0,5	NA	NA	ND
6	Fonderie Cu primaire avec aucune matière première secondaire	ND	0,5	NA	NA	NA

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);
- État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires des émissions de polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques provenant d'organismes internationaux tels que l'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production de cuivre, les facteurs d'émission pour les PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour les classe 2 et 5 émissions dans l'air, ces facteurs d'émission sont issus de sources couvrant une large zone géographique et sont basés sur une faible dispersion de données et non pas sur un jugement d'expert;
- Avec un niveau de confiance moyen pour les rejets vers l'eau, pour les classes 1, 3 et 4 les émissions dans l'atmosphère et pour les classes 2 et 3 les rejets dans les résidus, ces facteurs d'émission ne sont pas basés sur un jugement d'expert mais ne sont pas issus de sources couvrant une large zone géographique ;

- Avec un niveau de confiance faible pour la classe 1 rejets dans les résidus, ces facteurs d'émission sont fondés sur des extrapolations et des avis d'experts.

2e Production d'aluminium

L'aluminium (Al) peut être produit à partir de minerai d'aluminium, plus couramment de la bauxite (production primaire), ou de la ferraille (production secondaire). Dans la production primaire d'aluminium, le minerai d'aluminium (*p. ex. :* la bauxite) est raffiné en oxyde d'aluminium trihydraté (alumine) via le procédé Bayer. L'alumine est ensuite réduite par électrolyse en aluminium métallique selon le procédé Hall-Héroult, qui utilise des anodes précuites, ou dans les cuves Söderberg, dans laquelle la cuisson de l'anode se fait in situ. L'utilisation d'anodes précuites représente aujourd'hui la technologie la plus moderne et la plus courante. Plus d'informations sur ces processus peuvent être trouvés dans les directives sur les MTD/MPE.

La production d'aluminium primaire est généralement supposée ne pas être une source importante de POP non intentionnels. Toutefois la formation des PCDD/PCDF et leur rejet sont possibles par le biais des électrodes de graphite utilisées dans le procédé de fusion électrolytique.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour six classes de sources sont énumérés dans le tableau II.2.7. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont présentés à l'annexe 20. Des informations détaillées sur comment ces facteurs d'émission par défaut ont été obtenus peuvent également être trouvées dans l'annexe 20.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : doit être utilisé pour les usines avec de simples ou aucun équipement de récupération des poussières.

Classe 2 : doit être utilisé pour les usines qui disposent d'un prétraitement des déchets d'Al, postcombustion et contrôle de poussière (*par ex*. filtres à manche), d'autres systèmes pour le contrôle de la pollution de l'air mais pas de traitement spécifiques pour les dioxines.

Classe 3 : doit être utilisé dans les cas où des contrôles des rejets sont en place comprenant la postcombustion, filtres en tissu avec traitement à la chaux et autres traitements spécifiques pour les dioxines (charbon activé).

Classe 4 : s'applique aux usines disposant d'un système de séchage des copeaux et des chutes d'Al dans des tambours rotatifs ou équipements similaires.

Classe 5 : s'applique aux usines disposant d'un système de déshuilage thermique des chutes et copeaux d'Al dans des fours rotatifs avec postcombustion et filtres en tissu.

Classe 6 : se réfère à la production d'aluminium par électrolyse et fonte de lingots.

Tableau II.2.7 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2e-Production d'aluminium

2e	Production d'aluminium	Facteurs d'émission (µg TEQ/t d'aluminium)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu

1	Traitement minimal des matières premières, simple suppression de poussière	100	ND	NA	NA	200
2	Traitement thermique des déchets d'Al, système bien contrôlé, utilisation des filtres en tissu avec injection de chaux	3,5	ND	NA	NA	**400**
3	Traitement optimisé pour le contrôle des PCDD/PCDF - postcombustion, injection de chaux, filtres en tissu et charbon actif	0,5	ND	NA	NA	100
4	Traitement des copeaux/tournures par séchage (usines simples)	5	NA	NA	NA	NA
5	Déshuilage thermique de tournures et copeaux dans des fours rotatifs, Postcombustion, et filtres en tissu	0,3	NA	NA	NA	NA
6	Production d'Al primaire pur	ND	NA	NA	NA	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production de l'aluminium, les facteurs d'émission des PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour la classe 2 -vers l'atmosphère- ces facteurs d'émission sont dérivés de sources couvrant une large zone géographique et sont basés sur une faible dispersion des données et non sur la base de jugements d'experts;
- Avec un niveau de confiance moyen pour toutes les autres classes (émissions vers l'air et les résidus), ces facteurs d'émission sont basés sur une faible dispersion des données mais ne sont pas issus de sources couvrant une large zone géographique.

2f Production de plomb

Les deux principales voies de production de plomb primaire à partir de sulfure de plomb sont le frittage/fusion et la fusion directe. Les émissions provenant de la fusion directe sont faibles et ne seront pas prises en considération (SCEP 1994).

Des quantités considérables de plomb sont récupérées à partir de matières mises en rebut, en particulier les batteries de véhicule. Une variété de fours est utilisée à cet effet, y compris les fours rotatifs, réverbère, creuset et fours électriques. La fonte directe en continu est aussi utilisée.

Les émissions de PCDD/PCDF de cette catégorie de sources peuvent être liées à la présence de matières organiques chlorées dans les rebuts utilisés; en particulier, il semble exister un lien direct entre la présence de PVC dans les batteries recyclées et les émissions des PCDD/PCDF.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes source sont énumérés dans le tableau II.2.8. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement rajoutés au Toolkit sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 21. Des informations détaillées sur l'obtention de ces facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 21.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 production secondaire de plomb à partir de déchets contenant du PVC, aucun système de contrôle de la pollution de l'air.

Classe 2 production secondaire de plomb provenant de rebuts exempts de PVC ou d'autres sources de Cl_2, avec un certain système de contrôle de la pollution de l'air.

Classe 3 production secondaire de plomb provenant de rebuts exempts de PVC ou d'autres sources de Cl2, fours efficaces, avec contrôle de la pollution de l'air y compris systèmes épurateurs par voie humide.

Classe 4 Fonderie de plomb primaire.

Tableau II.2.8 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2f-Production de plomb

2f	Production de plomb	Facteurs d'émission (µg TEQ/t)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Production de plomb à partir de déchets contenant du PVC	80	ND	NA	NA	ND
2	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS	8	ND	NA	NA	50
3	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS y compris lavage des fumées	**0,05**	ND	NA	NA	ND
4	Fonderie de plomb primaire	**0,4**	NA	NA	NA	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;

- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production de plomb, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour la classe 2 - émissions atmosphériques et les rejets dans les résidus, sont dérivés de sources couvrant une large zone géographique et présentent une faible dispersion des données. Ils ne sont pas basés sur des jugements d'experts ;
- Avec un niveau de confiance moyen pour les classes 1, 3 et-4 émissions atmosphériques, ces facteurs d'émission se fondent sur un nombre limité de données.

2g Production de zinc

Le zinc peut être récupéré à partir de minerais à travers une variété de processus. La présence fréquente du plomb dans le minerai de zinc signifie qu'il peut y avoir des similitudes importantes dans les émissions pour ces deux secteurs. Le zinc brut peut être produit par haut-fourneau en combinaison avec le plomb ou bien être récupéré dans les scories des fours rotatifs de production de plomb. Une variété de produits mis au rebut peut être utilisée comme matière première secondaire pour la production de zinc telles que ; les poussières issues de la production d'alliage de cuivre, les poussières produites par les fours à arc électrique dans la production de l'acier, les résidus de la galvanisation à chaud, les résidus de déchiquetage. Le procédé de production du zinc à partir de matières premières secondaires peut être fait dans des fours rotatifs (fours Waelz).

Le traitement de matières en rebut impures telle que la fraction non-métallique de produits de déchiquetage est susceptible d'engendrer la production de polluants, y compris des PCDD/PCDF. Des températures relativement basses sont utilisées pour récupérer de zinc et de plomb (340 et 440°C). La fonte de zinc peut se produire avec l'ajout de fluxants notamment des chlorures de zinc et de magnésium. Plus d'informations sur ces processus peuvent être trouvés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes de sources sont énumérés dans le tableau II.2.9. Les facteurs d'émission révisés ou rajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 22. Des informations détaillées sur l'obtention de ces facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 22.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : four rotatif avec aucun système de contrôle de la pollution de l'air.

Classe 2 : fours rotatifs équipés d'APCS (*p. ex.* filtres en tissu/ précipitateurs électrostatiques…).

Classe 3 : production de zinc secondaire avec système complet de contrôle de la pollution de l'air (*p. ex. :* filtres en tissu avec charbon actif/ technologie DeDiox).

Classe 4 : fusion et production de zinc primaire.

Tableau II.2.9 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2g-Production de

zinc

2g	Production de zinc	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de zinc)				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Four avec aucun APCS*	1 000	ND	NA	NA	**0,02**
2	Fours rotatifs équipés d'APCS	100	ND	NA	NA	**1 ***
3	Production de zinc secondaire avec APCS complet, technologie DEDiox	5	ND	NA	NA	**1 ***
4	Fusion et production de zinc primaire	**0,1**	ND	NA	NA	ND

* Dans certains cas (*par ex*. fours Waelz) les facteurs d'émission peuvent être aussi élevés que 2 000 µg TEQ/t de zinc

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production de zinc, les facteurs d'émission pour les PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour les classes 2 et 3 émissions dans l'air, car les facteurs d'émission sont issus de diverses sources de données dans le monde et une faible dispersion des valeurs. Ils ne proviennent pas de jugements d'experts;
- Avec un niveau de confiance moyen pour d'autres classes et/ou vecteurs d'émission, ces facteurs d'émission proviennent d'un nombre limité de sources dans le monde ils ne sont toutefois pas basés sur des jugements d'experts.

2h Production de laiton et de bronze

Le laiton est un métal jaune brillant et dur. C'est un alliage de cuivre (55 % -90%) et de zinc (10 % -45%). Les propriétés du laiton varient en fonction de la proportion de cuivre et de zinc et de l'addition de petites quantités d'autres éléments, tels que l'aluminium, le plomb, l'étain ou le nickel. Le laiton peut être forgé, martelé ou laminé, en diverses formes, etc. Le laiton est produit soit par refonte des pièces en laiton ou par fusion de cuivre et de zinc en quantités stœchiométriques. L'un ou l'autre ou les deux à la fois peuvent être du métal primaire ou secondaire.

Le bronze est un métal dur brun jaunâtre composé d'un alliage de cuivre et d'étain, et parfois les petites quantités d'autres éléments tels que le phosphore. Le Bronze est souvent choisi pour faire des statues. La plupart du bronze est produit par la fusion du cuivre auquel on ajoute les quantités

voulues d'autres substances ; étain, zinc et. Les propriétés de l'alliage dépendent de la proportion de ces composants rajoutés.

Le laiton et le bronze peuvent être produits relativement simplement dans de petits creusets ou dans des équipements plus sophistiqués tels que les fours à induction équipés de systèmes de contrôle de la pollution de l'air.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes de sources sont énumérés dans le tableau II.2.10. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 23. Des informations détaillées sur l'obtention des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 23.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : doit être utilisé pour les usines plus sophistiquées que celles de la classe 2, *par ex.* : fours à induction, fours équipés de dépoussiéreur électrostatique de filtres et d'épurateurs humides et/ou de déshuilage des copeaux.

Classe 2 : doit être utilisé pour fours simples de fusion équipés de technologies d'abattement de la pollution, *par ex.* : lavage des gaz ou précipitateurs électrostatiques.

Classe 3 : comprend les fours à induction utilisant de la ferraille mixte et équipés de filtres à manche.

Classe 4 : comprend les équipements plus sophistiqués tels que les fours à induction avec APCS.

Tableau II.2.10 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2h-Production de laiton et de bronze

2h	Production de laiton et de bronze	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de laiton/bronze)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Déshuilage thermique des matières premières, postcombustion, lavage des gaz	2,5	NA	NA	NA	NA
2	Simples fours de fusion	10	ND	NA	NA	ND
3	Ferrailles mixtes, fours à induction, filtrage des fumées avec des filtres en tissu	3,5	ND	NA	NA	125
4	Équipements sophistiqués, par ex. les fours à induction avec APCS.	0,1	ND	NA	NA	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;

- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production du laiton et du bronze, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour les classes 2 et 3 émissions dans l'air, car les facteurs d'émission sont issus de plusieurs sources de données dans le monde avec une faible dispersion des valeurs. Ils ne proviennent pas de jugements d'experts;
- Avec un niveau de confiance moyen pour d'autres classes et/ou vecteurs d'émission, ces facteurs d'émission proviennent d'un nombre limité de sources dans le monde ils ne sont toutefois pas basées sur des jugements d'experts.

2i Production de magnésium

La production de magnésium à partir de minerais se fait soit par l'électrolyse de $MgCl_2$ ou la réduction chimique de composés d'oxyde de magnésium. Les matières premières utilisées sont la dolomite, magnésite, carnallite, saumures ou de l'eau de mer en fonction du processus. Le magnésium peut également être récupéré et produit à partir d'une variété de matières secondaires contenant du magnésium.

Le processus par électrolyse est le plus couramment utilisé. Ce processus semble être le plus intéressant du point de vue de la formation et du rejet des PCDD/PCDF. La production secondaire de magnésium n'est pas abordée dans cette section.

Dans les processus de réduction thermique, la dolomie calcinée réagit avec du ferrosilicium parfois avec de l'aluminium dans une cuve autoclave. La calcination prend place par décarburation et déshydratation des calcaires dolomitiques. Pour la calcination de la dolomie, souvent un four rotatif ou vertical est utilisé. Plus d'informations sur ces processus peuvent être trouvés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes de sources sont énumérés dans le tableau II.2.11. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 24. Des informations détaillées sur l'obtention des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 24.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : processus de production par traitement thermique utilisant MgO et coke sous atmosphère de chlore, sans traitement des eaux usées et traitement des gaz limité.

Classe 2 : processus de production par traitement thermique utilisant MgO et coke sous atmosphère de chlore avec contrôle complet de la pollution.

Classe 3 : processus de réduction thermique.

Tableau II.2.11 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2i-Production de magnésium

2i	Production de magnésium	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de magnésium)

	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Traitement thermique utilisant MgO et coke avec APCS minimal	250	9 000	NA	NA	0
2	Traitement thermique utilisant MgO avec APCS minimal – APCS complet	50	30	NA	NA	9 000
3	Processus par réduction thermique	3	ND	NA	NA	NA

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production de magnésium, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont fournis :

- Avec un niveau de confiance élevé pour la classe 2 l'air, l'eau les et les rejets de la classe 3, ces facteurs d'émission sont issus d'un nombre important de sources de données et les valeurs sont peu dispersées. Ils ne sont pas basés sur des jugements d'experts ;
- Avec un niveau de confiance moyen pour la classe 2-rejets dans les résidus et pour la classe 1, ces facteurs d'émission ne sont pas basés sur le jugement d'experts mais ne proviennent pas d'un nombre important de sources de données dans le monde.

2j Production d'autres métaux non ferreux

Un certain nombre de processus de production de métaux non-ferreux ne sont pas affectés à une catégorie spécifique dans le Toolkit : production de cadmium, de métaux précieux, du chrome, du nickel, des ferro-alliages (FeSi, FeMn, SiMn), des métaux alcalins, etc. Une grande variété de processus est mise en œuvre pour produire et affiner ces métaux non ferreux. Les processus utilisés et leur propension à former des PCDD/PCDF sont complexes et ne sont pas étudiés en détail. Il est toutefois important de ne pas négliger certaines sources potentiellement importantes de rejet des PCDD/PCDF par manque de données suffisantes pour estimer les facteurs d'émissions. Par conséquent, il faut au moins fournir une indication grossière sur certains éventuels rejets, il est donc suggéré que les processus de production de métaux non ferreux soient quand même examinés. Lors d'une enquête sur les processus de production, il est suggéré de signaler les procédés thermiques, le type de système d'épuration des gaz appliqués et les niveaux de contamination des matières premières, l'utilisation du chlore ou de l'hexachloroéthane pour le raffinage ainsi que la présence de composés chlorés dans les matières premières et secondaires utilisées. Le modèle de questionnaire fourni dans le Toolkit peut aider à l'identification et l'enregistrement de ces paramètres.

Dans le cas des métaux non-ferreux, une approche en 3 étapes est proposée :

1. Première étape : certains métaux non-ferreux sont produits conjointement avec des métaux qui sont affectés à une catégorie spécifique du Toolkit. Dans ce cas, les facteurs d'émission correspondants devraient être utilisés. Par exemple :
    - Le cadmium peut être produit en même temps que le plomb ou le zinc. Les facteurs d'émissions de la catégorie 2f (classe 4) ou de la catégorie 2g (classe 4) devraient être examinés et éventuellement appliqués.
    - Métaux précieux produits en même temps que le cuivre ou le plomb. Les facteurs d'émissions de la catégorie 2d (classes 5 ou 6) ou de la catégorie 2f (classe 4) devraient être examinés et éventuellement appliqués.
2. Deuxième étape : certains métaux non-ferreux sont produits dans des processus similaires à d'autres processus qui sont affectés à une catégorie spécifique ou une classe dans le Toolkit. Dans ce cas, les facteurs d'émission devraient être devraient être examinés et éventuellement appliqués. Par exemple, les ferro-alliages sont généralement produits dans des fours à arc électrique semblable à ceux utilisés dans le secteur du fer et de l'acier, donc les facteurs d'émissions de la catégorie 2c doit être appliqué. Un autre exemple sont les alliages de zinc (*par ex* : zamak) qui peuvent être produits en même temps que le bronze et le laiton. Par conséquent, les facteurs d'émission de la catégorie 2h (classe équivalente), peuvent être utilisés comme valeurs par défaut.
3. Enfin, si un facteur d''émission pour la production d'un métal non ferreux ne peut pas être extrapolé en appliquant les recommandations des deux premières étapes, les facteurs d'émission de catégorie 2j doivent être utilisés.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes de sources sont présentés dans le tableau II.2.12. Des informations détaillées sur l'obtention de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 25.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : procédés thermiques pour les métaux non ferreux utilisant des déchets métalliques contaminés avec ou sans système de contrôle de la pollution de l'air.

Classe 2 : Procédés thermiques pour les métaux non ferreux utilisant des déchets métalliques propres et disposant d'un système de contrôle de la pollution de l'air tels que les filtres à manche, l'injection de chaux et la postcombustion.

Tableau II.2.12 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2j-Production d'autres métaux non ferreux

2j	Production d'autres métaux non ferreux	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu

1	Procédés thermique pour les métaux non ferreux utilisant des déchets métalliques contaminés sans ou peu d'APCS	100	ND	NA	NA	ND
2	Procédés thermiques pour les métaux non ferreux utilisant des déchets métalliques propres avec APCS complet	2	ND	NA	NA	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour la production des autres de métaux non-ferreux, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont fournis avec un faible niveau de confiance, puisqu'ils sont basés sur des jugements. Toutefois, étant donné le large éventail de situations (matières premières, procédés industriels) sous cette catégorie de sources, des facteurs d'émission spécifiques peuvent être applicables.

2k Déchiqueteuses

Lorsque l'on parle de déchiqueteuses, il s'agit généralement de déchiqueteuses de véhicules en fin de vie. D'autres types de déchiqueteuses sont également acceptés dans cette catégorie ; dans la pratique, beaucoup de ferrailles légères telles que les bicyclettes, mobilier de bureau, des machines distributrices, les produits "blancs", par exemple *:* des réfrigérateurs, des cuisinières, des machines à laver, etc., ou "bruns", par exemple : téléviseurs, radios, etc., sont aussi déchiquetés (Nijkerk et Dalmijn 2001). Les déchiqueteuses sont les grandes machines, qui sont équipées d'une ou plusieurs enclume(s) ou barre de débourrage(s) et bordés de plaques d'usure en acier. Des détails sur ces processus peuvent être trouvés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Les procédés de déchiquetage des véhicules en fin de vie sont énumérés à l'annexe C de la Convention comme une source qui a le potentiel de former et de rejeter des POP non intentionnels. À l'heure actuelle, toutefois, il n'y a pas de preuve suffisante que dans ce processus mécanique des PCDD/PCDF ou PCB puissent être nouvellement formés. Les données disponibles indiquent que les PCDD/PCDF et les PCB libérés lors du déchiquetage sont des PCB industriels (intentionnels) qui ont été introduits avec les huiles, fluides diélectriques, etc. contenus dans les véhicules ou les biens de consommation déchiquetés. Les déchiqueteuses ne font que libérer ces contaminants.

Sur cette base, le Toolkit considère qu'une classe unique de facteur d'émission doit être utilisée pour les rejets provenant d'un processus de déchiquetage.

Facteurs d'émission

Un facteur d'émission de PCDD/PCDF pour une seule classe de source est présenté dans le tableau II.2.13. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. . Des facteurs d'émission des PCB sont présentés à l'annexe 26. Des informations détaillées sur comment les facteurs d'émission par défaut ont été obtenus peuvent également être trouvées dans l'annexe 26.

Tableau II.2.13 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2k-Déchiqueteuses

2k	Déchiqueteuses	Facteurs d'émission (µg TEQ/t récupérés en acier)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Usines de déchiquetage de métal	0,2	NA	NA	ND	5

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- L'État, provincial, national et/ou des organismes internationaux de collecte de statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent des permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires de rejets tels que l'inventaire des sources et des rejets de mercure, les inventaires de polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Pour les broyeurs, les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF dans l'air sont fournis avec un niveau de confiance élevé, car ils sont issus de données provenant d'une large zone géographique et une faible dispersion dans les données, ils ne proviennent pas de jugements d'experts. Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour les résidus les rejets sont fournis avec un niveau de confiance faible, car ils sont basés sur des extrapolations et des avis d'experts.

2l Récupération thermique du cuivre des câbles et recyclage des déchets électroniques

La combustion du matériau isolant des câbles est un processus employé assez souvent pour la récupération du cuivre des câbles. Dans sa forme la plus élémentaire, ce processus a lieu à l'air libre, des débris de fils sont brulés pour retirer les gaines isolantes des fils. Dans de nombreux pays, cette activité est prohibée. Des opérations plus sophistiquées pour aboutir au même résultat pourraient utiliser un four avec nettoyage des gaz comprenant une postcombustion et des épurateurs. Dans ce processus, tous les ingrédients pour former les PCDD/PCDF sont présents: carbone (gaine), le chlore (PVC ou agents de résistance aux moisissures) et un catalyseur (cuivre).

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes de sources sont énumérés dans le tableau II. 2.14. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs

d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 27. Des Informations détaillées sur comment facteurs d'émission par défaut ont été dérivées peuvent également être trouvées dans l'annexe 27.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut le brûlage à l'air libre des câbles, à l'exclusion de ce qui est réalisé dans des sites industriels liés à la catégorie 2d.

Classe 2 : inclut le brûlage à l'air libre des cartes de circuits imprimés, en particulier dans le cas du recyclage des déchets électroniques.

Classe 3 : activités de récupération des câbles à l'aide d'un four à gaz avec nettoyage de base des gaz de combustion, c'est-à-dire, les fours équipés de postcombustion et lavage des fumées.

Classe 4 : doit être utilisée pour les fours de récupération des bobinages des moteurs électriques, patins de frein et matériel équivalent, équipés de système de nettoyage des gaz.

Tableau II.2.14 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 2l-Récupération thermique du cuivre des câbles et recyclage des déchets électroniques

2l	**Récupération thermique du cuivre des câbles et recyclage des déchets électroniques**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Brûlage à ciel ouvert de câbles	**12 000**	ND	ND	ND	ND
2	Brûlage à ciel ouvert des cartes de circuit imprimé	**100**	ND	ND	ND	ND
3	Fours basiques avec postcombustion et lavage des gaz	40	ND	NA	ND	ND
4	Récupération des bobinages de moteurs électriques et de matériel équivalent, équipé de postcombustion	3,3	ND	NA	ND	ND

Taux d'activité

Il peut être nécessaire d'extrapoler la quantité de câbles brûlés à l'air libre car il est peu probable que des statistiques exactes soient disponibles. Les sites où ces activités sont réalisées peuvent généralement être identifiés en raison des résidus qu'ils laissent.

Niveau de confiance

Pour la récupération thermique des câbles et le recyclage des e-déchets, les facteurs d'émission pour les PCDD/PCDF et des PCB sont fournis avec un niveau de confiance moyen, car ces facteurs d'émission ne sont pas basés sur le jugement d'experts et il existe plusieurs sources de données concordantes dans le monde.

3-Production d'électricité et chauffage

Ce groupe de sources comprend des centrales industrielles, des fours industriels et des installations de chauffage collectif, qui sont alimentées en combustibles fossiles (y compris celles qui co-incinèrent les déchets en une proportion inférieure à 1/3), du biogaz de décharge et de la biomasse. Le tableau II.3.1 décrit les cinq catégories au sein de ce groupe de sources. Les principales voies de contamination empruntées par les émissions de PCDD/PCDF pour cette catégorie sont l'air et les résidus. Le sol est considéré comme voie potentielle de contamination uniquement dans le cas du chauffage domestique et de cuisine utilisant soit la biomasse (principalement le bois) soit des combustibles fossiles. Les rejets dans le sol peuvent se produire si les résidus de combustion sont déversés sur le sol.

Comme la génération de chaleur ou d'énergie est l'objectif de ces usines, le facteur d'émission des PCDD/PCDF ne peut pas être facilement lié à la masse (en tonnes) de combustible brulé, comme dans le cas de la catégorie de sources 1, une meilleure référence pour l'émission de PCDD/PCDF serait plutôt la quantité d'énergie contenue dans le carburant utilisé. Comme la chaleur ou l'énergie sont le "produit" du processus dans ce groupe, les facteurs d'émission par défaut, dérivés à partir des données disponibles, seront liés à la valeur calorifique du combustible. Ainsi, au lieu de facteurs d'émission par défaut en µg TEQ/t de carburant, ces facteurs sont donnés en µg TEQ/TJ. La raison de cette démarche est la grande variété des combustibles utilisés pour la production d'électricité ou de chaleur ; la plage des valeurs calorifiques des différents charbons provenant de diverses parties du monde s'étend sur plus d'un ordre de grandeur. Pour convertir les masses des combustibles en leurs valeurs calorifiques, des tables de conversion sont fournies à l'annexe 28.

Tableau II.3.1 Vue d'ensemble des catégories de sources incluses dans le groupe 3 - Production d'électricité et chauffage

3 - Production d'électricité et chauffage		**Voies de rejet potentielles**				
	Catégories de Source	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Centrales utilisant des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz, huile de schiste, et co-combustion de déchets)	X				X
b	Centrales à biomasse (bois, paille, autre biomasse)	X				X
c	Combustion du biogaz de décharges	X				X
d	Chauffage et la cuisson avec de la biomasse (bois, biomasse) par les ménages	X		(X)		X
e	Chauffage et la cuisson avec les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les ménages	X		(X)		X

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.3.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	catégories de sources-Toolkit	Partie II	Partie III	Source pertinente catégorie dans l'annexe C
3a	Centrales utilisant des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz, huile de schiste, et co-combustion de déchets)	X		Co-incinération de déchets
3a	Centrales utilisant des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz, huile de schiste, et co-combustion de déchets)		X	Utilisant un combustible fossile utilitaire et chaudières industrielles
3b	Centrales à biomasse (bois, paille, autre biomasse)	X		Co-incinération de déchets
3b	Centrales à biomasse (bois, paille, autre biomasse)		X	Installations de combustion de bois et de biomasse
3c	Combustion de biogaz des décharges	X		Co-incinération de déchets
3d	Le chauffage et la cuisson avec de la biomasse (bois, biomasse) par les ménages	X		Co-incinération de déchets
3d	Le chauffage et la cuisson avec de la biomasse (bois, biomasse) par les ménages		X	Sources de combustion résidentielle
3e	Le chauffage et la cuisson avec les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les ménages	X		Co-incinération de déchets
3e	Le chauffage et la cuisson avec les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les ménages		X	Sources de combustion résidentielle
3e	Le chauffage et la cuisson avec les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les ménages		X	Installation utilisant un combustible fossile et chaudières industrielles

Un exemple d'élaboration de l'inventaire des sources et rejets provenant de ce groupe de sources est donné dans l'inventaire exemple 4.

3a Centrales à combustible fossile

Six classes sont définies au sein de cette catégorie selon les types de combustibles utilisés, à savoir le charbon, le fioul lourd et les schistes bitumineux, la tourbe, le fuel léger et le gaz naturel, ainsi que tout type de combustible fossile en mélange avec des déchets ou des boues. Pour toutes les classes, il est supposé que des générateurs de vapeur sont raisonnablement bien exploités et

entretenus pour maximiser la puissance délivrée. Dans tous les cas, l'air et les résidus sont les seules voies possibles empruntées par les rejets qui seront considérées dans le cadre du Toolkit.

Des combustibles fossiles sont brûlés dans une large gamme d'installations pour la production d'électricité, allant des petits fours à chaudières de type « Spreader Stocker » à des fours de grande dimension équipés des systèmes chaudière/brûleur très sophistiqués suivis d'installations de protection de l'atmosphère. La combustion du charbon pour la production d'électricité a lieu en général dans deux types de chaudières qui se distinguent par la façon dont les cendres sont extraites du système. Les chaudières dites à fond sec utilisent des réchauffeurs ou des brûleurs de charbon pulvérisé, qui brûlent du charbon d'une manière très efficace en laissant la majorité des cendres sous forme de résidu sec au bas de la chaudière. Les chaudières dites à fond humide utilisent des brûleurs de charbon pulvérisé disposés dans un cyclone ou dans un arrangement en U, ce qui conduit à des températures de combustion très élevées provoquant la fonte des cendres, comme du laitier de haut fourneau, au bas de la chaudière. Les dispositifs de nettoyage des gaz de combustion pour les grandes centrales à charbon se composent d'unités de contrôle du NOx (par exemple la technologie SCR), le contrôle des particules solides en suspension (par exemple des précipitateurs électrostatiques) et la désulfuration (par exemple lavage à la chaux). Ces équipements ont aussi pour effet secondaire de réduire les émissions de PCDD/PCDF.

Le fioul lourd est également brûlé pour produire de l'énergie. Il est habituellement brûlé dans des brûleurs spécialement conçus et incorporés dans les murs des chaudières. La formation de PCDD/PCDF est importante surtout lors de la co-incinération de déchets liquides ou de ou de boues tels que les déchets d'huile et/ou de solvants usagés.

Le fioul léger et le gaz naturel sont toujours brûlés dans des brûleurs spécialement conçus et ne génèrent en général pas d'importantes quantités de PCDD/PCDF. Ces deux combustibles sont en général propres, ne génèrent pas de cendres et ont une énergie calorifique très élevée. Toutefois, s'ils sont co-incinérés avec si des déchets liquides ou boueux plus de PCDD/PCDF risquent d'être générés et rejetés.

Dans certains pays comme l'Australie, le Brésil, le Canada, la Chine, l'Estonie, la France, la Russie, ROYAUME-UNI (Ecosse), l'Afrique du Sud, l'Espagne, la Suède, les USA de grandes quantités de schiste bitumineux existent, qui peuvent être convertis en huile de schiste, une substance similaire au pétrole. En Estonie, par exemple, plus de 90% de l'électricité du pays est générée à partir d'huile de schiste (Schleicher 2004a). Dans certains pays la tourbe est une ressource énergétique nationale et est utilisé pour la production de chaleur et/ou d'électricité, *par exemple* en Finlande et en Irlande (McGettigan *et al.* 2009).

Comme dans tous les processus de combustion, les PCDD/PCDF sont généralement générés lors d'un processus de combustion et après que les gaz de combustion aient refroidi. Les particules de suie et le chlore contenu dans le charbon se recombinent en présence du métal qui catalyse les réactions de conversion en PCDD/PCDF. Les rejets dans l'eau, le sol et le produit sont généralement négligeables. Les principales voies de contamination de l'environnement sont l'air et les résidus, particulièrement les cendres volantes. Les rejets dans l'eau peuvent se produire dans des usines où des épurateurs humides sont utilisés et où l'eau n'est pas recyclée. Dans de tels cas, les rejets dans l'eau doivent être inclus dans l'inventaire. Les boues provenant de ce type de laveurs seront comptabilisés comme sous

"résidus". Dans le cas de la désulfuration avec des solutions de chaux humide conduisant à la formation de gypse utilisable dans l'industrie du bâtiment, ce dernier peut être considéré comme "Produit".

Dans certains pays, des catalyseurs sont commercialisés et utilisés pour améliorer la combustion, réduire la suie et favoriser le nettoyage de chaudière. Ces catalyseurs contiennent des sels de cuivre et peuvent conduire à une augmentation significative de la formation de PCDD/PCDF vers l'air et les résidus. Les résultats des mesures et tests effectués en Pologne montrent une amplification des émissions par un facteur 1 000.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour six classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.3.3. Les facteurs d'émission s'appliquent au fonctionnement des chaudières en général et, par conséquent, incluent la production combinée de chaleur et d'électricité ainsi que la production de chaleur uniquement. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 30.

Guide pour la classification des sources

Les classes de sources sont rangées en fonction du type de combustible fossile utilisé. L'autre critère de classement, qui est la taille ou la technologie, n'est pas proposé ici en raison du manque d'informations fiables. Un tel groupe peut être introduit au niveau national si des données sont disponibles. La répartition par classes, triées selon ce critère, devra alors être adaptée aux taux d'activité correspondants (voir ci-dessous). Par conséquent, les statistiques nationales de l'énergie et leur répartition par catégorie de sources sont essentielles pour la classification des sources.

Classe 1 : installations pour le chauffage et/ou production d'énergie co-incinérant des déchets, l'affectation d'une installation à cette classe dépend de l'objectif principal du processus (ici : production de chaleur et d'électricité, et non pas l'incinération des déchets). La co-incinération se fait généralement avec des combustibles solides (charbon, lignite) auxquelles son ajoutées des boues d'épuration, de la biomasse, des déchets organiques provenant de l'industrie ou d'autres combustibles dérivés des déchets. La co-incinération de différents types de gaz (par exemple gaz de cokerie, gaz de haut fourneau) n'est pas abordée ici. La co-incinération des boues d'épuration avec des combustibles liquides ou du gaz naturel devrait être affectée à une classe relative à l'incinération des déchets.

Classe 2 : Installations utilisant la houille comme combustible. En cas d'informations manquantes au niveau national, les facteurs d'émission pour cette classe peuvent être remplacés par ceux des chaudières fonctionnant au lignite. Les facteurs d'émission peuvent être sensiblement plus élevés lorsque les conditions de combustion sont mauvaises (Grochowalski et Konieczynski 2008, voir Annexe 30).

Classe 3 : Installations utilisant la tourbe comme combustible pour le chauffage et/ou production d'énergie. La tourbe est utilisée dans les pays où elle est disponible localement.

Classe 4 : Installations utilisant le fioul lourd comme combustible pour le chauffage et/ou production d'énergie. Le fioul lourd est une fraction de raffinage des huiles minérales ayant des propriétés

standard. Les installations fonctionnant avec des huiles résiduelles ou d'autres résidus du procédé de raffinage du pétrole ne sont pas examinées ici.

Classe 5 : Installations utilisant les schistes bitumineux comme combustible pour le chauffage et/ou production d'énergie. L'huile de schiste est utilisée dans les pays où elle est disponible localement.

Classe 6 : Installations utilisant du gaz naturel ou du fioul léger comme combustible pour le chauffage et/ou production d'énergie, cette classe comprend aussi les centrales à gaz à cycle combiné.

Tableau II.3.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 3a - Centrales électriques à combustible fossile

3a	Centrales électriques à combustible fossile	Facteurs d'émission (µg TEQ/TJ de combustible fossile brûlé)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Installations de production d'énergie et/ou chauffage incinérant des déchets	35 *	ND	NA	NA	ND
2	Centrales électriques à charbon	10 **	ND	NA	NA	14
3	Centrales électriques fonctionnant à la tourbe	**17,5**	ND	NA	NA	ND
4	Centrales électriques à fuel lourd	2,5	ND	NA	NA	ND
5	Centrales électriques fonctionnant aux schistes bitumineux	1,5	ND	NA	NA	***
6	Centrales électriques à gaz ou à carburants légers	0,5	ND	NA	NA	ND

* Y compris co-combustion de la biomasse (plage : 30 à 50 µg TEQ/TJ)

** Variable en fonction de la qualité du combustible et des conditions de combustion (3-100 µg TEQ/TJ)

*** Les rejets vers les résidus peuvent être calculés sur une base massique (voir annexe 30, Section rejets dans les résidus)

Taux d'activité

Les taux d'activité de cette catégorie peuvent être tirés des statistiques nationales de l'énergie. Pour l'estimation des rejets de PCDD/PCDF avec le Toolkit, il est proposé de classer les activités de production d'énergie électrique et de chaleur selon le type de carburant utilisé. La combustion dans les chaudières pour le chauffage et/ou production de puissance se produit dans divers secteurs économiques. L'industrie de l'énergie en est la plus importante. Dans d'autres secteurs industriels, des processus de combustion peuvent être réalisés dans des chaudières ou des fours pour d'autres objectifs, ces derniers doivent être analysés (par exemple *:* le séchage des produits alimentaires). Une bonne connaissance des technologies en place peut parfois être nécessaire pour une classification appropriée de ces processus. Les associations des industries correspondantes peuvent éventuellement fournir de telles informations.

La co-incinération des déchets habituellement ne peut pas être trouvée dans les statistiques de l'énergie qui incluent, au mieux, le montant total des déchets incinérés. Dans la plupart des cas, la quantité réelle doit être directement recueillie auprès des exploitants de centrales. Si aucune donnée

statistique n'existe, les estimations peuvent être basées sur un petit échantillon, à l'échelle locale, avec une extrapolation des résultats à l'ensemble du pays.

Niveau de confiance

Des niveaux de confiance ont été attribués aux facteurs d'émission par défaut pour cette catégorie de sources sur la base de l'absence ou non d'informations sur les rejets émanant de ces sources et la variabilité des émissions d'une source donnée. Le facteur d'émission est lié à la qualité du carburant et aux conditions d'exploitation. La variabilité des émissions est moindre lorsque les carburants sont de bonne qualité avec moins de déchets et pour des usines au fonctionnement optimisé (par ex. : centrales de grande puissance par rapport aux petites chaudières). Le niveau de confiance est élevé pour les installations au gaz naturel (en raison de la qualité et du nombre de données disponibles dans la littérature) et diminue à faible pour les centrales à combustibles solides, en particulier pour la co-combustion de déchets (couverture géographique faible).

Les résultats devraient être vérifiés par recoupement, en ce qui concerne la cohérence de l'inventaire global (part du secteur de l'énergie dans les émissions totales par habitant, comparativement à d'autres pays ayant une structure similaire).

3b Centrales à biomasse

De nombreux pays et régions sont fortement dépendants de la combustion de la biomasse pour la production d'électricité et de chaleur. On entend par biomasse : bois, brindilles, écorce, sciure de bois, copeaux de bois, de la tourbe, et/ou des résidus agricoles (par ex. de la paille, des pulpes d'agrumes, de coques de noix de coco, litière de volaille, excrément de bétail etc.). Dans la plupart des cas, la biomasse est brûlée dans de petites chaudières à vapeur, fonctionnant en continu, directement sans aucune adjonction de combustibles fossile. Pour le Toolkit, quatre classes sont définies au sein de cette catégorie, en fonction du type de biomasse utilisée, à savoir les chaudières à bois utilisant un bois propre ou de la biomasse mixte herbacée comme la paille et d'autres résidus agricoles. Les résidus agricoles comme la paille de blé ou les balles de riz représentent une importante source d'énergie dans de nombreux pays. Cette biomasse herbacée a une teneur en chlore souvent supérieure à celle du bois, conduisant à des problèmes lors de la combustion (par exemple la nécessité de décrasser les conduits de fumée) mais aussi de potentiellement augmenter la formation de PCDD/PCDF. Donc les facteurs d'émission de cette classe seront différents de ceux de la classe de la combustion du bois.

Pour toutes les classes, il est supposé que des générateurs de puissance ou de vapeur raisonnablement bien exploités et entretenus sont utilisés de façon optimale pour maximiser la puissance de l'installation. Dans tous les cas, l'air et les résidus sont la seule voie de pollution de ces procédés. Cette catégorie ne s'adresse à la combustion de déchets de bois contaminés, qui est elle, couverte par la catégorie 1f-Déchets de bois et déchets Incinération de la biomasse.

La biomasse peut être brûlée dans un large éventail d'installations pour la production d'énergie, allant des petits fours type Stoker à des systèmes de chaudière/brûleur très sophistiquées avec un contrôle de la pollution de l'air en bout de chaîne. Les différents types de fours à biomasse avec leurs applications typiques ainsi que leurs carburants sont présentés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.3.4. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été dérivés peuvent être trouvées dans l'annexe 31.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : comprend les chaudières déchets à bois non contaminé par des peintures ou revêtements. Dans certains pays, la classification des déchets de bois se réfère au niveau de contamination de celui-ci. Ici, la biomasse en mélange se réfère à la catégorie faiblement contaminée. Ce type de déchets de bois est fréquemment utilisé dans les chaudières à usage mixte (chaleur-électricité) par exemple pour les industries du bois. L'incinération des déchets de bois contaminé doit être affectée à la catégorie 1f (incinération de déchets de bois et de déchets de biomasse).

Classe 2 : comprend les chaudières à copeaux de bois, les copeaux de bois ou pellets sont un carburant de haute qualité permettant l'optimisation des conditions de combustion.

Classe 3 : comprend les chaudières fonctionnant avec la paille de blé pour produire de la chaleur ou production de la puissance. Les chaudières ont besoin d'être adaptées à ce carburant eu égard à l'encrassement par les cendres et les conditions de combustion.

Classe 4 : comprend les chaudières utilisant différents types de biomasse herbacée, telles que les balles de riz ou la bagasse. Surtout dans les pays asiatiques un large éventail de résidus agricoles est utilisé pour la production de chaleur. Néanmoins, les informations sur les PCDD/PCDF provenant de cette source sont encore rares.

Tableau II.3.4 Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 3b -Centrales à biomasse

3b	**Centrales à biomasse**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/TJ de biomasse brûlée)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus ***
1	Chaudières de production d'énergie utilisant une biomasse mixtes	500	ND	NA	NA	ND
2	Chaudières électriques utilisant du bois propre	50	ND	NA	NA	15
3	Chaudières alimentées avec la paille	**50**	ND	NA	NA	**70**
4	Chaudières avec la bagasse, les balles de riz, etc.	**50** **	ND	NA	NA	**50**

* Total des cendres et des cendres volantes

** Une estimation effectuée par la Thaïlande pour la combustion de la paille dans une installation avec APCS (ESP, cyclones, laveurs à Venturi) donne une valeur de 20 µg TEQ/TJ

Taux d'activité

La nature et les quantités de biomasse utilisées pour la production de chaleur et d'électricité devraient être indiquées dans les statistiques nationales relatives à l'énergie. Néanmoins, la biomasse est fréquemment utilisée conjointement avec d'autres combustibles et l'affectation des unités aux quatre classes prévues dans le Toolkit nécessite des informations supplémentaires telles que la capacité installée des chaudières à biomasse, les statistiques sur la production agricole et des statistiques sur les déchets. Des Hypothèses supplémentaires peuvent être nécessaires, comme la part de paille utilisée pour la récupération de l'énergie.

Niveau de confiance

Pour la classe 2, le niveau de confiance est élevé car les chaudières utilisent des carburants de haute qualité (bois non pollué), et qui fonctionnement dans de bonnes conditions, en raison du nombre important de données et de la disponibilité dans la littérature de nombreux résultats. Un faible degré de confiance est attribué au facteur d'émission de la classe 4, pour laquelle les combustibles ne sont pas bien définis, les conditions de fonctionnement peuvent être inconnus et les données expérimentales sur les émissions de PCDD/PCDF rares. Pour les classes 1 et 3 le niveau de confiance est moyen en raison de la dispersion des données.

3c Combustion du biogaz de décharges

Le biogaz ou gaz de décharge est généré par la digestion anaérobie de la matière organique par les bactéries. Le gaz est un mélange de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de carbone (CO_2), de méthane (CH_4), de l'ammoniac (NH_3), de petites fractions de gaz combustible ainsi qu'une fraction importante d'eau (H_2O). La partie combustible du gaz représente habituellement autour de 50% du volume du gaz et son pouvoir calorifique est de 15 à 25 MJ/kg en fonction de l'origine du gaz. La combustion du biogaz est réalisée soit dans une torchère, un moteur à combustion fonctionnant au gaz, des turbines à gaz ou d'autres dispositifs générateurs puissance.

La combustion de ces gaz pour la production d'énergie a lieu principalement dans des chaudières à gaz ou dans des moteurs/turbines à gaz. Les deux systèmes ressemblent à ceux fonctionnant au gaz naturel. Le processus de combustion est pratiquement exempt de résidu.

Facteurs d'émission

Un seul facteur d'émission de PCDD/PCDF pour une seule catégorie de sources est présenté dans le tableau II.3.5. Des informations détaillées sur la façon dont ces facteurs ont été calculés peuvent être trouvées dans l'annexe 32.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 Cette classe inclut tous les processus faisant appel à la combustion de biogaz résultant de la digestion anaérobie (voir ci-dessus).

Tableau II.3.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 3c-Combustion du biogaz

3c	Combustion du biogaz	Facteurs d'émission (µg TEQ/TJ gaz brûlé)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu

1	Chaudières, moteurs/turbines au biogaz et torchage	8	ND	NA	NA	NA

Taux d'activité

Cette catégorie comprend diverses activités nécessitant différentes sources d'information :

- Gaz d'enfouissement : Les informations peuvent provenir de statistiques nationales sur le traitement des déchets. Le nombre de décharges disposant d'un système de capture des gaz doit être connu ainsi que la moyenne annuelle de production de gaz en fonction de l'âge de la décharge.
- Les unités de fabrication de biogaz à partir du traitement de certains déchets: cette activité comprend le traitement des boues et de la fraction organique des déchets municipaux dans des digesteurs. Les taux d'activité sont normalement signalés dans les statistiques nationales relatives au traitement des déchets.
- Le biogaz provenant d'unités agricoles : Cette activité comprend des installations de génération biogaz en tant qu'énergie renouvelable. Ces unités utilisent le maïs ou d'autres cultures ainsi que du fumier liquide. Des informations sur cette activité pourraient se trouver dans les inventaires de sources d'énergie renouvelables ou dans les communications de certaines associations spécialisées.

Niveau de confiance

Certains gaz provenant de l'enfouissement des déchets peuvent contenir des contaminants provenant, des composés volatils issus des déchets, qui peuvent conduire à une hausse des rejets de POP. La qualité du biogaz (et potentiellement la variabilité des émissions) dépend de l'origine du gaz. La qualité des gaz peut être mieux contrôlée dans des installations dédiées, par exemple celles dédiées à la digestion des résidus agricoles. Le niveau de confiance affecté à cette classe est moyen, en raison du nombre limité de données disponibles.

3d Le chauffage et la cuisson avec la biomasse par les ménages

Le chauffage et la cuisson avec la biomasse par les ménages est une pratique courante dans de nombreux pays. Dans la plupart des cas, le carburant de préférence est le bois, toutefois, d'autres combustibles issus de la biomasse peuvent être utilisés comme de la paille, la tourbe, etc. Six classes sont définies au sein de cette catégorie, la différence principale entre les classes étant la qualité du carburant et le niveau technologique des appareils utilisés. Cette différenciation provient de la nécessité de représenter des fourneaux rudimentaires ou poêles à « 3-pierres » qui sont largement utilisés, en particulier dans les pays en développement. Les vecteurs de pollution considérés sont l'air, les résidus and dans certains cas le sol.

La biomasse pour le chauffage résidentiel et de la cuisson est aussi brûlée dans un large éventail d'équipements allant des petits poêles ouverts, des foyers de grande taille jusqu'à des fours à bois très sophistiqués. Ceux-ci sont groupés dans la classe "technologies avancées". La combustion de la biomasse pour le chauffage domestique et la cuisson est effectuée dans des dispositifs sophistiqués, avec une efficacité croissante de la combustion, dans les pays à fort développement économique.

Les PCDD/PCDF sont formés à la suite de la combustion incomplète des combustibles surtout dans les petits appareils ne disposant pas de moyens de contrôler la combustion (taux d'air). Les rejets dans l'eau et le produit sont négligeables. Les rejets dans le sol peuvent se produire uniquement si le processus de combustion a lieu directement sur le sol (ce cas est abordé dans le groupe 6 – Combustion à l'air libre) ou lorsque des résidus sont éliminés vers le sol. Ainsi, les principales voies de contamination sont l'air, le sol et des résidus.

De récentes études ont montré de relativement faibles facteurs d'émission pour les fourneaux rudimentaires (Cardenas *et al.* 2011). Néanmoins, des fourneaux rudimentaires peuvent conduire à des taux d'exposition élevés avec des effets négatifs sur la santé humaine par la pollution de l'air lorsque la combustion se produit dans un milieu fermé.

Dans certains pays, des catalyseurs sont commercialisés pour améliorer la combustion et réduire la suie et donc faciliter nettoyage du four et de la cheminée. Ces catalyseurs contiennent des sels de cuivre et peuvent conduire à une augmentation significative des rejets de PCDD/PCDF dans l'air et les résidus. Les mesures effectuées en Pologne montrent une augmentation des émissions dans de tels cas d'un facteur 1 000, Grochowalski (2010, 2012).

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour six classes de sources sont énumérés dans le tableau II. 3.6. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 33.Les Informations détaillées sur comment les facteurs d'émission par défaut ont été obtenus son également présentés dans l'annexe 33.

Les résidus de combustion de biomasse représentent entre 0,5 - 5% (en masse) de la biomasse brûlée. La teneur en cendres pour différents types de bois varie de 0,1 à 3 %. Les détails sur les caractéristiques des différents types de bois et leurs résidus sont présentés dans l'annexe 28.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut tous les types de cuisinières utilisant la biomasse contaminée comme déchets de bois, bois peint, etc. Les émissions effectives dépendront du degré de contamination et les conditions de combustion.

Classe 2 : comprend les fours et cuisinières avec alimentation d'air contrôlée et optimisation des conditions de combustion qui utilisent du bois vierge. Cette classe s'applique généralement au chauffage résidentiel avec de la biomasse et des appareils électroménagers modernes. Une réduction des émissions est probable pour les fours automatiques fonctionnant avec des copeaux ou du granulé de bois.

Classe 3 : s'applique à tous les types de combustions résidentielles utilisant comme combustible la biomasse herbacée, comme de la paille. Dans le cas de combustibles mixtes (par exemple bois et paille) la classe avec le plus haut facteur d'émission est applicable.

Classe 4 : s'applique à tous les types de combustion résidentielle utilisant le charbon.

Classe 5 : s'applique à la combustion résidentielle de bois sans système pour contrôler conditions de combustion et sans conduits d'évacuation des gaz de combustion. Un exemple typique est le traditionnel poêle dit « 3-pierres ».

Classe 6 : s'applique aux simples réchauds pour le chauffage ou la cuisson avec contrôle limité de la combustion et avec un conduit d'évacuation des gaz de combustion.

Tableau II.3.6 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 3d- Chauffage et cuisson avec biomasse par les ménages

3d	Chauffage et cuisson avec biomasse par les ménages	Facteurs d'émission (µg TEQ/TJ dans la biomasse brûlée)				Concentration (ng TEQ/kg de cendres)
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Fourneaux à biomasse contaminée	1 500	ND	ND	NA	1 000
2	Fourneaux à biomasse vierge (technologie avancée)	100	ND	ND	NA	10
3	Fours à paille	**450**	ND	ND	NA	**30**
4	Fours au charbon de bois	**100** *	ND	ND	NA	**0,1**
5	Fours de type « 3 –pierre » (bois vierge)	**20** **	ND	ND	NA	**0,1**
6	Autres fourneaux rudimentaires (bois vierge)	**100**	ND	ND	NA	**0,1**

* Estimation préliminaire d'expert; Les émissions des barbecues ne sont pas incluses.

** Estimation des experts provenant d'un essai sur le terrain au Mexique (Cardenas *et al.*2011)

Taux d'activité

L'utilisation de la biomasse dans le secteur résidentiel n'est souvent pas couverte par les données statistiques générales des pays. En particulier, les quantités de bois de provenance informelle ne sont pas comptabilisées. Si possible, des études locales devraient être menées sur la quantité de biomasse utilisée par les ménages, ainsi que les technologies en place. Les résultats de ces études peuvent être extrapolés à l'échelle nationale. En cas d'absence de données, les résultats obtenus dans des pays à structure similaire peuvent être utilisés comme par exemple les données de consommation de biomasse par habitant. L'utilisation des déchets dans les appareils résidentiels est une pratique illégale dans de nombreux pays. Dans ce cas des estimations d'experts doivent être faites pour quantifier les émissions provenant de cette source. Certains pays ont élaboré des monographies sur le sujet et les résultats peuvent être utilisés comme une première indication.

Niveau de confiance

Il existe de multiples sources d'incertitude associées aux émissions du secteur résidentiel. Les taux d'activité sont incertains en raison d'une absence de données statistiques (voir ci-dessus). Les PCDD/PCDF émissions dépendent fortement de la qualité du combustible et des conditions de combustion. Ces deux paramètres sont largement différents et sont souvent inconnus à l'échelle nationale. Par conséquent, le niveau de confiance attribué à ce facteur d'émission est faible pour toutes les classes sauf la classe 2 qui comprend les estimations des équipements utilisant un

carburant propre et un certain contrôle des conditions de combustion. Pour ce facteur, un niveau moyen de confiance a été affecté. Les facteurs d'émission ont été obtenus d'un nombre important d'études réalisées et de sources de données.

3e Chauffage et cuisson avec les combustibles fossiles par les ménages

Les combustibles fossiles sont largement utilisés pour le chauffage domestique, en particulier dans les pays développés et dans les pays à économie en transition. Le charbon, les fractions légères des huiles de pétrole et le gaz naturel sont les principales sources de combustibles fossiles utilisés pour le chauffage domestique. Pour ces trois catégories, il est supposé que des étuves raisonnablement bien exploitées et entretenues sont employées afin de maximiser la production de chaleur. Dans le cas de la co-incinération des déchets et/ou de la biomasse, les conditions de la combustion peuvent se dégrader en raison de la baisse de qualité de carburant. Dans tous les cas, l'air est le principal vecteur de pollution qui sera examiné. Dans le cas de la combustion du charbon, les résidus doivent également être considérés comme un vecteur de rejet potentiel des PCDD/PCDF.

Les combustibles fossiles sont brûlés dans des appareils allant des petits fours jusqu'à des fours très grands, hautement sophistiqués, avec un système de chaudière/brûleur pour la génération de chaleur pour de grands édifices.

La combustion pour le chauffage domestique a lieu en général dans deux types de chaudières qui se distinguent par la façon dont la chaleur est transportée et distribuée. Les systèmes dits de chauffage central, qui utilisent du gasoil ou du gaz comme combustible, comprennent un grand four pour chauffer l'eau, qui est ensuite distribuée à travers le bâtiment afin de libérer sa chaleur dans de nombreux radiateurs décentralisés. Ces systèmes modernes sont généralement hautement efficaces et assez propres, ils laissent peu ou pas de résidus d'élimination. Le second type de système de chauffage est principalement basé sur les combustibles solides (charbon) et se compose de poêles individuels, qui se trouvent dans chaque chambre du bâtiment ou à l'intérieur du mur pour desservir plusieurs chambres en même temps. Ces poêles se composent d'assez petites chaudières mais disposent d'un système de circulation de l'air à l'intérieur du poêle autour du four. Ces systèmes sont généralement plus anciens, moins efficaces et moins propres. En outre, les cendres résultant de la fraction inerte contenu dans le charbon doivent être éliminés. Certains de ces systèmes sont également capables de brûler l'huile.

Dans certains pays les catalyseurs sont commercialisés pour faciliter la combustion de la suie et le nettoyage de la chaudière. Ces catalyseurs contiennent des sels de cuivre et peuvent conduire à une augmentation importante de dioxine formée et libérée vers l'air et vers les résidus. Des mesures effectuées en Pologne montrent une augmentation des émissions lorsqu'on utilise ces catalyseurs d'un facteur 1 000.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour six classes sources sont énumérés dans le tableau II.3.7. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus sont présentés dans l'annexe 34.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : s'applique aux fourneaux domestiques fonctionnant avec du charbon à haute teneur en chlore (teneur en en chlorure de sodium au-dessus de 0,5 % de la masse). La haute teneur en chlore de certains charbons est souvent caractéristique des Charbons domestiques. Des informations sur les propriétés du charbon et des briquettes commercialisés dans le pays pour l'usage domestique doivent être prises en compte.

Classe 2 : s'applique aux fourneaux domestiques utilisant combustibles solides mixtes. Dans la plupart des cas, l'utilisation simultanée ou en alternance de charbon et de biomasse. Néanmoins, la co-combustion de déchets dans les appareils résidentiels est une pratique illégale dans de nombreux pays.

Classe 3 : s'applique aux fourneaux domestiques, fours et chaudières utilisant du charbon ou des briquettes de charbon à faible teneur en chlore.

Classe 4 : s'applique aux fourneaux domestiques, fours et chaudières à tourbe. L'utilisation de la tourbe comme combustible dans le secteur résidentiel est étroitement liée à sa disponibilité locale.

Classe 5 : s'applique aux fourneaux domestiques, fours et chaudières à fioul léger. L'utilisation des fractions lourdes du pétrole dans le secteur résidentiel est souvent interdite.

Classe 6 : s'applique aux fourneaux domestiques, fours et chaudières à gaz naturel. Le même facteur peut être appliqué aux gaz de pétrole liquéfié et aux fractions légères de pétrole.

Tableau II.3.7 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 3e - Chauffage et cuisson avec les combustibles fossiles par les ménages

3e	Chauffage et cuisson avec les combustibles fossiles par les ménages	Facteurs d'émission (µg TEQ/TJ de combustible fossile brûlé)				Concentration (ng TEQ/kg de cendres)
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Fourneaux co-incinérant des combustibles à haute teneur en chlore (charbon/déchets/biomasse)	**1 700** *	ND	NA	NA	**5 000**
2	Fourneaux à charbon/déchets/biomasse	**200**	ND	NA	NA	NA
3	Fourneaux au charbon	100	ND	NA	NA	**5**
4	Fourneaux à tourbe	**100**	ND	NA	NA	NA
5	fourneaux à pétrole	10	ND	NA	NA	NA
6	Fours ou cuisinières à gaz naturel	1,5	ND	NA	NA	NA

* Pandelova *et al.* 2005

Taux d'activité

Les classes 1, 2, 3, 5 et 6 sont généralement couvertes par les statistiques de l'énergie. Des informations sur les propriétés des charbons peuvent être disponibles auprès des associations de fournisseurs de charbon ou dans des études. Des enquêtes spécifiques peuvent être nécessaires pour quantifier la consommation de la tourbe car celle-ci est souvent récoltée de façon artisanale. Des

estimations d'experts doivent être faites pour quantifier les émissions provenant de la combustion de combustibles solides en mélange. Les statistiques de l'énergie n'abordent pas en général les aspects de co-incinération dans la consommation totale des carburants. L'utilisation des déchets dans les appareils résidentiels est une pratique illégale dans de nombreux pays. Certains pays ont néanmoins élaboré des études sur ce sujet et leurs résultats peuvent être utilisés comme en première indication.

Niveau de confiance

Dans cette catégorie, le niveau d'incertitude est directement lié à la qualité du combustible. Le niveau de confiance est élevé dans le cas du gaz naturel (classe 6). Cela est dû à l'utilisation d'un carburant propre et la grande stabilité des processus qui l'utilisent. De faibles niveaux de confiance sont attribués aux facteurs d'émission des appareils utilisant des solides en particulier dans le cas de la co-combustion de déchets (classes 1 et 2), en raison de l'instabilité du processus et de la diversité des données. Un niveau de confiance moyen est affecté aux classes 3, 4 et 5, en raison de la composition stable des carburants utilisés et du nombre important des sources de données pour ce facteur d'émission.

4-Fabrication de produits minéraux

La présente section résume les procédés de traitement à haute température dans le secteur de l'industrie minérale. Les matières premières ou les combustibles qui contiennent les chlorures peuvent potentiellement provoquer la formation de PCDD/PCDF à diverses étapes du processus, par exemple cours de la phase de refroidissement des gaz ou dans la zone de chaleur adéquate. En raison de la longue durée de séjour dans les fours et les hautes températures nécessaires pour le produit, les émissions de PCDD/PCDF sont généralement faibles dans ces processus. Les catégories indiquées dans le tableau II.4.1 sont inclues dans l'inventaire des émissions de dioxines et de furanes.

Tableau II.4.1 Aperçu des catégories de sources incluent dans le groupe 4 - Fabrication de produits minéraux

4 – Fabrication de produits minéraux		**Voies de rejet potentielles**				
	Catégories de Source	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Production de ciment	X				X
b	Production de chaux	X				X
c	Production de briques	X				X
d	Production de verre	X				X
e	Fabrication de céramique	X				X
f	Mélange de l'asphalte	X			X	X
g	Pyrolyse des schistes bitumineux	X				X

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.4.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	**Catégorie de sources du Toolkit**	**Partie II**	**Partie III**	**Catégorie de sources correspondante dans l'annexe C**
4a	Production de ciment	X		Incinération des déchets dangereux dans les fours de cimenterie

Un exemple d'élaboration d'inventaire pour ce groupe de sources est présenté dans l'exemple d'inventaire 5.

4a Production de Ciment

Les principales matières premières pour la production de ciment sont l'argile et le calcaire. Il y a quatre processus (on dit aussi voies) prépondérants pour la fabrication de ciment: la voie sèche, la voie semi-sèche, la voie semi-humide et la voie humide. Ces processus sont décrits en détail dans les Directives sur les MTD/MPE.

Les fours à ciment modernes utilisent de plus en plus le procédé sec, dans lequel les matières premières broyées sont préchauffées dans une série de cyclones, disposés verticalement, et dans lesquels les gaz chauds issus du processus de clinkérisation remontent à contre courant des matières premières. Les procédés de fabrication par voie sèche utilisent également une pré-calcination stade

juste avant de faire pénétrer les matières premières dans le four. L'utilisation du procédé humide, où les ingrédients sont mélangés avec de l'eau pour homogénéisation, utilisent environ 40 % d'énergie en plus à cause des besoins de séchage. La voie semi-sèche ou semi-humide utilisent des grilles de préchauffage, également connues sous le nom de fours Lepol.

Les combustibles utilisés sont le charbon, le pétrole, le gaz ou coke de pétrole. Dans de nombreux cas, une variété de combustibles de substitution issus du haut pouvoir calorifique de certains déchets sont également utilisés en addition aux combustibles fossiles. Les déchets peuvent inclure : les huiles usagées, les solvants, certains déchets industriels, et dans certains cas des déchets dangereux. La plupart de ces déchets seront brûlés au niveau du brûleur (chaud) du four. Les pneus sont souvent utilisés et peuvent être insérés dans le four comme pneus entiers ou déchiquetés.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.4.3. Comme on peut le constater, il n'y a aucun facteur d'émission pour les rejets vers les résidus. Généralement, les fours à ciment ne génèrent pas de résidus, même la poussière récupérée par les filtres électrostatiques est réintroduite dans le processus, et la contamination via ce vecteur est négligeable. Certains fours à ciment avec des matières premières riches en chlore (à partir de déchets ou de matières premières) disposent d'une dérivation pour séparer les poussières de fours à ciment (CKD Cement Kiln Dust ou poussière de four à ciment) ayant une haute teneur en chlore (jusqu'à 10% de chlorure) avant le premier cyclone. Généralement cette CKD est envoyée vers des décharges ou des mines désaffectées. Plus d'informations sur comment sont gérés les extrants des processus peuvent être trouvées dans les Directives sur les MTD/MPE. Des informations détaillées sur l'obtention des facteurs d'émission sont présentées dans l'annexe 35.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : Fours verticaux.

Classe 2 : comprend les vieux fours de la voie humide avec des collecteurs de poussière fonctionnant à des températures supérieures à 300 °C.

Classe 3 : comprend les fours rotatifs modernes, où le collecteur de poussière fonctionne entre 200 et 300°C.

Classe 4 : comprend les usines modernes où les collecteurs de poussière sont maintenus en dessous de 200°C.

Tableau II.4.3 Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 4a - Production de ciment

4a	**Production de ciment**	**Émission F acteurs (µg TEQ/t de ciment produite)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Fours verticaux	5	ND	NA	ND	ND
2	Vieux fours de la voie humide, température des filtres > 300°C	5	ND	NA	ND	ND

3	Fours rotatifs, ESP/température des filtres 200-300°C	0,6	ND	NA	ND	ND
4	Fours humides, ESP/FF température <200°C Fours secs ; préchauffeur/précalcinateur T<200°C	0,05	ND	NA	ND	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires) ;
- État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte centralisée des informations statistiques, y compris production de ciment ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent les permis d'exploiter ;
- D'autres inventaires des rejets de polluants tels que l'inventaire des métaux lourds, polluants et/ou de gaz à effet de serre ;
- Statistiques internationales telles qu'EUROSTAT, l'OCDE, la FAO, la Banque mondiale, etc.

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission sont basés sur les données disponibles provenant de diverses régions du monde, et sont donc affectés un haut niveau de confiance.

4b Production de chaux

La chaux est utilisée dans une large gamme de produits. La chaux vive (ou chaux calcinée) est l'oxyde de calcium (CaO) produite par décarbonatation du calcaire ($CaCO_3$). La chaux éteinte est une chaux vive additionnée d'eau qui donne de l'hydroxyde de calcium ($Ca(OH)_2$) avec dégagement de CO_2. Les principaux utilisateurs de chaux sont l'industrie de l'acier, de la construction, de la pâte et l'industrie du sucre.

La chaux est produite par calcination du carbonate de calcium et/ou du carbonate de magnésium à une température entre 900 et 1 500 °C. Pour certains processus, des températures plus élevées sont nécessaires. L'oxyde de calcium produit dans le four (CaO) est généralement broyé, et/ou tamisé avant d'être stocké en silo. La chaux est soit livrée à l'utilisateur final sous la forme de chaux vive ou de chaux éteinte (chaux hydratée).

Différents combustibles - solides, liquides ou gazeux - sont utilisés dans la fabrication de la chaux. La plupart des fours peuvent fonctionner avec plus d'un combustible. La fabrication de la chaux exige deux conditions (BREF 2010):

1. Monter la température de la pierre de chaux-dessus de 800°C pour chauffer le calcaire et réaliser la décarbonatation ;
2. Maintenir la chaux vive à des températures suffisamment élevées (environ 1 200 -1,300° C) pour éliminer totalement le CO2 et contrôler les propriétés du produit.

La plupart des fours à chaux sont soit verticaux, fixes et ouverts vers le haut, soit horizontaux et/ou rotatifs autour de leur axe. La plupart des fours sont caractérisés par le mouvement à contre courant

des gaz et des solides. Il existe aussi des fours rotatifs à lit fluidisé. Les fours typiques ont une capacité entre 50 et 500 tonnes par jour (BREF 2010).

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.4.4. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été estimés peuvent être trouvées dans l'annexe 36.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut les usines ayant de mauvais rendements de combustion et qui disposent de peu ou pas de système de nettoyage d'air.

Classe : 2 comprend les fours très économes en énergie et équipés de filtres de nettoyage des gaz.

Tableau II.4.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 4b Production de chaux

4 b	Production de chaux	Facteurs d'émission (µg TEQ/t chaux produite)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Aucun contrôle des fumées ou à combustibles de mauvaise qualité	10	NA	NA	ND	ND
2	Production de chaux utilisant un bon APCS	0,07	NA	NA	ND	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);
- État, province et/ou à des organismes internationaux de collecte des informations statistiques, y compris la production de chaux;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent les permis d'exploiter;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des gaz à effet de serre.

Niveau de confiance

La façon dont sont introduites dans le four les matières premières et le maintien de l'état stationnaire du four sont des facteurs importants affectant les rejets des PCDD/PCDF. Les facteurs d'émission pour les processus les moins bien contrôlés, tels que ceux de la classe 1, sont affectés d'un niveau moyen de confiance. Un niveau de confiance élevé est attribué au facteur d'émission de la classe 2 en raison d'un meilleur contrôle du processus et du nombre de données disponibles.

4c Production de briques

La production de briques avec de simples fours, allant de l'inorganisé jusqu'aux fours de dimensions industrielles, est une activité importante dans les pays en développement et les pays émergents. Les installations présentes dans les diverses régions du monde ont des caractéristiques différentes. Par exemple, les fours d'échelle industrielle avec une grande capacité de production (environ 100 mille tonnes par four et par an) sont rencontrés en Afrique du Sud. Au Mexique, les

fours typiques sont significativement de plus faibles capacités de production (environ 100 tonnes par four et par an), et le plus souvent ils sont concentrés dans de petites régions. Les fours Kényans sont de très petite taille, ces installations sont destinées à l'auto satisfaction des besoins.

Divers combustibles sont utilisés, et en particulier dans les économies émergentes les combustibles traditionnels (bois) sont souvent remplacés par les déchets qui ont une haute valeur calorique (huile usagée, pneus, plastique). Ces combustibles peuvent être la cause d'une augmentation des émissions de PCDD/PCDF, PCB et HCB.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes de sources sont énumérés dans le tableau II.4.5. Les facteurs d'émission pour les PCDD/PCDF sont les mêmes que ceux de l'édition 2005 du Toolkit. Toutefois, le niveau élevé détecté dans les cendres (autour de 100 ng/kg PCDD/PCDF TEQ) et les briques (autour de 10 ng/kg) dans un site Mexicain utilisant comme carburant un mélange d'huile lourde et de l'écorce de bois, indique la nécessité de poursuivre les recherches afin de déterminer si ces données se rapportent à cette activité en particulier ou font partie d'une autre classe (Umlauf *et al.* 2011). Toutefois, il est fort probable que les PCDD/PCDF sont immobilisés dans une large mesure dans la matrice des briques.

Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont énumérés à l'annexe 37. Des informations détaillées sur comment ces facteurs d'émission par défaut ont été obtenus peuvent également être trouvées dans l'annexe 37.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : doit être appliqué aux plus petits fours fonctionnant au gaz et ceux qui sont le moins bien contrôlés sans aucune technologie de nettoyage.

Classe 2 : comprend les unités adoptant une certaine technologie mais sans aucune réduction des émissions et qui utilisent des carburants non contaminés, les unités qui ont un système APCS en place quel que soit le carburant utilisé.

Tableau II.4.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 4c - Production de briques

4c	**Production de briques**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t en briques produites)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus ***
1	Aucune réduction des émissions en place et utilisant des carburants contaminés	0,2[i]	NA	NA	**0,06**[iii]	**0,02**[v]
2	Aucune réduction des émissions en place et utilisant des carburants non contaminés	0,02[ii]	NA	NA	**0,006**[iv]	**0,002**[vi]
	Réduction des émissions en place et utilisation de tout type de carburant.					

	Aucune réduction des émissions en place mais processus ultra moderne**					

* Dans les pays qui n'ont pas une bonne gestion des déchets ou un bon système de recyclage, ces résidus vont souvent vers le sol.

** Pour les fours à briques avec des processus de contrôle à la pointe de la technologie, tels que le procédé Hoffmann, il a été démontré que la co-incinération des déchets n'est pas de nature à favoriser les émissions de PCDD/PCDF par rapport à l'utilisation du charbon (Ubaque *et al.* 2010).

[i] confirmé /dérivé de mesures sur le terrain au Mexique dans les fours à briques utilisant des déchets d'huile

[ii] confirmé /dérivé de mesures sur le terrain dans des fours à briques mexicains utilisant du bois vierge

[iii] provenant des fours à briques mexicains utilisant des déchets d'huile

[iv] dérivé de mesures sur le terrain effectuées au Mexique et en Afrique du Sud sur des fours industriels ou artisanaux utilisant du charbon ou du bois vierge

[v] dérivé de mesures effectuées sur les fours à briques artisanaux mexicains alimentées en combustibles contaminés

[vi] dérivé de mesures effectuées sur les fours à briques artisanaux et industriels utilisant du bois propre ou du charbon au Mexique, en Afrique du Sud et au Kenya

Taux d'activité

Taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);
- État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de données statistiques ;
- État, organismes provinciaux et nationaux qui délivrent les permis d'exploiter ;
- Chambres de commerce;
- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des métaux lourds, polluants et/ou de gaz à effet de serre;
- Les bases de données du GIEC peuvent également être considérés pour évaluer ce taux d'activité;
- Les programmes d'efficacité énergétique peuvent aider à évaluer les taux d'activité et identifier la mise en œuvre des fours mis à niveau. En raison du récent intérêt à contrôler les émissions de noir de carbone, des modifications dans la fabrication de briques peuvent être attendues dans un sens de plus d'efficacité et de réduction de la pollution par les fours (UNEP 2011a).

Des conseils supplémentaires sur l'estimation des taux d'activité artisanale de production de briques sont inclus dans l'exemple d'inventaire 5.

Niveau de confiance

Les données utilisées pour calculer les facteurs d'émission dans l'air ont été produites via deux expériences dont la couverture géographique a été partielle. Les facteurs d'émission vers le sol et les résidus ont été retrouvés dans une plus vaste zone géographique. Au vu de ce qui précède, le niveau de confiance attribué aux facteurs d'émission pour la classe 1 est élevé à moyen, et pour la classe 2 il est moyen.

4d Production du verre

Les fours utilisés dans la fabrication du verre peuvent être à fonctionnement continu ou intermittent. Les combustibles typiquement utilisés sont le pétrole et le gaz. Les matières premières sont principalement ; sable, calcaire, dolomite, soude et dans certains cas du verre recyclé. En outre, une large gamme d'autres matériaux peuvent être utilisés pour des propriétés particulières telles que la couleur, la clarté ou la pureté. Des composés Chlorés et fluorés peuvent être ajoutés (SCEP 1994). Dans certaines verreries modernes les fours à gaz sont nettoyés avec des agents de sorption (absorbants) et des précipitateurs électrostatiques ou des filtres en tissu.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF de deux classes de sources sont énumérés dans le tableau II.4.6. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 38.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : comprend les fours sans contrôle des poussières qui utilisent des mauvais carburants éventuellement contaminés.

Classe 2 : comprend les fours disposant d'un système d'abattement des poussières.

Tableau II.4.6 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 4d - Production de verre

4d	Production de verre	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Aucun contrôle de la poussière ou, combustibles contaminés	0,2	NA	NA	ND	ND
2	Production de verre utilisant la réduction de poussière	0,015	NA	NA	ND	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);
- État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte de données, y compris sur la production du verre;
- État, organismes provinciaux et nationaux que délivrer des permis;

- D'autres inventaires des rejets tels que l'inventaire des métaux lourds, polluants et/ou de gaz à effet de serre.

Niveau de confiance

Facteurs d'émission sont fournis avec un niveau moyen de confiance, sur la base de la couverture géographique limitée des données disponibles.

4e Fabrication de céramique

Il n'y a pas suffisamment d'informations disponibles pour considérer la production de céramique comme une source de PCDD/PCDF. Comme la production de céramique est un processus thermique, des PCDD/PCDF seront probablement rejetés dans l'air. Une estimation de ces rejets peut être faite en appliquant les facteurs d'émission par défaut pour la fabrication de briques.

4f Mélange d'asphalte

L'asphalte est généralement utilisé pour la construction de la route, et se compose de gravettes, de sable et de très fines particules (fillers) liés ensemble par du bitume. Le filler peut provenir des cendres volantes des cimenteries ou des centrales thermiques.

La première étape du processus de mixage de l'asphalte est généralement séchage à l'air des minéraux. Les minéraux chauds sont ensuite mélangés avec le bitume chaud pour obtenir l'asphalte. Les usines de mélange d'asphalte dans les pays industrialisés disposent en général d'un système de nettoyage des fumées comme par exemple les filtres en tissu humide.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes sources sont présentés dans le tableau II.4.7. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 39.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut les installations sans systèmes de nettoyage des gaz ou utilisant des carburants de mauvaise qualité ou contaminés.

Classe 2 : comprend les unités de mixage de l'asphalte les plus modernes qui disposent d'un système de nettoyage des fumées.

Tableau II.4.7 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 4f - Mélange d'asphalte

4f	**Mélange d'asphalte**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t mélange d'asphalte)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Installation de mélange avec aucun nettoyage des gaz, combustibles de mauvaise qualité ou contaminés	0,07	NA	NA	ND	ND
2	Installations de mélange avec système de nettoyage humide des fumées	0,007	NA	NA	ND	0.06

Taux d'activité

Taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);
- État, provincial, national et/ou à des organismes internationaux de collecte centralisée des données, y compris sur la construction de routes;
- Raffineries de pétrole produisant de l'asphalte.

Niveau de confiance

Facteurs d'émission sont fournis avec un niveau moyen de confiance, sur la base de la couverture géographique limitée des données disponibles.

4g Traitement du schiste bitumineux

Le schiste bitumineux est un terme général appliqué à un groupe de schistes gris à brun foncé riche en matériau bitumineux (appelé kérogène) qui peuvent donner du pétrole après traitement. Le kérogène du schiste bitumineux peut être converti en huile, similaire au pétrole, par pyrolyse. Pendant la pyrolyse du schiste bitumeux est chauffé à 500°C en l'absence d'air et le kérogène est converti en huiles et extrait des sédiments, un processus appelé " cornue ".

Le terme "schistes bitumineux" est une fausse appellation. Il ne contient pas d'huile et n'est pas vraiment un schiste. La matière organique est principalement du kérogène et les "schistes" sont généralement des pierres relativement dures appelées marnes. Correctement traité, le kérogène peut être converti en une substance semblable au pétrole. Toutefois, les schistes bitumineux ne peuvent pas convertis en "pétrole" par des processus naturels, par conséquent, les schistes bitumineux doivent être chauffés à une température élevée pour être convertis en combustible fossile (WEC 2004).

Il existe deux approches classiques pour traiter les schistes bitumineux (WEC 2004): le premier processus consiste à fractionner le schiste in-situ et le chauffer pour obtenir des gaz et des liquides. La seconde approche est un processus minier classique incluant l'extraction, le transport et le chauffage les schistes à environ 450°C, l'ajout d'hydrogène pour le produit qui en résulte et la mise au rebut du et de la stabilisation des déchets.

Les schistes bitumineux sont utilisés directement comme combustible dans un petit nombre de pays tels que l'Estonie, dont l'économie énergétique reste dominée par les schistes bitumineux. Pour les facteurs d'émission de cette classe de sources, se reporter à la catégorie 3a-Centrales électriques à combustibles fossiles.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour les deux classes de sources sont présentés dans le tableau II.4.8. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 40.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : fractionnement thermique des schistes in situ.

Classe 2 : comprend l'extraction et la pyrolyse des schistes bitumineux.

Tableau II.4.8 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 4g - Traitement des schistes bitumineux

4g	Traitement des schistes bitumineux	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de schiste bitumineux)				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Fractionnement thermique in situ	ND	ND	ND	ND	ND
2	Pyrolyse des schistes bitumineux	0,003	NA	ND	0,07	2

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être obtenus de diverses sources, telles que les suivantes :

- État, provincial, national et/ou des organismes internationaux qui collectent des données;
- Bilan énergétique national;
- Les propriétaires/exploitants des installations pertinentes (par questionnaires);
- État, organismes provinciaux qui délivrent des permis.

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission sont fournis avec un niveau de confiance moyen, sur la base de la couverture géographique limitée des données disponibles.

5-Transport

Les émissions de POP provenant du secteur des transports (routier et non routier) résultent de la combustion incomplète du carburant dans les moteurs. Les niveaux d'émissions de PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels dans les gaz d'échappement des véhicules dépendent de nombreux facteurs, notamment le type de moteur, son état d'entretien et de son âge, des technologies de réduction des émissions utilisées (catalyseurs), le type et la qualité du carburant, les conditions de roulage, des conditions ambiantes (climat) etc. L'évaluation de l'impact de ces facteurs sur les rejets est très important, surtout lorsque l'on considère la croissance et la diversification du nombre de véhicules. Dans le but de développer un inventaire des émissions de PCDD/PCDF, une méthodologie simple peut être utilisée, où les taux d'émission des PCDD/PCDF sont considérés comme une fonction du type de moteur et du type de combustible utilisé. L'impact de ces deux paramètres sur les concentrations des PCDD/PCDF dans les gaz d'échappement sont parmi les plus étudiés. Ainsi, les facteurs d'émission par défaut donnés dans le Toolkit sont fonction du type de moteur à combustion, le type de combustible et la technologie de réduction des émissions appliquées (catalyseurs).

Quatre catégories de source sont inclus dans ce groupe (voir tableau II.5.1): les moteurs 4 temps (à essence, moteurs à bougies), Moteur à 2 temps (à essence, moteurs à bougies), les moteurs Diesel (Diesel, à allumage par compression), et moteurs fonctionnant au fuel lourd (principalement les turbines). Ces types de moteurs sont les plus dominants dans le secteur des transports. En outre, d'autres types de moteurs sont également utilisés comme le moteur rotatif Wankel, les génératrices à gaz, etc. Elles sont cependant moins fréquentes et peuvent assimilées à des catégories déjà existantes du Toolkit.

Les principaux combustibles utilisés dans le transport routier sont l'essence et le diesel. D'autres types de combustibles, tels que le gaz de pétrole liquéfié (GPL), gaz naturel comprimé (GNC), les biocarburants liquides (l'éthanol, le méthanol, le biodiesel) et de l'hydrogène sont utilisés mais en petites quantités. Leur marché est en croissance, mais, jusqu'à présent, aucune mesure dioxine de dioxines sur leurs gaz de combustion n'est disponible. Afin d'accueillir les rejets provenant de ces combustibles, les hypothèses suivantes sont proposées :

- GPL pour voitures : prendre le facteur d'émission pour les moteurs 4 temps avec catalyseur (5a3);
- Pour mélanges de combustibles/gaz ou huile/essence: le facteur d'émission pour le Diesel devrait être appliqué (5c1).

Pour les aéronefs aucune présence de PCDD/PCDF n'a pas été signalée. Aucune augmentation dans les concentrations ou les concentrations existantes de PCDD/PCDF n'a pas pu être détecté lors d'un programme de bio surveillance réalisé sur des plantations de choux à différents endroits, c'est-à-dire, le long de la piste ou près des bornes de l'Aéroport International de Francfort. En conséquence, on supposera que la combustion du kérosène dans les moteurs avions n'est pas une source de PCDD/PCDF et cette catégorie n'est pas abordée dans le Toolkit (Fiedler *et al.* 2000A, Buckley-Golder *et al.* 1999).

Tableau II.5.1 Aperçu des catégories de sources inclues dans le groupe de sources 5 - Transport

5 - Transport		Voies de rejets potentielles				
	Catégories de Sources	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Moteur à 4 temps	X				
b	Moteur à 2 temps	X				
c	Moteurs à Diesel	X				(X)
d	Moteurs au fuel lourd	X				(X)

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.5.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	Catégorie de sources du Toolkit	Partie II	Partie III	Catégorie de sources correspondante dans l'annexe C
5a	Moteur à 4 temps		X	Véhicules à moteur, en particulier ceux brûlant de l'essence plombée
5b	Moteur à 2 temps		X	Véhicules à moteur, en particulier ceux brûlant de l'essence plombée
5c	Moteurs à Diesel		X	Véhicules à moteur, en particulier ceux brûlant de l'essence plombée
5d	Moteurs au fuel lourd		X	Véhicules à moteur, en particulier ceux brûlant de l'essence plombée

Un exemple d'estimation des émissions pour ce groupe de sources est donné dans l'inventaire exemple 6.

5a Moteur à 4 temps

La plupart des moteurs à combustion interne fonctionnant à l'essence utilisés aujourd'hui dans les voitures, les camions légers, les motocyclettes et autres véhicules sont des moteurs à 4 temps. Ces moteurs suivent le cycle thermodynamique de combustion inventé par Nicolaus Otto, qui se compose de 4 phases, à savoir l'admission, la compression, l'allumage et la combustion, et l'échappement. Ces quatre phases sont réalisées lors de deux tours complets du vilebrequin. Comme tous les processus de combustion, les moteurs à combustion interne produisent des PCDD/PCDF comme sous-produit indésirable. Les émissions les plus élevées ont été associées à l'utilisation des produits anti détonants contenus dans les essences au plomb. Toutefois, lorsque l'essence sans plomb est utilisée et qu'un catalyseur est installé pour la capture des NO_x et la décomposition des hydrocarbures imbrûlés, les émissions de PCDD/PCDF sont négligeables. La seule voie de rejet des PCDD/PCDF de cette source est l'air. Les autres voies de rejets ne sont pas pertinentes.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour quatre classes de sources sont présentés dans le tableau II.5.3. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations plus détaillées sur la façon dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 41.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : comprend tous les moteurs à 4-temps alimentés à l'essence au plomb (contenant du tétra éthyle de plomb) avec une teneur en plomb de plus de 0,013 à 0,15 g/l).

Classe 2 : comprend tous les moteurs à 4-temps alimentés à l'essence sans plomb, sauf ceux fonctionnant au GPL, et qui ne sont pas équipés de catalyseur en bon état. Les véhicules à la norme Euro1 et inférieurs (ou leur équivalent dans d'autres pays) appartiennent à cette classe.

Classe 3 : comprend tous les types de véhicules avec moteur à 4-temps qui sont alimentés à l'essence sans plomb (tétra éthyle de plomb), sauf ceux fonctionnant au GPL, et équipés d'un catalyseur approprié en bon état de fonctionnement. Les véhicules à la norme Euro 2 et supérieure (et leur équivalent dans d'autres pays) appartiennent à cette classe.

Classe 4 : comprend tous les types de véhicules avec moteur à 4-temps équipés de catalyseur et qui fonctionnent à l'éthanol ou un mix (essence-éthanol comme l'E85 par exemple), et où la part de l'éthanol est supérieure à 50 %.

Tableau II.5.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 5a - Moteur à 4 temps

5a	Moteur à 4 temps	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de carburant brûlé)				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Du carburant au plomb *	2,2	NA	NA	NA	NA
2	Essence sans plomb sans catalyseur *	0,1	NA	NA	NA	NA
3	Essence sans plomb avec catalyseur * (**)	**0,001**	NA	NA	NA	NA
4	Ethanol avec catalyseur	**0,0007**	NA	NA	NA	NA

* Si les données sur la consommation sont données en litres (L), note que le 1L d'essence a une masse de 0,74 kg; ainsi, un facteur de conversion de 0,00074 doit être utilisé pour convertir les litres en tonnes.

** Les émissions provenant de moteurs sans/ou avec un mauvais catalyseur devraient être calculés à l'aide des facteurs de la classe 2.

Taux d'activité

Les taux d'activité qui caractérisent le secteur des transports peuvent être évalués en utilisant :

- Les statistiques nationales sur la consommation des carburants automobiles, des exportations et des importations, et de la production (commerce, douanes, etc.);
- Les statistiques nationales sur le parc routier ;
- Bases de données nationales, régionales ou locales sur l'immatriculation des véhicules avec indication de leur état et caractéristiques écologiques;
- Statistiques internationales (Eurostat, l'AIE).

Les taux d'activité nécessaires pour compiler les inventaires des émissions de PCDD/PCDF pour le secteur des transports (carburant utilisé (vendu) et caractéristiques de la flotte des véhicules) sont généralement trouvés dans deux sources indépendantes de données. Par conséquent, dans certains

cas, il n'est pas facile d'estimer la consommation de carburant selon le type de véhicule. Des recherches supplémentaires et des recoupements de données seront parfois nécessaires. L'inventaire de l'exemple 6 montre des exemples de méthodes qui peuvent être utilisés dans de tels cas.

Niveau de confiance

Le niveau de confiance pour les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour cette catégorie de sources dépend de la classe source. Compte tenu des niveaux de PCDD/PCDF dans les concentrations des émissions et leur variation en fonction de la classe source, un niveau de confiance moyen est affecté aux facteurs d'émission de la classe 2 et de la classe 3, un niveau de confiance haut pour les facteurs d'émission de la classe 1, et un niveau de confiance faible pour les facteurs d'émission de la classe 4.

5b Moteur à 2 temps

La plupart des moteurs à combustion interne fonctionnant à l'essence, utilisés aujourd'hui dans les bateaux, jet-ski, cyclomoteurs, motocyclettes, tuk-tuks, tondeuses à gazon, tronçonneuses et autres petits véhicules, sont de type 2- temps. Ces moteurs suivent le même cycle thermodynamique de combustion que les moteurs 4-temps, mais sont limités à 2 phase : la première phase combine l'admission et l'échappement, et la seconde compression-allumage et combustion. Toutes ces phases se produisent pendant une seule révolution du vilebrequin. La lubrification est faite généralement par l'huile qui est rajoutée au carburant. Par conséquent, l'augmentation des quantités de polluants qui peuvent être libérés et l'efficacité de ces moteurs est inférieure à celle des moteurs à 4 temps. La seule voie de pollution est l'air. Les autres voies de pollution ne sont pas pertinentes.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF de deux classes de sources sont présentés dans le tableau II.5.4. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 42.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut toutes les machines mobiles (cyclomoteurs, petites motocyclettes, des tuk-tuks, bateaux, jet-ski...) ainsi que des machines comme les tondeuses à gazon, les tronçonneuses et autres équipés de moteurs à 2 temps et alimentés par du carburant au plomb (teneur en plomb entre 0,013 et 0,15/g/l).

Classe 2 : inclut toutes les machines mobiles (cyclomoteurs, petites motocyclettes, des tuk-tuks, bateaux, jet-ski...) ainsi que des machines comme les tondeuses à gazon, les tronçonneuses et autres équipés de moteurs à 2 temps et alimentés par du carburant sans plomb (à teneur en plomb inférieure à 0,013 g/l).

Tableau II.5.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 5b - Moteur à 2 temps

5b	Moteur à 2 temps	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de carburant brûlé)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Carburant au plomb *	3,5	NA	NA	NA	NA

2	Carburant sans plomb *	2,5	NA	NA	NA	NA

* Si les données sur la consommation sont données en litres (L), note que le 1L d'essence a une masse de 0,74 kg; ainsi, un facteur de conversion de 0,00074 doit être utilisé pour convertir les litres en tonnes.

Taux d'activité

Les Taux d'activité qui caractérisent le secteur des transports peuvent être évalués en utilisant :

- Les statistiques nationales sur la consommation des carburants automobiles, des exportations et des importations, et de la production (commerce, douanes, etc.);
- Les statistiques nationales sur le parc routier ;
- Bases de données nationales, régionales ou locales sur l'immatriculation des véhicules avec indication de leur état et caractéristiques écologiques;
- Statistiques internationales (Eurostat, l'AIE).

Les taux d'activité nécessaires pour compiler les inventaires des émissions de PCDD/PCDF pour le secteur des transports (carburant utilisé (vendu) et caractéristiques de la flotte des véhicules) sont généralement trouvés dans deux sources indépendantes de données. Par conséquent, dans certains cas, il n'est pas facile d'estimer la consommation de carburant selon le type de véhicule. Des recherches supplémentaires et des recoupements de données seront parfois nécessaires. L'inventaire de l'exemple 6 montre des exemples de méthodes qui peuvent être utilisés dans de tels cas.

Niveau de confiance

Les mesures d'émission des PCDD/PCDF de cette catégorie de sources sont peu nombreuses ; en tenant compte de l'hétérogénéité des équipements de ce groupe source, un niveau de confiance faible est attribué à ces facteurs d'émission.

5c Moteurs à Diesel

Les moteurs Diesel sont utilisés dans les camions lourds, les camions légers, les voitures particulières, les locomotives, le matériel lourd de construction, les bateaux, les groupes électrogènes Diesel, les pompes, et divers équipements agricoles y compris les tracteurs et autres équipements lourds. Ces moteurs utilisent le Diesel (pétrole léger) et un cycle à 4 temps. La compression est utilisée pour l'allumage à la place de la bougie. L'air est comprimé dans le cylindre et Le diesel est ajouté à haute pression ; il explose spontanément du fait de la température et de la pression, ce qui conduit à une utilisation plus efficace du carburant et une réduction des émissions. Malheureusement, les émissions de particules sous forme de suie sont également associées au fonctionnement des moteurs diesel, à cause d'une combustion incomplète, surtout pendant le démarrage avec le moteur froid, si le moteur chauffe trop et durant les changements de régime moteur. Les dépôts de cette suie peuvent entraîner des rejets via les résidus. Les émissions de particules provenant des moteurs diesel sont susceptibles de contenir de fortes concentrations d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Toutefois, les données sur les PCDD/PCDF dans les concentrations des suies de diesel ne sont pas disponibles. Pour les autres POP non intentionnels il n'y pas de données, par contre pour les moteurs diesel avec post-traitement des études récentes ont montré qu'il n'y avait quasiment aucun

rejet de POP (Laroo *et al.*2011).

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes de sources sont présentés dans le tableau II.5.5. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 43.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut toutes les machines mobiles (camions lourds, les camions légers, voitures, locomotives, matériel lourd de construction, bateaux, groupes électrogènes Diesel, pompes, matériel agricole, etc.) alimentées avec du diesel ordinaire.

Classe 2 : comprend les véhicules diesel de puissance alimentés avec du diesel contenant 20% ou plus de biocarburants.

Tableau II.5.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 5c-Moteurs au diesel

5c	Moteurs à Diesel	Émission F acteurs (µg TEQ/t diesel)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Diesel ordinaire *	0,1	NA	NA	NA	ND
2	Le biodiesel	**0,07**	NA	NA	NA	ND

* Si les données sur la consommation sont données en litres (L), on notera qu'1L de gazole a une masse de 0,83 - 0,86 (en fonction de la marque de Diesel); donc le facteur de conversion approprié (de 0,00083 -0.00086 selon la marque) doit être utilisé pour convertir les litres en tonnes.

Taux d'activité

Taux d'activité qui caractérisent le secteur des transports peuvent être évalués en utilisant :

- Les statistiques nationales sur les carburants automobiles la consommation, les exportations et les importations, la production (commerce, douanes, etc.) ;
- Les statistiques nationales sur la structure du parc d'engins ;
- Bases de données nationales, régionales ou locales sur l'immatriculation des véhicules avec indication de leur état et leurs caractéristiques écologiques;
- Statistiques internationales (Eurostat, l'AIE).

Les taux d'activité nécessaires pour faire l'inventaire des émissions PCDD/PCDF pour le secteur des transports (carburant utilisé (vendu) et caractéristiques de la flotte) peuvent être trouvés dans plusieurs sources de données indépendantes. Par conséquent, dans certains cas, il n'est pas facile d'estimer la consommation de carburant selon le type de véhicule. Des recherches supplémentaires et des recoupements de données seront parfois nécessaires. L'inventaire de l'exemple 6 montre des exemples de méthodes qui peuvent être utilisés dans de tels cas.

Niveau de confiance

Les données de mesures d'émission de PCDD/PCDF par les moteurs diesel normaux sont limitées, compte tenu du grand nombre de véhicules; de plus, les émissions peuvent varier fortement en

fonction de la technologie du moteur, du kilométrage et des conditions de maintenance des véhicules. Un niveau de confiance moyen est affecté aux facteurs d'émission de la classe 1. En outre, l'utilisation du biodiesel est plus récente et les données d'émission sont également limitées. Ainsi, un niveau de confiance faible à moyen est affecté aux facteurs d'émission de la classe 2.

5d Moteurs à fuel lourd

Les moteurs a fioul lourd sont utilisés pour les navires, les chars, générateurs d'énergie statiques et certaines autres grandes moteurs stationnaires ou quasi stationnaires. La disponibilité des facteurs d'émission est très limitée et actuellement aucune distinction ne peut être faite en ce qui concerne la composition des carburants, teneur en chlore, type de catalyseur métaux présents, etc.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF pour une seule catégorie de sources sont indiqués dans le tableau II.5.6. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels (HCB et de PCB) sont mentionnés sur la base des travaux de Cooper (2005) et sont énumérés à l'annexe 44. Des informations détaillées sur comment ces facteurs d'émission par défaut ont été obtenus peuvent également être trouvées dans l'annexe 44.

Tableau II.5.6 Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 5d-Moteurs à fuel lourd

5D	**Moteurs au fuel lourd**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t de carburant brûlé)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Tous les types	**2**	NA	NA	NA	ND

Taux d'activité

Les taux d'activité qui caractérisent le secteur des transports peuvent être évalués en utilisant :

- Les statistiques nationales sur les carburants automobiles, la consommation, les exportations et les importations, la production (commerce, douanes, etc.) ;
- Les statistiques nationales sur la structure de ce parc d'engins ;
- Bases de données nationales, régionales ou locales sur l'immatriculation des véhicules avec indication de leur état et caractéristiques écologiques;
- Statistiques internationales (Eurostat, l'AIE).

Les taux d'activité nécessaire pour élaborer l'inventaire des émissions de PCDD/PCDF pour le secteur des transports (carburant utilisé (vendu) et véhicules caractéristiques de la flotte) sont généralement trouvés dans deux ou plusieurs sources indépendantes de données. Par conséquent, dans certains cas, il n'est pas facile d'estimer la consommation de carburant selon le type de véhicule. Des recherches supplémentaires et des recoupements de données seront parfois nécessaires. L'inventaire de l'exemple 6 montre des exemples de méthodes qui peuvent être utilisés dans de tels cas.

Niveau de confiance

Les données sur les mesures des émissions de PCDD/PCDF dans cette catégorie de sources sont limitées, compte tenu du grand nombre de véhicules, de la technologie, de la variabilité des fiouls, de l'âge et des conditions de maintenance, il est difficile de procéder à une généralisation. Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont donc fournis avec un niveau de confiance moyen.

6– Brûlage à l'air libre

Le groupe de sources « brûlage à l'air libre » (*c'est-à-dire* de combustion des matériaux avec aucun équipement de confinement) comprend deux catégories de sources comme indiqué dans le tableau II.6.1 :

- La combustion de la biomasse (forêts, savanes, prairies, cultures résidus agricoles, y compris la canne à sucre), et
- Les déchets (principalement les déchets solides municipaux brûlés dans les décharges, dépotoirs ou jardins privés, les véhicules, les bâtiments et les usines brûlées dans incendies accidentels; et le brûlage des déchets de construction/démolition).

Aucun de ces procédés de combustion et ces incendies ne se produit sous des conditions définies ou contrôlées. L'aération se produit par ventilation naturelle. Dans la première catégorie de sources la combustion peut se produire dans de mauvaises conditions mais aussi dans des bonnes conditions en fonction du type de carburant, de la disposition du carburant et des conditions ambiantes telles que l'humidité, la température du carburant, l'humidité et la vitesse du vent. Dans le deuxième groupe, les conditions de combustion sont généralement pauvres en raison de la composition hétérogène du combustible ; matériaux du combustible compactés ou mal mélangés. De plus, l'humidité et le manque d'oxygène peuvent contribuer à détériorer les conditions de combustion. Généralement, il n'y a pas d'intervention humaine pour sélectionner les combustibles ou améliorer les conditions de combustion. Dans certaines juridictions, certains de ces processus ne sont pas autorisés et sont donc non documentées. Par conséquent, les rejets de ces processus ont tendance à être sous-estimés en en l'absence d'évaluation globale de cette activité à l'échelle nationale.

Pour ce groupe de sources, les rejets non intentionnels de POP avec des résidus solides tels que les cendres de combustion sont considérés comme des rejets vers le sol plutôt que vers les résidus, en raison de l'absence de rétention, les cendres restent sur le sol et ne sont généralement pas récupérées pour être mises en décharge. Par conséquent, un EF_{sol} est fourni mais pour éviter le double comptage, aucun $EF_{résidu}$ n'est pas fourni bien que des POP puissent être émis vers les cendres.

Ce Toolkit distingue deux grandes catégories de sources (tableau II.6.1):

Tableau II.6.1 Vue d'ensemble des catégories de sources inclus dans le groupe 6 - Brûlage à l'air libre

6 - Brûlage à l'air libre		**Voies de rejet potentielles**				
	Catégories de Sources	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Brûlage de biomasse	X	(X)	X		(X)
b	Brûlage des déchets et incendies accidentels	X	(X)	X		(X)

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II. 6.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'annexe C de la Convention de Stockholm

N°	**Catégorie de sources du Toolkit**	**Partie**	**Partie**	**Catégorie de sources pertinentes**

		II	III	dans l'annexe C
6b	Brûlage des déchets et incendies accidentels		X	Brûlage à l'air libre des déchets, y compris de brûler des décharges

Un exemple d'élaboration de l'inventaire des sources et l'estimation des rejets pour ce groupe de sources est donné dans l'inventaire exemple 7.

6a Brûlage de biomasse

Cette catégorie couvre la combustion de la biomasse sur place en plein air. Elle inclut tous les incendies dans les forêts naturelles et les écosystèmes gérés, notamment les forêts, les bois, les savanes arbustives, les prairies, les savanes, les plantations, et les brûlis des chaumes agricoles. Cette section ne traite pas des processus de conversion de la biomasse en une autre forme d'énergie, comme la vapeur, la combustion contrôlée dans les appareils tels que les cuisinières, les fours et les chaudières. Ces processus sont couverts dans le groupe 3 - Production d'électricité et de chauffage.

Les incendies de forêts dans les écosystèmes naturels et gérés incluent les incendies indépendamment de la source d'inflammation ainsi que les incendies menés intentionnellement dans le cadre de la gestion des sols et notamment les brûlis visant le contrôle des grands incendies de forêt, le contrôle de la biodiversité, la préparation des lits d'ensemencement après exploitation forestière, et la suppression de la biomasse forestière pour la conversion à l'agriculture ou à d'autres utilisations des terres. Les sources d'ignition incluent la foudre, l'incendie délibéré, les allumages accidentels (mégots de cigarettes, travaux de soudure, lignes électriques) et ceux autorisés à des fins de gestion. Une définition large de la forêt classe est appliquée dans le Toolkit. Le terme forêt désigne les forêts tropicales humides, tempérées, boréales, les forêts d'eucalyptus, les zones broussailleuses, la toundra, les tourbières; et les plantations forestières.

Les savanes boisées et prairies de savane sont des écosystèmes, pas ou très peu boisées, dominés par une vaste couche de végétation à base de graminées. Le climat annuel est caractérisé par une courte saison humide productive suivie d'une longue saison sèche durant laquelle les graminées décrépitent et se transforment en combustible sec. Le feu est un élément essentiel et intégral de ces écosystèmes il a été traditionnellement utilisé par les populations autochtones pendant des millénaires pour gérer des animaux et des plantes sources de nourriture (Russell-Smith *et al.* 2009A). L'intervalle de retour des incendie dans ces régions est court, généralement moins de trois ans (Archibald *et al.*2010). Les incendies dans ces écosystèmes constituent la plus grande proportion de surfaces affectées par les incendies dans le monde. (Gilio *et al.*2006).

Les brulages sont également couramment utilisés en agriculture. Le brûlage des champs après la récolte est pratiqué dans plusieurs pays pour enlever les résidus des récoltes précédentes avant la préparation du sol et le semis, pour contrôler les mauvaises herbes, libérer les éléments nutritifs pour le prochain cycle de culture, toutefois cette pratique peut également avoir des effets négatifs sur les sols si elle n'est pas pratiquée judicieusement et à bon escient. Elle est largement appliquée, sur les champs de céréales (blé, riz, maïs et céréales secondaires) dans de nombreuses régions. En préparation de la récolte les brûlis sont aussi pratiqués dans certaines cultures, en particulier la canne à sucre, pour enlever réduire les branchages, et éliminer les débris et les ravageurs pour faciliter la récolte manuelle et/ou mécanique.

Facteurs d'émission

Les émissions de cette catégorie de sources varient en fonction de la température ambiante, des conditions atmosphériques, du type et de la composition du combustible, de sa structure, et de sa contamination par les précurseurs des PCDD/PCDF. Lorsque la biomasse combustible est mouillée ou tassée, l'efficacité de la combustion est médiocre, la température de combustion est faible et, par conséquent, les émissions de PCDD/PCDF sont élevées. Normalement les émissions de PCDD/PCDF sont également élevées lorsque la biomasse a été traitée avec des pesticides qui agissent comme des précurseurs PCDD/PCDF ou comme catalyseurs de formation des PCDD/PCDF, dans ces cas, la biomasse est dite "impactée". À l'opposé, la combustion de biomasse sèche, vierge de toute pollution et de petite taille elle brûle efficacement et a donc un facteur d'émission faible.

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF sont répertoriés dans le tableau II.6.3, les facteurs d'émission de PCB de type dioxine sont aussi répertoriés dans le tableau III.45.1 de l'annexe 45. Des informations détaillées sur le calcul des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 45. Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF révisés ou nouvellement calculés sont indiqués en rouge.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : comprend la combustion à ciel ouvert de la biomasse agricole des champs dans des conditions qui peuvent favoriser la formation et le rejet des PCDD/PCDF. Bien qu'il n'existe que peu de données expérimentales il est probable que l'application des pesticides chlorés sur les cultures augmenterait la formation et le rejet des PCDD/PCDF. Les autres facteurs sont les mauvaises conditions de combustions telles que la biomasse en amas ou humide. En général, la biomasse peut être de la paille de céréales, de légumineuses, d'oléagineuses ou de fibres et peut être brûlée comme du chaume, coupé et laissé dans les champs ou encore regroupée en tas. Cette classe inclut potentiellement un large éventail d'intensités d'incendie allant de feux de faible intensité, avec une combustion qui couve, à très chauds, se déplaçant rapidement avec une combustion efficace.

Classe 2 : concerne le même type de biomasse et configuration du carburant dans les champs ; mais avec des conditions de combustion ainsi que de meilleures pratiques environnementales, telles que l'absence de précurseurs ou autres conditions qui favorisent la formation des PCDD/PCDF. Ces incendies peuvent aussi être de faibles à très chauds.

Classe 3 : concerne les brûlages de pré-récolte de la canne à sucre dans les champs. Il est supposé que seules les feuilles seront brûlées. Les tiges resteront récoltables manuellement ou mécaniquement. Ces incendies sont habituellement intenses, se déplacent rapidement mais de durée relativement courte.

Classe 4 : Comprend tous les types d'incendies de forêt, y compris ceux dans lesquels les arbres, la canopée ainsi que le sous bois sont entièrement brûlés.

Classe 5 : concerne les incendies des savanes et des prairies. Les incendies dans des savanes consomment en général peu d'arbustes en plus de strasse herbacée.

Tableau II. 6.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 6a- Brûlage de biomasse

6a	Brûlage de biomasse	Facteurs d'émission (µg TEQ/t matériau brûlé)

	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Brûlage des résidus agricoles dans de mauvaises conditions de combustion	30	ND	10	NA	NA
2	Brûlage des résidus agricoles sur les champs, bonnes conditions de combustion	0,5	ND	**0,05**	NA	NA
3	Brûlage de canne à sucre	**4**	ND	**0,05**	NA	NA
4	Incendies de forêt	**1**	ND	**0,15**	NA	NA
5	Incendies de prairies et de savanes	**0,5**	ND	**0,15**	NA	NA

Taux d'activité

Le taux d'activité pour cette catégorie de sources est mesuré par la masse de carburant consommé en tonnes de matière sèche. Les données nationales ne sont pas disponibles sous cette forme, et donc l'activité est calculée à l'aide d'autres informations, telles que la superficie totale de chaque classe d'émission multipliée par la densité de combustible (par exemple, tonnes matière sèche consommée par hectare brûlé). La densité du combustible est déterminée à partir des mesures de la de la biomasse disponible au-dessus du sol et la fraction de cette masse qui est effectivement brûlée. Par conséquent la densité de combustible varie avec la classe de végétation, la classe d'incendie et la saison. Une compilation des densités moyennes de carburant pour la plupart des classes de végétation pertinentes est fournie par le Toolkit dans le tableau II.6.4.

La meilleure source d'information sur les incendies se produisent dans un pays peut être le service forestier ou les sapeurs pompiers. Les ministères et les institutions de recherche dans le domaine de l'agriculture et de la forêt peuvent être aussi de bonnes sources pour l'estimation de la biomasse cultivée dans une région donnée.

Certaines de ces données sont disponibles dans des bases de données internationales, p. ex. les statistiques agricoles de la FAO peuvent fournir des données d'activité en l'absence de sources d'information locales. Il existe aussi plusieurs publications internationales relatives aux zones d'incendie, ces informations proviennent de la télédétection comme sous forme de résumés régionaux et de cartes détaillées (Van der Werf *et al.* 2006). Ces sources peuvent être un précieux supplément aux statistiques nationales et sont utiles pour l'évaluation QA/QC des taux d'émission utilisés dans l'inventaire.

A titre indicatif, des informations sur l'efficacité de la combustion lors des incendies dans les écosystèmes naturels tels que les forêts et les principales cultures sont présentés dans le tableau II.6.4. Ce tableau donne également des informations sur les différents types de feux.

Tableau II.6.4 Résumé des informations sur la biomasse combustible consommée lors d'incendies (adapté de la CIPV 2006)

Écosystème	Classe	Catégorie d'incendie	Carburant brûlé (t /ha)
Écosystèmes naturels			
La forêt tropicale	Primaire		43
	Secondaire		23
	Tertiaire		32

Boréale		Incendie sauvage	21
		Feu de Surface	3.2
		Brûlis	23
		Défrichement	52
Eucalyptus		Incendie sauvage	33
		Brûlage dirigé	10
		Brûlis	115
		Défrichement	78
D'autres forêts tempérées		Incendie sauvage	11
		Brûlis	48
		Défrichement	25
Savanes arbustives			10
Savanes tropicales	Bois	Début saison sèche	2.8
	Bois	Fin saison sèche	4.2
Autres savanes	Bois	Début saison sèche	0,6
	Bois	Fin saison sèche	2.4
Pâturages de Savane	Tropicaux/subtropicaux	Début saison sèche	1.6
	Tropicaux/subtropicaux	Fin saison sèche	4.8
	Prairies	Fin saison sèche	3.5
	Strate herbacée	Fin saison sèche	8.3
D'autres écosystèmes naturels	Les tourbières		21
	La toundra		5
Systèmes Agricoles			
Blé	Chaumes		3.6
Maïs	Chaumes		8
Le riz	Chaumes		4.4
La canne à sucre	Chaumes		5.2

Compilé à partir de IPCC 2006 (Volume 4, chapitre 2, tableaux 2.4 et 2.5) et Russell-Smith *et al.* 2009b.

Le tableau II.6.4 devrait être complété avec des données en vigueur dans chaque pays où elles sont disponibles. Quelques exemples de la quantité de matériau affectée par un incendie de biomasse sur la base de la superficie des terres concernées sont indiqués ci-dessous.

Au ROYAUME-UNI, ces valeurs ont été calculées comme suit :

- Landes de bruyère - matériel consommé dans des incendies - 8 tonnes par hectare.
- Forêts anglaises - matériel consommé par le feu - 23 tonnes par hectare.

Pour estimer les rejets de PCDD/PCDF provenant des incendies de biomasse, les pays peuvent souhaiter appliquer d'autres approches comme dans l'exemple ci-dessous pour la France - et ajuster les chiffres en fonction de leurs conditions climatiques et leur végétation. Dans l'inventaire français, l'approche suivante a été adoptée pour estimer les rejets de PCDD/PCDF provenant des feux de forêt (Béguier 2004):

- Les forêts et de la végétation ont été classés en fonction des zones climatiques (tempérée et Méditerranéenne) ;
- Dans la zone tempérée, les forêts ont généralement 20 kg de biomasse par mètre carré (20 kg/m² correspondant à 200 t/ha. Dans la zone méditerranéenne, la biomasse est de 4 kg/m² ou 40 t/ha ;
- Dans la zone tempérée en moyenne, 20% de la végétation est consumée par les incendies soit 40 t/ha. Dans la zone méditerranéenne, les incendies sont plus efficaces et consument 25% de la biomasse au-dessus du sol soit 10 t /ha touché ;
- Les émissions de PCDD/PCDF seront donc calculées en fonction de la biomasse brûlée calculée par cette méthode.

Le rapport des Philippines estime qu'en moyenne 43 t/ha est consommée dans les incendies de forêt dans leur région.

La charge de combustible pour les cultures peut être estimée à partir des données de la qui sont régulièrement recueillies et déclarées par les entreprises agricoles et les organismes. Pour les brulis pré-récolte de la canne à sucre, l'approximation suivante est utilisée : 300 kg de biomasse est brûlée pour chaque tonne de sucre produite (Choong Kwet Yive - 2004).

Pour le brûlage post-récolte dans les pays de l'Asie du sud-est l'approximation suivante utilisée s'agissant de la paille de riz : 250 kg de paille de riz sont générés par tonne de riz (poli) produit.

Niveau de confiance

6a	**Combustion de biomasse**	**Niveau de confiance**	
	Classification		
1	Brûlage des résidus agricoles dans de mauvaises conditions de combustion	Moyen	Cette valeur est extrapolée à partir des connaissances générales
2	Brûlage des résidus agricoles dans les champs, dans de bonnes conditions	Haut	Nombre relativement important de résultats cohérents, fourchette étroite, relativement large couverture géographique
3	Brûlage de canne à sucre avant récolte	Moyen	Relativement nombreux résultats cohérents publiés dans des revues littéraires, répartition géographique des résultats limitée
4	Incendies de forêt	Haut	Nombre relativement important de données cohérentes, fourchette étroite, couverture géographique relativement large des résultats
5	Incendies de hautes herbes et de savanes	Moyen	Nombre limité de résultats mais très cohérents, petite plage de résultats

6b Brûlage à l'air libre des déchets et incendies accidentels

Cette catégorie de sources inclut la combustion délibérée de déchets pour élimination où aucun four ou équipement similaire n'est utilisé - par exemple, le brûlage des déchets domestiques et d'autres déchets en plein air, le brûlage des déchets dans les décharges - qu'il soit délibéré ou accidentel, les incendies dans les bâtiments, les voitures et autres véhicules. Dans cette catégorie de sources, il n'y a pas de récupération du contenu calorifique du combustible.

Comme avec les classes de sources de la catégorie 6a, les rejets de POP non intentionnels dans les cendres de combustion sont considérés comme des rejets vers le sol plutôt que vers les résidus puisque les cendres restent au sol et ne sont généralement pas collectées pour élimination ou utilisation. Par conséquent, pour éviter un double comptage, un EF_{sol} est fourni au lieu d'une $EF_{résidu}$.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF sont donnés pour cinq classes, comme présentés dans le tableau II.6.5. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Pour les PCB de type dioxines, les facteurs d'émission de PCB disponibles sont répertoriés dans le tableau III.46.1 de l'annexe 46. Des informations détaillées sur l'obtention des facteurs d'émission par défaut peuvent également être trouvées dans l'annexe 46, ainsi que des orientations détaillées en matière de taux d'activité.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : se réfère à l'inflammation spontanée ou des incendies intentionnels qui surviennent dans des décharges municipales ou privées de déchets ménagers. Les déchets de ces sites comprennent souvent des déchets de bureaux, de petites usines ou ateliers et des restaurants. Dans certains cas, ces incendies ont pour but de réduire le volume des déchets dans la décharge. En général, les déchets ont une teneur relativement élevée en carbone organique. Le matériau combustible aura tendance à être compacté et humide, et va brûler mal et lentement; d'où le niveau élevé des facteurs d'émission de cette classe. Généralement, l'allumage se produit à partir d'une source de feu à la surface du tas de déchets pour des raisons de gestion, ou par auto-allumage dans le corps du déchet. Il convient de noter que les incendies de ce type sont très rares dans les décharges modernes bien contrôlées, particulièrement celles où les déchets sont quotidiennement compactés et recouverts de terre, les eaux de ruissellement ou le lixiviat sont recyclés sur le tas de déchets et le biogaz est récupéré.

Classe 2 : comprend les incendies accidentels des immeubles, des maisons et des usines. Par conséquent, les facteurs d'émission doivent être donnés par événement et ils dépendent fortement des matériaux brûlés et de la nature de l'incendie. Il y a peu d'information sur les rejets de ces incendies et un seul chiffre indicatif est donné pour couvrir tous les incendies accidentels en excluant les incendies de véhicules. Les incendies de produits chimiques peuvent conduire à de très hauts niveaux de rejets lorsque certains précurseurs chimiques sont présents. Toutefois, il n'y a pas suffisamment de renseignements pour évaluer les rejets de ce type d'incendie pour en faire une classe à part. Il convient de noter que des incendies spécifiques peuvent donner lieu à une contamination locale et créer des "points chauds" (catégorie de sources 10).

Classe 3 : comprend le brûlage des déchets domestiques, en tas non compactés, à l'air libre, dans des fosses, des barils, sans aucun contrôle de la pollution. Les déchets sont généralement caractérisés par une large fraction de organiques/déchets agricoles.

Classe 4 : comprend les incendies impliquant les voitures et autres véhicules. Peu de données sont disponibles pour les facteurs d'émissions découlant de tels événements et la nature des véhicules impliqués peut donner des niveaux d'émissions très variables. Par conséquent, les facteurs d'émission ici sont des estimations approximatives uniquement.

Classe 5 : comprend le brûlage à l'air libre du bois et d'autres matériaux utilisés dans la construction ou résultants de travaux de démolition. Ces bois peuvent être peints ou traités avec des agents de préservation et des plastiques, y compris le PVC, ou être présents dans les autres matériaux brûlés.

Tableau II.6.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 6b-Incinération des déchets à ciel ouvert et incendies accidentels

6b	**Brûlage des déchets et incendies accidentels**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t matériau brûlé)**				
	Classification	**Air**	**L'eau**	**Terre**	**Produit**	**Résidu**
1	Incendies de décharges de déchets ménagers (compactés, humides, haute teneur en carbone organique)	**300**	ND	**10** *	NA	NA
2	Incendies accidentels dans les maisons, les usines...	400	ND	400	NA	NA
3	Brûlage à l'air libre des déchets domestiques	**40**	ND	**1** *	NA	NA
4	Incendies accidentels de véhicules (µg TEQ par véhicule)	**100**	ND	18	NA	NA
5	Brûlage du bois (matériaux de construction/ produits de démolition)	60	10	10	NA	NA

* Sur la base de quelques mesures sur le terrain et en cohérence avec la combustion de la biomasse, EF_{sol} dans les cendres est 5 % à 10% de l'EF_{Air}.

Niveau de confiance

Grâce à de récentes études, plus de données ont été produites, y compris les résultats des pays en développement, ciblés pour générer facteurs d'émission qui sont plus proches de véritables situations de pays. Ces études et résultats couvrent une zone géographique plus large qu'avant, et ont été publiés dans des revues scientifiques. D'autre part, l'extrapolation doit encore être fait pour estimer l'activité et le processus, qui en particulier pour la catégorie de sources 6b ne sont pas stables. Par conséquent, bien que les études soient de bonne qualité scientifique, les résultats sont dispersés en raison de l'hétérogénéité des processus, des carburants, et d'autres variables.

Une nouvelle approche concrète a été développée pour permettre aux développeurs de l'inventaire de mieux caractériser les taux d'activité, c'est-à-dire d'estimer la masse de déchets qui est brûlée à l'air libre. La nouvelle méthode est présentée à l'annexe 46.

6b	Brûlage des déchets et incendies accidentels	Niveau de confiance	
	Classification		
1	Incendies de décharges de déchets ménagers (compactés, humides, haute teneur en carbone organique)	Moyen	Quelques études, grande gamme de résultats, publiés dans des revues scientifiques
2	Incendies accidentels dans les maisons, les usines...	Faible	Très peu de résultats, large gamme de données; le processus n'est pas stable
3	Brûlage à l'air libre des déchets ménagers	Moyen	Quelques études, toujours grande gamme de résultats, relativement grande zone géographique, publiés dans la littérature
4	Incendies accidentels de véhicules (µg TEQ par véhicule)	Faible	Très peu d'études et de données cohérentes; processus n'est pas stable
5	Brûlage du bois (matériaux de construction/ produits de démolition)	Faible	Ces valeurs sont extrapolées à partir des connaissances générales des processus

7-La production et l'utilisation de produits chimiques et de biens de consommation

Ce groupe de sources traite des produits chimiques et de biens de consommation associés qui peuvent potentiellement, pendant leur production et/ou leur utilisation, générer et rejeter des PCDD/PCDF. La formation des PCDD/PCDF a lieu uniquement dans les processus qui utilisent du chlore sous une quelconque forme. Toutefois, les PCDD/PCDF peuvent se former dans d'autres processus dans lesquels des matières premières contaminées par les PCDD/PCDF ont été utilisées. Bien qu'aucune évaluation globale ne soit disponible, on estime que la production de produits chimiques est responsable pour 34% du total des PCDD/PCDF émis dans l'Union européenne, avec une forte tendance à la baisse (BiPRO 2005).

Des descriptions détaillées des processus de production de certains produits chimiques et de biens de consommation peuvent être trouvés dans les Directives sur les MTD/MPE et, en particulier, dans la section VI. F. - Certains procédés de production chimique produisant des rejets chimiques de l'annexe C, Section V. C - Production de pâte à papier en utilisant du chlore ou de produits chimiques générant du chlore libre, et Section VI. J – Teinture de textiles et cuir (avec Chloranile) et procédés de finition (avec Extraction alcaline).

Outre les produits chimiques du Groupe de Sources 7, il a été reconnu que d'autres produits chimiques et des biens de consommation contiennent des PCDD/PCDF et sont capables de rejeter de des PCDD/PCDF vers l'air, l'eau ou les résidus de leurs processus de production et/ou de leur utilisation. Des informations sur ces sources, qui ne sont pas abordées, dans le Groupe de Source 7 peuvent être trouvées dans l'annexe 2-Orientations sur l'identification des sources de PCDD/PCDF.

Comme indiqué dans le tableau II.7.1, la production et l'utilisation de produits chimiques et de biens de consommation sont divisées en huit catégories de sources qui ont le potentiel de rejeter des PCDD/PCDF dans l'air, l'eau, le sol, les résidus et les produits.

Tableau II.7.1 Aperçu des catégories de sources incluses dans le groupe 7 - Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation

7 - Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation		**Voies de rejet potentielles**				
Catégories de Source		**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
7a	Production de pâte à papier et de papier	X	X		X	X
7b	Produits chimiques inorganiques chlorés	X	X		X	X
7c	Produits chimiques aliphatiques chlorés	X	X	(X)	X	X
7d	Produits chimiques aromatiques chlorés	X	X	(X)	X	X
7e	Autres produits chimiques chlorés et non chlorés	X	X	(X)	X	X
7f	Raffinage de pétrole	X				X
7g	Production de textile		X		X	X
7h	Traitement du cuir		X		X	X

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.7.2. Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	Catégorie de sources du Toolkit	Partie II	Partie III	Catégorie de sources correspondante dans l'annexe C
7a	Production de pâte à papier et de papier	X		La production de la pâte en utilisant le chlore élémentaire ou des produits chimiques générant du chlore élémentaire pour le blanchiment
7b	Produits chimiques inorganiques chlorés		X	Certains procédés de production chimique libérant involontairement des polluants organiques persistants, en particulier la production des chlorophénols et du chloranile
7c	Produits chimiques aliphatiques chlorés		X	Certains procédés de production chimique libérant involontairement des polluants organiques persistants, en particulier la production des chlorophénols et du chloranile
7d	Produits chimiques aromatiques chlorés		X	Certains procédés de production chimique libérant involontairement des polluants organiques persistants, en particulier la production des chlorophénols et du chloranile
7e	Autres produits chimiques chlorés et non chlorés		X	Certains procédés de production chimique libérant involontairement des polluants organiques persistants, en particulier la production des chlorophénols et du chloranile
7g	Production de textile		X	Textiles et cuir teinture (avec chloranile) et de finition (avec piles alcalines extraction)
7h	Traitement du cuir		X	Textiles et cuir teinture (avec chloranile) et de finition (avec extraction alcaline)

Un exemple d'élaboration d'inventaire de sources et rejets pour ce groupe de sources est inclus dans l'inventaire exemple 8.

Taux d'activité

En général, les taux d'activité pour les catégories de sources, classes et sous-classes du groupe de sources 7 peuvent être déterminés en consultant des sources telles que les suivantes :

- Statistiques nationales, régionales et mondiales sur la production et l'utilisation de biens de consommation et de produits chimiques, notamment des pesticides et d'utilisation des pesticides;
- Consortiums de recherche comme CMAI et SRI Consulting, http://chemical.ihs.com/ , ICIS Chemical Business, http://www.icis.com/ , et Nexant, http://www.chemsystems.com/ , qui rassemblent et compilent des données sur la production et sur les producteurs de produits chimiques et de biens de consommation aux niveaux mondial, régional et national;
- Associations nationales, régionales et internationales de fabricants et utilisateurs de produits chimiques et de biens de consommation;
- Revues et magazines spécialisées dans l'industrie ; et
- Questionnaires adressés aux fabricants de produits chimiques et de biens de consommation pertinents.

Une méthode alternative pour déterminer les taux de production en utilisant la capacité nominale et le facteur d'utilisation des capacités (CUF) se trouve dans le chapitre 2.3.

7a Production de pâte à papier et de papier

Les matières premières pour la production de pâte à papier comprennent le bois, ainsi que des matériaux non issus du bois tels que la paille de blé, le roseau et le bambou. Les principaux types d'usines de pâte à papier et papiers sont comme suit (CE 2001) :

- Usines de pâte à papier et papier selon le procédé au sulfate (papier Kraft) : comptent pour environ 80% de la production mondiale de cellulose ;
- Usines de pâte à papier et papier selon le procédé au sulfite : comptent pour environ 10% de la production mondiale de cellulose.
- Usines de pâte à papier et papier selon des procédés thermomécaniques; et
- Usines de pâte à papier utilisant du papier recyclé.

Les procédés de fabrication de la pâte à papier et du papier peuvent libérer des PCDD/PCDF en direction des milieux suivants :

- Dans l'air du fait de la production d'énergie au sein même des usines[10] ;
- Dans l'eau en raison des effluents de traitement des eaux usées;

[10] Des fours à chaux (voir groupe source 4), des réservoirs de dissolution des moûts dans le procédé Kraft, et à partir des chaudières auxiliaires sur le site qui servent à éliminer les boues et à produire de l'énergie.

- Dans les résidus où l'on trouve des boues de traitement des eaux usées, des cendres ou des résidus de moûts ; et
- Dans le produit lui-même : pâte à papier et papier.

En termes généraux, le processus de fabrication du papier/carton se compose de trois étapes : fabrication de la pulpe, traitement de la pulpe et fabrication du papier/carton. Une description détaillée du processus est disponible dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions des PCDD/PCDF issus de la production de chaleur/puissance sur le site sont répertoriés dans le tableau II.7.3 et ceux issus des autres phases de production des pâtes et du papier sont présentés, selon le type de procédé, dans les tableaux II.7.4 et II.7.5. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur le mode d'obtention de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 47.

Guide pour la classification des sources

Les chaudières pour la production de chaleur/électricité sur les sites de production de pâte à papier sont classées comme suit :

Classe 1 : chaudières utilisant la liqueur noire ou un mélange liqueur noire/ boues (dans les unités disposant d'une technologie moderne de blanchiment)[11] ;

Classe 2 : chaudières alimentées par de la boue et de la biomasse/écorce de bois ;

Classe 3 : chaudières alimentées de bois chargé en sel.

Les processus de production de pâte et de papier sont placés dans les classes suivantes :

Classe 1 : installations utilisant le procédé Kraft pour la fabrication de la pulpe, utilisant les fibres autres que celles provenant de bois et qui sont potentiellement contaminées avec du PCP, blanchiment au Cl_2.

Classe 2 : installations utilisant le procédé Kraft, utilisant des fibres non contaminées aux PCP, blanchiment au Cl_2.

Classe 3 : installations utilisant le procédé kraft pour la fabrication de la pulpe, premier blanchiment au Cl_2, suivi par un blanchiment avec une technologie sans chlore.

Classe 4 : installations utilisant le procédé au bisulfite pour la fabrication de la pulpe et blanchiment au Cl_2.

Classe 5 : installations utilisant le procédé kraft pour la fabrication de la pulpe et blanchiment au dioxyde de chlore (ClO_2).

Classe 6 : installations utilisant le procédé au bisulfite pour le la fabrication de la pulpe et blanchiment au dioxyde de chlore (ClO_2) ou avec des technologies sans chlore libre (TCF).

---

[11] Usines de pâtes et papier, les boues est mélangé avec la liqueur noire et brûlé dans la chaudière de récupération à une très faible proportion (La friands *et al.* 1997, Van Heiningen et Blackwell 1995).

Classe 7 : installations utilisant des procédés de pulpage thermomécanique et blanchiment au dithionite de sodium ($Na_2 S_2 O_3$), peroxyde d'hydrogène($H_2 O_2$) ou un mélange de ces deux produits chimiques.

Classe 8 : installations qui recyclent des déchets de papier contaminés-papier fabriqué selon les procédés des classes 5 à 7.

Classe 9 : installations modernes de recyclage du papier - papier fabriqué selon les procédés des classes 5 à 7.

Pour faciliter l'estimation des rejets de PCDD/PCDF issus de ces procédés, les unités adoptées sont exprimées en tonnes de pulpe séchée à l'air avec un taux de siccité de 90% (tADP) et en tonnes pour ce qui est du papier. Le papier est en général produit avec un taux de siccité de 94-96%. Les concentrations des PCDD/PCDF dans les effluents, les résidus et les produits sont également fournies pour être utilisées lorsque les données de production en masse ne sont pas disponibles. Les facteurs d'émission pour toutes les usines de pâte à papier utilisant les fibres de bois (classes 2-7) sont calculés en faisant l'hypothèse que ces usines disposent d'un système de traitement des eaux usées générant des effluents contenant peu de matières en suspension.

Tableau II.7.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7a-Chaudières de production d'énergie dans l'industrie de la pâte à papier

7a	Production de pâte à papier et de papier	EF_{Air} Mg TEQ/ADt [a]	$EF_{Résidus}$ Mg TEQ/t de cendres [b]
	Classification		
1	Chaudières de récupération alimentées avec la liqueur noire	**0,03**	**ND**
2	Chaudières alimentées par de la boue et/ou de la biomasse/écorce	**0,5**	**5**
3	Chaudières électriques alimentées avec du bois salin	**13**	**228**

[a] ADt : Tonne séchée à l'air au taux de siccité de 90%

[a] Cendres ou cendres plus cendres volantes

Tableau II.7.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7a-Effluents de production de pâte à papier, du papier et des boues de pulpe

7a	Production de pâte à papier et de papier	EF_{Eau} Effluents d'eaux usées		$EF_{Résidus}$ Boues	
	Classification	**µg TEQ/ ADt pulpe**	**pg TEQ/L**	**µg TEQ/ ADt pulpe**	**µg TEQ/t boues**
1	Production de papier Kraft, Cl_2, non-ligneux, fibres contaminés au PCP	ND	300*	ND	ND
2	Processus de production de papier Kraft, Cl_2	4,5	70	4,5	100

3	Technologie mixte (blanchiment Cl_2en 1ère étape, suivi par un blanchiment sans chlore)	1,0	15	1,5	30
4	Procédé au bisulfite, blanchiment au Cl_2	ND	ND	ND	ND
5	Processus de production de papier Kraft, ClO_2	0,06	2	0,2	10
6	Procédé au bisulfite, blanchiment au ClO_2 ou sans chlore libre (TCF)	ND	ND	ND	ND
7	Procédé thermo- mécanique, blanchiment au $Na_2S_2O_3$ ou H_2O_2	ND	ND	ND	ND
8	Recyclage des déchets de papiers contaminés	ND	30**	ND	ND
9	Recyclage du papier avec du papier issu de procédés modernes	ND	ND	ND	ND

* Les effluents bruts

** Les eaux usées en provenance du système de désencrage

Tableau II.7.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7a Production de pâte à papier et de papier

7a	Production de pâte à papier et de papier	$EF_{produit}$ µg TEQ/t produit
	Classification	
1	Production de papier Kraft, Cl_2, non-ligneux, fibres contaminés au PCP	30
2	Processus de production de papier Kraft, Cl_2	10
3	Technologie mixte (blanchiment Cl_2en 1ère étape, suivi par un blanchiment sans chlore)	3
4	Procédé au bisulfite, blanchiment au Cl_2	1
5	Processus de production de papier Kraft, ClO_2	0,5
6	Procédé au bisulfite, blanchiment au ClO_2 ou sans chlore libre (TCF)	0,1
7	Procédé thermo- mécanique, blanchiment au $Na_2S_2O_3$ ou H_2O_2	1
8	Recyclage des déchets de papiers contaminés	10
9	Recyclage du papier avec du papier issu de procédés modernes	3

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission pour cette catégorie de sources sont associés à un niveau de confiance moyen pour toutes les classes, car ils sont basés sur un nombre limité de données à partir d'un nombre limité d'expériences avec une couverture géographique limitée, ils ne proviennent pas de jugements d'experts.

7b Produits chimiques inorganiques chlorés

Guide pour la classification des sources

Pour les groupes 7b à 7h, les définitions suivantes des classes sont appliquées :

Technologies bas de gamme: Aucune information n'est disponible, ou bien lorsque les procédés (réactions, étapes de purification et de traitement des eaux usées et de traitement des déchets) ne sont pas contrôlés en matière de formation de PCDD /PCDF ou autres POP non intentionnels. Les matières premières chimiques, les émissions dans l'air, les eaux usées, les résidus et produits ne sont pas surveillés en termes de contenu de PCDD/PCDF, d'autres POP non intentionnels ou des substances indicatrices.

Technologies de milieu de gamme: Processus (les réactions et étapes de purification des produits, y compris la prévention par le processus, et des mesures intégrées de traitement des eaux usées et des déchets) sont contrôlés dans une certaine mesure en vue de limiter les rejets. Les paramètres de ces processus (par ex : matières premières; la température; présence ou utilisation de chlore sous une forme quelconque et, le cas échéant, sa concentration) sont également contrôlés pour réduire la formation et le rejet de POP non intentionnels. Les entrées du processus et les émissions dans l'air, les eaux usées, les résidus et les produits sont contrôlées, dans une certaine mesure, pour d'éventuelles émissions de PCDD/PCDF, d'autres POP non intentionnels ou substances indicatrices.

Technologies haut de gamme : Processus (étapes de réaction et purification de la production, y compris la prévention par le processus, mesures intégrées de traitement des eaux usées des déchets) optimisé pour une réduction ou une élimination des rejets. Les paramètres de ces processus (par ex : matières premières, la température, la présence ou de l'utilisation de chlore sous une forme quelconque et, le cas échéant, sa concentration) sont optimisés pour réduire la formation et le rejet de POP non intentionnels. Les produits chimiques, les produits ou les sous-produits, les émissions dans l'air, les eaux usées et les résidus sont surveillés pour leur éventuel contenu en PCDD/PCDF, autres POP non intentionnels ou substances indicatrices. Une étape de raffinage est prévue, le cas échéant, pour minimiser les POP non intentionnels dans le produit chimique final ou les sous-produits. Les résidus sont traités d'une manière écologiquement rationnelle, telle que décrite dans les directives sur les BAT et les BEP.

Le chlore élémentaire (Cl_2)

La production de Cl_2 (CAS 7782-50 -5) est la première étape dans la production des produits chimiques et de biens de consommation qui contiennent du chlore, ainsi que ceux pour lesquels une certaine forme de chlore est utilisée au cours de leur production. La production mondiale de Cl_2 était estimée à 81,2 millions de tonnes par an en 2012 (CMAI 2011a) et ses utilisations, à l'échelle mondiale, sont comme suit (Beal et Linak-2011) :

- Environ 35% est utilisé dans la chaîne de production l'EDC/VCM/PVC – la production de dichlorure d'éthylène (EDC), utilisé pour fabriqué le chlorure de vinyle (VCM) qui est polymérisé pour produire le polychlorure de vinyle (PVC).
- 15% est utilisé dans la fabrication des isocyanates et l'oxyde de propylène, qui sont tous deux importants pour la fabrication du polyuréthane;
- 20% est utilisé pour produire d'autres dérivés organiques;
- 20% est utilisé dans la production de produits chimiques inorganiques; et
- Le 10% restant est utilisé dans une variété de processus, tels que la purification de l'eau et le traitement des eaux usées.

Les usages du Cl_2 varient considérablement selon les pays et les régions. Dans le processus chlore-alcali, le Cl_2 et la soude caustique [hydroxyde de sodium (NaOH)] sont produits dans un rapport massique de 1/1 par électrolyse de saumure (eau+chlorure de sodium). Les facteurs qui peuvent influer sur la formation et les rejets de PCDD/PCDF dans les usines utilisant ce procédé comprennent des éléments inhérents au processus lui-même et le contact direct du Cl_2 avec des matériaux réactifs, tels que les électrodes de graphite et certains joints, joints d'étanchéité, lubrifiants, etc.

Les électrodes en graphite, une forme de carbone élémentaire, qui souvent contiennent du goudron comme liant, étaient largement utilisés jusqu'en 1970, depuis cette date ils ont été remplacés dans de nombreux pays par les électrodes en titane. En partie, en raison de leur contribution à la formation et aux rejets de PCDD/PCDF, mais aussi parce que les électrodes en graphite ne font pas partie des meilleures techniques disponibles (BAT). Des données limitées montrent que de très légères émissions de furanes peuvent également se produire avec les électrodes en titane probablement par le biais de réactions entre le chlore élémentaire avec les joints et les joints et scellements(USEPA 2004).

Des descriptions plus détaillées des trois principaux procédés de fabrication de chlore et de soude caustique sont présentés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission pour quatre classes de production Cl_2 par le processus chlore-alcali sont présentés : une classe pour les processus utilisant les électrodes de graphite sans égard pour les équipements et les normes opérationnelles, et trois classes qui utilisent des électrodes en titane. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Tableau II.7.6 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7b-Production de chlore élémentaire

7b	**Chlore élémentaire (Cl_2)**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/ECU *)**				
Classification		**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1. Production de chlore/procédé chlore-soude avec des électrodes de graphite		ND	ND	ND	ND	20 000 µg TEQ/t de boues 1 000 µg TEQ/ECU*
2. Production de chlore/procédé chlore- soude avec des électrodes en titane						
2a Technologies bas de gamme		**ND**	**17**	**ND**	**ND**	**27**
2b Technologies milieu de gamme		**ND**	**1,7** **120 pg TEQ/L**	**ND**	**ND**	**1,7**
2c Technologies haut de gamme		**ND**	**0,002**	**ND**	**ND**	**0,3**

* Unité électrochimique (ECU) se compose de 1 tonne de chlore et 1,1 tonne de soude caustique (NaOH)

Niveau de confiance

Les facteurs d'émissions dans cette section sont associés à un faible niveau de confiance pour toutes les classes puisqu'ils sont basés sur peu de données et une couverture géographique limitée.

7c Produits chimiques aliphatiques chlorés

Dichlorure d'éthylène (EDC), chlorure de vinyle monomère (VCM) et polychlorure de vinyle (PVC)

Environ 35% de la production mondiale de chlore élémentaire est consommée par la production de dichlorure d'éthylène (EDC) (CAS 107-06 -2), de chlorure de vinyle monomère (VCM) (CAS 75-01-4) et de chlorure de polyvinyle (PVC) (CAS 9002-86 -2) (Beal et Linak 2011). L'EDC est utilisé presque exclusivement pour la production VCM et le VCM est utilisé presque exclusivement pour la production de la résine de PVC (Nexant2009). En 2009, la production mondiale de PVC a été estimée à 32,3 millions de tonnes par an (GBI 2011).

Le PVC est produit par deux voies principales :

- Le processus EDC/VCM/PVC qui utilise de l'éthylène comme matière première initiale, celle-ci est produite à partir de dérivés du pétrole ou de gaz naturel. Ce processus représente environ les deux-tiers de la production de PVC; et
- Le processus Acétylène/VCM/PVC qui utilise l'acétylène, dérivé du charbon, comme la matière première principale. Ce processus représente le tiers restant de la production de PVC.

La chaîne de production EDC/VCM/PVC se compose de cinq grands processus :

1. Production d'EDC

   a. La chloration directe de l'éthylène en utilisant le chlore en présence d'un catalyseur en fer; et/ou

   b. L'oxychloration de l'éthylène en utilisant l'acide chlorhydrique (HCl) et l'air ou l'oxygène en présence d'un catalyseur en cuivre ;

2. Purification de l'EDC;
3. Production de VCM via craquage thermique de l'EDC, qui produit également du HCl qui peut être recyclé pour l'oxychloration;
4. Purification du VCM; et
5. Production de PVC par polymérisation du monomère VCM.

L'oxychloration de l'éthylène pour produire l'EDC a été décrite comme étant l'étape la plus favorable pour la formation de PCDD/PCDF. Toutefois, les PCDD/PCDF peuvent également se produire dans les autres étapes du processus EDC/VCM/PVC (Weiss et Kandle 2006).

Pour la chaîne de production EDC/VCM/PVC, la production de l'EDC se fait par les deux voies : chloration directe ou oxychloration, bien que dans certains sites on pratique uniquement, ou en majorité, la chloration directe. La majorité de la production d'EDC est intégrée à la production de VCM. Toutefois, certaines installations produisent seulement de l'EDC pour exportation, de même, certaines installations produisent le monomère VCM pour l'expédier sur d'autres sites qui font sa polymérisation en PVC. Les PCDD/PCDF peuvent être libérés selon un ou plusieurs scénarios : à partir de la production d'EDC, de VCM et de PVC, comme détaillé dans l'annexe 48.

La chaîne de production Acétylène/VCM/PVC se compose de trois processus :

1. Production de VCM via la réaction de l'acétylène avec du HCl en présence d'un chlorure mercurique comme catalyseur;
2. Purification du VCM; et
3. Polymérisation du VCM sous de forme PVC.

La chaîne de production Acétylène/VCM/PVC est largement utilisée en Chine, où elle représente 81 % de sa capacité de production de PVC (CMAI 2011b). Peu d'informations sont disponibles sur les PCDD/PCDF rejetés par cette chaîne de production de plus il n'existe que très peu de données sur les rejets issus de la production d'acétylène (Lee *et al.* 2009, Jin *et al.* 2009) et des boues de traitement des eaux usées (USEPA 2000). Une description plus détaillée des procédés EDC/VCM et PVC est donnée à l'annexe 48 et dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission pour la production d'EDC, de VCM et de PVC sont présentés dans les tableaux II. 7.7 -II. 7.10, pour quatre types d'installations - EDC/VCM/PVC, EDC/VCM, EDC seulement et pour les installations et de polymérisation du PVC. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Les calculs des facteurs d'émission présentés dans les tableaux II. 7.7 -II7.10 sont expliqués à l'annexe 48. Lorsque les Parties évaluent ces installations elles doivent tenir compte du fait que dans les unités de ce type plusieurs processus appartenant à des classes différentes peuvent coexister. En ce qui concerne la classification d'une installation dans la classe 3, des données analytiques devraient être demandées aux propriétaires de l'installation pour appuyer ce choix.

Pour les incinérateurs de déchets dangereux et les chaudières utilisées pour produire de la chaleur et de l'électricité sur site, des informations pertinentes devraient être collectées et inclues respectivement dans le groupe de sources 1 - Incinération des déchets et le groupe de sources 3 - Production d'électricité et de chauffage.

Tableau II.7.7 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF (EF_{Air}) pour la catégorie de sources 7c-Production EDC/VCM/PVC : rejets dans l'air provenant des incinérateurs des gaz et liquides ou des oxydateurs d'acides halogénés

7c Production EDC/VCM et P VC	EDC, EDC/VCM EDC/VCM/PVC, incinérateurs, oxydateurs thermiques des gaz rejetés	PVC-seulement [12] incinérateurs ou oxydateurs thermiques des gaz rejetés	Fours acide halogéné

[12]Tel qu'utilisé ici, le terme "PVC-seulement" renvoie aux installations qui ne font que polymériser le VCM reçu d'autres installations.

		Conc. dans les gaz de combustion		Conc. dans les gaz de combustion	Conc. dans les gaz de combustion
Classification	**µg TEQ/t de VCM**	**ng TEQ/Nm^3**	**µg TEQ/t de PVC**	**ng TEQ/Nm^3**	**ng TEQ/Nm^3**
1. Technologies bas de gamme	**5**	**5**	**1**	**1**	**0,5**
2. Technologies milieu de gamme	**0,5**	**0,5**	**0,1**	**0,1**	**0,06**
3. Technologies haut de gamme	**0,05**	**0,1**	**0.02**	**0.02**	**0,02**

Tableau II.7.8 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF (EF $_{eau}$) pour la catégorie de sources 7c-Production EDC/VCM/PVC: Rejets dans l'eau par les effluents d'eaux usées

7c Production EDC/VCM et PVC	**Production EDC, EDC/VCM et EDC/VCM/PVC sites utilisant des réacteurs d'oxychloration[a]**		**Suspension, dispersion ou émulsion de PVC- uniquement**	
		Concentration		**Concentration**
Classification	**µg TEQ/t EDC**	**ng TEQ/l effluent**	**µg TEQ/t PVC**	**ng TEQ/l effluent**
1. Technologies bas de gamme	**25**	**5**	**0,03**	**0,01**
2. Technologies milieu de gamme	**2,5**	**0,5**	**0,003**	**0,001**
3. Technologies haut de gamme	**0,5**	**0,1**	**0,0003**	**0,0001**

[a] Suppose un procédé de chloration- oxychloration directe équilibrée ou presque équilibrée. Les sites faisant une chloration directe seulement sont ND.

Tableau II.7.9 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF (EF $_{résidu}$) pour la catégorie de sources 7c-Production EDC/VCM/PVC : Rejets dans les résidus

7c Production EDC/VCM et PVC	**Production EDC, EDC/VCM et EDC/VCM/PVC, sites utilisant des réacteurs d'oxychloration [a] µg TEQ/t d'EDC**			**PVC-seulement µg TEQ/t PVC**
	Résidus solides du traitement des eaux usées		**Catalyseurs usés**	**Traitement des eaux usées solides**
Classification	**Lit fixe[b]**	**Lit fluidisé[c]**	**Lit fixe[b]**	
1. Technologies bas de gamme	**0,75**	**4**	**8**	**0,095**
2. Technologies milieu de gamme	**0,2**	**2**	**0,85**	**0,06**
3a. Technologies haut de gamme (solides incinérés)	**NA**			

3b. Technologies haut de gamme (solides non incinérés)	**0,095**	**0,4**	**0,02**	**0,005**

[a] Suppose un procédé de chloration- oxychloration directe équilibrée ou presque équilibrée. Les sites faisant une chloration directe seulement sont ND.

[b] Solides issus d'installations de production d'EDC utilisant un catalyseur d'oxychloration à lit fixe

[c] Solides issus d'installations de production d'EDC utilisant un catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé

Tableau II.7.10 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF ($EF_{produit}$) pour la catégorie de sources 7c-Production EDC/VCM/PVC: Rejets dans les produits

7c Production EDC/VCM et PVC	**µg TEQ/t EDC/VCM ou PVC produits**			
	EDC		**VCM**	**PVC**
Classification	**Produit par oxychloration, chloration directe ou un mixte des deux**	**Produit par chloration directe uniquement**		
1. Technologies Bas de gamme	**2**	**ND**	**NA**	**ND**
2. Technologies Milieu de gamme	**0,2**	**ND**	**NA**	**ND**
3. Technologies haut de gamme	**0,006**	**ND**	**NA**	**NA**

Niveau de confiance

Les facteurs d'émissions dans cette catégorie de sources sont associés à un niveau de confiance faible pour toutes les classes, car ces facteurs d'émission sont issus d'un faible nombre de données provenant d'une zone géographique limitée.

7d Produits chimiques aromatiques chlorés

Chlorobenzènes

Les chlorobenzènes sont produits commercialement par réaction du Cl_2 avec du benzène liquide en présence d'un catalyseur comme de chlorure ferrique ($FeCl_3$). Les produits prédominants de cette réaction sont le chlorobenzène, HCl, 1,2 -dichlorobenzène (o-dichlorobenzène) (CAS 95-50-1) et 1,4 -dichlorobenzène (p-dichlorobenzène) (CAS 106-46 -7). Si le processus de chloration est poussé, du 1,2,4 -trichlorobenzène (CAS 120-82 -1), d'autres tri-, tétra-, et pentachlorobenzène, et, enfin, de l'hexachlorobenzène sont formés. La production mondiale totale des chlorobenzènes a été estimée en 2003 à 640 000 tonnes (China Chemical Reporter 2004).

La plus grande utilisation du 1,4 -dichlorobenzène, est la production de sulfure poly(*p* -phénylène), un polymère thermoplastique largement utilisé en raison de sa résistance aux attaques chimiques et thermiques. Il est également utilisé comme insecticide contre les mites, les moisissures, le mildiou, et comme désinfectant et agent désodorisant dans les conteneurs à déchets et les toilettes (Rossberg *et al.*2006).

Facteurs d'émission

Un facteur d'émission est donné dans le tableau II.7.11 pour la production de 1,4 –dichlorobenzène, de plus amples détails sur l'obtention de ce facteur sont présentés dans l'annexe 48.

Tableau II.7.11 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de chlorobenzène

7d	Production de chlorobenzène	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	1,4 -Dichlorobenzène (1,4 -DCB, *p* -dichlorobenzène ou *p* -DCB)	ND	ND	NA	39	ND

Niveau de confiance

Un niveau de confiance moyen est associé à ce facteur d'émission, car il est basé sur peu de sources de données provenant d'une couverture géographique limitée. Il n'est pas fondé sur des jugements d'experts.

Les biphényles polychlorés (PCB)

La production mondiale totale de PCB a été estimée entre 1,3 et 2 millions de tonnes (Breivik *et al. 2002* , Fiedler 2001). Les PCB ont été utilisés pour une large gamme d'applications fermées (transformateurs, condensateurs) et ouvertes (mastics, produits de calfeutrage, papier carbone, plastifiants dans les peintures et enduits, produit de démoulage, agent ignifuge dans les matériaux et stabilisateurs de chaleur pour les isolants électriques en PVC, adhésifs, traverses de chemin de fer) (Erickson et Kaley 2011). Bien que la production PCB a cessé dans les années 80, des équipements contenant des PCB sont encore en cours d'utilisation, des matériaux contenant des PCB sont encore utilisés, et des déchets de PCB attendent encore d'être éliminés.

Les PCDD/PCDF contenus dans les PCB commerciaux se composent principalement de PCDF dans une plage de quelques µg/kg à quelques mg/kg, alors que les PCDD sont présents dans de plus faibles concentrations (Takasuga *et al.*2005, Huang *et al.*2011, Johnson *et al.*2008, Wakimoto *et al. 1988*). La production mondiale qui était de 1,3 à 2 millions de tonnes par an contenait environ 10400 à 16000 kg OMS-TEQ principalement composés de PCB-DL (Weber *et al.*2008). Les concentrations en PCDD/PCDF dans les PCB usagés sont peu connues. Peu de données sont disponibles sur les niveaux de PCDF dans les PCB usagés on peut supposer que, pour les huiles de transformateurs, leurs niveaux pourraient être analogues à ceux que l'on trouve dans les PCB usagés (Huang *et al.*2011, Masuda *et al.*1986). Comme indiqué dans le tableau II.10.1, la contribution des PCB-DL au TEQ dans les PCB techniques est généralement inférieure à 10 %. Lorsque des PCB commerciaux sont soumis à des températures élevées, les concentrations de PCDD/PCDF augmentent. Ce fait a été documenté lors de l'incident de Yusho où le TEQ des PCDF avait considérablement augmenté atteignant même un niveau similaire à celui du TEQ des PCB-DL (Masuda *et al.* 1986). La formation des PCDF par traitement thermique des PCB peut résulter en une augmentation, jusqu'à 50 fois, du TEQ du mélange de PCB (Weber 2007). Les sites où les PCB sont utilisés, stockés, ou contenant des équipements à PCB, démantelés ou éliminés peuvent générer une contamination locale et potentiellement créer des « points chauds » (voir Groupe de Sources 10 - Hotspots).

La première étape de l'estimation du stock et des rejets de PCDD/PCDF associés à l'utilisation et au stockage du matériel contenant des PCB est d'élaborer un inventaire national des équipements à PCB et d'autres types de PCB abandonnés.

Sur la base de cet inventaire, le TEQ total de ce stock peut être calculé avec les facteurs donnés dans la Table II.10.2. Les données de l'inventaire peuvent êtres utilisées avec les taux de fuite caractéristiques ou par défaut des appareils à PCB pour estimer les quantités de PCDD/PCDF et de PCB-DL rejetés chaque année par les équipements inventoriés. Le taux de fuite d'un équipement à PCB dépend de plusieurs facteurs : âge de l'équipement, conditions d'exploitation et de stockage conditions climatiques etc. L'impact exact de ces facteurs sur les taux de fuite n'a jamais été bien étudié. Pour une évaluation préliminaire de rejets des PCB dans l'environnement, les facteurs d'émission indiqués dans le Guide EMEP/EEA Atmospheric Emission Inventory Guidebook (2009) peut être utilisé (tableau II.10.1). Seul l'examen des conditions locales permettra de déterminer si la fuite les PCB ainsi que les rejets de PCDD/PCDF sont émis dans l'air, l'eau, le sol ou vers les résidus mis en décharge.

Le pentachlorophénol (PCP) et de Sodium Pentachlorophénate (PCP-Na)

Le PCP ou "penta" (CAS 87-86 -5) et le PCP-Na (CAS 131-52 -2) sont utilisés comme pesticides et comme agents de préservation pour les bois (intérieur et extérieur), le cuir, les textiles (y compris le coton ou la laine) et comme éradicateur d'escargots dans les zones où la schistosomiase sévit (Zheng *et al.,* 2008, 2011). Le PCP est également utilisé pour produire le PCP-Na et le pentachlorophénol laurate (PCPL), qui est utilisé sur différents types de textiles (van der Zande 2010).

S'il n'existe pas de données récentes sur la production mondiale de PCP, sa production est estimée à 7 257 tonnes/an aux ÉTATS-UNIS (van der Zande 2010). En 2010, le Mexique a produit environ 7 000 tonnes/an, dont environ 80% ont été exportés (B. Cardenas, communication personnelle, 26 novembre 2012). En Chine, la production de PCP a été de 10 000 tonnes/an en 1997 (Ge *et al.*2007). Le PCP est produit par plusieurs méthodes, y compris les suivantes :

1. Réaction de Cl_2 avec du phénol liquide, du chlorophénol ou un polychlorophénol à une température de 30 à 40°C pour produire 2,4,6 -trichlorophénol, qui est ensuite converti en PCP par chloration supplémentaire progressivement à températures plus élevées en présence de catalyseurs (aluminium, l'antimoine, leurs chlorures, et d'autres) (Borysiewicz 2008);

2. L'hydrolyse alcaline de l'hexachlorobenzène (HCB) dans du méthanol et des alcools dihydriques, dans de l'eau et des mélanges de différents solvants dans un autoclave à 130 - 170°C (Borysiewicz 2008); et

3. La thermolyse de l'hexachlorocyclohexane (HCH), suivie d'une étape de chloration et d'hydrolyse (Wu 1999).

PCP-Na a été produit jusqu'en 1984 par le procédé de l'hydrolyse alcaline de l'hexachlorobenzène. Aujourd'hui, il est produit par la dissolution de paillettes PCP dans une solution d'hydroxyde de sodium (Borysiewicz 2008). Il a été suggéré que le post-traitement des flocons de PCP servant à ce processus conduisait à une plus vaste exposition aux PCP et ses contaminants que la production de PCP elle-même (Ruder 2011).

Les PCDD/PCDF sont des sous-produits de tous ces procédés de fabrication (Borysiewicz 2008). En outre, la méthode fondée sur l'hydrolyse alcaline de HCB peut entraîner la présence de HCB dans le PCP produit. Le PCP Commercial peut contenir jusqu'à 0,1 % de PCDD/PCDF qui sont libérés dans l'air à partir des produits traités avec du PCP, libérés dans l'eau par les textiles traités aux PCP, et concentrés dans les boues des installations de traitement des eaux. Les PCDD/PCDF issus des PCP sont libérés dans l'air et le sol à partir des produits en bois en cours d'usage, tels que poteaux et traverses de chemin de fer (Borysiewicz 2008), lorsque les boues d'épuration sont épandues sur les terrains agricoles, et quand les produits traités au PCP sont brûlés.

Les PCDD/PCDF peuvent également être introduits dans un pays à travers l'importation de PCP et de produits traités au PCP tels que le bois et les dérivés du bois, les meubles, les textiles et le cuir. La reconnaissance précise de ces flux peut être très difficile. L'impact de la combustion de bois contaminé au PCP est traité dans la source catégorie 3d - Le chauffage et la cuisson par les ménages avec de la biomasse. Les matériaux traités au PCP contribuent également à la hausse des rejets issus du brûlage en plein air de certains produits comme on a pu le voir dans la catégorie de sources 6b - Déchets brûlés et incendies accidentels.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission pour le PCP et le PCP-Na sont présentés dans le tableau II.7.14. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Pour l'utilisation du PCP dans l'agriculture ou des activités connexes, les rejets de PCDD/PCDF dans le sol peuvent être estimés avec les facteurs $EF_{produit}$ et EF_{sol} .

Tableau II.7.14 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de PCP et de PCP-Na

7d	Production de PCP et de PCP-Na	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
Classification		Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Production de pentachlorophénol (PCP)	ND	ND	ND	**634 000**	ND
2	Production de sel de sodium du pentachlorophénol, (PCP-Na)	ND	ND	ND	**12 500**	ND

Niveau de confiance

Les facteurs d'émissions dans cette catégorie de sources sont associés à un niveau de confiance moyen, dans la mesure où ils sont issus d'un ensemble de valeurs assez voisines et d'une couverture géographique limitée.

2,4,5 -Acide Trichlorophénoxyacétique (2,4,5 -T) et le 2,4,6 -Trichlorophénol

Le 2,4,5 -T (CAS 93-76 -5) est un herbicide utilisé principalement comme défoliant, c'est le dérivé le plus important du 2,4,5 -trichlorophénol (CAS 95-95 -4). Aujourd'hui, il n'y a plus que quelques sites de production de trichlorophénol. Tandis que le 2,4,5 -T est largement perçu comme étant contaminé uniquement avec de la dioxine 2,3,7,8 -tétrachlorodibenzo-p-dioxine (2,3,7,8 -TCDD), d'importantes concentrations d'autres congénères de PCDD/PCDF ont été mesurées (Pignatello et Huang 1993).

Des « points chauds » (Hot Spots) peuvent encore exister sur les anciens lieux de production, de stockage et de manutention de 2,4,5 –T. Ce type de sites fait partie des Groupes de Sources 10 - Sites contaminés et les «hotspots » (points chauds en anglais).

Facteurs d'émission

En raison du manque de données, les facteurs d'émission ont été évalués uniquement en termes de contenu dans le produit $EF_{produit}$, comme indiqué dans le tableau II.7.15. Pour l'utilisation de 2,4,5 -T pour l'agriculture et les activités connexes, les rejets dans le sol de PCDD/PCDF peuvent être estimées en assimilant l'EF_{Terres} avec l'$EF_{produit}$.

Tableau II.7.15 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de 2,4,5 -T et de 2,4,6 -Trichlorophénol

7d	**2,4,5 -T et le 2,4,6 -trichlorophénol Production**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)**				
Classification		**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	**Production de** 2,4,5 -Acide Trichlorophénoxyacétique (2,4,5 -T)	ND	ND	ND	7 000	ND
2	**Production de** 2,4,6 -Trichlorophénol	ND	ND	ND	700	ND

Niveau de confiance

On attribue un niveau de confiance moyen à ces facteurs d'émission car ils sont fondés sur un petit nombre de données, ils ne sont pas basés sur le jugement d'experts, mais proviennent de sources ayant une couverture géographique limitée.

Chloronitrophène, ou 2,4,6 -Trichlorophényl-4-nitrophényléther (CNP)

Le CNP (CAS 1836-77 -7) a été utilisé comme une alternative au pentachlorophénol et couramment appliqué dans les rizières au Japon. La production de CNP commence avec la production de 2,4,6 -trichlorophénol (CAS 88-06 -2). Le 2,4,6 -Trichlorophénol est mis en contact avec de la potasse pour former le 2,4,6 -trichlorophénolate de potassium. Ce dernier produit chimique a réagi avec le 4-fluoronitrobenzène en présence d'un catalyseur en cuivre pour produire le 2,4,6 -trichlorophényl *p* -nitrophényléther (Suzuki et Nagao 2005).

Facteurs d'émission

En raison d'un manque de données, les seuls facteurs d'émission pour les rejets dans les produits ont été calculés comme indiqué dans le tableau II.7,16. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Pour l'utilisation du CNP dans l'agriculture ou à des fins connexes, les rejets dans le sol de PCDD/PCDF peuvent être estimés en assimilant EF_{sol} à $EF_{produit}$.

Tableau II.7.16 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d- Production de CNP

7d	**Production de CNP**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)**				
Classification		**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Technologies de bas de gamme	ND	ND	ND	**9 200 000**	ND
2	Technologies de milieu de gamme	ND	ND	ND	**4 500**	ND

Niveau de confiance

Ces facteurs d'émission sont associés à un niveau de confiance moyen, car ils sont fondés sur une faible plage de données; ils ne sont pas basés sur le jugement d'experts, mais ont une couverture géographique limitée.

Pentachloronitrobenzène (PCNB ou quintozène)

PCNB (CAS 82-68 -8), également connu sous d'autres noms, y compris le quintozène et Terraclor, est un fongicide de contact à large spectre, utilisé sur une large gamme de récoltes, telles que pelouses, arachides, choux, le riz, la pomme de terre et le coton. Il est utilisé pour traiter les sols et les semences, ainsi que pour les applications foliaires. Toutefois, en partie en raison de la contamination par les PCDD/PCDF, le PCNB a été interdit pour une variété d'utilisations dans plusieurs pays, dont les ÉTATS-UNIS , le Canada, le Japon et l'Allemagne.

Le PCNB est produit par réaction de l'acide chlorosulfurique sur le nitrobenzène en présence de Cl_2 avec de l'iode comme catalyseur. Le PCNB peut aussi être produit par la nitration du pentachlorobenzène.

Des concentrations élevées de PCDD/PCDF ont été détectés dans des études menées sur des unités en Australie (Holt *et al.* 2010), Chine (Huang *et al.* 2012), et Japon (MAFF 2002). Ces deux dernières études ont également trouvé de fortes concentrations des PCB-DL. En outre, une étude sur l'exposition du PCNB à la lumière du soleil a montré que le TEQ des PCDD/PCDF a augmenté de plus de 800% (Holt *et al.* 2011).

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la production des PCNB, sont indiqués dans le tableau II.7,17 et les facteurs d'émission de PCB sont présentés à l'annexe 48. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Pour l'utilisation du PCNB dans l'agriculture ou des fins connexes, la libération vers le sol des PCDD/PCDF et des PCB peut être estimée en prenant EF_{Sol} égal à $EF_{produit}$. De même, dans les exploitations aquacoles ou activités connexes, la libération vers l'eau peut être estimée en utilisant EF_{Eau} égal à $EF_{Produit}$.

Tableau II.7.17 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de Pentachloronitrobenzène

7d	Production Pentachloronitrobenzène	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
Classification		Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Technologies Bas de gamme	ND	ND	ND	**5 600**	ND
2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	**2 600**	ND
3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	**260**	ND

Niveau de confiance

Les facteurs d'émissions dans cette section sont associés à un niveau de confiance moyen, en tant que facteurs d'émission fondés sur un intervalle modéré de données avec une large répartition géographique .

Acide 2,4-Dichlorophénoxyacétique (2,4 -D) et dérivés

L'acide 2,4-Dichlorophénoxyacétique (2,4 -D, CAS 94-75 -7) et ses dérivés sont utilisés comme herbicides systémiques, utilisés contre les mauvaises herbes de la famille des dicotylédones. 2,4 -D est l'un des pesticides le plus largement utilisé dans le monde (Industry Task Force 2012).

Le 2,4 -D est généralement préparé par la condensation du 2,4 -dichlorophénol avec l'acide monochloroacétique dans un milieu fortement alcalin à des températures modérées. Il est également produit par la chloration de l'acide phénoxyacétique, mais cette méthode conduit à un produit avec un contenu élevé de 2,4-dichlorophénol et d'autres impuretés. Des températures et conditions alcalines plus élevées pendant la réaction de fabrication du 2,4 -D augmentent la formation de PCDD/PCDFF. Les sels métalliques alcalins de 2,4 -D sont produits par la réaction du 2,4 -D avec la base métallique correspondante. Des sels d'amines sont obtenus en faisant réagir une amine et du 2,4 -D dans un solvant adéquat. Les esters sont formés par estérification en milieu acide suivie d'une distillation azéotropique de l'eau ou par synthèse directe dans laquelle les esters de l'acide monochloracétique réagissent avec le dichlorophénol pour former l'ester du 2,4 -D (IPCS 1989). Les éléments suivants sont parmi les dérivés du 2,4 -D les plus couramment utilisés : sel de sodium 2,4 -D (CAS 2702-72 -9) ; amine diéthylique 2,4 -D (CAS 2008-39 -1); sels de diméthylamine 2,4 -D (CAS 2008-39 -1) ; l'ester isopropylique 2,4 -D (CAS 94-11 -1); l'acide isopropylique 2,4 -D; l'ester butoxyéthyle 2,4 -D (CAS 1929-73 -3); l'ester isooctyle 2,4 -D (CAS 25168-26 -7); et l'éthylhexyle 2,4 -D (CAS 1928-43 -4). Le 2,4-D a été commercialisé et produit pour la première fois en 1944. Sans brevet depuis plusieurs années, le 2,4 -D et ses dérivés sont fabriqués par de nombreuses entreprises dans le monde entier.

Facteurs d'émission

Pour la production de 2,4 -D et de ses dérivés, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont présentés dans le tableau II.7.18. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge..

Pour des utilisations du 2,4 -D et de ses dérivés dans l'agriculture ou à des fins connexes, les rejets vers le sol peuvent être estimés en assimilant EF_{Sol} à $EF_{produit}$. De même, dans les exploitations aquacoles les rejets dans l'eau peuvent être estimés en en assimilant EF_{Eau} à $EF_{Produit}$.

Tableau II.7.18 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de 2,4 -D et dérivés

7d	2,4 -D et dérivés	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
Classification		Air	Eau	Sol	Produit	A e
1	Technologies Bas de gamme	ND	ND	ND	**5 688**	ND
2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	**170**	ND
3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	**0,1**	ND

Niveau de confiance

Les facteurs d'émissions dans cette section sont affectés d'un niveau de confiance moyen, ces facteurs d'émission sont fondés sur un nombre modéré de données mais provenant de plusieurs zones géographiques.

Des informations plus détaillées sur la contamination d'autres pesticides organochlorés par les PCDD/PCDF peuvent être trouvées dans l'annexe 2.

Les paraffines chlorées (CPs) ou chloroalcanes

Les CPs sont des hydrocarbures à chaîne droite chlorés. Les paraffines chlorées sont classées en fonction de la longueur de leur chaîne carbonée et du pourcentage de chloration du carbone. La longueur des chaînes varie généralement de C_{10} à C_{30} et le chlore compte pour environ 35% à plus de 70 % de leur poids. Environ 40 numéros du fichier CAS ont été utilisés pour décrire l'ensemble de la famille des paraffines chlorées, les CPs de longueur indéterminée sont CAS 63449-39-8.

Les CPs sont produites en faisant réagir du Cl_2 avec des fractions de paraffine obtenues par distillation du pétrole. Les trois familles de matières premières commerciales les plus couramment utilisées sont les paraffines chlorées à chaîne courte (C_{10-13}), à chaîne moyenne (C_{14-17}) et à longue chaîne (C_{18-30}). La production mondiale de CPs est estimée à 1 million de tonnes/an, 70% est produit en Chine (Takasuga *et al.*2012). La principale utilisation des CPs est dans les fluides de coupe, en particulier dans la fabrication des automobiles et des pièces automobiles. En outre, ils sont utilisés dans des produits commerciaux comme les peintures, les adhésifs, les mastics, comme plastifiants pour le PVC et comme retardateurs de flamme dans les autres matières plastiques et caoutchoucs. Des concentrations relativement élevées de PCDD/PCDF, PCB totaux et HCB ont été signalés dans des échantillons de paraffines chlorées techniques à longue chaîne (Takasuga *et al.* 2012).

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la production de CPs, sont indiqués dans le tableau II.7,19. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont présentés dans l'annexe 48.

Tableau II.7.19 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production des paraffines chlorées

7d	Paraffines chlorées	Facteurs d'émission (µg TEQ/t de PC)				
Classification		Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Technologies bas de gamme	ND	ND	ND	ND	ND
2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	**500**	ND
3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	**140**	ND

Niveau de confiance

Les facteurs d'émissions dans cette section sont associés à un faible niveau de confiance, ces facteurs d'émission se fondent sur un nombre limité de données avec une répartition géographique limitée.

p -Chloranile (2,3,5,6-Tétrachloro-1,4-benzoquinone)

Le p-Chloranile (CAS 118-75 -2) est utilisé comme intermédiaire dans la production de médicaments, de pesticides, colorants dioxaziniques. Il est également utilisé comme fongicide pour le traitement des semences, bien que ces utilisations soient interdites dans certains pays. En Chine, environ 2 000 tonnes de chloranile sont produites et utilisées annuellement comme fongicide, comme intermédiaire pour la synthèse de médicaments et de pesticides, et comme un agent oxydant en synthèse organique et en particulier comme intermédiaire dans la production des colorants (Liu

et al. 2012). Les deux principales méthodes de production du *p* -chloranile se présentent comme suit :

1. Le processus de chloration directe du phénol utilisant du Cl_2, qui produit à la fois des *o*- et *p*-chloranile. Il a été développé et utilisé en Allemagne jusqu'en 1990, il est peut-être encore utilisé par des producteurs d'autres pays.
2. Le processus actuel le plus courant procède par la conversion du phénol à l'hydroquinone, suivi de la réaction de l'hydroquinone avec le Cl_2 ou bien du peroxyde d'hydrogène et de l'acide chlorhydrique pour former le *p*-chloranile.

La contamination en PCDD/PCDF dans le chloranile est transférée aux colorants, pigments, encres, etc. et aux autres produits fabriqués à partir de chloranile (voir pigments de chloranile et colorants dérivés ci-dessous). Les PCDD/PCDF dans les matériaux dérivés du chloranile continuent à être transférés aux processus de production de textiles, des polymères/plastiques, et matériaux d'emballage (papier, cannettes, etc.). Ils sont rejetés entre autres dans les produits. (Voir, par exemple, catégorie de sources 7g - Production de Textile). Quand les textiles, vêtements et autres biens de consommation, traités avec des pigments et colorants contenant du chloranile sont lavés une partie des PCDD/PCDF est rejetée dans les eaux usées municipales où elle contribue aux rejets de PCDD/PCDF dans les effluents et les boues de traitement des eaux usées. Lorsque les biens de consommation sont éliminés ou recyclés, des PCDD/PCDF sont émis et s'ajoutent aux PCDD/PCDF rejetés durant de production du chloranile. Dans le recyclage du papier et la production des textiles et leur teinture, les PCDD/PCDF seront libérés dans l'eau et/ou concentrés dans les résidus (boues de traitement des eaux usées).

Facteurs d'émission

En raison du manque de données, les facteurs d'émission pour les processus de production de *p* -chloranile sont calculés uniquement pour les rejets vers le produit. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Tableau II.7.20 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de *p* -Chloranile

7d	**Production *de p* -Chloranile**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)**				
Classification		**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Chloration directe du phénol	ND	ND	ND	400 000	ND
2	Chloration de l'hydroquinone avec purification minimale	ND	ND	ND	**1 500 000**	ND
3	Chloration de l'hydroquinone avec purification modérée	ND	ND	ND	**26 000**	ND
4	Chloration de l'hydroquinone avec purification avancée	ND	ND	ND	**150**	ND

Niveau de confiance

Ces facteurs d'émission sont associés à un niveau de confiance moyen, comme ils sont fondés sur une faible plage de données; ils ne sont pas basés sur le jugement d'experts, mais sont dérivés d'une couverture géographique limitée.

Teintures et pigments aux phthalocyanines

Environ 420 000 tonnes (Linak *et al.*2011, Le Freedonia Group 2009) de teintures et pigments à la phthalocyanine étaient produites en 2011. Ils sont préparés selon l'une des méthodes suivantes :

- Réaction de phthalonitrile avec un métal ou des sels métalliques;
- Réaction d'anhydride phtalique, acide phtalique ou phthalimide, anhydride tétrachlorophthalique avec *par ex*. des substances organiques spécifiques, urée, sel métallique et un catalyseur;
- Réaction de phtalocyanine sans métal ou phthalocyanine avec un métal remplaçable par un autre métal.

Le Phtalocyanine de cuivre, un pigment bleu, est généralement produit en utilisant la seconde méthode. L'anhydride phtalique, un sel métallique, de l'urée et un catalyseur sont chauffés à 170-200^0 C pendant environ quatre heures dans un solvant comme le trichlorobenzène, le nitrobenzène ou le chloronaphthalène. Le bleu du phtalocyanine de cuivre est décalé vers le vert par le remplacement d'atomes d'hydrogène sur les anneaux aromatiques par du chlore (*par ex*. pigment vert 7) ou du chlore et du brome (*par ex* . pigment vert 36). Ceci est accompli par chloration directe de phtalocyanine de cuivre en passant du Cl_2 dans un mélange à 180-200°C d'$AlCl_3$/ NaCl (Jain 2011). Les PCDD/PCDF ont été détectés dans les échantillons de phtalocyanine de cuivre et du vert de phtalocyanine (Ni *et al., 2005*) , ainsi que dans le nickel de phtalocyanine (Hutzinger et Fiedler 1991).

Facteurs d'émission

En raison du manque de données, les facteurs d'émission de PCDD/PCDF de la production de teintures et pigments dérivés de phthalocyanine sont donnés uniquement pour les rejets vers le produit. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Les facteurs d'émission pour les autres POP non intentionnels sont présentés dans l'annexe 48.

Tableau II. 7.21 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de teintures et pigments à base de phthalocyanine

7d	**Production de teintures et pigments à base de Phthalocyanine**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Phtalocyanine de cuivre (CAS 147-14 -8)	ND	ND	ND	**70**	ND
2	Phthalocyanine verte (CAS 1328-45 -6)	ND	ND	ND	**1 400**	ND

Pigments à base de l'acide tétrachlorophthalique (TCPA)

Le TCPA est une matière première qui sert à la production d'une gamme de pigments. Alors qu'aucune donnée sur le rejet de PCDD/PCDF n'est disponible pour la production de TCPA. Du HCB involontaire est produit par ce processus, des concentrations de 3 000 000 µg/kg ont été détectées (Gouvernement du Japon 2006, 2007). Des informations supplémentaires sur la concentration de HCB dans le TCPA et les facteurs d'émission correspondants sont inclues dans l'annexe 48.

Teintures et pigments à base de Dioxazine

Les teintures et pigments à base de Dioxazine sont fabriqués par le biais de la réaction du *p*-chloranile avec des amines aromatiques en présence d'une base. Des tests sur certains de ces colorants et pigments au début des années 1990 a montré des concentrations de PCDD/PCDF dans la plage de 1 à 60 µg TEQ/kg, attribuée à l'utilisation de *p* -chloranile contaminé par des PCDD/PCDF produits par la chloration du phénol (US EPA 2006a, Krizanec et Le Maréchal 2006). En conséquence, un autre processus a été développé pour produire du p-chloranile contenant moins de PCDD/PCDF, ce procédé utilise la réaction de l'hydroquinone avec l'HCl. Les pigments et colorants à la Dioxazine préparés à l'aide des plus du chloranile contaminé sont répertoriés dans le tableau II.7.22 ainsi que leur contenu en PCDD/PCDF. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Tableau II.7.22 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production pigments à base de Dioxazine

7d	Production de pigments à base de Dioxazine	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
Classification		Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Bleu 106 (CAS 6527-70 -4)	ND	ND	ND	**35 000**	ND
2	Bleu 108 (CAS 1324-58 -9)	ND	ND	ND	**100**	ND
3	Violet 23 (Carbazole violet) (CAS 6358-30 -1)	ND	ND	ND	**12 000**	ND

Niveau de confiance

Ces facteurs d'émission sont associés à un niveau de confiance moyen, car ils sont fondés sur une faible dispersion de données; ils ne sont pas basés sur des jugements d'experts, mais ont une couverture géographique limitée.

Triclosan [5-chloro-2- (2,4 -dichlorophénoxy)phénol]

Le Triclosan (CAS 3380-34 -5), est un dérivé de l'acide trichlorophénoxyacétique, il est produit par la réaction de 2.4.4 ' -trichloro-2 ' -methoxydiphenyl éther avec le chlorure d'aluminium dans du benzène. Triclosan est utilisé dans le monde entier comme un antibactérien et agent antifongique dans les produits de consommation, y compris des savons, des déodorants, dentifrices, crème à raser, bains de bouche et des fournitures de nettoyage. Il est également rajouté dans un nombre croissant de produits de consommation, tels que des ustensiles de cuisine, jouets, de literie, des chaussettes, et sacs poubelle.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission sont dérivés pour trois classes de qualité de production de triclosan. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Tableau II.7.23 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7d-Production de Triclosan

7d	Production de Triclosan	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Technologies Bas de gamme	ND	ND	ND	**1 700**	**82 000**
2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	**60**	ND

3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	**3**	ND

Niveau de confiance

Ces facteurs d'émission sont associés à un niveau de confiance moyen, car ils sont fondés sur une faible dispersion des données; ils ne sont pas basés sur des jugements d'experts, mais proviennent d'une zone géographique limitée.

7e Autres produits chimiques chlorés et non chlorés

Tétrachlorure de titane ($TiCl_4$) et dioxyde de titane (TiO_2)

Le TiO_2 (CAS 13463-67 -7) est le pigment blanc le plus largement utilisé dans le monde, sa production mondiale a été estimée à 5 millions de tonnes en 2007 (USGS 2008). Environ 50% de TiO_2 est utilisé dans les peintures, vernis et laques, 25% dans les papiers et cartons et 20% dans les plastiques (USEPA 2001).

Le TiO_2 est produit à partir de minerais riches en TiO_2 tels que le rutile ou l'ilménite, par l'un de ces deux processus :

- Le procédé au sulfate implique la digestion du minerai d'ilménite ou des scories riches en TiO_2 avec de l'acide sulfurique pour produire un gâteau qui est purifié et calciné pour produire finalement le TiO_2 pigment. Ce processus est moins souvent utilisé parce qu'il génère des déchets d'acide sulfurique équivalents à deux fois le poids du produit, ce qui nécessite un traitement onéreux des déchets pour leur neutralisation avant élimination (PNUE 2007) (USEPA 1995).
- Le processus au chlore consiste à faire réagir le chlore élémentaire sur du rutile ou de l'ilménite de haut grade à 850°C à 950°C, on utilise le coke de pétrole comme réducteur. Ceci produit $TiCl_4$ (CAS 7550-45-0) sous forme de gaz, qui est ensuite oxydé pour donner du TiO_2. Le processus au chlore est le plus couramment utilisé en raison de sa relative compacité, le recyclage des matériaux utilisés, de meilleures propriétés du produit, et une production de déchets considérablement plus faible (PNUE 2007) (USEPA 1995).

Il est reconnu que la formation des PCDD/PCDF peut survenir dans le processus au chlore de fabrication du TiO_2 (Lakshmanan *et al.* 2004), et des PCDD/PCDF ont été détectés dans les eaux usées, le traitement des eaux usées, les boues et les solides du filtre presse (USEPA 2001).

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission dérivés pour la production de TiO_2 via le processus au chlore sont présentés dans le tableau II.7.24. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge.

Tableau II.7.24 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7e- Autres produits chimiques chlorés et non chlorés : production de $TiCl_4$ et TiO_2 via le processus au chlore

7e	**Production $TiCl_4$ et TiO_2**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Technologie bas de gamme	ND	**0,2**	ND	**0.0**	**42**
2	Technologie haut de gamme	ND	**0,001**	ND	**0.0**	**8**

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission sont associés à un niveau de confiance moyen, car ils sont fondés sur une faible dispersion des données; ils ne sont pas basés sur le jugement d'experts, mais proviennent d'une zone géographique limitée.

Le caprolactame (Aza 2-cycloheptanone)

Le caprolactame (CAS 105-60 -2) est produit commercialement par deux méthodes. Une seule implique l'utilisation de chlore : la réaction du HCl avec l'acide nitrosylsulfurique pour produire du chlorure de nitrosyle que l'on fait réagir ensuite avec du cyclohexane et du HCl pour produire du cyclohexanone qui subit de nouvelles réactions aboutissant à la production du caprolactame. En 2010, la production mondiale de caprolactame était de 3,8 millions de tonnes métriques (SRI Consulting 2011). Pratiquement tout le caprolactame est utilisé pour produire le Nylon 6. Des PCDD/PCDF ont été détectés dans les émissions dans l'air, les eaux du procédé, les eaux usées des installations de production de caprolactame dans deux pays (Lee et al. 2009, Kawamoto 2002, Hong et Xu 2012). Ces résultats suggèrent que les PCDD/PCDF risquent également de se retrouver dans les résidus, y compris ceux du traitement des eaux usées.

Facteurs d'émission

Tableau II.7.25 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7e- Autres produits chimiques chlorés et non chlorés : production de Caprolactame

7e	Production de Caprolactame	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Caprolactame	0,00035	0,50 pg TEQ/L	ND	ND	ND

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission sont associés à un niveau de confiance moyen, car ils sont fondés sur une faible dispersion des données; ils ne sont pas basés sur le jugement d'experts, mais proviennent d'une zone géographique limitée.

7f Raffinage de pétrole

L'industrie du raffinage de pétrole convertit le pétrole brut en produits raffinés, comprenant des gaz de pétrole liquéfié, de l'essence, du kérosène, du carburant aviation, le carburant diesel, des huiles de graissage, le bitume et plusieurs produits destinés à l'industrie pétrochimique. La composition du pétrole (pétrole brut) peut varier considérablement en fonction de sa source.

Les processus de raffinage du pétrole qui ont été identifiés comme sources potentielles de PCDD/PCDF incluent les éléments suivants (RTI International 2011, Jacobs Consultancy 2002):

- Les procédés de combustion ; tels que les chaudières et appareils de chauffage industriel, produisent de la chaleur et de l'électricité en brûlant des combustibles provenant du raffinage; ces sources sont traitées dans le groupe de sources 3-Production d'électricité et de chauffage. Une attention particulière est nécessaire dans l'élaboration de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF pour cette catégorie de sources pour éviter le double comptage des rejets des chaudières de production d'énergie.

- Les unités de cokéfaction utilisent la chaleur pour craquer thermiquement des hydrocarbures lourds pour former du coke solide et des hydrocarbures plus légers, qui sont plus utiles, comme les huiles de chauffage ou de l'essence. Les unités traditionnelles de cokéfaction sont l'une des plus grandes sources d'émissions atmosphériques des raffineries, comparables à celles provenant d'émissions de l'unité de craquage catalytique (CCU).
- Les unités de reformage catalytique sont une série de réacteurs catalytiques qui transforment le naphta en essence à haut indice d'octane. Le catalyseur accumule le carbone (coke) et doit donc être régénéré. Dans le processus continu, le carbone s'accumule continuellement sur le catalyseur, une fois usé le catalyseur doit être retiré du réacteur et traité dans un appareil de régénération où le carbone est brûlé avec de l'air chaud et de la vapeur. Le chlore ou des organochlorés, comme les tri- ou tétrachloroéthylène sont ajoutés pour augmenter la durée de vie des catalyseurs. Alors que les réacteurs catalytiques ne produisent aucune émission vers l'atmosphère, les régénérateurs de catalyseur disposent de cheminées pour évacuer les produits de combustion du carbone et la vapeur d'eau.
- Des torches sont de sécurité, équipent les raffineries à la fois pour des raisons de sécurité en cas de dysfonctionnement, au démarrage de la raffinerie, à l'arrêt, à la purge et pour la gestion de l'élimination des gaz résiduaires de l'exploitation.

Les PCDD/PC DF peuvent être libérés dans l'atmosphère à partir des cheminées et de la torche, vers l'eau à partir des systèmes de lavage des gaz et vers les résidus depuis les catalyseurs épuisés et les boues de traitement des eaux usées boues.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission pour calculer les rejets de PCDD et de PCDF de raffineries de pétrole sont présentés ci-dessous pour les processus suivants :

- Le torchage des gaz émis vers l'atmosphère par l'industrie pétrolière ;
- Unité de réformage catalytique (y compris le régénérateur du catalyseur) ;
- Unité de cokéfaction ;
- Traitement des eaux usées de la raffinerie ;

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF sont présentés dans les tableaux II. 7,26 et II. 7,27. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur le calcul de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 49.

Tableau II.7.26 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7f-Raffinage de pétrole (Torchage des gaz)

7f	**Raffinage du pétrole (Torchère)**	**EF_{Air} µg TEQ/TJ de combustible brûlé**
	Classification	
1	Torchères	**0,25**

Tableau II.7.27 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7f-Raffinage de pétrole (Processus de production)

7f	Raffinage du pétrole (processus de production)	Facteurs d'émission				
Classification		Air µ G TEQ/t huile [a]	Eau Pg TEQ/l	Sol	Produit	Résidu µ G TEQ/t de résidus
1	Unité de reformage catalytique (y compris régénération de catalyseur)	**0,017**	NA	NA	NA	**14**
2	Unité de cokéfaction	**0,41**	NA	NA	NA	ND
3	Traitement des eaux usées de la raffinerie	ND	**5**	ND	ND	ND

[a] masse d'huile spécifique à chaque unité de traitement

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission pour cette catégorie de sources sont associés à un niveau de confiance moyen pour toutes les classes, car ils sont basés sur une fourchette étroite de données mais sur des données provenant d'une géographique limitée. Ils ne sont pas basés sur des jugements d'experts.

7g Production Textile

L'industrie du textile est une chaîne industrielle parmi les plus longues et les plus compliquées dans le secteur de la fabrication. C'est un ensemble fragmenté d'unités qui produisent et/ou font le traitement des textiles et des produits connexes, tels que les fibres, fils et tissus, pour arriver au produit fini. Ces établissements vont de petites unités de quartier avec peu de contrôles à de très grandes unités très sophistiquées qui réalisent des opérations industrielles complètes avec un bon contrôle de la pollution. Parce que les procédés de transformation de fibres brutes en produits finis sont complexes, la plupart des usines textiles se sont spécialisées (USEPA 1997b).

Les industries de production du secteur textile sont des sources potentielles d'émissions de PCDD/PCDF en raison d'un certain nombre de facteurs :

- Les matières premières peuvent être contaminées par des PCDD/PCDF en raison du traitement des matières premières par des pesticides contaminés aux PCDD/PCDF, comme le pentachlorophénol;
- Les teintures et pigments utilisés sur les fibres et les textiles peuvent être contaminés par des PCDD/PCDF, par exemple, les teintures à base de Dioxazine ainsi que les pigments à base de chloranile et de phtalocyanine;
- Les processus de finition peuvent inclure l'utilisation de produits chimiques contaminés par les PCDD/PCDF-, tels que le triclosan, un bactéricide;
- Des chaudières et des appareils de chauffage peuvent être utilisés pour la génération de vapeur et la production de chaleur (voir Groupe de Sources 3);

- Des incinérateurs peuvent être utilisés pour l'élimination des résidus de traitement ;
- De gros volumes d'eaux usées sont libérés dans l'environnement ;
- Formation de PCDD/PCDF lors de la finition (Križanec *et al*. 2005).

Des détails sur les processus de production des textiles sont présentés dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les PCDD/PCDF ont été détectés dans les émissions atmosphériques, les eaux usées et les boues de traitement des eaux usées des usines de textiles. Cependant, les données actuellement disponibles ne sont pas suffisantes pour permettre le calcul des facteurs d'émission de ces milieux. Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes sources vers le produit sont présentés dans le tableau II.7.28. Le mode d'obtention de ces facteurs d'émission ainsi que les informations existantes sur les rejets dans l'air, l'eau et les boues de traitement des eaux usées sont abordés dans l'annexe 50.

Tableau II.7.28 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7g-Production de textile

7g	Production de textile	Facteurs d'émission (µg TEQ/t textile)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Technologies bas de gamme	ND	ND	ND	100	ND
2	Technologies milieu de gamme [a]	ND	ND	ND	0,1	ND
3	Technologies haut de gamme	NA	NA	NA	NA	NA

[a] Technologies de textiles qui n'impliquent pas la formation ou le transfert de PCDD/PCDF depuis un autre milieu.

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission pour cette catégorie de sources sont associés à un faible niveau de confiance pour toutes les classes, en raison de la rareté et du manque de représentativité des données.

7h Raffinage du cuir

Le raffinage du cuir consiste à transformer la peau ou le cuir brut d'un animal en cuir utilisable dans la fabrication d'une large gamme de produits. Ceci implique la réalisation d'opérations comprenant des réactions chimiques complexes et des procédés mécaniques. La tannerie, est l'étape essentielle qui donne au cuir sa stabilité et son caractère particulier recherché. La tannerie est potentiellement une industrie intensément polluante avec des impacts préoccupants du fait de ses émissions atmosphériques, des eaux usées et des déchets solides générés.

Les PCDD/PCDF ont été détectés dans les produits finis en cuir. A l'évidence ce sont les teintures contaminées par les PCDD/PCDF telles que les teintures à base de chloranile, et les biocides contaminés tels que PCP, qui sont la source des PCDD/PCDF dans le cuir fini. Tous les processus de production du cuir n'ont pas été évalués en termes de formation ou de contenance en PCDD/PCDF, l'utilisation de colorants et de biocides chimiques contaminés laisse penser que des PCDD/PCDF doivent être présents dans les eaux usées et les boues provenant du traitement des eaux usées. En outre, la formation nouvelle de PCDD/PCDF peut survenir dans la chaîne de production du cuir si des boues de traitement d'eaux usées et des déchets du processus sont incinérés.

Les processus de production du cuir sont décrits plus en détail dans l'annexe 51 et dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions de PCDD/PCDF dans l'air, l'eau, la terre et les résidus n'ont pas pu être calculés par manque de données. Toutefois, les quantités, les méthodes de traitement, le traitement des eaux usées, le sort des eaux usées traitées, les boues et autres déchets solides doivent être notés dans la mesure du possible car les rejets dans l'eau et les résidus peuvent être élevés. De même il y a lieu de noter si les boues de traitement des eaux usées et/ou d'autres déchets sont incinérées ou brûlées, cette pratique peut conduire à des rejets importants de PCDD/PCDF dans l'air et les résidus.

Les facteurs d'émission vers les produits sont donnés dans le tableau II.7.29. Le calcul de ces facteurs d'émission est traité dans l'annexe 51.

Tableau II.7.29 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 7h-Raffinage du cuir

7h	**Raffinage du cuir**	**Facteurs d'émission (µg TEQ/t en cuir)**				
	Classification	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
1	Technologie bas de gamme	ND	ND	ND	1 000	ND
2	Technologie de milieu de gamme	ND	ND	ND	10	ND

Niveau de confiance

En raison de la rareté et du manque de représentativité des données les facteurs d'émission pour cette catégorie de sources sont associés à un niveau de confiance faible pour toutes les classes.

8-Divers

Cette catégorie comprend les cinq processus présentés dans le tableau II.8.1 qui n'étaient pas classés dans d'autres groupes de sources pour diverses raisons. Par exemple, deux des processus - séchage de fourrage vert et fumoirs - sont inclus ici, même si ce sont des procédés où intervient une forme de combustion, qui peuvent être considérés comme similaires aux processus de la catégorie de sources 1f- Combustion de déchets de bois ou encore la catégorie de sources 3d- Chauffage et cuisine par les ménages. Les processus de cette catégorie sont présentés dans le tableau II.8.1.

Tableau II.8.1 Catégories de sources inclues dans le groupe 8 - Divers

8 - Divers		**Voies de rejet potentielles**				
	Catégories de Sources	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Séchage de biomasse	X			X	X
b	Crématoriums	X				X
c	Installations de fumage	X			X	X
d	Nettoyage à sec		X		X	X
e	Consommation de tabac	X				X

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.8.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	**Catégories de sources du Toolkit**	**Partie II**	**Partie III**	**Catégorie de sources correspondantes de l'annexe C**
8b	Crématoriums		X	Crématoriums

Un exemple d'élaboration d'inventaire et d'estimation pour ce groupe de sources est inclus dans l'inventaire exemple 9.

8a Séchage de biomasse

Le séchage de biomasse ligneuse ou herbacée, *par ex.* copeaux de bois ou fourrage vert, se pratique, avec ou sans confinement, avec des gaz chauds issus de la combustion d'une autre matière. Au cours de ce processus, les gaz de combustion potentiellement contenant des POP non intentionnels entrent en contact avec la biomasse à sécher et peuvent la contaminer.

D'autres processus qui utilisent des méthodes directes de chauffage (par exemple pour les denrées alimentaires) seront présentés dans la catégorie de sources 8c-Fumoirs. Les processus sans contact entre la biomasse à sécher et le combustible doivent être classés dans le groupe de sources 3-Production d'électricité et de chauffage.

Dans des conditions contrôlées, les combustibles propres tels que le bois sont utilisés. Le séchage du fourrage vert en utilisant des combustibles pollués, *p. ex.* bois traités, textiles etc., peuvent conduire à la formation de PCDD/PCDF et la contamination du fourrage. En 2005, par exemple, en Allemagne, il a été montré que l'utilisation de bois contaminé comme combustible avait entraîné de très fortes

concentrations de PCDD/PCDF dans les fourrages séchés. Lorsque ces fourrages contaminés sont consommés par le bétail, les PCDD/PCDF sont introduits dans la chaîne alimentaire humaine.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes de sources sont répertoriés dans le tableau II.8.3. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 52.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : processus utilisant des combustibles fortement contaminés (PCP- ou autre matériau traité).

Classe 2 : processus utilisant modérément des combustibles contaminés.

Classe 3 : processus utilisant exclusivement des combustibles propres.

Tableau II.8.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 8a-Séchage de biomasse

8a	Le séchage de la biomasse	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit sec)				Concentration (µg TEQ/t de cendres)
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Combustibles fortement contaminés (PCP- ou autre matériau traité)	10	NA	ND	0,5	**2000**
2	Combustibles Modérément contaminés	0,1	NA	ND	0,1	**20**
3	Combustibles propres	**0,01**	NA	ND	0,1 *	**5**

* Pour la biomasse herbacée, utiliser un $EF_{produit}$ de 1 µg TEQ/t produit sec

Taux d'activité

- Institutions agricoles ou producteurs d'aliments pour animaux;
- Les statistiques nationales sur les sources d'énergie;
- Des questionnaires adressés aux producteurs de biomasse.

Niveau de confiance

Un faible niveau de confiance doit être attribué aux facteurs d'émission pour cette catégorie de sources car ils sont basés sur un nombre très limité de données de même que le taux d'activité est difficilement accessible. Des jugements d'expert ont également été utilisés pour estimer ces facteurs d'émission.

8b Crématoriums

La crémation, réduisant les cadavres humains en cendres par le feu, est une pratique courante dans de nombreuses sociétés. Les composants essentiels pour la crémation sont le cercueil (et le cadavre), la chambre principale de combustion, et, le cas échéant, la chambre de postcombustion et le système de contrôle de la pollution de l'air. Le processus de crémation est décrit en détail dans les

Directives sur les MTD/MPE. Ce guide fournit également des informations sur les PCDD/PCDF provenant de ce processus.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes de sources sont énumérés dans le tableau II.8.4. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 52.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : comprend les installations avec un seul brûleur, petite chambre de combustion, de mauvaises conditions de combustion, *par exemple :* des températures de combustion en dessous de 850°C, absence de contrôle du débit d'air, le plastique ou d'autres matériaux de décoration sont brûlés avec le cercueil, le bois du cercueil a été traité par des agents chimiques de préservation pour bois, ou si il n'y a aucun système d'épuration des gaz de combustion en place.

Classe 2 : comprend les installations où les conditions de combustion sont meilleures - des températures de combustion bien supérieures à 850°C, débit d'air contrôlé, aucun plastique ou d'autres matériaux problématiques ne sont brûlés - et un système minimale de réduction des poussières a été mis en place dans la cheminée. Cette classe inclut également les crémations en plein air.

Classe 3 : comprend les installations disposant d'équipements sophistiqués de contrôle de la pollution de l'air.

Tableau II.8.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 8b-Crématoriums

8b	Crématoriums	Facteurs d'émission (µg TEQ par crémation)				
	Classification	Air	L'eau	Terre	Produit	Résidu
1	Aucun contrôle	90	NA	NA	NA	ND
2	Contrôle Moyen crémation en plein air	10	NA	NA	NA	2,5
3	Contrôle optimal	0,4	NA	NA	NA	2,5

Taux d'activité

- Les opérateurs de fours crématoires (via des questionnaires) s'il existe de grands crématoriums dans le pays;
- Les statistiques nationales sur le nombre de décès par an et le jugement d'experts en ce qui concerne le pourcentage de crémation dans les rites funéraires ;
- Collecte de données centralisées auprès du gouvernement fédéral ou provincial.

Niveau de confiance

Classe 1 : ces facteurs d'émission sont affectés un faible niveau de confiance en raison de l'instabilité du processus, et seul un nombre limité de mesures est disponible. Classe 2 : ces facteurs d'émission sont affectés d'un niveau de confiance moyen en raison d'une fourchette trop large des données. Enfin, les facteurs d'émission de la classe 3 ont un niveau de confiance élevé en raison de la disponibilité d'un ensemble de données cohérentes et de mesures provenant de plusieurs pays.

8c Installations de fumage

Le fumage de la nourriture pour la conservation de la viande et du poisson est une pratique courante dans de nombreux pays. Les fumoirs sont en général de petites installations qui utilisent le bois comme combustible dans des conditions de combustion sous-optimales.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes source sont présentés dans le tableau II.8.5. Pour le fumage des aliments à l'air libre, utiliser l'EF_{Air} de la catégorie de sources 3d, classe 5 (Fours type « 3 pierres »). Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 52.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : installations utilisant du bois contaminé comme combustible.

Classe 2 : installations utilisant le bois, ou autre biomasse, propre comme combustible.

Classe 3 : installations utilisant du bois, ou autre biomasse, propre comme combustible et disposant d'un système fonctionnel de réduction de la pollution de l'air.

Tableau II.8.5 Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 8c-Installations de fumage

8C	Installations de fumage	Facteurs d'émission (µg TEQ/t produit)				Concentration (ng TEQ/kg de cendres)
	Classification	Air	L'eau	Terre	Produit	Résidu
1	Carburants contaminés	50	NA	NA	ND	2 000
2	Carburants propres, pas d'APCS	6	NA	NA	ND	20
3	Carburants propres, APCS	0,6	NA	NA	ND	20

Taux d'activité

- Statistiques nationales;
- Les producteurs locaux de produits alimentaires fumés;
- Questionnaires envoyés / entrevues avec des producteurs locaux.

Niveau de confiance

Un faible niveau de confiance a été attribué aux facteurs d'émission pour cette catégorie de sources en raison de la rareté des données disponibles. Des jugements d'Expert ont également été utilisés pour évaluer ces facteurs d'émission.

8d Le nettoyage à sec.

Les PCDD/PCDF ont été détectés dans les résidus de distillation des installations de nettoyage à sec (nettoyage des textiles avec des solvants organiques, pas avec de l'eau). Les PCDD/PCDF dans ces installations proviennent de l'utilisation des biocides contaminés, au PCP par exemple, pour protéger les textiles ou les matières premières comme la laine ou le coton et l'application sur les textiles de

colorants et pigments contaminés aux PCDD/PCDF. Le processus du nettoyage à sec ne génère pas en lui-même des PCDD/PCDF mais il permet de les relarguer vers d'autres milieux.

Au cours du nettoyage à sec, les PCDD/PCDF sont extraits des textiles et transférés dans le solvant de nettoyage. Lorsque le solvant est distillé pour être récupéré en vue de sa réutilisation, les PCDD/PCDF sont alors concentrés dans les résidus de distillation qui vont être normalement éliminés. Des recherches ont montré que les concentrations de PCDD/PCDF dans les résidus de distillation ne dépendent pas du solvant utilisé pour le nettoyage à sec (Fuchs *et al*. 1990, Towara *et al*. 1992). Par conséquent, l'influence du solvant utilisé est négligeable; les solvants les plus couramment utilisés sont le perchloroéthylène ou l'essence.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour deux classes de sources sont présentés dans le tableau II.8.6. Des informations détaillées sur le calcul de ces facteurs d'émission peuvent être trouvées dans l'annexe 52.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : inclut le nettoyage à sec de textiles hautement contaminés, par exemple : les tapis et rideaux épais susceptibles d'avoir été traités avec du PCP (le pays d'origine peut être un indicateur) ou les vêtements des travailleurs ou d'autres textiles utilisés dans des environnements pollués à la dioxine.

Classe 2 : comprend le nettoyage à sec de vêtements non contaminé et autres textiles.

Tableau II.8.6 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 8d- Nettoyage à sec.

8d	Nettoyage à sec	Facteurs d'émission (en µg TEQ/t)				Conc. dans les résidus de distillation (µg TEQ/t)
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Les textiles lourds, traités au PCP etc.	NA	NA	NA	NA	3 000
2	Les textiles normaux	NA	NA	NA	NA	50

Taux d'activité

A titre indicatif, 15g de résidus sont formés par kilogramme de vêtements traités (données du Centre technique de nettoyage Français - CTTN). Les données d'activité peuvent être récupérées par les autorités compétentes qui autorisent les magasins ou installations de nettoyage à sec ainsi que les collecteurs de déchets.

Niveau de confiance

Un faible niveau de confiance a été attribué à ces facteurs d'émission pour cette catégorie de sources en raison de la diversité des procédés de fabrication des textiles et cuirs.

8e Consommation de tabac

Comme tout autre processus thermique, la "combustion" des cigarettes et de cigares produit des PCDD/PCDF. La quantité de tabac par cigarettes varie, mais elle est généralement de moins de 1

gramme par cigarette. Les cigares varient tant par leur taille que par leur charge en tabac. Les grand cigares peuvent contenir autant de tabac que tout un paquet de 20 cigarettes, tandis que les petits cigares, cigarillos) peuvent être de la même taille que les cigarettes.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes source sont présentés dans le tableau II.8.7. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 52.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : doit être appliquée pour la consommation des cigares.

Classe 2 : doit être appliquée pour la consommation de cigarettes.

Tableau II.8.7 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 8e-Consommation de tabac

8e	Consommation de tabac	Facteurs d'émission (µg TEQ/million de cigares ou de cigarettes)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Cigare	0,3	NA	NA	NA	**0,3**
2	Cigarette	0,1	NA	NA	NA	**0,1**

NB: Les facteurs d'émission pour la consommation de tabac sont appliqués au nombre de cigares ou cigarettes, pas à leur poids en tabac

Taux d'activité

Les taux d'activité peuvent être évalués par un simple bilan du commerce de tabac :

Consommation = Production + Importation - exportation.

Alors que les données sur les cigarettes sont disponibles en nombre de cigarettes, le tabac brut et les cigares sont généralement comptabilisés en poids. Un facteur de conversion de 1 g de tabac par cigarette peut être utilisé pour estimer le nombre de cigarettes, *c'est-à-dire :* 1 tonne de tabac est équivalente à 1 000 000 cigarettes.

Niveau de confiance

Le niveau de confiance attribué à ces facteurs d'émission est faible, en raison du nombre limité de données disponibles et des difficultés d'ordre expérimental.

9-Elimination et mise en décharge

Les processus non-thermiques d'élimination des déchets sont abordés dans ce groupe de sources. Sauf exception, ces processus ne sont que des voies de rejet des PCDD/PCDF et non pas des sources de formation des PCDD/PCDF. Les PCDD/PCDF qui sont déjà présents dans les déchets traités sont concentrés ou rejetés vers un ou plusieurs autres milieux par ces processus d'élimination (voir tableau II.9.1).

Ces procédés sont utilisés pour se débarrasser de déchets déjà contaminés par les PCDD/PCDF dont beaucoup sont des résidus de procédés qui ont déjà été traités dans d'autres groupes de sources. La gestion de ces résidus par des procédés : physiques, biologiques, chimiques, le traitement thermique ou le confinement dans des décharges sécurisées, l'épandage, ou rejet direct des effluents non traités dans les rivières, les lacs ou les océans, peut entraîner des rejets de PCDD/PCDF dans les différents compartiments de l'environnement.

Le sort des résidus contenant des PCDD/PCDF devrait être bien documenté, en raison du risque potentiel que la mauvaise gestion entraîne une augmentation généralisée de l'exposition aux PCDD/PCDF chez les humains et les animaux domestiques. Par exemple, l'incident du poulet belge provient d'un petit volume d'huile contenant des PCB (contaminés par des PCDF) introduit dans des graisses qui sont ensuite utilisées pour produire des aliments pour animaux domestiques (UE SCAN 2000)

Tableau II.9.1 Vue d'ensemble des catégories de sources inclues dans le groupe 9 – Dépotoirs / Décharges

9 - Dépotoirs / Décharges		**Voies de rejet potentielles**				
	Catégories de Sources	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Dépotoirs, décharges et excavation de déchets enfouis		X	X		
b	Eaux usées et traitement des eaux usées	(X)	X	X	X	X
c	Rejets dans les eaux de surface		X	X*		
d	compostage			X	X	
e	Traitement des huiles usagées (non thermique)	X	X	X	X	X

* Les sédiments dans les ruisseaux, les rivières, les estuaires et les océans.

Par pertinence aux dispositions de l'article 5, les sources dans cette catégorie peuvent être classées comme suit :

Tableau II.9.2 Pertinence par rapport à l'article 5 et l'Annexe C de la Convention de Stockholm

N°	**Catégorie de sources du Toolkit**	**Partie II**	**Partie III**	**Catégorie de sources correspondante dans l'annexe C**
9e	Traitement des huiles usagées (non thermique)		X	Raffinage des huiles usagées

Un exemple d'élaboration d'un inventaire des sources et estimation des rejets pour ce groupe de sources est présenté dans l'inventaire exemple 10.

9a Dépotoirs, décharges et excavation de déchets enfouis

Les décharges et dépôts de déchets sont des sites où des déchets sont enterrés, de façon contrôlée ou non, ou encore déposés en surface (dépotoirs à ciel ouvert). Un site d'enfouissement technique est un site construit pour le stockage des déchets où les déchets sont confinés et contrôlés par des barrières géotextiles et recouverts de terre. En revanche, les fosses, les dépôts et les piles ne sont pas des ouvrages conçus pour le confinement et ne disposent d'aucun système de lutte contre la pollution atmosphérique. Ils sont souvent non réglementaires et non contrôlés.

Dans les décharges et les dépotoirs, les déchets biodégradables se décomposent en formant du biogaz (avec le méthane comme principal constituant lorsque la dégradation se produit en anaérobiose) et des lixiviats. La pluie et d'autres rejets d'eau génèrent en passant à travers les déchets dans les décharges et dépotoirs des lixiviats et des eaux de ruissellement. Si aucun système de collecte n'est installé, le biogaz et les lixiviats s'échappent de la décharge de manière incontrôlée. Alors que les PCDD/PCDF n'ont pas été quantifiés/signalés dans le biogaz des décharges, ils sont certainement présents dans les lixiviats et, dans certains cas, les sols à proximité de la décharge.

La combustion de gaz provenant des sites d'enfouissement dans les torchères et autres périphériques est étudiée dans la catégorie de sources 3c et le brûlage à l'air libre des déchets dans les décharges et dépotoirs est abordé dans la catégorie de sources 6b.

Les décharges minières

Une grande quantité de PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels ont été déposés au cours du siècle dernier dans les décharges et sites industriels, les plus grandes sources provenant des anciennes unités de chlore et de produits organochlorés. Les décharges minières et les sites de stockage de produits de récupération, ou d'excavation et d'assainissement, sont des processus par lesquels les déchets, qui ont été précédemment enfouis, sont excavés puis retraités.

Les objectifs des décharges minières/la récupération et l'excavation/assainissement peuvent être triple :

- Récupération des terrains ou des espaces pour sites de décharge
- Récupération de matériaux
- Protection de l'environnement et l'assainissement des sols

A titre d'exemple, de la chaux contaminée par des PCDD/PCDF a été extraite d'une décharge contenant des résidus de production de VCM/ EDC (Torres *et al.* 2012). Cette chaux contaminée a été partiellement utilisée pour la neutralisation de la pulpe d'agrumes utilisée comme aliment pour le bétail en Europe. Cela a entraîné la contamination du lait et des produits laitiers dans plusieurs pays européens (Torres *et al*. 2012, Malisch 2000; voir l'inventaire exemple 10).

L'excavation des décharges pour des fins d'assainissement réduit ou empêche les rejets des composés les plus solubles dans l'eau qui contaminent les eaux souterraines, les eaux de surface ou

l'eau potable. L'excavation peut également être entreprise pour des considérations de coûts à long terme et pour éviter de faire supporter des coûts environnementaux aux générations futures.

La quantité de PCDD/PCDF dans les sites excavés est spécifique à chaque site et doit être évaluée au cas par cas (Forter 2006, Torres *et al*. 2012, Weber *et al*. 2008). L'excavation ainsi que les activités de réhabilitation des décharges contenant des déchets de l'industrie des organochlorés ou autres déchets hautement contaminés par des PCDD/PCDF doit également prendre en compte les risques de l'exposition professionnelle aux PCDD/PCDF. Les déchets excavés doivent être traités de façon écologiquement rationnelle comme décrit dans les Directives sur les MTD/MPE.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission des PCDD/PCDF pour trois classes de source sont énumérés dans le tableau II.9.3. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 53.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : s'applique aux décharges où des déchets provenant de groupes de sources 1 à 8 sont déposés.

Classe 2 : s'applique à la mise en décharge de déchets qui peuvent contenir des composants dangereux. La situation typique est dans les cas où aucune gestion des déchets n'a été mise en place.

Classe 3 : s'applique à la mise en décharge de déchets non dangereux.

Lorsque l'on évalue les rejets provenant de cette catégorie de sources, il convient d'éviter les doubles comptages. Cette catégorie englobe les déchets générés au niveau national qui sont mis en décharge. Il ne comprend pas les déchets municipaux ou dangereux qui sont pris en compte dans d'autres groupes de sources ou des catégories de sources, notamment pour:

- Source Groupe 1 : 1a-Incinération des déchets municipaux solides, 1b-Incinération des déchets dangereux et 1c-Incinération de déchets médicaux;
- Source Groupe 6 : classes 6b1-Incendies dans les décharges ou 6b3-Brûlage à l'air libre des déchets domestiques;
- Groupe Source 3: classe 4c1-Production de briques ou produits similaires utilisant des carburants contaminés ou des déchets comme combustibles.

Tableau II.9.3 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9a-Décharges, dépotoirs et décharges minières

9a	Décharges et dépotoirs	Facteurs d'émission (µg TEQ/t déchets éliminés)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Déchets dangereux	NA	5	NA	NA	NA *
2	Déchets mélangés	NA	0,5	NA	NA	50*
3	Déchets ménagers	NA	0,05	NA	NA	5*

*Les résidus de déchets provenant de la catégorie 1 à 8 sont comptabilisés dans leurs catégories respectives.

Taux d'activité

Les taux d'activité pourraient être disponibles au niveau national et au niveau des municipalités. En général leurs données historiques sont rares. En outre, l'ensemble des données d'émissions de PCDD/PCDF dans les déchets sont incertaines en raison de la faible couverture régionale de ces données.

Niveau de confiance

Il existe de multiples sources d'incertitude associées aux niveaux de PCDD/PCDF dans les déchets et les émissions provenant des décharges. On attribuera donc à ces facteurs d'émission un niveau de confiance moyen à faible.

9b Les eaux usées et le traitement des eaux usées

Les eaux usées sont des déchets en suspension ou dissouts dans l'eau. Les eaux usées, également appelées eaux d'égout, comprennent typiquement des selles et de l'urine humaine, des eaux de bain, l'eau utilisée pour laver les vêtements et autres articles, et, dans certains cas, des eaux pluviales et des eaux usées industrielles.

Cette catégorie s'intéresse aux eaux usées qui sont collectées à travers les réseaux des municipalités et transportées vers des installations d'épuration. Les eaux usées non traitées qui sont collectées et rejetées directement dans les eaux de surface, comme les rivières, les lacs et les océans, font partie de la catégorie de sources 9c-décharge dans l'eau. Le traitement des eaux usées et le traitement des eaux usées issues de la production industrielle est étudié avec le Groupe de Sources 7 - Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation.

Le traitement des eaux usées varie du simple criblage, enlèvement de grosses particules, à des traitements plus sophistiqués faisant intervenir la décantation, les traitements biologiques et chimiques, la désinfection, l'osmose inverse, la filtration poussée et d'autres technologies de pointe. Ces méthodes d'épuration sont couramment utilisées et produisent un effluent aqueux et un résidu solide appelé boue d'épuration. Les concentrations de PCDD/PCDF dans les effluents traités sont habituellement faibles. Toutefois, lorsque le chlore est utilisé pour désinfecter les effluents, les concentrations de PCDD/PCDF peuvent être multipliées par 50 (Pujadas *et al*. 2001). La plupart des PCDD/PCDF retrouvés dans les eaux d'égout et, par la suite, dans les effluents et les boues d'épuration sont originaires d'autres procédés ou produits.[13] Par exemple, les PCDD/PCDF peuvent se trouver dans les égouts, du fait du lavage des vêtements et autres textiles traités avec des biocides contaminés ou des teintures et pigments (voir source catégorie 7d), en raison aussi de la précipitation par les eaux de pluie des rejets vers l'atmosphère de PCDD/PCDF provenant de sources de combustion (Gihr *et al*. 1991), ou encore en raison de rejets dans les égouts d'eaux usées industrielles non traitées.

---

[13] La formation par des procédés biologiques de PCDD/PCDF dans les boues d'épuration, à partir de précurseurs de la dioxine comme les chlorophénols, a été signalée par certains auteurs. Toutefois, la transformation biologique ne peut pas être quantifiée en termes de facteurs d'émission. En outre, l'utilisation de chlorophénol (y compris le PCP) a diminué au cours des dernières décennies, cette source peut donc être considérée comme non pertinente. Les PCDD/PCDF peuvent également être produites là où les boues sont thermiquement séchées.

Depuis de nombreuses années, la présence des PCDD/PCDF dans les boues d'épuration a été signalée dans de nombreux pays (Clarke *et al*. 2008). Une tendance à la baisse de ce phénomène a aussi été signalée dans des pays comme l'Allemagne et l'Autriche, ainsi qu'en Espagne (Martinez *et al*. 2007, De la Torre *et al*. 2011). La gestion des boues d'épuration peut également entraîner des rejets de PCDD/PCDF. Par exemple, les applications de boues peuvent conduire à une augmentation des PCDD/PCDF dans les sols (Molina *et al.* 2000, Rideout et Teschke 2004), dans certains végétaux cultivés sur les sols amendés avec des boues d'épuration (Engwall et Hjelm 2000), et dans les tissus et autres produits d'animaux qui se nourrissent sur ces sols (Schuler *et al*. 1997, Rideout et Teschke 2004). De même, les boues enfouies dans les décharges peuvent contribuer à l'augmentation des taux de PCDD/PCDF dans les lixiviats (De la Torre *et al*. 2011).

Les eaux usées non traitées de contrées isolées, non développées et de régions non industrialisées sont réputées avoir relativement de faibles concentrations de PCDD/PCDF. Une faible concentration peut également être prévue dans les pays où des contrôles sévères existent en ce qui concerne le rejet d'eaux usées industrielles dans les égouts, l'utilisation du PCP et autres biocides, les teintures et pigments sur les textiles, et qui interdisent l'utilisation de papier hygiénique avec des procédés au chlore. Des niveaux élevés peuvent être attendus dans les zones urbaines où l'habitat jouxte l'industrie et où il est fait usage de produits à forte concentration en PCDD/PCDF. Les rejets d'effluents non traités des eaux usées industrielles dans les égouts publics peuvent entraîner de très hauts niveaux de PCDD/PCDF dans les boues d'épuration (pour référence, voir le groupe 7 Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation).

Avec un traitement plus poussé - tel que le traitement biologique et chimique - la plupart des PCDD/PCDF sont susceptibles de se concentrer dans les boues. La quantité de PCDD/PCDF dans les effluents dépend de la quantité de matières solides restées dans les effluents.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes de sources sont présentés dans le tableau II.9.4. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 53.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : devrait être appliquée lorsque, en plus des effluents domestiques normaux, les effluents industriels avec un certain potentiel en PCDD/PCDF, tel que décrit pour les catégories 1 à 8, sont recueillis dans un même système d'égouts (réseaux unitaires).

Classe 2 : devrait être appliquée dans les zones urbaines, zones industrielles sans potentiel spécifique de PCDD/PCDF.

Classe 3 : devrait être appliquée dans les zones reculées qui n'ont pas de sources de PCDD/PCDF et dans les zones urbaines avec seulement des effluents domestiques.

Tableau II.9.4 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9b-Eaux usées et traitement des eaux usées

9b	Eaux usées et traitement des eaux	Facteurs d'émission

	usées				
	Classification	**Air**	**Eau (en pg TEQ/l)**	**Sol ***	**Produit = résidu (µg TEQ/t d.m.)**
1	Mélange d'eaux usées domestiques et industrielles **	NA NA	**10** [a] **1** [b]		**NA** [a] **200** [b]
2	Eaux usées urbaines avec quelques entrées industrielles	NA NA	**1** [a] **0,2** [B]		**NA** [a] **20** [b]
3	Eaux usées domestiques	NA NA	**0,04** [a] **0,04** [b]		**NA** [a] **4** [b]

[a] aucun enlèvement des boues, [b] avec enlèvement des boues

* Utiliser $EF_{produit}$ quand les résidus (boues) sont appliqués sur les terres.

** Pour les émissions qui ne sont pas couvertes dans le groupe de sources 7.

Remarque : les facteurs d'émission sont donnés en pg TEQ/l d'effluents traités et en µg TEQ par tonne de boues d'épuration (d.m. = matière sèche) générée.

Taux d'activité

Les taux d'activité sur la production de boues d'épuration pourraient être disponibles au niveau national et au niveau des municipalités. La principale difficulté est de reconnaître les installations avec des apports industriels particuliers à classer dans la classe 1. Une enquête nationale sur les PCDD/PCDF dans les boues d'épuration serait utile pour faciliter cette classification des sources. Une enquête régulière pour les boues d'épuration n'est pas recommandée ou pourrait être effectuée tous les 5 ou 10 ans. Pour les installations avec des niveaux (au-dessus de 30 ng TEQ/kg), l'origine de la pollution doit être recherchée, et des mesures de réduction des rejets appliquées.

Niveau de confiance

Les facteurs d'émission sont affectés d'un haut niveau de confiance, sur la base de la couverture géographique des données disponibles et de la concordance des résultats des différentes études.

9c Déversement des eaux usées dans le milieu naturel

Nous entendons, par déversement des eaux usées dans le milieu naturel, la pratique qui consiste à rejeter directement sans traitement préalable les eaux usées non traitées ou d'autres déchets directement dans les eaux de surface, *c'est-à-dire* : les rivières, les masses d'eau, les lacs ou les océans.

Facteurs d'émission

Les Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour trois classes de sources sont énumérés dans le tableau II. 9.5.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : s'applique aux eaux usées déversées comprenant à la fois les eaux usées domestiques et industrielles ayant un certain potentiel de PCDD/PCDF, comme ceux décrits pour les groupes de sources 1 à 8, ou des écoulement des eaux pluviaux dans les zones urbaines, périurbaines ou les zones industrialisées.

Classe 2 : s'applique pour les zones urbaines et périurbaines avec peu ou pas d'industries.

Classe 3 : comprend les zones reculées qui ne contiennent pas de sources de PCDD/PCDF.

Tableau II.9.5 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9c-Déversement d'eaux usées dans le milieu naturel

9c	Rejets dans les eaux de surface	Facteurs d'émission (µg TEQ/m^3)				
	Classification	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
1	Eaux usées domestiques et industrielles	NA	0,005	NA	NA	NA
2	Eaux usées urbaines et périurbaines avec peu ou pas d'entrées industrielles	NA	0,0002	NA	NA	NA
3	Les environnements reculés	NA	0,0001	NA	NA	NA

9d Le compostage

Le compostage est la décomposition biologique des déchets solides biodégradables dans des conditions aérobiques jusqu'à un niveau qui est suffisamment stable pour une manipulation sans danger et une utilisation sûre dans l'agriculture (Diaz *et al*. 2005). Les matières premières pour le compostage incluent une grande variété de matériaux, *p. ex. : déchets de* cuisine, déchets de jardin, les boues d'épuration, résidus de récoltes, certains déchets industriels, fumier et excréments humains.

Les taux de PCDD/PCDF dans le compost en Europe varient entre 3 et 12 ng TEQ/kg (Brändli *et al*. 2005, 2008). Au Brésil, des composts organiques (séparés à la source) avaient un contenu moyen en PCDD/PCDF de 14 ng TEQ/kg (Grossi *et al*. 1998). Toutefois, des composts produits à partir de déchets mixtes où des fractions organiques ont été séparées après la collecte ("composte gris ") contenaient une moyenne de 57 ng TEQ/kg, avec un maximum de 150 ng TEQ/kg dans les zones métropolitaines, et une moyenne de 27 ng TEQ/kg dans les petites villes (Grossi *et al*. 1998). L'impact sur le compost des boues de pâtes et de papiers issus du processus kraft avait aussi des valeurs élevées (99 ng TEQ/kg). Ces " compostes gris" avec des niveaux de 50 ng TEQ/kg et plus ne sont pas considérés comme convenables à l'agriculture ou l'horticulture en Europe. Toutefois, les normes diffèrent entre régions et pays.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de PCDD/PCDF des deux classes de sources sont présentés dans le tableau II.9.6. Les facteurs d'émission révisés ou nouvellement ajoutés sont écrits en rouge. Des informations détaillées sur la manière dont ces facteurs d'émission ont été obtenus peuvent être trouvées dans l'annexe 53.

Guide pour la classification des sources

Classe 1 : devrait être appliquée lorsque la fraction organique est séparée des déchets mélangés et ensuite compostés. Ces composts contiennent également des niveaux élevés de métaux lourds et de matières plastiques.

Classe 2 : doit être appliquée pour le compost où les matières organiques (déchets cuisine/déchets du marché, légumes, fruits, etc.) ont été séparés à la source, ou bien des matériaux verts ont été utilisés.

Tableau II.9.6 Facteurs d'émission de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9d-Le compostage

9d	Compostage	Facteurs d'émission (µg TEQ/t d.m.)				
	Classification	Air	Eau	Sol*	Produit	Résidu
1	Compost de déchets organiques extraits de déchets mélangés	NA	NA	NA	50	NA
2	Compost de déchets organiques séparés à la source ou à partir de matériaux verts	NA	NA	NA	5	NA

* Le compost est par la suite mélangé à la terre

Taux d'activité

Les taux d'activité sur la production de compost pourraient être disponibles au niveau national et au niveau des municipalités. Le taux d'activité du compostage à niveau des ménages pourrait ne pas être disponible à partir de statistiques nationales, mais peut-être approché à l'aide d'une enquête ou d'un jugement d'expert.

Niveau de confiance

Un niveau de confiance élevé a été attribué à ces facteurs. Néanmoins, il demeure des incertitudes lorsque des résidus industriels organiques sont utilisés avec les déchets organiques naturels (*par ex*. de l'industrie des pâtes à papier et papiers).

9e Traitement des huiles usagées (non thermique)

L'estimation de PCDD/PCDF rejetés à partir du traitement d'huiles usagées est difficile pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il n'y a pas de définition claire " d'huile usagée" ou "déchets d'huile ". Aux fins du Toolkit, les huiles usagées (ou les huiles usées) sont définies comme toute huile de pétrole, synthétique, ou végétale ou animale qui a été utilisée. Les huiles usagées peuvent provenir de deux grandes sources : huiles industrielles ayant déjà servi, et huiles usagées végétales ou animales. Parmi les huiles usagées industrielles, trois principaux flux d'huile peuvent être identifiés : huile industrielle (par exemple, huile hydraulique, huile moteur, huile de coupe); huile de vidange; et huiles de transformateurs. Plus d'informations peuvent être trouvées dans les Directives sur les MTD/MPE.

Les huiles usagées de transformateurs sont souvent contaminées par les PCDD/PCDF et les PCB. Les huiles de transformateurs contenant des PCB purs sont abordées dans la catégorie de sources 10f.

À l'heure actuelle, il n'existe aucune preuve que les PCDD/PCDF ou PCB puissent se former dans les raffineries d'huiles usagées. Les données disponibles indiquent que les PCDD/PCDF et les PCB émanant des raffineries d'huile usagée, ou de la manutention d'huiles usagées, ont pour origine la production industrielle intentionnelle de PCB ou de chlorobenzènes, soit par contamination lors du processus de synthèse (par ces produits chimiques) ou durant la phase d'utilisation antérieure au processus de recyclage. Plus d'informations peuvent être trouvées dans les Directives sur les MTD/MPE.

Les huiles usagées collectées dans les pays finiront généralement dans d'autres processus et doivent être inclues dans les catégories et classes correspondantes : l'incinération des déchets (1a et 1b), les

centrales thermiques (3a), le chauffage et la cuisson (3e), fours à ciment (4a), briqueteries (4c), asphalte-stations de mélange (4f), ou de transport (5d).

La gestion des huiles contaminées par les PCDD/PCDF ou les PCB peut entraîner l'exposition du personnel de collecte et de manutention des huiles usagées. Pendant le stockage et la manipulation, les émissions diffuses peuvent se produire. La contamination de l'environnement peut aussi résulter de déversements. Les résidus d'opérations de recyclage peuvent contenir de fortes concentrations de PCDD/PCDF. La mise au rebut inappropriée peut aussi entraîner la contamination des sols ou de l'eau. On peut supposer qu'une évaluation spécifique d’un site ou d’un processus doit être effectuée.

Actuellement, aucun facteur d'émission ne peut être donné en ce qui concerne le traitement des huiles usagées.

10-Sites contaminés et « hotspots »

L'article 6 de la Convention de Stockholm encourage les parties à élaborer des stratégies pour identifier des sites contaminés par les POP non intentionnels. Ce groupe de sources inclut une liste indicative des activités, et types de dépôts, susceptibles d'entraîner la contamination des sols et des sédiments par des PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels.

Les PCDD/PCDF émanant de réservoirs source tels que les sites contaminés et les « hotspots » (points chauds) représentent aujourd'hui une importante source d'exposition de l'homme, souvent à travers la contamination de la chaîne alimentaire : de récents accidents de contamination des produits alimentaires, humains et animaliers, en Europe ont été causés par des PCDD/PCDF issus de sites historiques de production de composés organochlorés ou de sites contaminés par ces substances (Fiedler *et al*. 2000b, Torres *et al*. 2012, Weber *et al*. 2008a,b).

La procédure d'inventaire comprend trois tâches :

I. L'Identification des activités historiques qui pourraient avoir causé la contamination et l'identification des sites potentiellement contaminés ;

II. Evaluation de l'ampleur probable de la contamination de ces sites et leur classement en termes de niveau d'exposition au risque.

III. L'évaluation du degré de contamination des plus importants sites par une analyse détaillée.

Étapes d'identification, le classement et l'évaluation détaillée des sites

I. Identifier les sites potentiellement contaminés

Une grande variété de sources d'émission de PCDD/PCDF existe partout dans le monde, qui a probablement créé un grand nombre de sites (potentiellement) contaminés par des rejets historiques. Le Toolkit montre que l'intensité des diverses sources de PCDD/PCDF peut varier de plusieurs ordres de grandeur. Par conséquent, une hiérarchisation des sites contaminés par des sources historiques doit examiner les quantités totales de PCDD/PCDF produites qui ont probablement été émises à partir de ces sources, les systèmes de gestion de ces anciens sites et les efforts de destruction qui ont été consentis depuis lors. Souvent, des détails sur la gestion de ces sites historiques ne sont pas connus, par conséquent, une approche à plusieurs niveaux est nécessaire à l'inventaire et au classement les sites.

Les plus grandes quantités de PCDD/PCDF, et d'autres POP non intentionnels, ont été générées par des processus de production de produits chimiques organochlorés, en particulier les précurseurs des PCDD/PCDF tels que les chlorophénols, les PCB ou d'autres composés aromatiques chlorés. Il a été rapporté que des dizaines voire des centaines de kg TEQ se trouvent dans des dépôts historiques d'une seule usine (Götz *et al*. 2012, Verta et *al*. 2010, Forter 2006); des quantités du même ordre de grandeur ont été enregistrées pour un seul site (Götz *et al*. 2012). Il en est de même des HCB produits de manière non intentionnelle, certaines usines ont généré plus de 10 000 tonnes de déchets de HCB (Weber *et a* . 2011B et Vijgen *et al*. 2011).

Les groupes de sources suivants doivent être pris en considération lors de l'inventaire pour l'établissement des priorités et l'évaluation des sites potentiellement contaminés par des PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels, ainsi que les stocks constitués de déchets contaminés[14] :

- La production de chlore (en particulier par un processus ayant utilisé les électrodes en graphite).
- Sites de production de précurseurs de PCDD/PCDF (*par ex* . chlorophénols, pesticides chlorés, PCB) ou de précurseurs de HCB (*par ex* : perchloroéthylène, trichloréthylène, tétrachlorométhane) et leurs dépôts de déchets.
- Les usines ayant utilisé le chlore dans leur processus de production (*par ex* . production de magnésium, ou production de pâte à papier et de papier) avec souvent des PCDD/PCDF rejetés dans les boues et les résidus solides ou vers l'eau et donc des sédiments contaminés.
- sites d'application ou d'utilisation de composés organochlorés connus pour contenir des PCDD/PCDF ou des précurseurs potentiels de PCDD/PCDF (sites de production de PCB, équipement PCP utilisation de préservateurs du bois, application de pesticides contenant des PCDD/PCDF).
- Sites de déversement de stockage et d'élimination des composés organochlorés en fin de vie connus pour contenir des PCDD/PCDF ou des précurseurs potentiels de PCDD/PCDF (stockage de pesticides périmés /enfouissement, stockage de PCB).
- Sources thermiques ayant rejeté, durant leur période d'activité, de grandes quantités de PCDD/PCDF dans l'air, l'eau ou les déchets connexes.
- Sites d'accidents, y compris les grands incendies avec les liquides et autres matériaux pollués par les PCDD/PCDF (en particulier ceux qui ont eu lieu dans les sites mentionnés ci-dessus).

Les données de surveillance sont rarement disponibles avant l'élaboration d'un inventaire. Une liste des sites contaminés est donc préparée en fonction uniquement de l'information sur l'historique des activités ayant vraisemblablement entraîné de rejets de PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels durant le dernier siècle. Par conséquent, dans la phase initiale d'élaboration d'un inventaire, les sites qui rentrent dans l'une des catégories listées ci-dessus sont des activités hautement prioritaires, ils peuvent être classés, sans qu'il y ait besoin d'une évaluation détaillée, comme " sites potentiellement pollués". Avec cette approche simple (niveau 1), un large éventail de " sites potentiellement pollués" peut, dès le départ, être inventorié. Souvent, à ce stade, seules les usines et la zone les entourant peuvent être identifiés comme "potentiellement pollués", sans qu'il y ait besoin de connaître les détails sur *par exemple* : les dépôts, les surfaces de sol ou de sédiments pollués. Ces sites seront inclus dans une liste ou une base de données sur les sites contaminés, notant que des enquêtes supplémentaires seront nécessaires.

II. Le classement des sites contaminés

Dans la deuxième phase (Niveau 2), ces " sites potentiellement pollués" sont soumis à une autre évaluation historique des quantités de produits chimiques fabriqués, production et gestion des déchets, procédés thermiques utilisés pour la destruction et l'historique des rejets des voies de rejet.

[14] La liste est établie selon le cycle de vie du chlore et des composés organochlorés.

Dans cette évaluation de niveau 2, l'emplacement détaillé des sites potentiellement contaminés doit être examiné, en particulier les sites de production et leurs annexes, les décharges et sites d'enfouissement, les rivières et les lacs ayant reçu les rejets, ainsi que les zones impactées par les rejets atmosphériques. Ces sites peuvent être identifiés et classés comme " sites probablement contaminés" ou "sites contaminés ", selon les niveaux de contamination par les PCDD/PCDF. Ces données pourraient être documentées dans les archives des sociétés concernées ou des autorités compétentes responsables de l'inspection/audits de l'usine. De plus, les données des usines de production similaires ou ayant des technologies comparables peuvent être utilisées pour une première estimation semi-quantitative. L'évaluation de niveau 2 peut déjà inclure une première estimation de la contamination, pour les sites suspectés de présenter de gros risques d'exposition humaine aux PCDD/PCDF, pour valider l'existence d'une pollution par les PCDD/PCDF et définir les mesures appropriées à prendre. Sur la base de ces informations, le site peut être répertorié dans l'inventaire comme " site probablement contaminé" ou "site contaminé ", et de la nécessité d'une évaluation plus poussée devrait être noté. Déjà à ce stade, le site peut être classé comme un site hautement prioritaire ou site de priorité inférieure. En fonction de la priorité, chaque autorité compétente et le propriétaire du site sont informés du fait que des mesures sont nécessaires pour évaluer plus en détail le niveau de pollution (Niveau 3) et l'urgence d'une telle évaluation. Une évaluation préliminaire des risques pour chaque site/ « hot spot » devrait être faite en vue d'établir les priorités nationales, de sorte qu'en cas de budgets limités, les sites les plus urgents peuvent être sélectionnés et traités en conséquence.

III. Évaluation détaillée des plus importants sites contaminés

Dans la troisième phase (Niveau 3), une évaluation détaillée du site est menée, y compris des relevés sur le terrain pour évaluer l'ampleur de la contamination dans les sols, les sédiments et éventuellement la terre végétale et l'eau de surface (pour les POP non intentionnels plus solubles dans l'eau). Cette évaluation comprend également une évaluation des éventuels rejets et l'exposition de l'homme via toutes les voies pertinentes. Un enregistrement détaillé sur l'emplacement des sites devraient être effectué *par ex*. coordonnées des lieux où des opérations potentiellement contaminantes ont eu lieu et où les déchets ont été éliminés, idéalement à l'aide d'images satellitaires. L'utilisation actuelle du site et tout risque associé d'exposition humaine devraient également être évalués et enregistrés. Une évaluation détaillée des risques et un modèle théorique pourraient également être développés à ce stade.

Les détails sur la façon d'évaluer les sites contaminés par les POP ont été compilés dans les documents suivants et ne sont pas décrits en détail dans le Toolkit :

a) L'ONUDI " *Toolkit* pour l'*enquête de terrain et la gestion des sites contaminés par les POP* ", qui vise à aider les pays en développement dans l'identification, la classification et la hiérarchisation des sites contaminés par les POP. Le rapport peut être téléchargé à partir d'internet. [15] (http://www.unido.org/index.php?id=1001169).

[15] http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Stockholm_Convention/POPs/toolkit/Contaminated%20sit

b) Banque mondiale " *Toolkit des polluants organiques persistants (POP)* ", qui offre des modules de formation et des outils interactifs relatifs aux approches axées sur le risque pour hiérarchiser et gérer les sites contaminés par les POP et d'autres substances dangereuses (http://www.popstoolkit.com/).

Une série d'exemples pratiques et des exemples des meilleures pratiques d'élaboration des inventaires des émissions et rejets de PCDD/PCDF F dans les catégories de sources est inclue dans l'inventaire exemple 11 y compris, le cas échéant, des données quantitatives sur les PCDD/PCDF.

Il est important de noter que les sites pollués, en particulier dans les grands sites de production chimique, sont souvent touchés par une large gamme de polluants; la contamination par les PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels peut être associée à la pollution de l'eau par d'autres composés organohalogénés ou des métaux lourds, qui serait également inclue dans l'évaluation du site. Par exemple, le processus de fabrication du chlore ayant utilisé du mercure la technologie a souvent abouti à une combinaison de pollutions au mercure, PCDD/PCDF, HAP et autres métaux lourds (Otto *et al*. 2006). Tous ces aspects doivent être pris en compte dans l'identification et l'inventaire des sites pollués.

L'identification et l'inventaire des sites pollués ne sont qu'une première étape pour gérer les risques et pour le nettoyage final et la réadaptation. Un certain système de sites pollués gestion devrait ainsi être mis en place.

Bases de données et registres des Sites pollués

Les données d'inventaire doivent enfin être intégrées dans une base de données nationale des sites contaminés. En tenant compte de la nature multi-polluant de nombreux sites contaminés, il est à la fois pratique et économique de maintenir une seule base de données nationale pour tous les sites contaminés, des informations sur les types de polluants de chaque site, y compris les PCDD/PCDF, les PCB et éventuellement d'autres POP.

Ces bases de données nationales des sites contaminés ont été développées au cours des trois dernières décennies dans certains pays. Par exemple, le programme des ÉTATS-UNIS Superfund[16] est basé sur un tel inventaire national des sites contaminés (voir l'inventaire exemple pour la catégorie de sources 10l). Le Canada dispose d'un inventaire des sites contaminés fédéraux qui est à la disposition du public, y compris ceux contaminés par les PCDD/PCDF et les PCB[17] . Certains pays ont élaboré et publié des directives transparentes pour élaborer ces inventaires *par* exemple *:*. L'Agence suédoise (Swedish EPA 2002).

Des bases de données de sites contaminés adaptées à l'échelon mondial ou régional ont également été élaborées *par ex* : par le Blacksmith Institute (www.worstpolluted.org), l'organisation Robin des Bois (www.robindesbois.org), l'Association HCH et Pesticide (www.ihpa.info) (Vijgen *et al*. 2011).

L'élaboration de tels inventaires de sites contaminés peuvent être encadrés par une législation qui impose leur création pour la protection des générations futures, et/ou de protection et de gestion

---

16 http://www.epa.gov/superfund

17 http://www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-eng.aspx

des sols et des ressources en eau. La Commission européenne a établi une telle exigence dans la proposition d'une directive sol -cadre (CE 2006). [18]

Si un pays dispose déjà d'une base de données nationale des sites contaminés, les informations recueillies via les inventaires des sites contaminés par des PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels sera ajoutée à la base de données existante. Si une telle base de données n'existe pas dans un pays, l'établissement d'un répertoire des sites contaminés peut permettre d'initier le développement d'une base de données nationale des sites contaminés.

En utilisant l'approche en trois phases, décrite plus haut, les différentes catégories et sites à l'intérieur des catégories peuvent être classés et évalués selon le critère de priorité basé sur les risques d'exposition. Ces évaluations sont également inclues dans la base de données des sites contaminés.

10a Sites de production de chlore

Certains processus de la fabrication de chlore ont été reconnus comme étant susceptibles de générer et rejeter de grandes quantités de PCDD/PCDF et autres POP non intentionnels (Weber *et al.,* 2008). En plus des rejets qui ont lieu dans le processus chlore-alcali, et qui sont bien documentés (Otto *et al,* 2006), des anciens processus de production de chlore utilisant le procédé Weldon ou le procédé Deacon ont également été reconnus comme de sources importantes de rejet des PCDD/PCDF et constituent aussi des sites contaminés (Balzer *et al.* 2007, 2008).

I. Production de chlore procédé chlore-Alcali

La fabrication du chlore qui utilise des anodes en graphite génère des PCDD/PCDF et contamine les résidus. Des niveaux de contamination de près de 4 µg TEQ/kg de chlore et de soude caustique dans les résidus ont été signalés; des échantillons de sols contaminés contenaient de 0,15 µg I-TEQ/kg à 23,1 µg I-TEQ/kg (She et Hagenmaier 1994, Otto *et al.* 2006). Le seul site production de chlore au procédé chlore-alcali pour lequel un inventaire des PCDD/PCDF a été publié se trouvait à Rheinfelden/Allemagne. Les résidus déposés et les sols contaminés ont pu contenir un total de 8,5 kg I-TEQ de PCDD/PCDF (voir exemple 10ia).

Le chlore a été produit presque exclusivement en utilisant les anodes graphite jusqu'à ce que ces dernières soient progressivement remplacées par des anodes métalliques et d'autres technologies à partir des années 1970. Les résidus de graphite ont été fortement contaminés avec des PCDF, PCN et autres HAP chlorés provenant principalement de la réaction entre le chlore et les organes de fixation (Takasuga *et al.* 2009). Dans les régions en développement, les anodes en graphite ont été utilisées jusqu'à récemment et pourraient éventuellement être encore en cours d'utilisation.

Les principaux emplacements pour la contamination par ces opérations comprennent le sol et, si un lessivage est survenu, les compartiments voisins ainsi que les sédiments des rivières avoisinantes. Des concentrations élevées de mercure pourraient être un indicateur de la contamination par les PCDD/PCDF. Les niveaux de baryum dans les dépôts du processus chlore-alcali sont également des indicateurs et un paramètre de surveillance peu coûteux pour le suivi de la contamination des résidus et des dépôts. Cette approche a été utilisée à des fins de dépistage et de cartographie sur un site

[18] COM(2006)232, http://ec.europa.eu/environment/soil/three_en.htm

allemand touché par de larges épanchements de résidus du procédé chlore-alcali (Otto *et al.,* 2006; voir l'exemple 10ia).

II. Procédé Leblanc et production de chlore/eau de Javel

De hautes concentrations de PCDF (et des concentrations mineures de PCDD) ont été formées lors de la production du carbonate de sodium par le procédé Leblanc et les processus associés. Des niveaux de PCDD/PCDF allant jusqu'à 500 µg TEQ/kg ont été signalés dans les dépôts d'une ancienne usine allemande (Balzer *et al.* 2007, 2008; voir l'exemple 10aII). Le processus Leblanc a été largement utilisé jusqu'au début du 20e siècle pour produire le carbonate de sodium (Na_2CO_3) à partir du chlorure de sodium (NaCl). Le déchet provenant de ce processus (HCl) était recyclé dans certaines installations de production d'hypochlorite de calcium par oxydation du chlore (poudre de blanchissage) en utilisant soit de l'oxyde de manganèse (processus Weldon) soit du $CuCl_2$ comme catalyseurs (processus Deacon) (Weber *et al.* 2008, Encyclopaedia Britannica 1911). La source majeure d'émissions de précurseurs de PCDD/PCDF était le goudron de houille utilisé comme matériau de remplissage et de protection de surface. En plus des PCDD/PCDF, les autres POP non intentionnels et composés aromatiques chlorés ont été formés (Takasuga *et al.,* 2009, Bogdal *et coll.,* 2008).

les usines Leblanc ont été principalement exploitées au Royaume-Uni, en France et en Allemagne avec quelques installations dans d'autres pays européens (Balzer *et al.,* 2008; voir l'exemple 10aII). Pour les inventaires des anciens sites d'usines Leblanc, il est important de vérifier si l'usine recyclait l'HCl, car le recyclage serait associé à de fortes concentrations de PCDD/PCDF dans les déchets et probablement la contamination des terres où ces déchets ont été déposés. En outre, la contamination par les PCDD/PCDF a été identifiée même après leur démolition dans les sites où des fours Leblanc avaient fonctionné (Balzer *et al.* 2008).

10b Sites de production de composés organochlorés et leurs dépôts

Les plus grands sites contaminés par les PCDD/PCDF et les hotspots ont été générés par la production et l'application de composés organiques chlorés. Pour certains procédés de production, les autres POP non intentionnels étaient/sont les principaux résidus. En outre, des quantités considérables de produit, restent soit dans les résidus ou les lots défectueux, soit sont déposés à proximité des sites de production. Un premier exemple est le lindane/HCH, où seulement 15% de la masse totale fabriquée est un produit alors que les 85% restants représente des isomères HCH inutiles, déposés au voisinage des installations de production. La production de DDT et de l'Endosulfan génèrent de grandes quantités de déchets contenant des POP. Les déchets de l'industrie des organochlorés sont maintenant détruits dans des incinérateurs répondant aux MTD/MPE dans les régions développées. Cependant, ces déchets ont été souvent mis en décharge ou faisant l'objet de déversements sauvages jusqu'aux années 1970s/ 1980s. Dans les régions en développement, ces déchets sont probablement encore aujourd'hui déversés ou mis en décharge.

L'inventaire de ces sites de production et des sites contaminés correspondants devrait envisager :

- L'évaluation de l'ancien et de l'actuel portefeuille de production des produits chimiques contenant des POP ou éventuellement contenant des PCDD/PCDF, HCB ou autres POP non intentionnels (voir l'annexe 2 et exemple 10biii). Les concentrations les plus élevées de

PCDD/PCDF devraient être associées à la production de phénols chlorés et leurs dérivés, et d'autres composés aromatiques chlorés. Toutefois, la production de produits chimiques non aromatiques comme les solvants chlorés a également généré des déchets contenant des POP non intentionnels *par exemple* : 10 000 Tonnes de POP non intentionnels, composés de HCB, ont été produits dans un seul site de production. (Weber *et al.* 2011).

- D'anciennes et nouvelles pratiques de gestion des résidus devraient être examinées et un inventaire des sites de production, des stockages et décharges doit être élaboré (voir les exemples 10bII et 10biii).
- La contamination par les PCDD/PCDF des bâtiments et des sols est susceptible d'être trouvée dans les sites de production de composés organiques chlorés actuels ou anciens.
- Si les eaux usées ont été déversées dans des eaux réceptrices, les sédiments et les plaines des systèmes fluviaux ou des baies peuvent être contaminés (voir exemple 10bi).
- Si des eaux usées ont été déversées pour former des étangs, les sédiments ou les boues provenant de ces bassins de décantation peuvent contenir de fortes concentrations de PCDD/PCDF.

I. (Anciens) Sites de production de chlorophénols

On peut s'attendre à trouver des concentrations élevées de PCDD/PCDF dans les sites où des phénols chlorés ont été produits. Dans le cas de Times Beach, USA, où les résidus de production ont été épandus, il a été rapporté que les sols contaminés avaient des concentrations allant jusqu'à 33 000 000 ng TEQ/kg (Rappe 1984). Des niveaux aussi élevés que 200 000 ng TEQ/kg ont été rencontrés dans les sols autour de ces usines (di Domenico *et coll., 1982*). Lorsque les résidus de production ont été émis vers les masses d'eau, les sédiments ont pu être pollués par des dizaines de kg TEQ (Verta *et coll.,* 2008; voir l'exemple 10bi). 7,7 kg TEQ de PCDD/PCDF ont été mesurés dans les dépôts d'un site de production de PCP en Allemagne (Otto *et al.* 2006; voir l'exemple 10bi) et 22,3 kg de 2,4,5 -T dans un autre site de production de PCP également situé en Allemagne (Götz *et al.,* 2012).

II. (Anciens) sites de production de lindane où les isomères de HCH ont été recyclés

Dans la production de lindane (gamma-HCH), environ 85% de la production est du déchet composé d'isomères inutiles de HCH formés lors de l'étape de chloration du benzène comme POP non intentionnels (Vijgen *et al.* 2011). Seul l'isomère actif, le gamma HCH, est utilisé. Il est séparé des autres isomères, principalement de l'alpha-HCH et certains béta, delta et epsilon-HCH, qui ont fait l'objet de déversements. Cette pratique a généré le plus grand stock au niveau mondial de POP, estimé de 4 à 7 millions de tonnes, souvent jetés dans le voisinage des usines (Vijgen 2006a,b, Vijgen *et al.* 2011). Pour éviter de tels déversements, les isomères déchets ont été recyclés sur certains sites de production (Vijgen *et al.,* 2011; voir l'exemple 10bII). La technique de recyclage de HCH par décomposition thermique pour produire du tri/tétrachlorobenzène technique produit des résidus hautement contaminés contenant 1,4 à 13% de PCDD/PCDF avec un I-TEQ entre 90 et 610 ppm (Vijgen *et al*. 2011, Zheng *et al. 1999*). La quantité totale de PCDD/PCDF rejetée par une usine allemande a été estimée entre 333 et 854 kg I-TEQ (soit 53 à 102 tonnes de PCDD/PCDF total) (Götz *et al.,* 2012; voir l'exemple 10bII). Étant donné que le recyclage des déchets de HCH a été effectué

dans plusieurs sites annexes des unités de production de lindane, la contamination peut également s'être étendue à ces sites (Vijgen *et al.* 2011).

III. (Anciens) sites de production d'autres produits chimiques connus ou suspectés de contenir des PCDD/PCDF ou autres POP non intentionnels

Un large éventail de résidus de production de produits chimiques organochlorés peut être considéré comme contaminé par des PCDD/PCDF ou autres POP non intentionnels (voir annexe 2). Certaines données peuvent être disponibles pour les niveaux de PCDD/PCDF dans les produits (voir Groupe de Sources 7), cependant, les données sur les niveaux de PCDD/PCDF ou autres POP non intentionnels dans les résidus n'ont pas été publiées. Les facteurs d'émission pour la plupart des résidus ne sont pas disponibles actuellement et dépendent des technologies spécifiques utilisées. Des données détaillées doivent être générées pour des sites importants y compris des informations sur les produits intermédiaires utilisés, les modes de gestion et les procédures d'élimination. Ces sites de production et leurs entrepôts peuvent être inventoriés comme potentiellement contaminés par des PCDD/PCDF, en notant que "une nouvelle évaluation est nécessaire". Par exemple, un inventaire a été dressé pour la production déchets générés et enfouis par le Basel Chemical Industry (voir exemple 10bIII).

IV. (Anciens) Sites de production de solvants chlorés et autres "déchets de HCB "

Dans la production de certains solvants (par *ex :* tétrachlorure de carbone, tétrachloroéthylène , trichlorobenzènes, trichloréthylène, trichlorotoluènes), une grande quantité de déchets contenant du HCB en tant que contaminant principal sont générées : « déchets de HCB » (Jacoff *et al.* 1986, Jones *et al. 2005*). Pour une installation, un facteur d'émission de 1,8 % a été calculé en fonction des solvants produits (voir exemple 10biv; Weber *et al.* 2011b). D'autres études ont estimé que 4% de "déchets de HCB" sont générés à partir de la production de tétrachloroéthylène. Pour une certaine production de solvant, il a été rapporté que les usines ont déposé ou rejeté quelque 10 000 tonnes de déchets de HCB (Weber *et al.* 2011a,b). Certains de ces déchets contenaient également des quantités importantes de PeCB (voir exemple 10bIV).

Pour l'inventaire des dépôts et décharges issus de la production de solvants, les étapes suivantes sont recommandées:

- Établir la quantité totale de solvants organochlorés produits sur le site.
- Etablir si des facteurs spécifiques aux déchets générés par l'usine ou des données sur le total des déchets déposés sont disponibles. Sinon, un facteur de 2% de « déchets de HCB " pour les solvants mentionnés ci-dessus pourra être utilisé.
- Évaluer les pratiques de gestion des déchets dans le temps *c'est-à-dire* : le temps pendant lequel les déchets ont été tout simplement déversés et le temps écoulé depuis que des procédés d'amélioration des traitements/capacité de destruction des résidus de production ont été adoptés.
- Cartographier et évaluer les dépôts associés, la contamination et les risques connexes.

Le HCB est également le premier POP non intentionnel contaminant la production de certains pesticides (*par ex* . PCNB, PCP, Dacthal, Daconil, hexachlorocyclopentadiène …) (Jacoff *et al.,* 1986),

d'acide tétrachlorophthalic et colorants semblables tels que les phtalocyanines chlorées (Gouvernement du Japon 2007). Une approche similaire à l'évaluation des " déchets HCB " pour la production de solvants peut être adoptée pour ce type de sites.

V. (Anciens) Production d'équipements à PCB et matériaux contenant des PCB

Les PCB et matériaux contenant des PCB (vernis/peintures, produits d'étanchéité, etc.) ont été produits dans des usines chimiques, et les équipements contenant des PCB dans des usines électrotechniques. Selon Fedorov (2003) et Ishankulov (2008), les rejets annuels de PCB dans l'environnement par l'usine de fabrication des condensateurs à PCB de Ust-Kamenogorsk, au Kazakhstan, ont été quelque 188-227 tonnes PCB (soit 10-12% du PCB total utilisé). Ces rejets ont entraîné une contamination significative de l'environnement par les PCB, les PCDD/PCDF, en particulier sur les sites de production. Ces sites peuvent donc être traités comme de potentiels points chauds. En outre, des sites de stockage des déchets solides et boues d'épuration provenant de ces installations sont également d'éventuels points chauds (Hotspots).

La procédure pour identifier ces hotspots comprend les étapes décrites ci-dessous :

- Compilation de la liste des entreprises où les PCB et des matériaux contenant des PCB et des équipements à PCB ont été produits ;
- Recueil d'informations générales sur les entreprises (l'emplacement, l'espace occupé par l'usine de production, période de la fabrication, volume de production des PCB ou des équipements de PCB, le volume des déchets contenant des PCB, les eaux usées et les boues d'épuration, les voie d'émissions, etc.) ;
- Localisation des décharges contenant des déchets de PCB et les stockages des boues d'épuration ;
- Recueil des informations sur les fuites de PCB, la surveillance des POP dans l'environnement, etc. ;
- Estimation des rejets de PCDD/PCDF dans l'environnement en se basant sur les données relatives aux fuites de PCB.

10c Sites d'application des PCDD/PCDF contenant des pesticides et produits chimiques

Ces sites comprennent des endroits où des pesticides et autres produits chimiques contenant des PCDD/PCDF ont été appliqués. Des herbicides/pesticides contenant des dioxines tels que le 2,4,5 -T, le 2,4 -D, le PCP ou autres, ont été appliqués dans l'agriculture ou pour la défoliation des forêts durant la guerre du Viêt Nam. Pendant cette guerre qui a duré de 1963-1970, la pulvérisation Agent Orange (défoliant) et autres 2,4,5 -T/2,4 -D contenant a causé une vaste contamination de l'environnement et l'exposition de l'homme (Schecter 1994, Allen 2004) libérant quelque 366 kg TEQ (Stellmann *et coll., 2003*). Un inventaire complet et historique de l'utilisation des pesticides dans l'agriculture (principalement le PCP et CNP) a été élaboré pour le Japon et a estimée à 460 kg TEQ, la quantité de toxiques qui a migré en partie des champs agricoles vers les sédiments fluviaux et la mer (voir exemple 10c). Le niveau de contamination du lait maternel, mesurée au Japon, est directement corrélé à l'usage de pesticides (Tawara *et al.* 2006, Weber *et al.* 2008).

L'utilisation d'autres produits chimiques organochlorés ayant entraîné la contamination de vastes sites comprend *par ex :* l'usage de solvants tels que le tétrachloroéthylène ou trichloréthane, qui peuvent être contaminés par le HCB et le PeCB.

Pour établir un inventaire national, soit on utilise des données historiques mesurées de PCDD/PCDF dans les pesticides et autres produits chimiques utilisés soit des facteurs d'émission établis par d'autres études (voir exemple 10c). Les domaines affectés et les cours d'eau à proximité des sites devraient être inclus dans l'inventaire. Les niveaux PCDD/PCDF dans la viande des animaux qui vont aux pâturages, dans le lait, ou dans les poissons des eaux affectées devraient être évalués.

10d Sites de Fabrication et de traitement du bois

Les scieries et sites de fabrication de bois sont souvent associés à l'utilisation du pentachlorophénol. Les sols et les sédiments peuvent être contaminés par des PCDD/PCDF dans ces industries qui utilisent de grandes quantités d'eau et sont souvent situées à proximité des cours d'eau. L'application du PCP en Suède, par exemple, a généré entre 5 et 50 kg TEQ sur ces sites en plus des 200 kg TEQ dans le produit (Agence suédoise de protection de l'environnement 2005). Comme le PCP et le PCP-Na sont beaucoup plus solubles dans l'eau et ont une période de demi-vie plus courte, la concentration de PCP dans les sols ou les sédiments peut uniquement donner une indication approximative de la contamination par les PCDD/PCDF.

Les inventaires peuvent être établis en utilisant l'historique des quantités appliquées et les niveaux de contamination. En plus d'un inventaire des sites d'application du PCP, un inventaire sommaire des PCP utilisés et des PCDD/PCDF correspondants dans les bois traités pourrait être établi.

10e Usines de textile et de cuir

Les PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels contenant des produits chimiques comme le PCP, le chloranile et certains colorants ont été, et parfois, sont encore utilisés dans ce secteur. Des sites contaminés ou des hotspots peuvent exister sur les sites de production où ces produits chimiques ont été stockés, utilisés et rejetés. En particulier, les sédiments adjacents et dépôts d'ordures sont susceptibles d'être contaminés. Les zones où les boues, provenant de la production ou du traitement des eaux usées, ont été déversées peuvent aussi être contaminées et devraient être inclus dans l'inventaire.

10f Utilisation de PCB

L'utilisation du PCB a généré un grand nombre de sites et de hotspots contaminés par des PCDF et des PCB-DL (PCB de type dioxine) via la production, l'utilisation par les industries, les rejets des équipements et applications ouvertes (voir les exemples 10FI et FII 10). Les mélanges commerciaux de PCB contiennent des PCB-DL, des PCB non DL et des PCDF. Les PCB-DL contribuent pour plus de 90% au TEQ total des PCB (Takasuga *et al., 2005*). Les rejets de PCDF ne peuvent être estimés que sur la base de la quantité de PCB qui a fui. Pour cette évaluation, le TEQ total des PCDF et des PCB-DL doit être considéré. Avec l'augmentation de l'âge de l'équipement la durée de fonctionnement de l'équipement, les concentrations de PCDF dans l'équipement augmentent, et dans le cas de forte contrainte thermique (incendie, court-circuit) les PCDF deviennent le principal contributeur au TEQ.

Environ 60% du volume total des PCB a été utilisé comme fluide diélectrique dans les transformateurs et condensateurs de puissance (Breivik, *et al.* 2007, Willis 2000). Les utilisations en grandes quantités des PCB ouverts, comme les mastics d'étanchéité et des peintures dans les bâtiments et les installations industrielles, peuvent être considérés comme des hotspots.

Si les transformateurs et les condensateurs sont en bon état et bien entretenus, sans aucune fuite, les PCB et PCDF ne sont pas libérés dans l'environnement. Une fois que l'équipement fuit, le PCDF ainsi que le PCB et éventuellement le PeCB seront rejetés dans l'environnement, dans les sols et les sédiments. Le PCB peut servir d'indicateur à la contamination par les PCDF.

Les sites contenant des équipements à PCB en cours d'utilisation ou en stock devraient être traités comme de potentiels hotspots. Le nombre de ces sites par pays peut être assez grand (voir exemple 10fI; Kukharchyk et Kakareka 2008).

Les principales tâches à mener pour élaborer l'inventaire des sites contaminés aux PCB ainsi que les hotspots liés à ces produits sont :

- Identification/localisation des sites où les transformateurs et les condensateurs à PCB sont utilisés ou stockés, y compris les équipements endommagés et les déchets contenant des PCB ainsi que des sites contenant des applications ouvertes des PCB ;
- Identification des fuites de PCB ;
- Etablissement d'une liste de hotspots ;
- Évaluation des volumes de PCB qui a fui et les rejets de PCDD/PCDF ;
- Évaluation des concentrations des PCDD/PCDF dans les diverses matrices ;
    - Transformateurs/condensateurs à PCB où les niveaux PCDF sont actuellement inconnus ;
    - Sols dans les sites où des incendies, des courts-circuits ou d'autres incendies impliquant des transformateurs à PCB ont eu lieu.

L'identification et l'évaluation des sites peuvent être effectuées selon une approche à plusieurs niveaux, comme présenté ci-dessous.

1. Approche de base

L'approche de base pour comptabiliser les hotspots relatifs aux PCB est l'inventaire national des PCB conformément à l'annexe A, partie II, de la Convention de Stockholm. Tous les sites où du PCB ou des équipements PCB peuvent se trouver sont traités comme des hotspots. L'approche de base permet l'évaluation du nombre total de points sensibles potentiels, des volumes de PCB et de PCDD/PCDF dans le matériel contenant du PCB, ainsi que les fuites potentielles de PCB et de PCDD/PCDF dans l'environnement, en utilisant les résultats de l' inventaire national des PCB.

Pour différencier entre les congénères de PCB plus ou moins chlorés, étape nécessaire pour estimer les rejets de PCDD/PCDF de ces sources, on peut supposer généralement que les condensateurs sont remplis de PCB faiblement chlorés, tandis que les transformateurs sont remplis de PCB fortement chlorés avec des niveaux de PCDD/PCDF associés (tableau II.10.2).

Pour une évaluation préliminaire des rejets PCB dans l'environnement, les facteurs d'émission indiqués dans le Guide EMEP/EEE-Guide des inventaires des émissions atmosphériques (2009) peuvent être utilisés (tableau II.10.1). En utilisant les données sur les volumes des PCB fortement et faiblement chlorés et des PCDD/PCDF contenus dans les PCB liquides (tableau II.10.2), il est possible d'estimer les PCDD/PCDF et les PCB-DL dans tout matériel contenant des PCB et les rejets dans l'environnement.

Tableau II.10.1 Facteurs de fuite des équipements électriques contenant des PCB

10f	Transformateurs et condensateurs contenant des PCB	Fuites de PCB (kg/t de fluide diélectrique)	Pays ou région
1	Transformateurs	0.06	Europe
	"	0,3	Amérique du Nord
	"	0,3	Pays de la CEI
2	Condensateurs	1.6	Europe
	"	4.2	Amérique du Nord
	"	2.0	Pays de la CEI

Tableau II.10.2 Concentrations de PCDD/PCDF et des PCB -DL dans les PCB commerciaux encore inutilisés

Type de PCB	PCDD/PCDF dans PCB commerciaux encore inutilisés (µg TEQ/t produit)	PCB-DL (µg TEQ/t produit) *
Faiblement chlorés, par exemple : Chlophen A30, Aroclor 1242	7 000 - 15 000	1 900 000 -3 500 000
Moyennement chlorés, par exemple : Chlophen A40, Aroclor 1248; KC-400; KC-500	23 000 - 70 000	12 000 000 -16 000 000
Moyennes chlorés, par exemple : Chlophen A50, Aroclor 1254	300 000	12 000 000 -16 000 000
KC-600; KC-1000	22 000	4 100 000 - 10 000 000
Fortement chlorés, par exemple : Chlophen A60, Aroclor 1260	1 500 000	4 100 000 - 10 000 000

* Les données TEQ pour les PCB-DL en basse, moyenne et haute teneur en chlore sont dérivées d'un mélange de PCB (Takasuga *et al. 2005*).

Si les résultats de l'inventaire des PCB contiennent des données détaillées sur les PCB par site et une localisation précise des sites, la liste des hotspots potentiels devrait être compilée. Elle doit contenir les détails de l'emplacement, les coordonnées, le nom de l'établissement, le type et le numéro des équipements contenant les PCB, le volume de PCB et l'état de l'équipement. Cette liste peut ensuite servir de base à une enquête plus approfondie sur les hotspots.

2. Approche détaillée

L'approche détaillée est utilisée lorsque les résultats de l'inventaire PCB sont partiels, inexacts ou non applicables pour l'identification des zones sensibles. Dans de tels cas, d'autres questionnaires sont envoyés à des organismes gouvernementaux, administrations ou directement vers les établissements qui détiennent ou utilisent des équipements à PCB. En plus des questions habituelles sur le nombre d'équipement PCB détenus, les questionnaires devraient également s'enquérir sur les fuites de PCB, accidents impliquant ces équipements, la description des sites contenant des PCB, les résultats de l'analyse des PCB dans les sols et l'eau, etc.

3. Approche globale

Grâce à l'approche globale, en plus des résultats de l'inventaire national des PCB et/ou des questionnaires aux propriétaires des équipements à PCB, des enquêtes spéciales sur les équipements à PCB ou sites de stockage des PCB sont organisées, notamment l'inspection sur place, l'audit des sols et des autres milieux par échantillonnages et analyses, l'estimation des zones polluées, les volumes de fuites, les volumes de PCB dans le sol, la profondeur de la pollution, l'évaluation des risques, etc. au cours de la première phase, la priorité devrait être accordée aux sites avec le plus grand stock de PCB, aux sites contenant des équipements ayant subi des accidents et fuites importantes et les sites avec le risque le plus élevé de pollution de l'eau et du sol.

Les résultats d'un tel inventaire complet permettent la préparation d'un registre détaillé des hotspots, avec indication de leur priorité pour la mise en œuvre de mesures de décontamination.

Pour ce qui est de la présentation des résultats de l'inventaire des hotspots (en appliquant l'approche de base et l'approche détaillée), ils peuvent être inclus dans le fichier Excel (en groupe de Sources 10); le nombre de hotspots, les volumes de PCB dans les équipements (et de la distribution entre congénères chlorés supérieurs et inférieurs) sont nécessaires en entrée pour estimer les rejets de PCDD/PCDF provenant de ces sources. Pour l'inventaire complet, des rapports distincts sont établis.

10g Utilisation de chlore pour la production de métaux et produits chimiques inorganiques

En plus des organochlorés, l'industrie du chlore était/est utilisée dans une gamme d'autres industries qui impliquent des résidus et des rejets contenant des PCDD/PCDF. Par exemple, la pulpe de papier et boues de papier issues du blanchiment utilisant le chlore élémentaire sont des sites qui ont été fortement contaminés par des PCDD/PCDF et d'autres composés chlorés. L'application de ces boues sur des terres agricoles ou déversement dans le milieu naturel ont abouti à des hotspots ou des sols contaminés (voir exemple 10g).

Le chlore élémentaire reste dans le produit final (par *ex* : HCl, NaOCl, ClO_2, chlorures de phosphore ou chlorures métalliques) ou bien il est simplement utilisé dans le processus (*par ex* . dioxyde de titane, magnésium ou silicium) (Stringer et Johnston 2001). Pour certains de ces processus, de grandes quantités PCDD/PCDF sont formées et rejetées. Les sites contaminés ont été évalués dans le monde, *par ex.* production de magnésium en Norvège qui a pollué plusieurs fjords et les réseaux trophiques associés avec un total estimé des rejets de PCDD/PCDF entre 50 et 100 kg TEQ (Knutzen et Oehme 1989). La production de dioxyde de titane utilisant le processus au chlore peut également générer des PCDD/PCDF de l'ordre de plusieurs kg/an (Wenborn *et al.* 1999).

Pour un inventaire des sites contaminés provenant des procédés utilisant le chlore par exemple : les sites de production de pâte et de papier, de magnésium, de TiO_2, les anciens rejets de ces productions, les sédiments et les dépôts de résidus impactés par ces productions doivent être considérés.

10h Incinérateurs de déchets

Les émissions provenant d'incinérateurs non-BAT (Technologie bas ou moyenne gamme) peuvent entraîner la contamination du lait, des œufs ou des légumes dans les régions avoisinantes (Liem *et al.,* 1991, Schmid *et al*. 2003, DiGangi et Petrlík 2005, Watson 2001). En particulier, les incinérateurs non-BAT qui traitent des produits organochlorés, en particulier les précurseurs de PCDD/PCDF (PCB, chlorophénols, chlorobenzènes et autres les aromatiques chlorés), peuvent entraîner de fortes émissions de PCDD/PCDF et avoir des impacts considérables sur l'environnement local (Holmes *et al.* 1994, 1998). Seul un nombre limité de cas de sites contaminés par des PCDD/PCDF provenant des incinérateurs de déchets ont été documentés à ce jour, indiquant que les rejets provenant des incinérateurs vers l'air, le sol et l'eau – peuvent conduire à la contamination de sites par les PCDD/PCDF si les émissions des incinérateurs ne sont pas correctement gérées et contrôlées (voir exemple 10h). Les zones entourant les incinérateurs peuvent aussi être contaminées par des déversements de produits chimiques dangereux traités/détruits dans ces installations.

Pour l'inventaire des sites contaminés par les émissions de PCDD/PCDF provenant des incinérateurs (et d'autres installations thermiques), d'anciennes pratiques de gestion et d'élimination des cendres (en particulier les cendres volantes et les résidus des APCS), de l'eau provenant du système de lavage des fumées et les rejets des épurateurs par voie humide [19] devraient être évalués. Les sites contaminés via les dépôts de rejets atmosphériques sont prévus uniquement pour les incinérateurs non-BAT qui émettent des quantités élevées de PCDD/PCDF sur de longues périodes de temps. Outre les mesures des PCDD/PCDF sur le sol, les niveaux de PCDD/PCDF dans les œufs et le lait des vaches dans le voisinage de l'incinérateur sont de bons indicateurs de l'état de contamination du milieu.

10i Industries métalliques

Un nombre limité de sites contaminés par les rejets de PCDD/PCDF provenant du secteur de la métallurgie a été documenté. Généralement, les métaux lourds toxiques représentent les principaux contaminants pour les sites associés à ces industries, tandis que les PCDD/PCDF sont généralement considérés comme des sous-produits mineurs.

Les rejets de production des procédés de métal primaire peuvent créer des sites contaminés aux PCDD/PCDF par le biais de la redistribution des scories, comme cela a été constaté en Allemagne. Dans le cas rapporté, plus de 400 000 tonnes de scories d'une unité de cuivre primaire, qui ont été fortement contaminés par des PCDD/PCDF (10 000 à 100 000 ng TEQ/kg), ont été utilisés comme revêtement de surface de plus de 1 000 terrains de sport, des terrains de jeux et des trottoirs en Allemagne et dans les pays voisins (Ballschmiter et Bacher 1996, Theisen *et al.* 1993). Les sites contaminés aux PCDD/PCDF autour d'une agglomération en Italie ont également entraîné des restrictions sur le pâturage (Diletti *et al* 2009). Les émissions de cuivre secondaire de la fonderie de

[19] Selon les directives MTD, les épurateurs-laveurs fonctionnent en cycle fermé avec élimination des sels et des dépôts.

Rastatt/Allemagne ont contaminé les sols avoisinants, y compris les zones résidentielles, par des niveaux de PCDD/PCDF au-dessus de la limite autorisée en Allemagne pour les sols contaminés. (Hagenmaier *et al. 1992*).

Pour l'inventaire des sites contaminés, et hotspots contenant des PCDD/PCDF (et métaux lourds), les rejets dans l'air pendant des années et des décennies doivent être pris en considération ainsi que la gestion et l'élimination des cendres.

10j Incendies

Les incendies peuvent produire de la suie et des résidus avec des concentrations élevées de PCDD/PCDF (voir également catégorie 6b). Des niveaux élevés de contamination résultant d'incendies où des composés aromatiques chlorés ont été brûlés comme par exemple des transformateurs à PCB, des stocks de pesticides ou d'autres organochlorés. Les incendies dans les bâtiments où sont concentrées des quantités importantes de matériaux ignifugés ou contenant beaucoup de PVC peuvent également rejeter des quantités importantes de PCDD/PCDF et donc des dépôts de PCDD/PCDF, normalement concentrés dans la suie (voir exemple 10j). La suie devrait donc être collectée et éliminée correctement comme des déchets dangereux.

10k Le dragage des sédiments et zones d'inondation contaminées

Les sédiments provenant des ports ou de fleuves ou en aval de canalisations de rejet de toutes les activités industrielles citées ci-dessus peuvent être contaminés par des PCDD/PCDF, HCB et autres polluants comme les métaux lourds. Très souvent, pour maintenir des profondeurs suffisantes dans les voies d'eau, ces sédiments sont dragués et déposés sur la terre. Cette activité déplace uniquement les PCDD/PCDF de leur emplacement et de l'environnement aquatique, et les transfère à un autre endroit, avec potentiellement de nouvelles voies d'exposition. Lorsque les inventaires des activités de dragage sont établis, le dépôt de sédiments dans les zones utilisées pour l'agriculture et la promotion immobilière devrait être mis en surbrillance et éventuellement évalué en termes de niveaux de contamination.

Les rivières avec un historique de contamination par les PCDD/PCDF peuvent aussi avoir des plaines inondables polluées par les PCDD/PCDF en plus des sédiments pollués. Puisque les plaines inondables sont souvent utilisées pour le pâturage ou l'agriculture, l'inventaire des plaines inondables affectées devrait être effectué afin de prévenir une éventuelle exposition humaine (voir exemple 10k).

10l Dépotoirs de déchets/résidus provenant de groupes de Sources 1 à 9

Là où des produits ou des résidus contenant des PCDD/PCDF ont été éliminés, il y a une probabilité que ces contaminants soient rejetés dans l'environnement. Les PCDD/PCDF sont relativement immobiles dans les décharges ou les dépotoirs tant qu'il n'y a pas de dépôt simultané de matières organiques qui facilitent le lessivage ou l'infiltration d'eau capable de mobiliser la contamination. Une importance particulière doit être accordée à la remobilisation des PCDD/PCDF- dans les dépôts en contenant ; notamment si ces décharges ou dépotoirs sont excavés pour des mesures de dépollution ou à des fins minières (voir la catégorie 9a; voir l'exemple 10l).

Les décharges contenant des produits chimiques dangereux ou des produits contenant des PCDD/PCDF sont parfois sécurisées par construction. En raison de leur persistance, les PCDD/PCDF et autres POP non intentionnels vont persister dans les décharges pour des décennies ou des siècles (Balzer *et al.* 2008). Au cours de ces longues périodes, le système d'enfouissement technique, y compris les géo membranes, les systèmes de collecte des gaz et des lixiviats seront inévitablement dégradés et perdront leur intégrité structurelle et leur capacité de retenir les contaminants persistants (Allen 2001, Weber *et al.* 2011A).

Les décharges et dépôts devraient donc être inventoriés et inclus dans une base de données. Dans un inventaire systématique des décharges/dépotoirs au sein d'un pays, la présence spécifique de PCDD/PCDF et d'autres POP non intentionnels devrait être mentionnée.

10m Sites de kaolin ou« ball-clays »[20]

Les sites de kaolin et de ball-clays dans différentes régions du monde peuvent contenir naturellement des PCDD/PCDF avec une prédominance des OCDD (Ferrario et al. 2007, Horii *et* al. 2011). Un premier inventaire mondial a été élaboré par Horii *et al.* (2011). Il a été constaté pour la quasi-totalité des échantillons l'absence quasi totale de PCDF, et une distribution presque identique des congénères/isomères dans toutes les zones géographiques. Ainsi, les PCDD semblent avoir été formés par des processus naturels probablement il y a des millions d'années (Ferrario *et al.* 2007, Horii *et al.* 2011). Les échantillons de kaolin provenant de l'Afrique ont également des concentrations élevées de PCDD (Hogenboom et al. 2011). Des études ont également montré que des niveaux relativement élevés de PCDD/PCDF dans les échantillons de lait maternel au Congo et en Côte d'Ivoire sont dus à l'utilisation de l'argile au cours de la grossesse (voir exemple 10m). Les sites d'argiles kaoliniques, en particulier des carrières où l'argile est utilisée pour la consommation humaine ou comme additif alimentaire pour animaux, devraient donc être incluses dans l'inventaire.

[20] Le nom anglais Ball-Clay provient de la faculté de ce type d'argile à former des « boules ». Les argiles ball-clays sont employées dans la fabrication de pâtes céramiques, des émaux et comme additif pour assurer la suspension dans l'eau des autres matières argileuses.

PARTIE III LES ANNEXES ET EXEMPLES D'INVENTAIRES[21]

Annexe 1 Facteurs d'Equivalence Toxique

Les PCDD, PCDF et PCB existent généralement sous forme de mélanges de nombreux congénères dans les échantillons dans l'environnement, le biotope ainsi que les corps humains et la faune. Ils sont émis sous cette forme à partir de toute source d'émission (c'est-à-dire, celles utilisées dans l'élaboration de l'inventaire). Les premières évaluations des risques étaient axées uniquement sur le congénère le plus toxique, le 2,3,7,8-Cl_4 DD. Il a été démontré très tôt que tous les PCDD/PCDF substitués au moins en position 2, 3, 7, ou 8 sont hautement toxiques et sont les principaux contributeurs à la toxicité globale de la "dioxine" en mélange.

Aux fins de la réglementation, le concept de facteur d'équivalence toxique (TEF) a été développé pour l'évaluation des risques de mélanges complexes de PCDD/PCDF, et plus tard les PCB, par différentes organisations. Il convient de noter que la première règle d'évaluation des facteurs toxiques appliquée globalement a été le facteur International des équivalences de toxicité (I-TEF) (OTAN/CCMS 1988) qui comprenait uniquement les 17 congénères de PCDD/PCDF substitués dans les positions 2,3,7,8. Les PCB de type dioxine (PCD-DL) ont été ajoutés ultérieurement (OMS-TEF) (van den Berg et al. 1998). Les règles de TEF les plus couramment utilisées sont présentées dans le tableau III.1.1.

Tableau III.1.1 Les règles de TEF les plus couramment utilisés

Congénère	I-TEF	OMS $_{1998}$ -TEF	OMS $_{2005}$ -TEF
Les polychlorodibenzo -*p*- dioxines			
2378-Cl_4 DD	1	1	1
12378-Cl_5 DD	0,5	1	1
123478-Cl_6 DD	0,1	0,1	0,1
123678-Cl_6 DD	0,1	0,1	0,1
123789-Cl_6 DD	0,1	0,1	0,1
1234678-Cl_7 DD	0,01	0,01	0,01
Cl 8 DD	0,001	0,0001	0,0003
Dibenzofuranes polychlorés			
2378-Cl_4 DF	0,1	0,1	0,1
12378-Cl_5 DF	0,05	0,05	0,03
23478 -Cl_5 DF	0,5	0,5	0,3
123478-Cl_6 DF	0,1	0,1	0,1
123678-Cl_6 DF	0,1	0,1	0,1
123789-Cl_6 DF	0,1	0,1	0,1
234678-Cl_6 DF	0,1	0,1	0,1
1234678-Cl_7 DF	0,01	0,01	0,01
1234789-Cl_7 DF	0,01	0,01	0,01

[21] Les annexes 9-53, l'exemple d'inventaire 11, et les références bibliographiques sont disponibles sur http://toolkit.pops.int uniquement en anglais.

Cl_8 DF	0,001	0,0001	0,0003
Non- *ortho* biphényles polychlorés			
PCB 77	-	0,0001	0,0001
PCB 81	-	0,0001	0,0003
PCB 126	-	0,1	0,1
PCB 169	-	0,01	0,03
Mono -*ortho* biphényles polychlorés			
PCB 105	-	0,0001	0,00003
PCB 114	-	0,0005	0,00003
PCB 118	-	0,0001	0,00003
PCB 123	-	0,0001	0,00003
PCB 156	-	0,0005	0,00003
PCB 157	-	0,0005	0,00003
PCB 167	-	0,00001	0,00003
PCB 189	-	0,0001	0,00003

L'équivalent toxique (TEQ) est défini sur le plan opérationnel par la somme des produits de la concentration de chaque substance congénère multipliée par sa valeur TEF. Le TEQ est une estimation du poids de la toxicité d'un mélange de PCDD/PCDF exprimé en poids de 2,3,7,8 -Cl_4 DD (ou TCDD). Bien que la base scientifique de ce concept ne puisse être considérée comme solide, l'approche par les TEF a été adoptée comme un outil réglementaire par de nombreux organismes et permet la conversion analytique quantitative de données individuelles des congénères de PCDD/PCDF en une unique valeur de toxicité équivalente (TEQ). Comme les TEF sont des valeurs provisoires et des outils administratifs, ils sont basés sur l'état actuel des connaissances et doivent être révisés régulièrement dès que de nouvelles données sont disponibles.

Bien que l'approche par les TEF et TEQ ait été développée pour décrire des situations d'intoxication (les humains, les poissons, les oiseaux) son application a été étendue aux matrices environnementales telles que les sols, les sédiments, les déchets industriels, la suie, cendres volantes provenant des incinérateurs municipaux, effluents d'eaux usées, etc. A ce titre, l'approche par les TEF a été, et continue à être utilisée pour donner à des matrices environnementales complexes un niveau de contamination unique.

La Convention de Stockholm, conformément à l'annexe C, se réfère à l'utilisation des règles TEF_{1998} mises au point par un groupe d'experts de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (van den Berg *et coll.,* 1998).

Annexe 2 Directives sur l'identification des sources de PCDD/PCDF

Plus de 80 sources de PCDD/PCDF, chacune avec un ou plusieurs facteurs d'émission, sont actuellement répertoriées dans le Toolkit. Cependant, de nouvelles sources, non encore répertoriées continuent à être identifiées. Ces sources témoignent de la variété des matériaux et des conditions qui sont associés à la formation et au rejet des PCDD/PCDF. Une brève description des facteurs qui influent sur la formation des PCDD/PCDF dans la production industrielle et chimique et dans des processus de combustion est donnée dans le chapitre 1.4 et examinée plus en détail dans les directives concernant les MTD/MPE.

Tandis que la présence de carbone, d'hydrogène et d'oxygène sont communs à la plupart des procédés de production chimique ainsi que les processus et les activités impliquant la combustion, la possibilité de formation de PCDD/PCDF n'existe que lorsque le chlore est également présent sous forme élémentaire, organique ou inorganique. Cette caractéristique a été utilisée pour identifier certaines sources de PCDD/PCDF qui apparaissent maintenant dans le Toolkit. Par exemple, le Danemark a commencé le processus d'identification des sources de PCDD/PCDF au sein de son secteur industrie chimique en sélectionnant, puis en évaluant les processus qui impliquent toute forme de chlore (Hansen 2000). En Allemagne, une stratégie similaire a été adoptée dans l'identification des sources de PCDD/PCDF parmi les industries en Rhénanie de Nord-Westphalie (Courtier *et al*. 1999) et parmi les procédés thermiques de l'Union européenne (Wenborn *et al.* 1999). Cette même stratégie peut être utilisée pour identifier de nouvelles sources ainsi que les hotspots non encore listés.

L'identification des sources de PCDD/PCDF peut être affinée par l'évaluation préliminaire indiquée ci-dessous, qui comporte le recueil des informations à partir d'inventaires nationaux ou régionaux, les listes de produits chimiques nationaux, la littérature scientifique et les rapports par les gouvernements et les organisations non gouvernementales. Une évaluation en profondeur peut aussi comporter une évaluation de la disponibilité d'autres matériaux, tels que catalyseurs à base de métaux, ainsi que des conditions, telles que les températures, qui sont propices à la formation PCDD/PCDF (voir, par exemple, le chapitre 1.4, et les directives sur les MTD/MPE, Section VI. F des procédés de production chimique produisant des substances chimiques énumérées à l'annexe C) et la surveillance continue des émissions, rejets aqueux, résidus solides et les produits soupçonnés d'être sources de PCDD/PCDF.

Les tableaux III. 2.1, III. 2.2 et III. 2.3 ci-dessous répertorient les produits chimiques industriels, les pesticides et les processus ou les activités qui sont des exemples de nouvelles sources potentielles où signalés comme tels dans la littérature scientifique, les rapports gouvernementaux, etc., dans leur utilisation et/ou la production certaines de ces sources pouvant avoir une contribution substantielle dans les rejets des PCDD/PCDF au niveau national et régional. Par exemple, une étude récente a révélé que des PCDD/PCDF sont des contaminants dans 23 pesticides actuellement utilisés en Australie et a estimé que l'application d'un seul de ces pesticides, le pentachloro nitrobenzène (PCNB), peut être à lui seul la plus grande source de PCDD/PCDF d'Australie (Holt *et al*. 2010). De plus, des résultats préliminaires suggèrent qu'après l'application du PCNB sa dégradation photochimique peut encore augmenter le niveau des PCDD/PCDF rejetés d'un facteur 3 à 4 (Holt *et al*. 2009). La production de chacun des pesticides de cette étude est une source potentielle de

PCDD/PCDF et, en tant que telle, elle mérite une attention particulière. Il est également utile de noter que de nombreux autres produits chimiques et pesticides ont été identifiés dans le passé comme on le sait, comme étant des sources susceptibles ou très probables de formation et rejet des PCDD/PCDF et certaines d'entre elles sont encore en production aujourd'hui (voir Bejarano 2004).

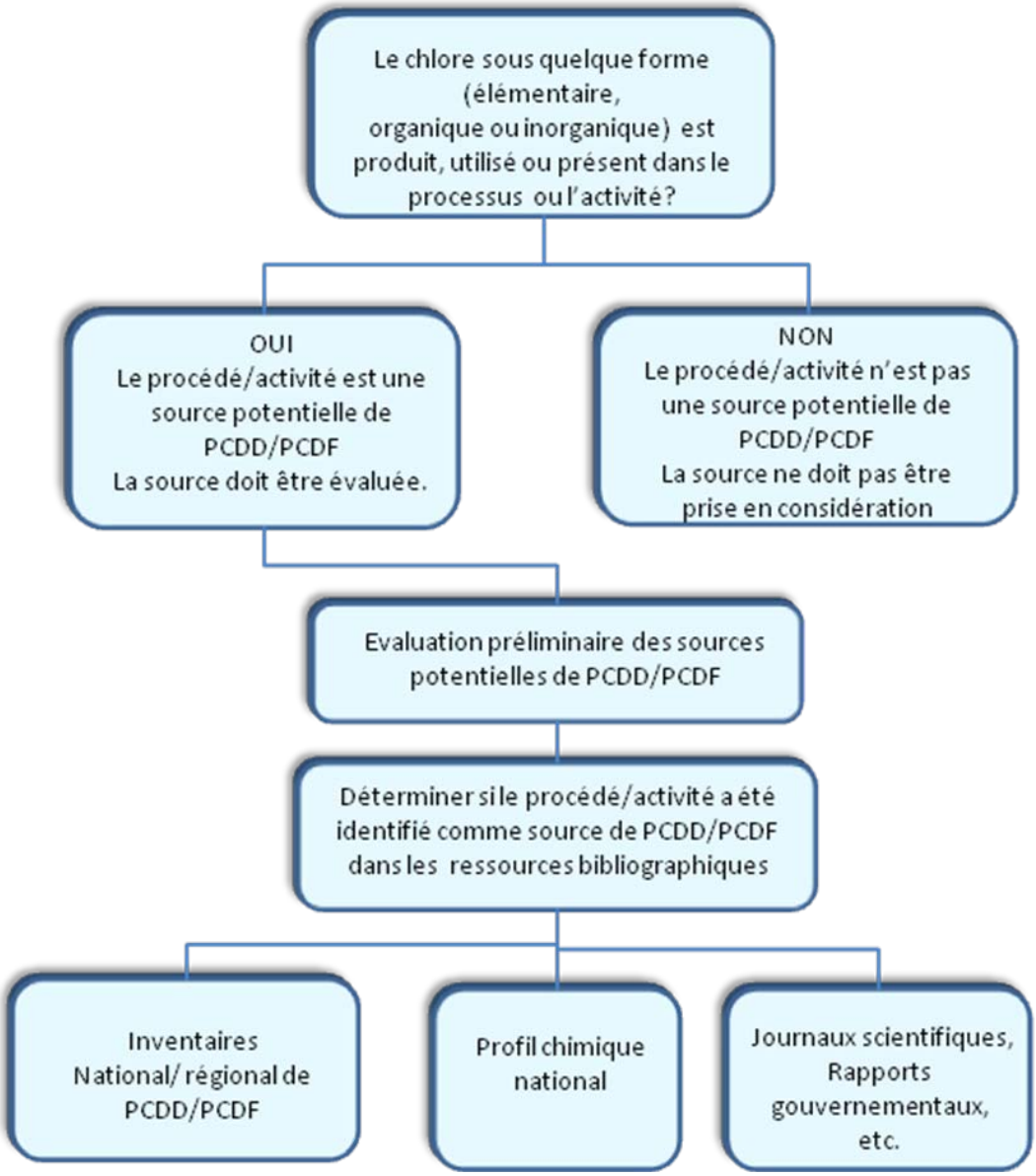


Figure III. 2.1 Approche simple pour l'identification des sources de PCDD/PCDF

Inventaire : La recherche des inventaires existants permettra de déterminer si d'autres Parties ont identifié les processus/activités d'intérêt en tant que sources de PCDD/PCDF.

Listes nationales de produits chimiques: Certains pays ont établi des listes de produits chimiques qui doivent être testés pour leur contenu en PCDD/PCDF avant d'être mis sur le marché. Ces listes comprennent de nombreux produits chimiques qui ont été ou sont soupçonnés de contenir

des concentrations de PCDD/PCDF au-dessus de certaines limites. Les processus de production de ces produits chimiques sont de potentielles sources de PCDD/PCDF.

La littérature scientifique, les rapports gouvernementaux, etc. : revues scientifiques, les rapports établis par le gouvernement et les ressources bibliographiques connexes peuvent être étudiés afin de déterminer si :

1. Les processus/activités d'intérêt ont été identifiés comme sources de PCDD/PCDF;
2. Les produits, les émissions atmosphériques, les effluents des eaux usées, ou autres résidus de processus/activités d'intérêt ont été identifiés comme contenant des PCDD/PCDF; ou
3. Les produits, les émissions atmosphériques, les effluents des eaux usées ou d'autres résidus des processus/activités d'intérêt ont été identifiés comme contribuant à la création de "points chauds" de PCDD/PCDF dans les sites contaminés de production, les décharges, les vidanges, les sédiments eaux marines et eaux douce ainsi que les sols, etc.
4. Les produits, les émissions atmosphériques, les effluents des eaux usées ou d'autres résidus des processus/activités d'intérêt ont été identifiés comme contribuant à des rejets de PCDD/PCDF dans l'atmosphère, le sol, la végétation et/ou l'eau et qui contaminent les travailleurs, ou habitants résidants à proximité, ainsi que les animaux domestiques et sauvages, les poissons, etc.

Dans les tableaux suivants sont inclus certains produits chimiques commerciaux, des pesticides et des processus/activités pour lesquels des études ont prouvé l'existence de PCDD/PCDF dans les produits eux-mêmes et/ou dans les déchets qui leur sont associés. La présence de PCDD/PCDF dans ces produits chimiques et pesticides est la preuve de la nécessité d'approfondir les évaluations des concentrations et de la fréquence de l'occurrence de PCDD/PCDF dans ces substances, leurs processus de production et émissions associées, dans les rejets et les résidus, ainsi qu'une évaluation de leur mode de gestion. De même, la présence de PCDD/PCDF dans un ou plusieurs déchets atteste de la nécessité du dosage de la concentration de PCDD/PCDF contenus dans les produits associés et d'évaluer soigneusement la gestion et le sort des autres déchets issus du processus ainsi que de l'utilisation des produits.

Tableau III.2.1 Produits chimiques commerciaux associés à la formation et au rejet des PCDD/PCDF

Substance	Rejets de PCDD/PCDF Associés
Chlorure d'hydrogène (HCl, 7647-01-0) et d'acide chlorhydrique (solution de HCl)	Une étude sur la production des produits chimiques chlorés aux PAYS-BAS a révélé la présence des PCDD/PCDF à 0,3 pg I-TEQ/L de HCl (van Hattum *et al.* 2004). Aux ÉTATS-UNIS, les PCDD/PCDF des concentrations de 20,8 et 28,1 pg I-TEQ/L ont été mesurées dans des échantillons de solution aqueuse d'acide chlorhydrique commercial qui était un produit secondaire de deux installations EDC/VCM/PVC (Vinyle Institute 2002). Le HCl a également été récemment identifié comme source de contamination PCDD/PCDF dans l'acide chlorhydrique utilisé pour la production de gélatine en Europe (Hoogenboom *et al*. 2007). La plupart du HCl produit est un sous-produit secondaire d'environ 40 processus de fabrication, par conséquent ses facteurs d'émission sont nécessairement spécifiques à ces processus.

Hypochlorite de sodium (NaOCl, CAS 7681-52-9)	4,9 pg TEQ/g de PCDD/PCDF ont été mesurés dans de l'hypochlorite de sodium lors d'une seule analyse de ce type qui a été trouvée dans la littérature scientifique disponible (Rappe 1990). Toutefois, de l'hypochlorite de sodium contaminé a été identifié comme la source d'émissions de PCDD/PCDF dans les boues du secteur du textile en Suède (Lexen 1993).
Chlorures métalliques	Les PCDD/PCDF ont été détectés dans des solutions de chlorure d'aluminium ($AlCl_3$), de chlorure cuivreux ($CuCl_2$), de chlorure cuivrique ($CuCl_3$) et de chlorure ferrique ($FeCl_3$) en 1986 (Heindl 1986). Plus récemment, des concentrations élevées de PCB, qui sont souvent des co-contaminants avec les PCDD/PCDF, ainsi que des polychloro-bromobiphenyls (PXBs), ont été signalés dans des solutions de $FeCl_3$ (Nakano 2007).
Acétylène (CAS 74-86 -2)	Les PCDD/PCDF ont été signalés dans les eaux usées et le traitement des boues des eaux usées de production d'acétylène par le procédé au carbure. Lee *et al*. (2009) a estimé l'EF_{EAU} à 5,667 ng TEQ/t dans ce processus, et Jin *et al*. (2009) a estimé l'$EF_{résidu}$ à 126,69 µg TEQ/t. Les PCDD/PCDF ont été mesurés à 17 000 pg TEQ/L dans les eaux usées provenant de l'épuration de l'acétylène avec l'hypochlorite de sodium (Kawamoto 2002). La formation des PCDD/PCDF a été attribuée à la présence d'impuretés de chlore dans la chaux (CaO) qui est chauffée avec du coke pour produire du carbure de calcium (Jin *et al.* 2009) et à l'utilisation d'une base de chlore comme agent oxydant pour purifier l'acétylène brut (Kawamoto 2002).
Le trichloréthylène (CAS 79-01 -6)	Les PCDD/PCDF ont été signalés à une concentration de 0,7 ng TEQ/kg de trichloréthylène lors d'une analyse faite par Solvay en France (van Hattam *et al*. 2004). Les PCDD/PCDF ont également été trouvés dans les résidus de production de trichloréthylène (Dyke 1997 Wenborn, 1999) et dans les eaux usées (Weiss 2006). Le trichloréthylène est surtout un sous produit dans la production de dichlorure d'éthylène (EDC) par chloration directe et/ou oxychloration de l'éthylène.
L'épichlorhydrine (1-chloro-2,3-époxypropane, CAS 106-89-8)	La production de l'épichlorhydrine est connue pour générer de grandes quantités sous-produits chlorés dont certains sont rejetés dans les eaux usées et, très probablement, dans les boues de traitement des eaux usées (Bijsterbosch et al. 1994). Les PCDD/PCDF ont été signalés dans l'épichlorhydrine lui-même et dans les eaux usées en provenance de sa production (Fiedler 1994, Lee et al. 2009). Lee et al. (2009) ont mesuré les PCDD/PCDF dans les eaux usées d'une installation de production d'épichlorhydrine à Taïwan et calculé un EF_{eau} de 5,8 ng TEQ/t. De plus une concentration de 1,82 ng TEQ/kg de PCDD/PCDF dans l'épichlorhydrine a été signalée par Fiedler (1994).
Chloroprène (2-chloro 1,3-butadiène, CAS 126-99-8) et polychloroprène (néoprène, CAS 9010-98-4, polymère de 2-chloro 1,3 -butadiène)	Les PCDD/PCDF ont été détectés à une concentration de 90 ng TEQ/kg de polychloroprène (néoprène) produite par un fabricant néerlandais (van Hattum *et al*. 2004). Les PCDD/PCDF étaient également trouvés à raison de 209 pg TEQ/m^3 dans les gaz d'émission de cette même unité de production d'épichlorhydrine, de chlorure d'allyle et de PVC.
Hexachlorocyclohexane (CAS 608-73 -1)	Les PCDD/PCDF ont été signalés dans l'hexachlorocyclohexane (Zheng *et al*. 2008).

Tétrachlorobenzène (CAS 95-94 -3)	La production de 1 700 tonnes de tétrachlorobenzène était associée avec le rejet dans le produit de 17,9 g TEQ/an, ce qui suggère une moyenne des PCDD/PCDF contenu dans le tétrachlorobenzène de 10 529 ng TEQ/kg (République populaire de Chine 2007).
PVC chloré (C-PVC, CAS 9002-86-2)	Des taux de PDCC/PCDF aussi élevés que 32 000 ng TEQ/kg ont été détectés dans le C-PVC (van der Weiden et van der Kolk 2000).
Polyamides aromatiques (aramides) et de précurseurs	Les PCDD/PCDF ont été signalés à une concentration de 0,137 ng I-TEQ/m^3 dans les émissions gazeuses des processus de fabrication de l'aramide (van Hattum *et al.*2004) Et ont également été détectés dans les eaux usées de ces processus (van der Weiden et van der Kolk 2000).
Méthanes chlorés (chlorure de méthylène, chloroforme, tétrachlorure de carbone)	Les données soumises à l'Agence américaine de protection de l'environnement montrent que des teneurs détectables de PCDD/PCDF se trouvent dans les eaux usées de ces processus (Weiss 2006).
Chlorure de vinylidène (1,1 -dichloroéthylène CAS 75-35 -4)	
Polypropylène	L'inventaire U.S. Toxics montre que des quantités déclarables de PCDD/PCDF sont rejetées dans les eaux usées par ces processus (USEPA 2004).
Acétate de cellulose	
Résines d'isocyanates aliphatiques	
Production de polyuréthane	
Production de méta diisopropénylbenzène	
production de polymères adhésifs	
Production de résines urée-formaldéhyde	
Monomères de réticulation	
Tensioactifs en aérosol	
Produits chimiques de revêtement	
Produits chimiques fluoro-chlorés	
Les élastomères	
Hytrel : élastomère de polyester	
Arséniate de cuivre chromaté	
Alcools	
L'alumine	
L'éthylène	
Paraffines chlorées	
Ethoxylates	

PVC-copolymères	Des PCDD/PCDF ont été détectés dans les rejets gazeux (van der Weiden et van der Kolk 2000).
Le dichloroisocyanurate de sodium (troclosène sodique, NADCC, CAS 2893-78 -9)	Les PCDD/PCDF ont été détectés à une concentration de 0,6 pg TEQ/g dans les détergents contenant du dichloroisocyanurate de sodium (USEPA 2000).
Chlorobenzènes	Ces substances chimiques sont produites par des procédés où des composés de type dioxine est connu pour se produire (Seys 1997).
Chlorotoluènes	
Chloronitrobenzènes	

Tableau III.2.2 Pesticides actuellement utilisés récemment associés à la formation et au rejet des PCDD/PCDF

Pesticides	**µg TEQ/t ingrédient actif, sauf indication contraire**	**Référence**
Le Dichlorprop (2 RS)-2- (acide 2,4 –dichlorophénoxyacétique) propionique (CAS 120-36 -5)	35 000	Hansen (2000)
Nitrophen (NIP) = 2,4 -Dichlorophényl-4'-nitrophényl-éther (CAS 1836-75 -5)	1 500	Masunaga (1999)
Le lindane (γ -hexachlorocyclohexane, γ-HCH) 1A,2α,3β,4α,5α,6β-hexachlorocyclohexane (CAS 58-89-9)	216[a] (fourchette de 2.1-430)	Holt *et al.* (2010)
Chlorothalonil 2,4,5,6 -Tétrachloroisophthalonitrile (CAS 1897-45 -6)	110[b]	Holt *et al.* (2010)
	240	Masunaga (1999)
Dicofol 2,2,2 –trichloro n- 1,1-bis(4-chlorophényl) éthanol (CAS 115-32 -2)	84	Li *et al.* (2009)
Chlorthal Acide tétrachlorotéréphthalique (CAS 2136-79 -0)	58,5 [a] 57-60 (Plage)	Holt *et al*. (2010)
MCPA/Dicamba acide de 2-Méthyl-4-chlorophénoxyacétique (CAS 94-74 -6) acide 3,6 -Dichloro-2-méthoxybenzoïque (CAS 1918-00 -9)	48.3 [a] (fourchette 0.69 -96)	Holt *et al.* (2010)

Timon • MCPA-2EH ester, 32,1 % (*RS*)-2-ethylhexyl 4-chloro- *o* -tolyloxyacétate (CAS 29450-45 -1) • 22,4 -D isooctylester, 10,4 % acétate iso-octylique (2,4 -dichlorophénoxyacétique (CAS 25168-26 -7) • Fénoxaprop-p-éthyl, 4,4 % d'éthyl (2R)-2- [4- (6-chloro 1,3 -benzoxazol-2-yloxy)phénoxy] propionate (CAS 71283-80 -2)	19,8 [c]	Huwe *et al.* (2003)
Fluroxypyr acide 4-amino-3,5-dichloro-6-fluoro-2-pyridyloxyacétique (CAS 69377-81 -7)	17 [b]	Holt *et al.* (2010)
2,4 DB acide-2,4 -dichlorophénoxyacétique (CAS 94-82 -6)	8,8 [a] (7.5 -10)	Holt *et al.* (2010)
Assurer II = Quizalofop P-éthyl éthyl (R)-2-[4-(6-chloroquinoxalin-2-yloxy)phénoxy]propionate (CAS 100646-51 -3)	4.1	Huwe *et al.* (2003)
Imazamox acide 2- [(*RS*)-4-isopropyl-4-méthyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl] -5-methoxyméthylnicotinique (CAS 114311-32 -9)	3.1 [a] (1,3 - 4,9)	Holt *et al.* (2010)
Flumetsulam 2',6'-difluoro-5-méthyl[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-2-sulfonanilide (CAS 98967-40 -9)	2,9 [a] (2,4 - 3,4)	Holt *et al.* (2010)
MCPA acide 2-Méthyl-4-chlorophénoxyacetique (CAS 94-74 -6)	2.8 [b]	Holt *et al.* (2010)
	2 000	Masunaga (1999)
Triclopyr+picloram 3,5,6 -trichloro-2-acide pyridinyloxyacétique (CAS 55335-06 -3) acide 4-amino-3,5,6-trichloro-2-pyridinecarboxylique (CAS 1918-02 -1)	2.5 [b]	Holt *et al.* (2010)

Mécoprop /Dicamba = acide(R)-2-(4-chloro-2-méthylphénoxy)propanoique (CAS 93-65-2 et CAS 7085-19-0) acide 3,6-Dichloro-2-méthoxybenzoïque (CAS 1918-00-9)	0,068 [b]	Holt *et al.* (2010)
Fenamiphos (*RS*) - (ethyl 4-methylthio-m-tolyl isopropylphosphoramidate) (CAS 22224-92 -6)	0,058[b]	Holt *et al.* (2010)

[a] moyenne de deux valeurs trouvées

[b] borne inférieure des valeurs trouvées

[c] en ng TEQ/g de produit prêt-à-utiliser (ingrédient actif plus adjuvants).

[d] Moyenne de quatre valeurs limites inférieures.

Tableau III.2.3 Autres processus et activités associées à la formation et au rejet des PCDD/PCDF

Processus/Activité	**Les rejets de PCDD/PCDF**
Récupération de métaux précieux à partir de déchets de bijoux : usines et ateliers	L'incinération avec récupération de cendres est, dit-on, la seule alternative viable pour la récupération de métaux précieux à partir de déchets de joaillerie dans les usines et les ateliers. Les concentrations PCDD/PCDF dans les émissions atmosphériques de divers systèmes de combustion étaient comme suit : 0,28 ng TEQ/m^3 pour un four rotatif avec postcombustion et filtres à manches; 0,41 ng TEQ/m^3 pour un four statique avec post combustion et filtres à manches; 21 ng TEQ/ m^3 pour un four statique avec postcombustion sans filtre à charbon; 0,55 ng TEQ/ m^3pour un four statique avec postcombustion et filtres à manches; 0,026 ng TEQ/ m^3 pour une installation avec chambre de combustion, postcombustion, filtres à manches et de la chaux + réduction des concentrations avec filtre à charbon actif (Baldassini *et al*. 2009).
Traitement thermique du sel alimentaire	Les PCDD/PCDF ont été détectés à des taux considérablement plus élevés dans les aliments préparés avec du sel alimentaire qu'avec du sel naturel. En comparant le sel de bambou et le sel déshydraté, Yang *et al*. (2004) ont trouvé que les niveaux des PCDD/PCDF étaient généralement très faibles avec le sel de bambou avec des niveaux allant de 5,7 x 10^{-5} à 0,64 pg TEQ/g. Toutefois, une autre étude a trouvé des résultats considérablement plus élevés en analysant des pâtisseries au sel de boulangerie avec des valeurs de 1,33 - 16,92 pg TEQ/g et une fourchette de 0,71 à 23,5 pg TEQ/g pour celles faites avec le sel de bambou (Kim *et al.* 2002).

Annexe 3 Questionnaires

On trouvera dans la présente annexe des modèles de questionnaires, qui peuvent être utilisés pour collecter les informations nécessaires à l'élaboration des inventaires nationaux.

Il est particulièrement pratique et approprié d'utiliser des questionnaires adaptés pour recueillir des informations sur les usines qui constituent de grandes sources ponctuelles[22]. Les données à recueillir comprennent des informations nécessaires pour la classification des usines, la sélection des facteurs d'émission appropriés, et les taux d'activité pour le calcul des émissions.

Puisque le taux de retour des questionnaires est susceptible d'être faible et les informations incomplètes, les données manquantes devront être compensées par des hypothèses sur certains groupes de sources, où aucune information spécifique ne peut être collectée. Les approches peuvent varier mais toutes les hypothèses doivent être clairement décrites afin de faciliter les mises à jour de l'inventaire dans les années suivantes ainsi que les révisions à la lumière de l'amélioration de l'information.

Pour déterminer des taux d'activité complets, une combinaison de questionnaires (pour les grandes sources ponctuelles) et de statistiques nationales devrait être utilisée.

Des exemples de questionnaires sont également fournis pour faciliter la collecte de données pour des groupes de sources tels que les transports ou la combustion à ciel ouvert. Ces questionnaires peuvent être utilisés pour faciliter le processus de collecte de données, mais ils auront probablement besoin d'être complétés par d'autres sources d'information. Les questionnaires doivent être accompagnés d'une lettre expliquant le but et le contexte de la collecte des données, ainsi que les informations sur la personne à contacter pour plus d'information, l'année de référence et la date de retour du questionnaire.

---

[22] Les grands points sources comprennent de grands émetteurs industriels, et la collecte d'informations sur leur taux d'activité devrait être une priorité. La définition des grandes sources ponctuelles donnée pour les différents secteurs industriels dans l'annexe 1 de la Directive 2008/1/CE sur la Prévention et Réduction Intégrées de la Pollution (IPPC) peut être utilisée pour orientation et choix. À titre d'exemple, les émissions provenant de grandes sources ponctuelles suivantes sont réglementées par la directive IPPC :

- installations de combustion d'une puissance thermique nominale supérieure à 50 MW;
- les installations de production de fer ou d'acier d'une capacité supérieure à 2,5 tonnes par heure;
- les installations de production de ciment d'une capacité supérieure à 500 tonnes par jour, etc.

Plus de détails peuvent être trouvés sur le site :
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0001:EN:NOT

Exemple de lettre d'accompagnement du questionnaire

Inventaire national des rejets non intentionnels des polluants organiques persistants en vertu de la Convention de Stockholm **Année de référence 20___** (1er janvier au 31décembre)	
Demandé par :	[Nom de l'Institution avec adresse; Personne à contacter avec numéros de téléphone, de fax et adresse e-mail]
À :	[Nom de l'Institution avec adresse et autres coordonnées]
Objectif et contexte :	[Nom du pays] a adopté la Convention de Stockholm sur [date d'adoption]. L'une des obligations de [nom du pays] en vertu de la Convention est la réduction des rejets des polluants organiques persistants non émis intentionnellement. Pour atteindre cet objectif, [nom du pays] doit identifier, caractériser, quantifier et hiérarchiser les sources de rejets de ces substances chimiques. Dans le cadre du processus de collecte des données pour l'inventaire national, ce questionnaire est utilisé pour récupérer les informations nécessaires pour la classification des installations, le choix des facteurs d'émission et l'estimation du taux d'activité permettant de calculer les rejets de ces POP. Les résultats de l'inventaire seront utilisés dans l'élaboration de la stratégie nationale visant à réduire à un minimum les rejets non intentionnels comme cela est demandé par la Convention.
Veuillez remplir le questionnaire et le renvoyer à l'expéditeur ci-dessus au plus tard le :	_____ (Date)

Questionnaire 1 : Groupe 1 - Incinération des déchets

Déchets incinérés	Déchets solides municipaux	[ ]
	Déchets Industriels	[ ]
	Déchets hospitaliers	[ ]
	Lumière déchiqueteuse	[ ]
	Boues d'épuration	[ ]
	Déchets de bois et les déchets de biomasse	[ ]
	Les carcasses animales	[ ]
Nom d'usine		
Emplacement (ville/Province)		
Adresse		
Contact (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)		
Nombre de fours		
Type d'opération	Lot (*p. ex.,* 100 kg par lot) Semi-continu (*p. ex.,* 8 heures par jour) Continu (24 heures par jour)	[ ] [ ] [ ]
Capacité opérationnelle (moyenne annuelle par unité)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s(en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Capacité opérationnelle (moyenne annuelle totale)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Type de four	Incinérateurs à grille revêtement Réfractaire Lit Fluidisé Stoker	

	Four rotatif Autres (veuillez préciser)	
Température de four	Four principal (°C) Postcombustion/deuxième chambre (°C)	
Système de contrôle de la pollution atmosphérique (APCS)	Dépoussiéreur électrostatique Cyclone Filtre à manche Lavage des gaz Epuration à sec Injection de chaux NaOH/injection d'alcalins Charbon actif/ injection de coke Filtre à charbon actif Convertisseur catalytique (SCR) Ventilateur à tirage induit ou forcé Autres (veuillez préciser) Aucun	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Système de récupération de chaleur	Oui [ ]	Aucun [ ]
La température des gaz	À l'entrée de l'APCS (°C) [ ]	Sortie de l'APCS (°C) [ ]
Flux des gaz en sortie	(m^3/h) (gaz sec)	

Résidus		Elimination de ces résidus	
Génération de cendres	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de cendres volantes	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de déchets liquides (eau)	t/a [ ]	Rejet [ ]	
Génération de boues (en matière sèche)	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]

Classement final et évaluation (à remplir par l'évaluateur)

	Facteurs d'émission (µg TEQ/t)				
Classe	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**
	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**

Questionnaire 2 : Groupe 2 - Production de métaux ferreux et non ferreux

Type d'usine	Frittage	[ ]	
	Coke	[ ]	
	Fer et/ou acier	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Fonderie	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Cuivre	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Aluminium	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Plomb	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Zinc	[ ]	
	Laiton/Bronze	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Magnésium	[ ]	
	Autres métaux non ferreux (préciser)	Primaire [ ]	Secondaire [ ]
	Déchiqueteuse	[ ]	
	Autres	Primaire [ ]	Secondaire [ ]

Adresse		
Contact (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)		
Nombre de fours		
Type d'opération	Lot (*p. ex.,* 100 kg par lot) Semi-continu (*p. ex.,* 8 heures par jour) Continu (24 heures par jour)	[ ] [ ] [ ]
Capacité opérationnelle (moyenne annuelle par unité)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Capacité opérationnelle (totale)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Type de four	Haut fourneau Fours à induction Four à arc électrique (FAE) Four Cowper	

	Four rotatif Four réverbère Autres (veuillez préciser)	
Température de four	Four principal (°C) Deuxième chambre/postcombustion (°C)	
Carburant primaire	Type	t/a
Carburant de remplacement /Secondaire	Type	T/a ou%
Système de contrôle de la pollution atmosphérique (APCS)	Dépoussiéreur électrostatique Cyclone Filtre à manche Lavage des gaz Epuration à sec Injection de chaux NaOH/injection d'alcalins Charbon actif/ injection de coke Filtre à charbon actif Convertisseur catalytique (SCR) Ventilateur à tirage induit ou forcé Autres (veuillez préciser) Aucun	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Système de récupération de chaleur	Oui [ ]	Aucun [ ]
Température des gaz	À l'entrée de l'APCS(°C) [ ]	À la sortie de VBTT (°C) [ ]
Flux des gaz de sortie	(m³/h) (gaz sec)	

Résidus		Elimination des résidus	
Génération de cendres	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de cendres volantes	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de déchets liquides (eau)	t/a [ ]	Rejet	
Génération de boues (en matière sèche)	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]

Classement final et évaluation (à remplir par l'évaluateur))

	Facteurs d'émission (µg TEQ/t)				
Classe	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**
	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**

Questionnaire 3 : Groupe 3 Production d'électricité et de chauffage

Type d'usine	**Centrales électriques**	
	A charbon Lignite Charbon bitumineux Anthracite Autres	[ ] [ ] [ ] [ ]
	Gaz naturel	[ ]
	Bois	[ ]
	Gaz de décharge	[ ]
	Gaz d'eaux usées	[ ]
	Biomasse (veuillez préciser)	
	Combustion industrielle (petites unités)	
	Le charbon (veuillez préciser) Lignite Charbon bitumineux Anthracite Autres	[ ] [ ] [ ] [ ]
	Bois naturel	[ ]
	La combustion d'autres types de biomasse Canne à sucre Manioc Coton Bambou Banane Résidus de récolte Autres (veuillez préciser)	 [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
	Autres (veuillez préciser)	

Adresse		
Contact : (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)		
Type d'opération	Lot (*p. ex.,* 100 kg par lot) Semi-continu (*p. ex.,* 8 heures par jour) Continu (24 heures par jour)	[ ] [ ] [ ]
Capacité opérationnelle (moyenne annuelle par unité))	t/h (tonnes par heure) ou TJ/h (térajoules par heure) h/j (heures par jour) j/s(en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) ou TJ/h (térajoules par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an)	

	t/a (tonnes/an) ou TJ/a (térajoules par an)	
Capacité opérationnelle totale	j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) TJ/a (térajoules par an)	
Type de four/incinérateur	Chaudière Processus de chauffage Torchère Turbine à gaz (interne) Moteur à combustion (interne) Autres (veuillez préciser)	
Température de four	Four principal (°C) Deuxième chambre/postcombustion (°C)	
Système de contrôle de la pollution atmosphérique (APCS)	Dépoussiéreur électrostatique Cyclone Filtre à manche Lavage des gaz Epuration à sec Injection de chaux NaOH/injection d'alcalins Charbon actif/ injection de coke Filtre à charbon actif Convertisseur catalytique (SCR) Ventilateur à tirage induit ou forcé Autres (veuillez préciser)	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Système de récupération de chaleur	Oui [ ]	Aucun [ ]
Température des gaz	À l'entrée de l'APCS (°C) [ ]	A la la sortie de l'APCS (°C) [ ]
Flux des gaz de sortie	(m^3/h) (gaz sec)	

Résidus		Mise au rebut de ces résidus	
Génération de cendres	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de cendres volantes	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de déchets liquides (eau)	t/a [ ]	Rejet	
Génération de boues (en matière sèche)	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]

Classement final et évaluation (à remplir par l'évaluateur)

	Facteur d'émission (µg TEQ/t)				
Classe	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**
	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**L'eau**	**Terre**	**Produit**	**Résidus**

Questionnaire 4: groupe 4 Production minérale

Type d'usine	Ciment Chaux Brique Verre Céramique Mixage asphalte	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Adresse		
Contact : (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)		
Nombre de fours		
Matières premières : type, quantité = t/a)		
Combustible primaire : (type, quantité = t/a)		
Combustible secondaire/ de substitution : type, quantité = t/a)		
Type de processus	Sec [ ]	Humide [ ]
Type d'opération	Lot (*p. ex.,* 100 kg par lot) Semi-continu (*p. ex.,* 8 heures par jour) Continu (24 heures par jour)	[ ] [ ] [ ]
Capacité opérationnelle (moyenne annuelle par unité)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Capacité opérationnelle totale	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Type de four	Four rotatif Four vertical Four Tunnel	

	Autres (veuillez préciser)	
Température de four	Four principal (°C) Deuxième chambre/afterburner (°C)	
Type de contrôle de la pollution de l'air du système (APCS)	Dépoussiéreur électrostatique Cyclone Filtre à manche Lavage des gaz Epuration à sec Injection de chaux NaOH/injection d'alcalins Charbon actif/ injection de coke Filtre à charbon actif Convertisseur catalytique (SCR) Ventilateur à tirage induit ou forcé Autres (veuillez préciser) Dépoussiéreur électrostatique	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Système de récupération de chaleur	Oui [ ]	Aucun [ ]
La température des gaz	A l'entrée de l'APCS (°C) [ ]	A la sortie de l'APCS (°C) [ ]
Flux des gaz de sortie	(m³/h) (gaz sec)	

Résidus		Mise au rebut de ces résidus	
Génération de cendres	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de cendres volantes	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de déchets liquides (eau)	t/a [ ]	Mise au rebut	
Génération de boues (en matière sèche)	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]

Classement final et évaluation (à rempli par l'évaluateur)

	Facteurs d'émission (µ g TEQ/t)				
Classe	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**
	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**

Questionnaire 5: groupe 5 Transports

Région/Province/pays.			
Adresse			
Contact : (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)			
Type de carburant	**Essence au plomb**	**Essence sans plomb**	**Diesel/fioul léger**
Consommation nationale de carburant en litres par an (L/a)			
Voitures particulières			
Nombre de véhicules			
Kilométrage annuel parcouru par véhicule et par an (km/a)			
Consommation de carburant (l/km; l/a)			
Consommation annuelle totale (l/a)			
APCS * (oui/non)			
Les bus			
Nombre de bus			
Kilométrage annuel parcouru par véhicule et par an (km/a)			
Consommation de carburant (l/km; l/a)			
Consommation annuelle totale (l/a)			
Consommation annuelle en tonnes par an (t/a)			
APCS (oui/non)			
Autobus et camions			
Nombre de véhicules			
Kilométrage annuel parcouru par véhicule et par an (km/a)			
Consommation annuelle totale (l/a)			
Consommation annuelle totale (l/a)			
Consommation annuelle en tonnes par an (t/a)			
APCS (oui/non)			
Les navires			

Nombre de navires			
Les distances annuelles parcourues par navire et par an (km/an)			
Consommation de carburant (l/km; l/a)			
Consommation annuelle totale (l/a)			
Consommation annuelle en tonnes par an (t/a)			
APCS (oui/non)			
Trains			
Nombre de trains (fonctionnant avec l'un des carburants ci-dessus)			
Les distances annuelles parcourues par train et par an (km/an)			
Consommation de carburant (l/km; l/a)			
Consommation annuelle totale (l/a)			
Consommation annuelle en tonnes par an (t/a)			
APCS (oui/non)			

Classement final et évaluation (à être rempli par l'évaluateur de données)

	Facteurs d'émission (µg TEQ/t)				
Classe	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**
	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**

*APCS signifie dans cette catégorie de sources: pot catalytique pour l'essence et filtre à particules pour le diesel

Questionnaire 6: groupe 6 Brûlage à l'air libre

Région/Province/Pays.	
Adresse	
Contact : (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)	

Brûlage de la biomasse			
Type de biomasse, *p. ex., pin*, canne à sucre, etc.	Quantité de biomasse par hectare brûlé (t/ha)	Superficie brûlée par hectare et par an (ha/a)	Montant de la biomasse brûlée en tonnes par an (t/a)
1.			
2.			
3.			
4.			
Total			

Déchets brûlés à l'air libre et incendies accidentels						
Statistiques générales des déchets						
Tonnes de déchets générés	Par habitant et par jour		Par habitant et par an		Au niveau national par an (t)	
Type de source	Quantité de déchets brûlés par habitant (t/a)		Nombre d'habitants		Quantité de déchets brûlés par an (t/a)	
	(%)	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)	(t/a)
1. Incendies dans les décharges						
2. Brûlage à l'air libre des déchets domestiques						
3. Brûlage des déchets de construction/démolition						

Région/Province/Pays		
	Nombre d'incendies de maison par an (N°/a)	Nombre de véhicules brûlés par an (N°/a)
4. Incendies accidentels dans les maisons, les usines		
5. Incendies accidentels dans les véhicules		

Classement final et évaluation (à remplir par l'évaluateur)

	Facteurs d'émission (µ g TEQ/t)				
Classe	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**

	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidus**

Questionnaire 7: Groupe7 Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation (rejets dans l'air et dans l'eau)

Industrie chimique : Type d'usine	Industrie de la pâte à papier et du papier : fabrication de pulpe Industrie de la pâte à papier et du papier : fabrication de papier Pulpe et papier : usine intégrée Production d'organochlorés Dichlorure d'éthylène (DCE) PVC Pesticides (PCP, 2,4,5 -T, 2,4 -D) Production chlore gazeux (électrodes de graphite) Industrie pétrolière raffineries	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Adresse		
Contact : (nom, position, numéros de téléphone et de fax, e-mail)		
Capacité : consommation de matières premières (type, quantité = t/a)		
Capacité : Produit Fini des matières premières (type, quantité = t/a)		
Type de processus	Lit fixe Lit Fluidisé Autres	[ ] [ ] [ ]
Type d'opération	Lot (*p. ex.,* 100 kg par lot) Semi-continu (*p. ex.,* 8 heures par jour) Continu (24 heures par jour)	[ ] [ ] [ ]
Annuelle de l'opération/Capacité (par unité)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (en nombre de jours par semaine) t/j (tonnes par jour) j/a (en nombre de jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Annuelle de l'opération/Capacité (total)	t/h (tonnes par heure) h/j (heures par jour) j/s (jours par semaine) t/j (tonnes par jour)	

	j/a (jours par an) h/a (heures/an) t/a (tonnes par an)	
Fonctionnement/température de Production	(°C)	
Rejets d'eau (l/h, m³/a)		
Traitement de l'eau	Bassin de sédimentation Étang aéré Traitement secondaire Traitement tertiaire Autres (veuillez préciser)	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Génération de boues	t/a (tonnes par an)	
Élimination des boues	Production de boues (t/a) Vers des terres agricoles (t/a) Sur le site (t/a) Incinération (t/a) Autres (veuillez préciser) (t/a)	
Type de contrôle de la pollution de l'air du système (DPR)	Dépoussiéreur électrostatique Cyclone Filtre à manche Lavage des gaz Epuration à sec Injection de chaux NaOH/injection d'alcalins Charbon actif/ injection de coke Filtre à charbon actif Convertisseur catalytique (SCR) Ventilateur à tirage induit ou forcé Autres (veuillez préciser) Aucun	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
La température des gaz	A l'entrée de l'APCS (°C) [ ]	A la sortie de l'APCS (°C) [ ]
Flux des gaz de sortie	(m³/h) (gaz sec)	

Résidus		Elimination des résidus	
Génération de cendres	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Génération de cendres volantes	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]
Rejets d'eau	t/a [ ]	Rejet dans milieu	
Génération de boues (matière sèche)	t/a [ ]	Recyclage [ ]	Décharge [ ]

Classement final et évaluation (à être rempli par l'évaluateur de données)

	Facteurs d'émission (µ g TEQ/t)				
Classe	**Air**	**L'eau**	**Terre**	**Produit**	**Résidus**

	Rejets annuels (g TEQ/a)				
Activité annuelle (t/a)	**Air**	**L'eau**	**Terre**	**Produit**	**Résidus**

Annexe 4 Compilation de tous les facteurs d'émission

Cette annexe contient une compilation de tous les facteurs d'émission pour les dix catégories de sources. Ces fiches sont également disponibles en fichiers EXCEL pour être utilisées directement pour le calcul des rejets annuels vers les milieux.

Dans les tableaux suivants, la majorité des facteurs d'émission sont donnés en µg TEQ par tonne de matériau ou produit, selon le cas. À quelques exceptions près, *par exemple :* des résidus dans les fourneaux de chauffage domestique fonctionnant au charbon (catégorie 3e) ainsi que pour les rejets d'eau dans le groupe 9, les rejets annuels sont estimés sur la base des résidus générés. D'autres estimations, *p. exemple :* en ce qui concerne l'eau et les résidus rejetés par l'industrie de la pâte à papier et papiers, l'option la plus pratique est de calculer les rejets annuels sur la base des volumes rejetés et la concentration dans l'eau ou les résidus, respectivement.

Des dispositions devraient également être prises afin que les rejets annuels ne soient pas comptés deux fois; *par exemple :* le résidu d'un processus peut être une matière première dans un autre processus ou activité. Des exemples sont les cendres des métaux ferreux et non ferreux, qui peuvent être utilisées en processus secondaires. En outre, les eaux usées provenant des procédés industriels devraient normalement être comptabilisées avec les rejets de l'industrie où elles ont été générées. Toutefois, il peut arriver que les statistiques fournissent des données au niveau du site d'élimination par exemple les déversements d'eau dans les égouts et usines de traitement d'eaux usées et non pas en sortie d'usine. Ainsi, des mesures spéciales doivent être prises lorsque des nombres sont remplis, en particulier pour le groupe 9.

Dans les tableaux suivants :

"NA" indique que le rejet vers ce milieu n'est pas prévu.

"ND" indique qu'il n'existe actuellement aucun facteur d'émission disponible. Cela signifie que ce scénario peut être d'importance mais, actuellement, les rejets vers ce milieu ne peuvent pas être calculés.

"LoC" indique le niveau de confiance attribué à un facteur d'émission spécifique.

"H" indique un niveau de confiance élevé.

"M" dénote un niveau de confiance moyen.

"L" indique un niveau de confiance faible.

Tableau III.4.1 Facteurs d'émission pour le groupe 1-Incinération des déchets

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles(µg TEQ/t)					
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidus	
								Cendres volantes	Cendres
1			**Incinération des déchets**						
	a		**Incinération de déchets solides municipaux**						
		1	Faible technologie de combustion, aucune APCS* *LoC*	3 500 *M*		NA	NA	ND	75 *M*
		2	Combustion contrôlée avec APCS minimale *LoC*	350 *M*		NA	NA	500 *M*	15 *M*
		3	Combustion contrôlée avec un bon APCS *LoC*	30 *M*		NA	NA	200	7 *M*
		4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué *LoC*	0,5 *M*		NA	NA	15 *M*	1.5 *M*
	b		**Incinération de déchets dangereux**						
		1	Faible technologie de combustion, sans APCS *LoC*	35 000 *L*		NA	NA	9 000 *L*	
		2	Combustion contrôlée avec APCS minimale *LoC*	350 *L*		NA	NA	900 *L*	
		3	Combustion contrôlée avec un bon APCS *LoC*	10 *L*		NA	NA	450 *L*	
		4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué *LoC*	0,75 *L*		NA	NA	30 *L*	
	c		**Incinération de déchets médicaux**						
		1	Combustion incontrôlée traitement par lot (batch), aucun APCS.. *LoC*	40 000 *L*		NA	NA		200 *L*
		2	Combustion contrôlée traitement par lot (batch), avec APCS. *LoC*	3 000 *L*		NA	NA		20 *L*
		3	Combustion contrôlée traitement par lot (batch), avec très bon APCS. *LoC*	525 *M*		NA	NA	920 *M*	
		4	Combustion contrôlée, technologie de pointe, introduction des déchets en continu, APCS sophistiqué	1		NA	NA	150	

			LoC	*M*				*M*	
	d		**Incinération de fractions légères de déchets déchiquetés**						
		1	Combustion incontrôlée, aucun APCS *LoC*	1 000 *L*		NA	NA	ND	
		2	Combustion contrôlée, enfournage par lot, peu ou pas d'APCS *LoC*	50 *M*		NA	NA	ND	
		3	Technologie de pointe, enfournage en continu, combustion contrôlée, APCS sophistiqué *LoC*	1 *M*		NA	NA	150 *M*	
	e		**Incinération des boues d'épuration**						
		1	Anciens fours fonctionnant en batch avec APCS minimal ou absent *LoC*	50 *M*		NA	NA	23 *M*	
		2	Fours fonctionnant en batch avec APCS minimal et contrôle de combustion *LoC*	4 *M*		NA	NA	0,5 *M*	
		3	Unités d'incinération utilisant les meilleures techniques disponibles, APCS complet *LoC*	0,4 *M*		NA	NA	0,5 *M*	
	f		**Incinération de déchets de bois et de biomasse**						
		1	Fours alimentés en batch, qui ne disposent pas d'APCS *LoC*	100 *M*		NA	NA	1 000 *M*	
		2	Fours améliorés, alimentés en continu et qui disposent d'APCS *LoC*	10 *M*		NA	NA	10 *M*	
		3	Installations modernes, alimentées en continu et équipés d'APCS performant *LoC*	1 *M*		NA	NA	0,2 *M*	
	g		**Incinération des carcasses d'animaux**						
		1	Anciens fours, alimentés en batch sans aucun APCS *LoC*	500 *M*		NA	NA		ND
		2	Fours améliorés alimentés en continu, équipés d'APCS *LoC*	50 *M*		NA	NA		ND
		3	Les fours les plus modernes, alimentés en continu avec des APCS très performants *LoC*	5 *M*		NA	NA		ND

Tableau III.4.2 Facteurs d'émission pour le groupe 2- Production de métaux ferreux et non ferreux

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
2			**Production de métaux ferreux et non-ferreux**					
	a		**Frittage du minerai de Fer**					
		1	Haute proportion de déchets et/ou matériaux contaminés pour la combustion, peu ou pas d'APCS *LoC*	20 *M*	ND	ND	ND	0,003 *L*
		2	Faible utilisation des déchets, bon contrôle du procédé *LoC*	5 *H*	ND	ND	ND	1 *L*
		3	Haute technologie de réduction des émissions (MTD/MPE) *LoC*	0,3 *H*	ND	ND	ND	2 *M*
	b		**Production de Coke**					
		1	Aucun nettoyage des gaz *LoC*	3 *M*	0.06 *M*	ND	ND	ND
		2	Usines avec dispositifs d'APCS comprenant postcombustion / suppression de poussière *LoC*	0,03 *M*	0.06 *M*	ND	ND	ND
	c		**Usines de production de fer et d'acier**					
			Production de fer et acier					
		1	Usines utilisant des rebuts pollués avec des huiles de coupe et des matières plastiques et les usines avec préchauffage des ferrailles, sans APCS *LoC*	10 *H*	ND	NA	NA	15 *M*
		2	Usines utilisant des ferrailles souillées, ou non, mais qui sont équipées d'APCS *LoC*	3 *H*	ND	NA	NA	15 *H*
		3	Usines utilisant des ferrailles ou du fer propre et disposant d'APCS efficaces, fours à arc *LoC*	0,1 *H*	ND	NA	NA	0,1 *M*
		4	Hauts fourneaux avec APCS efficace *LoC*	0,01 *H*	ND	NA	NA	ND
			Fonderies de fonte					
		1	Fours à coupoles ou tambour rotatif sans APCS *LoC*	10 *M*	ND	NA	NA	ND
		2	Fours rotatifs à tambour avec APCS et/ou épurateurs par voie humide *LoC*	4.3 *M*	ND	NA	NA	0,2 *L*
		3	Fours à coupole à air froid avec APCS et/ou épurateurs par voie humide *LoC*	1 *M*	ND	NA	NA	8 *L*
		4	Fours à coupoles à air chaud et à induction	0,03	ND	NA	NA	0,5

		équipés de filtres en tissu ou épurateurs par voie humide *LoC*	*M*				*M*
		Unités de Galvanisation à chaud					
	1	Installations sans APCS. *LoC*	0.06 *M*	NA	NA	NA	0,01 *L*
	2	Installations sans étape de dégraissage, bon APCS (filtres à manche) *LoC*	0,05 *M*	NA	NA	NA	2 *L*
	3	Installations avec étape de dégraissage, bon APCS (filtre à manche) *LoC*	0.02 *M*	NA	NA	NA	1 *L*
d		**Production de cuivre**					
	1	Cu secondaire - Technologie de base *LoC*	800 *M*	0,5 *M*	NA	NA	630 *L*
	2	Cu –secondaire processus bien contrôlé *LoC*	50 *H*	0,5 *M*	NA	NA	630 *L*
	3	Cu –secondaire - contrôle optimisé des PCDD/PCDF *LoC*	5 *M*	0,5 *M*	NA	NA	300 *M*
	4	La fusion et le moulage de Cu et alliages de Cu *LoC*	0,03 *M*	0,5 *M*	NA	NA	ND
	5	Cu- primaire, bien contrôlé, avec peu de matières premières secondaires *LoC*	0,01 *H*	0,5 *M*	NA	NA	ND
	6	Fonderie Cu primaire avec aucune matière première secondaire *LoC*	ND	0,5 *M*	NA	NA	NA
e		**production d'aluminium**					
	1	Traitement minimal des matières premières, simple suppression de poussière *LoC*	100 *M*	ND	NA	NA	200 *M*
	2	Traitement thermique des déchets d'Al, système bien contrôlé, utilisation des filtres en tissu avec injection de chaux *LoC*	3.5 *H*	ND	NA	NA	400 *M*
	3	Traitement optimisé pour le contrôle des PCDD/PCDF - postcombustion, injection de chaux, filtres en tissu et charbon actif *LoC*	0,5 *M*	ND	NA	NA	100 *M*
	4	Traitement des copeaux/tournures par séchage (usines simples) *LoC*	5.0 *M*	NA	NA	NA	NA
	5	Déshuilage thermique de tournures et copeaux dans des fours rotatifs,	0,3	NA	NA	NA	NA

			LoC	*M*				
		6	Postcombustion, et filtres en tissu	ND	NA	NA	NA	ND
	f		**Production de plomb**					
		1	Production de plomb à partir de déchets contenant du PVC *LoC*	80 *M*	ND	NA	NA	ND
		2	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS *LoC*	8 *H*	ND	NA	NA	50 *H*
		3	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS y compris lavage des fumées *LoC*	0,05 *M*	ND	NA	NA	ND
		4	Fonderie de plomb primaire *LoC*	0,4 *M*	ND	NA	NA	ND
	g		**production de zinc**					
		1	Four avec aucun APCS *LoC*	1 000 *M*	ND	NA	NA	0.02 *M*
		2	Fours rotatifs équipés d'APCS *LoC*	100 *H*	ND	NA	NA	1 * *M*
		3	Production de zinc secondaire avec APCS complet, technologie DEDiox *LoC*	5 *H*	ND	NA	NA	1 * *M*
		4	Fusion de zinc et production de zinc primaire *LoC*	0,1 *M*	ND	NA	NA	ND
	h		**production de laiton et de bronze**					
		1	Déshuilage thermique des matières premières, postcombustion, lavage des gaz *LoC*	2.5 *H*	NA	NA	NA	NA
		2	Simple fours de fusion *LoC*	10 *M*	ND	NA	NA	ND
		3	Ferrailles mixtes, fours à induction, filtrage des fumées avec des filtres en tissu *LoC*	3.5 *H*	ND	NA	NA	125 *M*
		4	Équipements sophistiqués, par ex. les fours à induction avec APCS. *LoC*	0,1 *H*	ND	NA	NA	ND
	i		**Production de magnésium**					
		1	Traitement thermique utilisant MgO et coke avec APCS minimal. *LoC*	250 *M*	9 000 *M*	NA	NA	0

		2	Traitement thermique utilisant MgO avec APCS minimal – APCS complet *LoC*	50 *H*	30 *H*	NA	NA	9 000 *M*
		3	Processus par réduction thermique *LoC*	3 *H*	ND	NA	NA	NA
	j	1	**Production Thermique de métaux non ferreux (*p. ex.*, Ni)** Procédés thermique pour les métaux non ferreux utilisant des déchets métalliques contaminés sans ou peu d'APCS *LoC*	100 *M*	ND	NA	NA	ND
		2	Procédés thermiques pour les métaux non ferreux utilisant des déchets métalliques propres avec APCS complet *LoC*	2 *M*	ND	NA	NA	ND
	k	1	**Déchiqueteuses** Usines de déchiquetage de métal *LoC*	0,2 *H*	NA	NA	ND	5 *H*
	l	1	**Récupération thermique du cuivre des câbles et recyclage des déchets électroniques** Brûlage à l'air libre de câble *LoC*	12 000 *M*	ND	ND	ND	ND
		2	Combustion à l'air libre des cartes de circuit imprimé *LoC*	100 *M*	ND	ND	ND	ND
		3	Fours basiques avec postcombustion et lavage des gaz *LoC*	40 *M*	ND	NA	ND	ND
		4	Récupération des bobinages de moteurs électriques et de matériel équivalent, équipé de postcombustion *LoC*	3.3 *M*	ND	NA	ND	ND

* Dans certains cas (p. ex. fours Waelz) les facteurs d'émission pour les résidus peuvent atteindre 2 000 µg TEQ/t de zinc

Tableau III.4.3 Facteurs d'émission pour le groupe 3-Production d'électricité et de chauffage

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/TJ)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
3			**Production d'électricité et chauffage**					
	a	1	**Centrales électriques à combustible fossile** Installations de production d'énergie et/ou chauffage incinérant des déchets *LoC*	35 *L*	ND	NA	NA	ND
		2	Centrales électriques à charbon *LoC*	10 *M*	ND	NA	NA	14 *H*
		3	Centrales électriques fonctionnant à la tourbe *LoC*	17,5 *L*	ND	NA	NA	ND
		4	Centrales électriques à fuel lourd *LoC*	2.5 *M*	ND	NA	NA	ND
		5	Centrales électriques fonctionnant aux schistes bitumineux *LoC*	1.5 *L*	ND	NA	NA	ND
		6	Centrales électriques à gaz ou à carburants légers *LoC*	0,5 *H*	ND	NA	NA	ND
	b	1	**Centrales à biomasse** Chaudières de production d'énergie utilisant une biomasse mixtes *LoC*	500 *M*	ND	NA	NA	ND
		2	Chaudières électriques utilisant du bois propre *LoC*	50 *H*	ND	NA	NA	15 *H*
		3	Chaudières à paille *LoC*	50 *M*	ND	NA	NA	70 *M*
		4	Les chaudières alimentées avec la bagasse, les balles de riz, etc. *LoC*	50 *L*	ND	NA	NA	50 *L*
	c	1	**Combustion du biogaz de décharges** Chaudières, moteurs/turbines au biogaz et torchage *LoC*	8 *M*	ND	NA	NA	NA
	d		**Chauffage et cuisson avec biomasse par les ménages**					Mg TEQ/t de

								cendres
		1	Fourneaux à biomasse contaminée *LoC*	1 500 *L*	ND	ND	NA	1 000 *L*
		2	Fourneaux à biomasse vierge (technologie avancée) *LoC*	100 *M*	ND	ND	NA	10 *M*
		3	Fourneaux à paille *LoC*	450 *L*	ND	ND	NA	30 *L*
		4	fourneaux au charbon de bois *LoC*	100 *L*	ND	ND	NA	0,1 *L*
		5	Fourneaux de type « 3 –pierres » (bois vierge) *LoC*	20 *L*	ND	ND	NA	0,1 *L*
		6	Autres fourneaux rudimentaires (bois vierge) *LoC*	100 *L*	ND	ND	NA	0,1 *L*
	e		**Chauffage et cuisson avec les combustibles fossiles par les ménages**					Mg TEQ/t de cendres
		1	Fourneaux coincinérant des combustibles à haute teneur en chlore (charbon/déchets/biomasse) *LoC*	1 700 *L*	ND	NA	NA	5 000 *L*
		2	Fourneaux à charbon/déchets/biomasse *LoC*	200 *L*	ND	NA	NA	NA
		3	Fourneaux au charbon *LoC*	100 *M*	ND	NA	NA	5 *M*
		4	Fourneaux à tourbe *LoC*	100 *M*	ND	NA	NA	NA
		5	fourneaux à pétrole *LoC*	10 *M*	ND	NA	NA	NA
		6	Fours ou cuisinières à gaz naturel *LoC*	1.5 *M*	ND	NA	NA	NA

Tableau III.4.4 Facteurs d'émission pour le groupe 4-Fabrication de produits minéraux

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	L'eau	Terre	Produit	Résidu
4			**Fabrication de produits minéraux**					
	a		**Production de ciment**					
		1	Fours verticaux *LoC*	5 *H*	ND	NA	ND	ND
		2	Vieux fours humides, ESP température >300°C *LoC*	5 *H*	ND	NA	ND	ND
		3	Fours rotatifs, ESP/FF température 200 à 300°C *LoC*	0,6 *H*	ND	NA	ND	ND
		4	Fours humides, ESP/FF température < 200°C *LoC*	0,05 *H*	ND	NA	ND	ND
	b		**Production de chaux**					
		1	Aucun contrôle des fumées ou à combustibles de mauvaise qualité *LoC*	10 *M*	ND	NA	ND	ND
		2	Production de chaux utilisant un bon APCS *LoC*	0,07 *H*	ND	NA	ND	ND
	c		**Production de briques**					
		1	Aucune réduction des émissions en place et utilisant des carburants contaminés *LoC*	0,2 *H*	NA	NA	0.06 *H*	0.02 *H*
		2	Aucune réduction des émissions en place et utilisant des carburants non contaminés / Réduction des émissions en place et utilisation de tout type de carburant. / Aucune réduction des émissions en place mais processus ultra moderne *LoC*	0.02 *M*	NA	NA	0,006 *M*	0,002 *M*
	d		**Production de Verre**					
		1	Aucun contrôle de la poussière ou, combustibles contaminés *LoC*	0,2 *M*	NA	NA	ND	ND

		2	Production de verre utilisant la réduction de poussière *LoC*	0,015 *M*	NA	NA	ND	ND
	e	1	**Production de céramiques** Cyclone/pas de contrôle de poussières, fuels contaminés ou de faible qualité *LoC*	0,2 *M*	NA	NA	ND	ND
		2	Bonne réduction de poussières *LoC*	0.02 *M*	NA	NA	ND	ND
	f	1	**Mélange d'asphalte** Installation de mélange avec aucun nettoyage des gaz, combustibles de mauvaise qualité ou contaminés *LoC*	0,07 *M*	NA	NA	ND	ND
		2	Installations de mélange avec système de nettoyage humide des fumées *LoC*	0,007 *M*	NA	NA	ND	0.06 *M*
	g	1	**Traitement des schistes bitumineux** Fractionnement thermique	ND	ND	ND	ND	ND
		2	Pyrolyse des schistes bitumineux *LoC*	0,003 *M*	NA	ND	0,07 *M*	2 *M*

Tableau III.4.5 Facteurs d'émission pour le groupe 5 - Transport

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
5			**Transport**					
	a		**Moteur à 4 temps**					
		1	Du carburant au plomb	2.2	NA	NA	NA	NA
			LoC	*H*				
		2	Essence sans plomb sans catalyseur	0,1	NA	NA	NA	NA
			LoC	*M*				
		3	Essence sans plomb avec catalyseur	0,001	NA	NA	NA	NA
			LoC	*M*				
		4	Ethanol avec catalyseur	0,0007	NA	NA	NA	NA
			LoC	*L*				
	b		**Moteur à 2 temps**					
		1	Carburant au plomb	3.5	NA	NA	NA	NA
			LoC	*L*				
		2	Carburant sans plomb	2.5	NA	NA	NA	NA
			LoC	*L*				
	c		**Moteurs à Diesel**					
		1	Diesel ordinaire	0,1	NA	NA	NA	ND
			LoC	*M*				
		2	Biodiesel	0,07	NA	NA	NA	ND
			LoC	*M*				
	d		**Moteurs au fuel lourd**					
		1	Tous les types	2	NA	NA	NA	ND
			LoC	*M*				

Tableau III.4.6 Facteurs d'émission pour le groupe 6 - Brûlage à l'air libre

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
6			**Brûlage à l'air libre**					
	a		**Brûlage de la biomasse**					
		1	Brûlage de résidus agricoles dans de mauvaises conditions de combustion *LoC*	30 *M*	ND	10 *M*	NA	NA
		2	Brûlage de résidus agricoles sur le terrain, bonnes conditions de combustion *LoC*	0,5 *M*	ND	0,05 *M*	NA	NA
		3	Brûlage de la canne à sucre *LoC*	4 *H*	ND	0,05 *H*	NA	NA
		4	Incendies de forêt *LoC*	1 *H*	ND	0,15 *H*	NA	NA
		5	Incendies des hautes herbes et savanes *LoC*	0,5 *H*	ND	0,15 *H*	NA	NA
	b		**Brûlage des déchets et incendies accidentels**					
		1	Incendies de dépotoirs de déchets (compactée, humide, haute teneur en carbone organique) *LoC*	300 *M*	ND	10 *M*	NA	NA
		2	Incendies accidentels dans les maisons, les usines... *LoC*	400 *M*	ND	400 *M*	NA	NA
		3	Brûlage à l'air libre des déchets domestiques *LoC*	40 *M*	ND	1 *M*	NA	NA
		4	Incendies accidentels dans les véhicules (par véhicule) *LoC*	100 *M*	ND	18 *M*	NA	NA
		5	Brûlage du bois (matériaux de construction/démolition) *LoC*	60 *M*	ND	10 *M*	NA	NA

Tableau III.4.7 Facteurs d'émission pour le groupe 7-La production et l'utilisation de produits chimiques et de biens de consommation

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
7			**La production et l'utilisation de produits chimiques et de biens de consommation**					
	a		**Usines de pâte et de papier ***					
			Chaudières (par tonne de pâte ADt)					
		1	Chaudières de récupération alimentée avec la liqueur noire	0,03				ND
			LoC	*M*				
		2	Chaudières électriques alimentées par de la boue et/ou de la biomasse/écorce	0,5				5
			LoC	*M*				*M*
		3	Chaudières électriques alimentées avec du bois salin	13				228
			LoC	*M*				*M*
			Effluents aqueux et produits					
		1	Production de papier Kraft, Cl_2, non-ligneux, fibres contaminés au PCP		ND		30	ND
			LoC				*M*	
		2	Processus de production de papier Kraft, Cl_2		4.5		10	4.5
			LoC		*M*		*M*	*M*
		3	Technologie mixte, blanchiment Cl2en 1ère étape, suivi par un blanchiment sans chlore		1.0		3	1.5
			LoC		*M*		*M*	*M*
		4	Procédé au bisulfite, blanchiment au Cl_2		ND		1	ND
			LoC				*M*	
		5	Production de papier Kraft, blanchiment au ClO_2		0.06		0,5	0,2
			LoC		*M*		*M*	*M*
		6	Procédé au bisulfite, blanchiment au ClO2 ou sans chlore libre (TCF)		ND		0,1	ND
			LoC				*M*	
		7	Procédé thermo- mécanique, blanchiment au Na2S2O3 ou H2O2		ND		1.0	ND
			LoC				*M*	
		8	Recyclage des déchets de papier contaminés		ND		10	ND
			LoC				*M*	
		9	Recyclage du papier avec du papier issu de procédés modernes		ND		3	ND
			LoC				*M*	
	b		**Produits chimiques inorganiques Chlorés**					
			Production de chlore élémentaire (par tonne d'ECU)					
		1	Production de chlore/procédé chlore-soude avec des électrodes de graphite	ND	ND	ND	ND	1 000

			LoC					*L*
		2	Production de chlore/procédé chlore- soude avec des électrodes en titane					
		2A	Technologies bas de gamme	ND	17	ND	ND	27
			LoC		*L*			*L*
		2B	Technologies de milieu de gamme	ND	1.7	ND	ND	1.7
			LoC		*L*			*L*
		2C	Technologies haut de gamme	ND	0,002	ND	ND	0,3
			LoC		*L*			*L*
	c		**Produits chimiques Aliphatiques chlorés**					
			Production EDC/VCM et P VC (par tonne de VCM))					
			Technologies bas de gamme	5				
			LoC	*L*				
			Technologies de milieu de gamme	0,5				
			LoC	*L*				
			Technologies haut de gamme	0,05				
			LoC	*L*				
			Catalyseur usé de EDC/VCM et EDC/VCM/PVC provenant des installations utilisant un catalyseur d'oxychloration à lit fixe (par tonne d'EDC)					
			Technologies bas de gamme					8
			LoC					*L*
			Technologies de milieu de gamme					0.85
			LoC					*L*
			Technologies haut de gamme *					0.02
			LoC					*L*
			Procédés de production de EDC/VCM et EDC/VCM/PVC (par tonne d'EDC)					
		1	Technologies bas de gamme					
			Avec catalyseur d'oxychloration à lit fixe		25	NA	2	0,75
			Avec catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé		25	NA	2	4
			LoC		*L*		*L*	*L*
		2	Technologies de milieu de gamme					
			Avec catalyseur d'oxychloration à lit fixe		2.5	NA	0,2	0,2
			Avec catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé		2.5	NA	0,2	2
			LoC		*L*		*L*	*L*
		3	Technologies haut de gamme *					
			Avec catalyseur d'oxychloration à lit fixe		0,5	NA	0,006	0,095
			Avec catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé		0,5	NA	0,006	0,4
			LoC		*L*		*L*	*L*
			PVC uniquement (par tonne de PVC)					
		1	Technologies bas de gamme	1	0,03	NA	ND	0,095
			LoC	*L*	*L*			*L*
		2	Technologies de milieu de gamme	0,1	0,003	NA	ND	0.06
			LoC	*L*	*L*			*L*

		3	Technologies haut de gamme *	0,021	0,0003	NA	NA	0,005
			LoC	*L*	*L*			*L*
	d		**Produits chimiques Aromatiques chlorés (par tonne de produit)**					
			Chlorobenzènes					
		1	1,4 -Dichlorobenzène	ND	ND	NA	39	ND
			LoC				*M*	
			PCB					
		1	Faible chloration , chlophène A30, Aroclor 1242				15 000	
			LoC				*M*	
		2	Chloration moyenne, chlophène A40, Aroclor 1248				70 000	
			LoC				*M*	
		3	Chloration moyenne, chlophène A50, Aroclor 1254				300 000	
			LoC				*M*	
		4	Chloration élevée, chlophène A60, Aroclor 1260				1 500 000	
			LoC				*M*	
			Le PCP et le PCP-Na					
		1	PCP	ND	ND	ND	634 000	ND
			LoC				*M*	
		2	PCP-Na	ND	ND	ND	12 500	ND
			LoC				*M*	
			2,4,5 -T et 2,4,5 -TCP					
		1	2,4,5 -T	ND	ND	ND	7 000	ND
			LoC				*M*	
		2	2,4,5 -TCP	ND	ND	ND	700	ND
			LoC				*M*	
			Chloronitrofen (CNP)					
		1	Technologies de bas de gamme	ND	ND	ND	9 200 000	ND
			LoC				*M*	
		2	Technologies de milieu de gamme	ND	ND	ND	4 500	ND
			LoC				*M*	
			Pentachloronitrobenzene (PCNB)					
		1	Technologies bas de gamme	ND	ND	ND	5 600	ND
			LoC				*M*	
		2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	2 600	ND
			LoC				*M*	
		3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	260	ND
			LoC				*M*	
			2,4 -D et dérivés					
		1	Technologies bas de gamme	ND	ND	ND	5 688	ND
			LoC				*M*	
		2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	170	ND
			LoC				*M*	

		3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	0,1	ND
			LoC				*M*	
			Les paraffines chlorées					
		1	Technologies bas de gamme	ND	ND	ND	ND	ND
		2	Technologies de milieu de gamme	ND	ND	ND	500	ND
			LoC				*M*	
		3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	140	ND
			LoC				*M*	
			P-chloranil					
		1	Chloration directe du phénol	ND	ND	ND	400 000	ND
			LoC				*M*	
		2	Chloration de l'hydroquinone avec purification minimale	ND	ND	ND	1 500 000	ND
			LoC				*M*	
		3	Chloration de l'hydroquinone avec purification modérée	ND	ND	ND	26 000	ND
			LoC				*M*	
		4	Chloration de l'hydroquinone avec purification avancé	ND	ND	ND	150	ND
			LoC				*M*	
			Production de teintures et pigments à la Phthalocyanine					
		1	Phtalocyanine de cuivre (CAS 147-14 -8)	ND	ND	ND	70	ND
			LoC				*M*	
		2	Phthalocyanine vert (CAS 1328-45 -6)	ND	ND	ND	1 400	ND
			LoC				*M*	
			Production pigments à base de Dioxazine					
		1	Bleu 106 (CAS 6527-70 -4)	ND	ND	ND	35 000	ND
			LoC				*M*	
		2	Bleu 108 (CAS 1324-58 -9)	ND	ND	ND	100	ND
			LoC				*M*	
		3	Violet 23 (Carbazole violet, CAS 6358-30 -1)	ND	ND	ND	12 000	ND
			LoC				*M*	
			Triclosan					
		1	Technologies bas de gamme	ND	ND	ND	1 700	82 000
			LoC				*M*	*M*
		2	Technologies milieu de gamme	ND	ND	ND	60	ND
			LoC				*M*	
		3	Technologies haut de gamme	ND	ND	ND	3	ND
			LoC				*M*	
	e		**Autres Produits chimiques chlorés et non chlorés (par tonne de produit)**					
			$TiCl_4$ et TiO_2					
		1	Technologies bas de gamme	ND	0,2	ND	0	42
			LoC		*M*		*M*	*M*
		2	Technologies haut de gamme	ND	0,001	ND	0	8
			LoC		*M*		*M*	*M*

			Caprolactam					
		1	Prduction de caprolactam	0,00035 *LoC*	0,5 (Pg TEQ/L) *M*	ND	ND	ND
	f		**Raffinage de pétrole**					
		1	Torchères (par TJ carburant brûlé)	0,25 *LoC*	NA *M*	NA	NA	ND
			Processus de production (par tonne de pétrole)					
		1	Unité de Reformage catalytique	0,02 *LoC*	NA *M*	NA	NA	14 (µg TEQ/t de résidus) *M*
		2	Unité de coséfaction	0,4 *LoC*	NA *M*	NA	NA	ND
		3	Traitement des eaux usées de la raffinerie	ND *LoC*	5 (Pg TEQ/L) *M*	ND	ND	ND
	g		**Production de textiles (par tonne de textile)**					
		1	Technologies bas de gamme	ND *LoC*	ND	ND	100 *L*	ND
		2	Technologies milieu de gamme, technologies non-BAT	ND *LoC*	ND	ND	0,1 *L*	ND
		3	Technologies haut de gamme , technologies BAT	NA	NA	NA	NA	NA
	h		**Raffinage du cuir**					
		1	Technologies bas de gamme	NA *LoC*	ND	ND	1 000 *L*	ND
		2	Technologies milieu de gamme	NA *LoC*	ND	ND	10 *L*	ND

*Les rejets de résidus à partir de l'EDC/VCM, EDC/VCM/PVC et PVC installations de technologies haut de gamme (traitement des eaux usées solides et/ou catalyseurs usés) uniquement si les solides ne sont pas incinérés

Tableau III.4.8 Facteurs d'émission pour le groupe 8-Divers

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
8			**Divers**					
	a		**Le séchage de la biomasse**					
		1	Combustibles fortement contaminés (PCP- ou autre matériau traité)	10	NA	ND	0,5	2 000
			LoC	*L*			*L*	*L*
		2	Combustibles Modérément contaminés	0,1	NA	ND	0,1	20
			LoC	*L*			*L*	*L*
		3	Combustibles propres	0,01	NA	ND	0,1	5
			LoC	*L*			*L*	*L*
	b		**Crématoriums** (par incinération)					
		1	Aucun contrôle des rejets	90	NA	NA	NA	ND
			LoC	*H*				
		2	Contrôle moyen ou crémation en plein air	10	NA	NA	NA	2.5
			LoC	*M*				*M*
		3	Contrôle optimal	0,4	NA	NA	NA	2.5
			LoC	*L*				*L*
	c		**Installations de fumage**					
		1	Carburants contaminés	50	NA	ND	ND	2 000
			LoC	*L*				*L*
		2	Carburants propres, pas de postcombustion	6	NA	ND	ND	20
			LoC	*L*				*L*
		3	Carburants propres, postcombustion	0,6	NA	ND	ND	20
			LoC	*L*				*L*
	d		**Nettoyage à sec**					
		1	Les textiles lourds, traités au PCP-, etc.	NA	NA	NA	NA	3 000
			LoC					*L*
		2	Les textiles Normaux	NA	NA	NA	NA	50
			LoC					*L*
	e		**Consommation de tabac**					
		1	Cigare (par million de cigares)	0,3	NA	NA	NA	0,3
			LoC	*L*				*L*
		2	Cigarette (par million de cigarettes)	0,1	NA	NA	NA	0,1
			LoC	*L*				*L*

Tableau III.4.9 Facteurs d'émission pour le groupe 9-Élimination et décharge

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Voies de rejet potentielles (µg TEQ/t)				
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
9			**Elimination et mise en décharge**					
	a		**Dépotoirs, décharges et friches minières**					
		1	Déchets dangereux	NA	5	NA	NA	NA
			LoC		*L*			
		2	Déchets mélangés	NA	0,5	NA	NA	50
			LoC		*L*			*L*
		3	Déchets ménagers	NA	0,05	NA	NA	5
			LoC		*L*			*L*
	b		**Eaux usées et traitement des eaux usées (par tonne d.m. *)**					
			*** Pour les rejets d'eau, les unités sont en pg TEQ/L**					
		1	Mélange d'eaux usées domestiques et industrielles					
			Sans enlèvement des boues	NA	10	NA	NA	NA
			Avec enlèvement des boues	NA	1	NA	NA	200
			LoC		*H*			*H*
		2	Eaux usées urbaines avec quelques entrées industrielles					
			Sans enlèvement des boues	NA	1	NA	NA	NA
			Avec enlèvement des boues	NA	0,2	NA	NA	20
			LoC		*H*			*H*
		3	Eaux usées domestiques seulement					
			Sans enlèvement des boues	NA	0,04	NA	NA	NA
			Avec enlèvement des boues	NA	0,04	NA	NA	4
			LoC		*H*			*H*
	c		**Rejets dans les eaux libres (par m^3)**					
		1	Eaux usées domestiques et industrielles	NA	0,005	NA	NA	NA
			LoC		*L*			
		2	Eaux usées des Zones urbaines et péri-urbaines	NA	0,0002	NA	NA	NA
			LoC		*L*			
		3	Les environnements reculés sans industrie	NA	0,0001	NA	NA	NA
			LoC		*L*			
	d		**Le compostage (par tonne d.m.)**					
		1	Déchets organiques extraits de déchets mélangés	NA	NA	NA	50	NA
			LoC				*H*	
		2	Déchets organiques séparés à la source ou provenant de matériaux verts	NA	NA	NA	5	NA
			LoC				*H*	
	e		**Traitement d'huiles usagées**					
		1	Toutes les fractions	ND	ND	ND	ND	ND

Tableau III.4.10 Facteurs d'émission pour le groupe 10-Sites contaminés et « hotspots »

Groupe	Cat.	Classe	Catégories de Sources	Produit (µg TEQ/t)
10			**Sites contaminés et les hotspots**	
	a		**Sites de production de chlore**	
		1	Production de chlore et de soude caustique	
		2	Procédé Leblanc et production de chlore/eau de Javel	
	b		**Sites de production de composés organiques chlorés**	
		1	Sites de production de chlorophénol	
		2	Sites de production de lindane, où les isomères déchets du HCH ont été recyclés	
		3	(Anciens) Sites de production d'autres produits chimiques soupçonnés de contenir des PCDD/PCDF	
		4	Sites de production de solvants chlorés et autres " déchets HCB "	
		5	(Anciens) Sites de production de PCB et de matériaux/équipements contenant du PCB	
	c		**Sites d'application des PCDD/PCDF contenant des pesticides et produits chimiques**	
	d		**Sites de fabrication et de traitement du bois**	
	e		**Usines de textiles et de cuir**	
	f		**Utilisation de PCB**	
	g		**Utilisation de chlore pour la production de métaux et produits chimiques inorganiques**	
	h		**Incinérateurs de déchets**	
	i		**Industries métalliques**	
	j		**Incendies**	
	k		**Dragage des sédiments et zones d'inondations contaminés**	
	l		**Décharges de déchets/résidus provenant de groupes 1-9**	
	m		**Sites de Kaolin ou de billes argile**	

Annexe 5 Communication des informations en vertu de l'Article 15 de la Convention

Les catégories de sources de rejets de POP non intentionnels en vertu de la Convention de Stockholm sont énumérées à l'Annexe C Partie II et la Partie III de la Convention. Ces catégories de sources sont également celles examinées dans le Toolkit, où ils sont placés en dix groupes source afin de faciliter l'élaboration et la présentation des émissions de POP non intentionnels. Le format standard pour la communication des informations en vertu de l'Article 15 relatives aux rejets des PCDD/PCDF dans les rapports nationaux est donné dans le tableau III.5.1 ci-dessous.

Certains pays signalent également les rejets dans l'air des POP et d'un certain nombre d'autres polluants en vertu de la Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP). Pour ces pays, la correspondance entre la catégorisation des sources sous la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière, conformément aux directives de présentation des données sur les émissions de cette convention(ECE/EB.AIR/ 2008/4) et les catégories de source de la Convention de Stockholm est présentée dans le tableau III.5.2 ci-dessous. En vertu des lignes directrices de la CLRTAP, les sources sont classées comme dans le format commun de reporting (CFR), qui est un format normalisé pour l'établissement des rapports nationaux d'émissions en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière. Dans le cadre du modèle CFR une nomenclature normalisée de notification des données (NFR) répertorie et classifie un certain nombre de catégories de sources et de sous-secteurs par des codes.

Tableau III.5.1 Format pour la communication des informations sur les rejets de PCDD/PCDF dans le cadre des rapports nationaux en vertu de l'Article 15 de la Convention de Stockholm

GROUPE DE SOURCES	REJETS ANNUELS DE PCDD ET PCDF (EN G TEQ/AN) ANNEE :				
	AIR	EAU	SOL	PRODUIT	RESIDU
Incinération des déchets					
Production de métaux ferreux et non ferreux					
Production de chaleur et d'électricité					
Production de produits minéraux					
Transport					
Processus de brûlage à l'air libre					
Production de produits chimiques et de biens de consommation					
Élimination des					

déchets					
Divers					
TOTAL	0	0	0	0	0

Tableau III.5.2 Correspondance entre les catégories de sources selon l'annexe C de la Convention de Stockholm, le SNAP 97 et NFR.

PNUE dioxines/furanes Toolkit	Convention de Stockholm Annexe C	SNAP 97	NFR
1. Incinération des déchets			
1a. Incinération de déchets solides municipaux	Partie II (a)	090201	6C
1b. Incinération de déchets dangereux	Partie II (a) de la Partie II (b)	090202, 090208	6C
1c. Incinération de déchets médicaux	Partie II (a)	090207	6C
1d. Incinération des fractions légères de déchets déchiquetés	Partie II (a)	090202	6C
1e. Incinération des boues d'épuration	Partie II (a)	090205	6C
1f. Incinération des déchets de bois et de biomasse	Partie II (a)	090201, 090202	6C
1g. Incinération des carcasses d'animaux	Partie III (i)	090902	6C
2. Production de métaux ferreux et non ferreux			
2a. Frittage du minerai de fer	Partie II (d) (ii)	030301	1A2a
2b. Production de Coke	Partie III (b)	010406	1A1c
2c. Production et fonderies de fer et d'acier	Partie III (b)	030203, 040205, 040206, 040207	1A2a 2C1
Les fonderies	Partie III (b)	030303	1A2a
2d. Production de cuivre	Partie II (d) (i)	030306, 030309	1A2b, 2C5a
2e. Production d'aluminium	Partie II (d) (iii)	030310 030322, 040301	1A2b 2C3
2f. Production de plomb	Partie III (b)	030304, 030307	1A2b, 2C5b
2g. Production de zinc	Partie II (d) (iv)	030305, 030308, 040309	1A2b, 2C5d

2h. Production de laiton et le bronze	Partie III (b)	030326, 040309	1A2b
2i. Production de magnésium	Partie III (b)	030323	1A2b
2j. Production d'autres métaux non ferreux	Partie III (b)	030326, 040309	1A2b, 2C5e
2k. Déchiqueteuses	Partie III (k)		
2l. Récupération thermique des câbles	Partie III (l)	030307, 030309	1A2b

PNUE dioxines/furanes Toolkit	Convention de Stockholm Annexe C	SNAP 97	NFR
3. Production d'énergie et chauffage/ cuisson			
3a. Centrales électriques à combustible fossile	Partie III (c)	0101, 0102, 0201, 0202	1A1a, 1A1b, 1A1c, 1A2A 1A2b, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A4a,1A4c, 1A5a
3b. Centrales électriques à biomasse	Partie III (e)	0101, 0102, 0201, 0202,	1A1a, 1A1b, 1A1c, 1A2A 1A2b, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A4a,1A4c, 1A5a
3c. Combustion du biogaz des décharges	Partie III (e)	091006	6D
3d. Chauffage et cuisine domestiques (biomasse)	Partie III (c)	020205	1A4b
3e. Chauffage domestique (combustibles fossiles)	Partie III (c)	020205	1A4b
4. Production de produits minéraux			
4a. Production de ciment	Partie III (d)	030311	1A2f
4b. Production de chaux	Partie III (d)	030312	1A2f
4f. Mélange d'asphalte	Partie III (d)	030313	1A2f
4d. Production de verre	Partie III (d)	030314-030318	1A2f
4e. Production de céramique	Partie III (d)	030320	1A2f
4c. Production de briques	Partie III (d)	030319	1A2f
5. Transport			
5a. Moteurs 4 - temps	Partie III (h)	0701, 0702, 0703,0704, 0705	1A3b
5b. Moteurs 2 - temps	Partie III (h)	0704,0705	1A3b
5c. Moteurs Diesel	Partie III (h)	0701, 0702, 0703, 0801, 0802, 0806, 0808	1A3b, 1A3c, 1A2f, 1A4a, 1A4b, 1A4c, 1A5b,

5d. Moteurs au fuel lourd	Partie III (h)	080402, 080403, 080404, 080304	1A3d, 1A4c, 1A5b

PNUE dioxines/furanes Toolkit	Convention de Stockholm Annexe C	SNAP 97	NFR
6. Brûlage à l'air libre			
6a. Combustion de la biomasse:	Partie III (a)		
Incendies de forêt		110301, 110302	11B
Feux de savane			4E
Combustion des résidus de l'agriculture		100301-05	4F
6b. Incinération des déchets, incendies accidentels	Partie III (a)	0907	6D
7. La production et l'utilisation de produits chimiques et de biens de consommation			
7a. Production de pâte à papier et de papier	Partie II (c)	040602-04	2D1
7b. Produits chimiques inorganiques chlorés	Partie III (f)	0405	2B5
7c. Produits chimiques aliphatiques chlorés	Partie III (f)	0405	2B5
7d. Produits chimiques aromatiques chlorés	Partie III (f)	0405	2B5
7e. Autres produits chimiques chlorés et non chlorés	Partie III (f)	0405	2B5
7f. Raffinage de pétrole	Partie III (f)	0401	1B2aiv
7g. Production de Textile	Partie III (j)	060313	3C
7h. Raffinage du cuir	Partie III (j)	060314	3C
8. Divers			
8a. Séchage de la biomasse			
8b. Crématoriums	Partie III (g)	090901	6C
8c. Installations de fumage			
8d. Nettoyage à sec	Partie III (f)	060202	3B2
8e. Consommation de tabac			
9. Elimination			
9a. Décharges et dépôts de déchets		090401, 090402	6A
9b. Eaux usées et traitement des eaux usées		091001, 091002	6B
9c. Rejets dans les eaux de surface		091001	6B
9d. Compostage		091005	6D
9e. Traitement d'huiles usagées	Partie III (m)	091008	6D

PNUE dioxines/furanes Toolkit	Article 6 SC	SNAP 97	NFR
10. Identification des sites contaminés et hotspots potentiels			
10a. Sites de production de chlore	Para 1 (e)		
10b. Sites de production de composés organochlorés et leurs dépôts	Para 1 (e)		
10c. Sites d'application de pesticides et produits chimiques contenant des PCDD/PCDF	Para 1 (e)		
10d. Sites de fabrication et de traitement du bois	Para 1 (e)		
10e. Usines de textile et de cuir	Para 1 (e)		
10f. Utilisation de PCB	Para 1 (e)	060507	2F
10g. Utilisation de chlore pour production de métaux et produits chimiques inorganiques	Para 1 (e)	090401, 090402	6A
10h. Incinérateurs de déchets	Para 1 (e)		
10i. Industries métalliques	Para 1 (e)		
10j. Incendies	Para 1 (e)		
10k. Dragage des sédiments et des zones d'inondations contaminées	Para 1 (e)		
10l. Dépotoirs de déchets/résidus provenant de groupes de Sources 1 à 9	Para 1 (e)		
10m. Sites de kaolin ou de ball clay	Para 1 (e)		

Annexe 6 Unités pour les rejets dans l'atmosphère

Lors de l'élaboration du rapport de communication des informations, une attention particulière doit être accordée à l'air auquel s'appliquent les définitions suivantes :

M^3	Mètre cube: est l'unité SI de volume et peut être utilisé pour exprimer le volume de toute substance solide, liquide ou gazeuse.
Nm^3	Mètre cube normalisé ou normo mètre cube : désigne le volume de tout gaz à 0°C et 1 atm (101 325 kPa). Dans les pays européens et pour les émissions des incinérateurs de déchets municipaux (également pour la co-incinération des déchets): Nm^3 est défini dans les conditions suivantes: 101 325 kPa (= 1 atm), 273,15 °K, gaz sec, et 11% d'oxygène. Pour les émissions provenant d'autres types de combustion/usines thermiques, il n'y a pas d'exigences en termes de taux d'oxygène.
Rm^3 au Canada :	Référence mètre cube. Lorsque vous utilisez R, les conditions sont 25°C, 1 atmosphère et sans humidité. La correction avec le taux d'oxygène devrait être indiquée explicitement, bien que cela ne soit pas toujours le cas. Le standard pancanadien utilise toujours une correction à 11% d'oxygène pour les incinérateurs et usines de pâte à papier ainsi que les chaudières qui brûlent des résidus de bois salin. Pour d'autres secteurs tels que les ateliers d'agglomération, le Canada a décidé de ne pas utiliser la correction oxygène.
Sm^3 dans les U.S.A. :	Est le mètre cube sec (noté parfois dscm) à 1 atmosphère de pression et à 20 degrés Celsius (68 degrés Fahrenheit). La concentration de contaminant est corrigée à un certain % d'oxygène ou de dioxyde de carbone dans les gaz de combustion, généralement 7% d'oxygène et 12% de dioxyde de carbone.

Annexe 7 Rejets de dioxines et furannes par habitant selon le PIB

Le Toolkit a été utilisé par de nombreux pays pour élaborer leur inventaire national des rejets des POP non intentionnels comme cela est requis par l'article 5, ou de l'Article 15, de la Convention. A travers sa structure standard, c'est-à-dire les dix catégories de sources et les cinq voies de rejet, une connaissance approfondie de la situation mondiale des sources de rejets de PCDD/PCDF est possible. En 2011, 68 inventaires nationaux ont été évalués et les rejets ont été corrélés à des informations géographiques, démographiques par type de sources. L'ensemble des rejets inventoriés sont présentés dans le tableau III.7.1 ; la plupart des pays ont utilisé les facteurs d'émission de la 2 e édition du Toolkit (2005).

Tableau III.7.1 Récapitulatif des rejets de PCDD/PCDF par milieu de rejet (rejets en g TEQ/a)

Rejets PCDD/PCDF (g TEQ */an)*				
Air	Eau	Sol	Produit	Résidu
26 400	1 200	6 000	4 800	19 800
45%	**2%**	**11%**	**8%**	**34%**
Grand total (ca.)		**58 500**		

Les 68 pays dont les inventaires ont été utilisés dans cette évaluation sont les suivants (code ISO à 3 chiffres):

ALB, ARG, ARM, AUS, AZE, BLR, BEN, BRN, BFA, BDI, KHM, CHL, CHN, HKG, COL, CIV, HRV, CUB, DJI, ECU, HNE, ETH, FJI, GAB, GMB, GHA, GER, IND, IDN, IRN, JOR, KEN, LAO, LBN, LBR, LTU, MKD, OMD, IML, MUS, MDA, MAR, NPL, NZL, NIC, NIG, NIU, PAN, PRY, PER, PHL, POR, ROU, SAM, SRB, SYC, SVN, LKA, SDN, SYR, TJK, TZA, THA, TGO, TUN, URY, VNM, ZMB (Fiedler *et al*. 2012).

La population globale de ces pays est de 3,80 milliards, et les années de référence pour les inventaires s'échelonnaient sur une période de dix ans, de 1999 (Philippines) à 2009 (Inde). Le tableau III.7.2 présente les rejets par habitant en tenant compte des rejets estimés vers chaque milieu et du rejet total de l'année concernée.

Tableau III.7.2 Rejets de PCDD/PCDF *par habitant et par an* vers chaque milieu et au total (µg TEQ par personne et par an)

	Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	Total
Moyenne	21	4.6	3.4	1.1	10	40
Valeur médiane	11	0,05	0,36	0,11	5.6	24
Minimum	0,20	0.0	0.0	0.0	0.0	0,88
Maximum	181	176	65	16	77	259
Nombre de pays	68	68	68	68	68	68

Ces données sont représentées sous forme de graphique la figure III. 7.1.

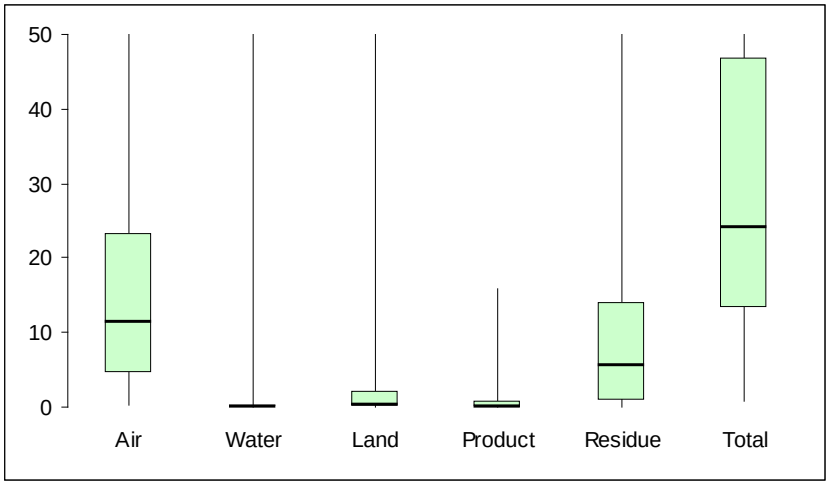


Figure III. 7.1 Rejets de PCDD/PCDF par milieu par personne et par an (µg TEQ)

Le poids de chaque groupe de sources est illustré dans la figure III. 7.2. On peut constater que les groupes de sources les plus importants (constaté dans 67 inventaires) sont comme suit :

1. SG6 (open combustion de la biomasse et des déchets) = 49%
2. SG1 (incinération des déchets) = 14%
3. SG3 (conversion de l'énergie) = 10%
4. SG2 (production de métaux) = 9%

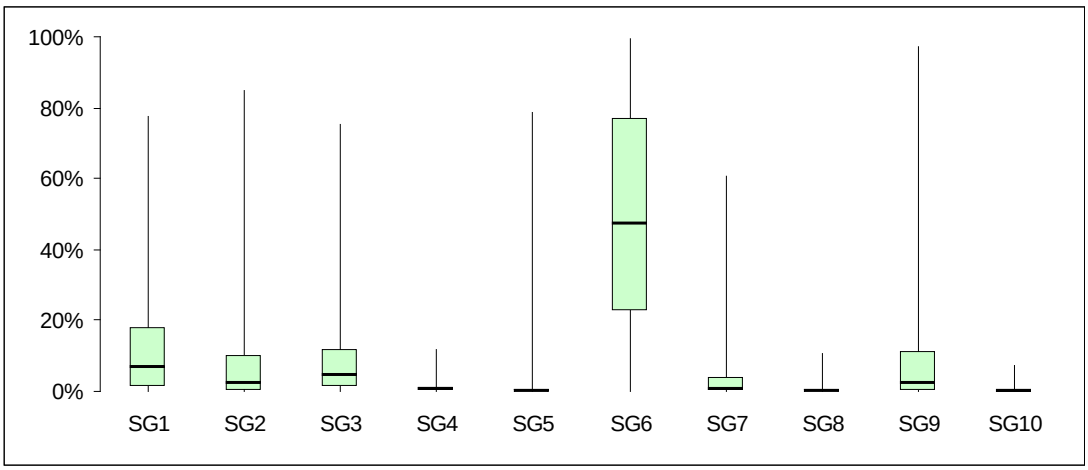


Figure III. 7.2 Evaluation statistique de l'importance des groupes de sources (n= 67)

Les deux figures suivantes présentent le total des rejets annuels *par pays* (Figure III. 7.3) et les rejets annuels vers l'air par pays (Figure III. 7.4). La contribution de chacun des dix groupes source au total les rejets annuels sont présentés dans la figure III. 7.5 et III. 7.6.

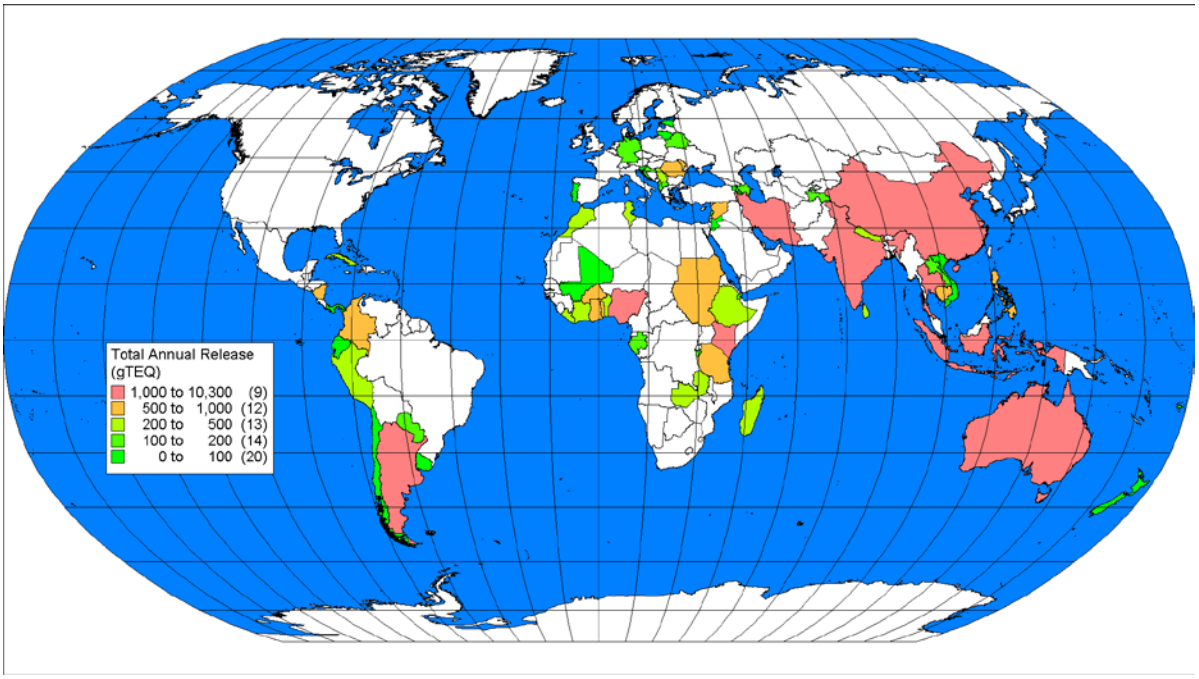


Figure III. 7.3 Total annuel des rejets par pays (g TEQ /an)

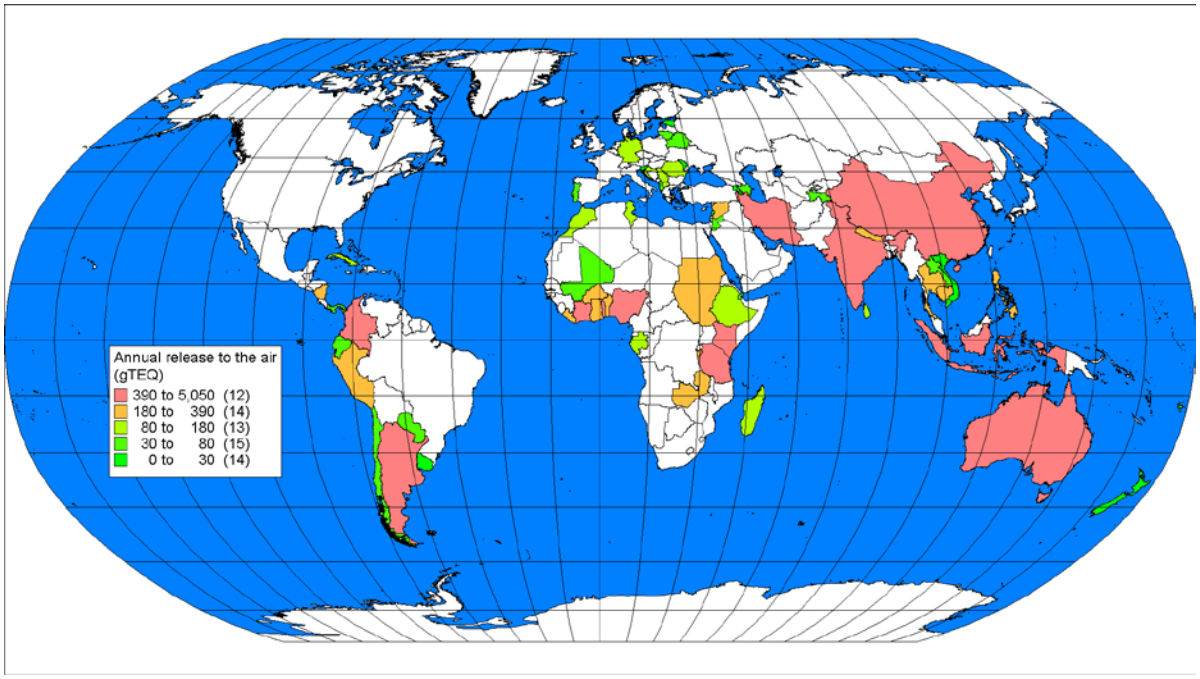


Figure III. 7.4 Total annuel des rejets vers l'air par pays (g TEQ/ an)

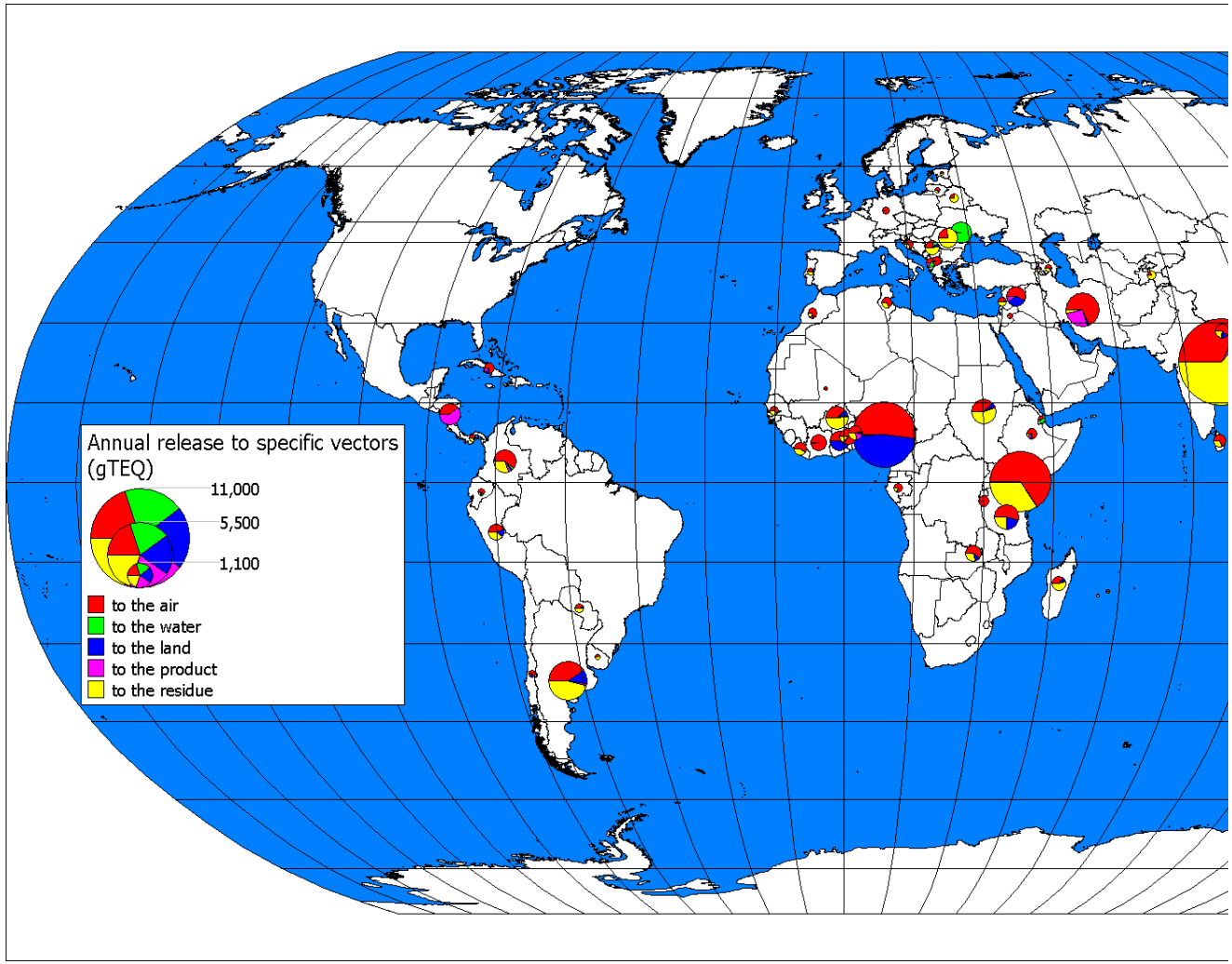


Figure III. 7.5 Carte thématique représentant le total annuel des rejets par pays et par milieu (g TEQ/an)

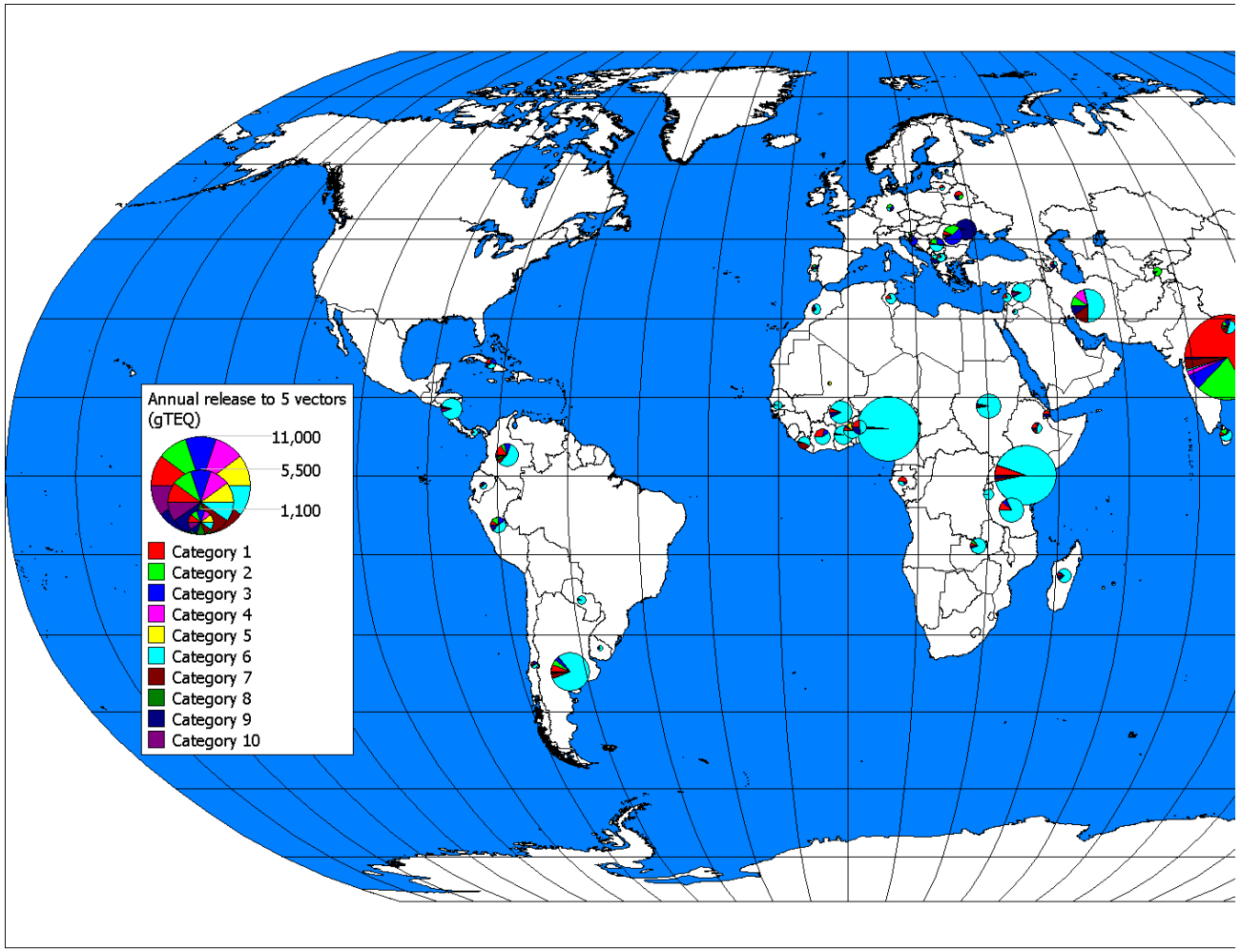


Figure III. 7.6 Carte thématique représentant le total annuel des rejets par pays et par groupe de sources (g TEQ/an)

Les rejets totaux annuels en fonction de la population indiqués dans la figure III. 7.7 et les rejets totaux vers l'air en fonction de la population sont représentés dans la figure III. 7.8.

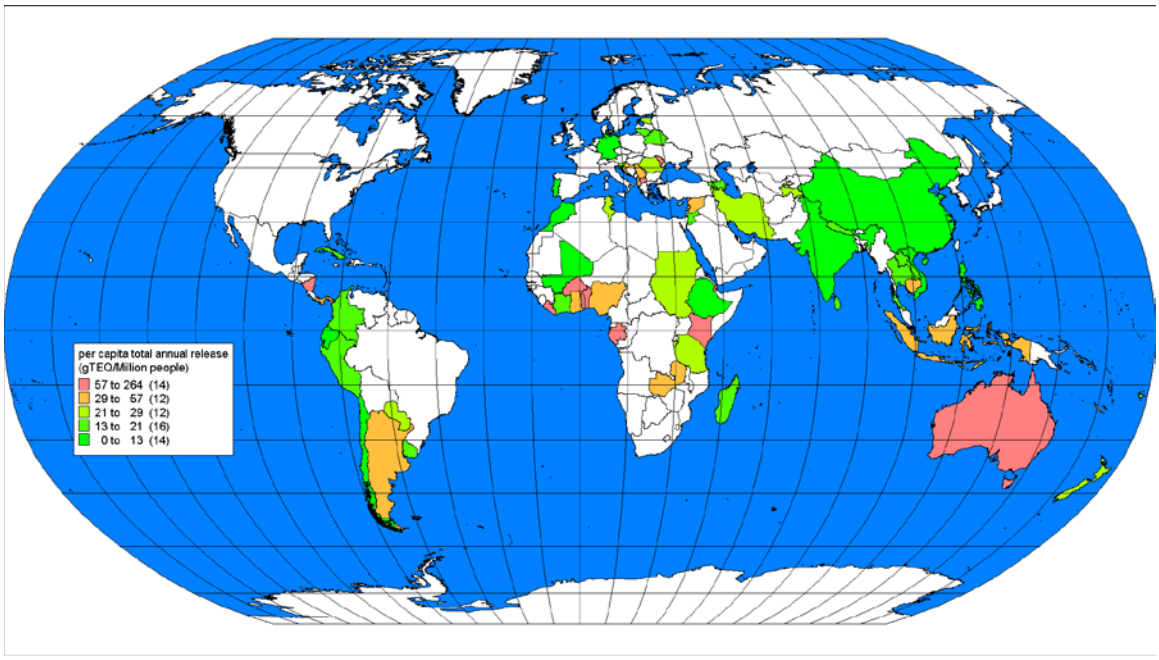


Figure III. 7.7 Rejets totaux par million d'habitants (g TEQ/an)

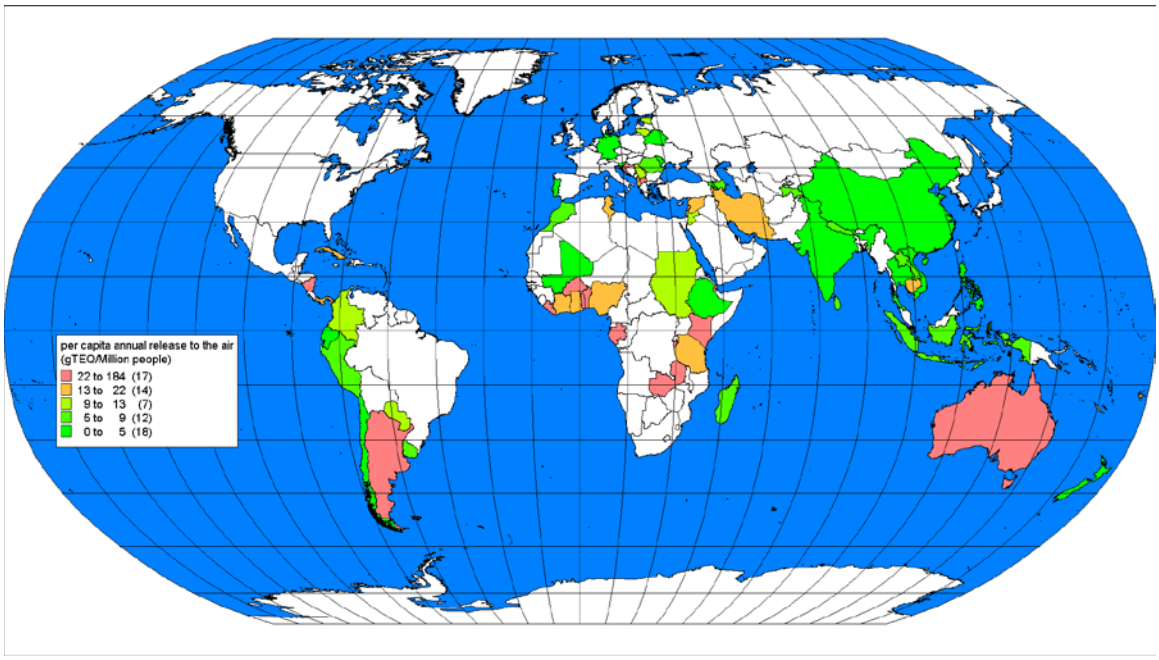


Figure III. 7.8 Rejets vers l'air par million d'habitants (g TEQ/an)

Enfin, le taux de rejets par unité de surface (km 2) est illustré dans la figure III.7.9 et selon le *produit intérieur brut par habitant* à la figure III. 7.10.

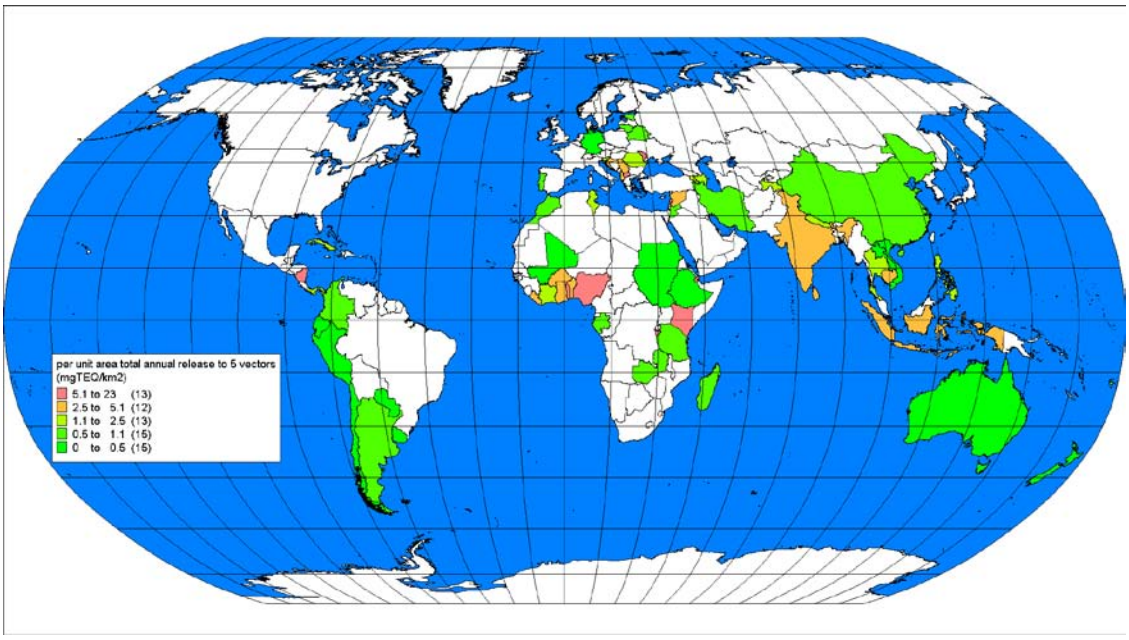


Figure III. 7.9 Rejets annuels par kilomètre carré (mg TEQ/km^2)

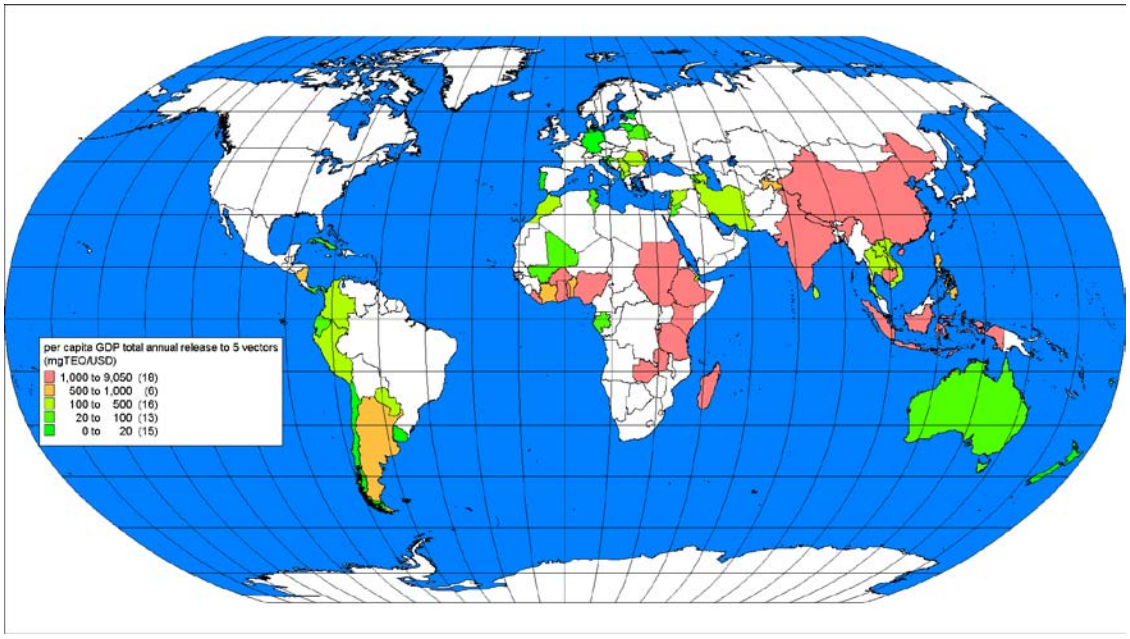


Figure III. 7.10 Rejets annuels selon le PIB par habitant (mg TEQ/USD/personne)

Annexe 8 Qualité des données

Parce qu'il y a un certain niveau d'incertitude dans toutes les données, la compilation des inventaires entraîne toujours une certaine marge d'incertitude. Il y a des incertitudes associées aux données sur les taux d'activité (*par ex*. fiabilité des sources de données et la procédure de collecte de données) et sur les facteurs d'émission (*par ex*. qualité des données de mesure). Ce n'est pas un problème grave, le but de l'inventaire est d'évaluer la situation nationale en identifiant les sources et en estimant les rejets de polluants particuliers, de fixer des priorités, d'élaborer un plan d'action pour réduire ces rejets, et d'évaluer les progrès réalisés en observant les tendances dans le temps. Si la même méthodologie est appliquée lors de la révision de la situation du pays en ce qui concerne les rejets de PCDD/PCDF ce but peut être atteint.

Les sources d'incertitudes suivantes peuvent être considérées lors du développement d'un inventaire national des rejets de PCDD/PCDF:

Facteurs d'émission par défaut: Deux questions doivent être posées lors de l'évaluation de la qualité du facteur d'émission :

- Quelle est la fiabilité des données qui ont été utilisées pour calculer le facteur d'émission? Et
- Le facteur d'émission est il suffisamment représentatif de la source d'émission qui fonctionne sous différentes circonstances dans différents pays, *c'est-à-dire* : le facteur d'émission peut-il être utilisé de façon appropriée comme une moyenne mondiale spécifique d'une source d'activité?

L'évaluation de la qualité des facteurs d'émission inclus ou à inclure dans le Toolkit d'outils est le mandat des experts du Toolkit, qui doivent s'assurer que sur le plan scientifique les meilleures données et les plus rationnelles ont été incluses dans le Toolkit. Un niveau de qualité a été attribué par les experts du Toolkit à chaque facteur d'émission utilisé.

Classification des sources : Il existe une incertitude dans la classification des sources et, par conséquent, la sélection des facteurs d'émission du Toolkit à utiliser lors de l'élaboration de l'inventaire national.

Taux d'activité: Il y a aussi une certaine incertitude sur les données d'activité compilées.

Le niveau global de l'incertitude, par rapport aux résultats de l'inventaire complet, est une combinaison des trois éléments ci-dessus.

Le document d'orientation le plus complet actuellement disponible est le Guide de l'IPCC sur les Bonnes Pratiques et la Gestion des Incertitudes dans les Inventaires Nationaux des Gaz à Effet de Serre. Cependant, ce document a été développé dans un but différent, et n'est pas adapté au développement des inventaires des émissions de PCDD/PCDF en vertu de la Convention de Stockholm.

Aux fins d'élaboration d'inventaires d'émissions en vertu de la Convention de Stockholm, une approche simple utilisant une cotation qualitative des données est recommandée. Une cotation générale du facteur d'émission est une indication générale de la fiabilité, ou robustesse de ce facteur. Cette cotation

est attribuée sur la base d'une estimation de la fiabilité des expériences réalisées pour calculer ce facteur mais aussi sur le nombre et les caractéristiques de ces données. Cette approche peut être utilisée pour évaluer la confiance de l'auteur de l'inventaire dans les données utilisées pour produire les estimations des rejets. Cette approche est la plus appropriée pour les méthodes qui s'appuient sur des facteurs d'émission, ainsi que sur des estimations des taux d'activité. Dans tous les cas, une cote verbale haute est donnée uniquement aux facteurs issus de données mesure robustes.

Les critères suivants sont utilisés pour attribuer des rangs de qualité aux facteurs d'émission du Toolkit :

- Les données/informations utilisées pour calculer les facteurs d'émission ont été évaluées par un processus formel d'examen par les pairs. L'examen par le groupe d'experts du Toolkit sera également considéré comme un examen par les pairs.
- Fourchette de données : Une grande variabilité des données peut entraîner l'utilisation de valeurs médianes pour les facteurs d'émission qui ne reflètent pas fidèlement certaines conditions opérationnelles. L'utilisation de données dispersées pour calculer un facteur d'émission réduirait donc le niveau de confiance qui lui serait accordé dans une situation concrète.
- Couverture géographique : l'utilisation de données expérimentales, peu dispersées, en provenance de plusieurs sources dans le monde permettrait d'accroître la confiance dans le facteur d'émission utilisable y compris dans différentes circonstances nationales.
- Besoin d'extrapoler : la nécessité de recourir à l'extrapolation/jugement d'expert afin de combler les lacunes dans les données réduit la confiance dans les facteurs d'émission évalués en faisant certaines hypothèses *par exemple* des facteurs d'émission basés sur les informations de classes similaires.
- La stabilité du processus : Une grande stabilité du processus générant des PCDD/PCDF relève généralement le niveau de confiance dans les résultats expérimentaux utilisés pour calculer les facteurs d'émission. Il convient de noter qu'une forte variabilité des données d'émission peut être obtenue même avec un processus stable. Un niveau de confiance élevé doit être affecté aux facteurs d'émission dérivés de données dont la variabilité est bien décrite.

En tenant compte des critères décrits ci-dessus, à chaque facteur d'émission il est attribué un niveau de qualité conformément à la classification définie ci-dessous :

Cotation des facteurs d'émission

Qualificatif/niveau de confiance	**Critères**
Haut	**Examen par des pairs** Fourchette de mesures étroite Large couverture géographique Hypothèses et/ou avis d'experts ne sont pas nécessaires

	Stabilité élevée du processus
Moyen	**Toute combinaison de critères** de haute et basse qualité
Faible	**Aucun examen par des pairs** Large plage de données Une couverture géographique limitée Extrapolation de données *par ex*. EF provenant de classe similaire Faible stabilité du processus

Les études utilisées pour calculer les facteurs d'émission de ce Toolkit sont rendues accessibles aux utilisateurs, chaque fois que cela est possible, afin qu'ils puissent s'assurer que les facteurs d'émission sont appliqués avec le niveau de confiance spécifié, uniquement lorsqu'ils correspondent à une situation donnée. Lorsqu'un jugement d'expert est utilisé pour estimer un facteur d'émission, des informations claires sur le processus d'extrapolation sont fournis, ainsi que la justification des hypothèses formulées.

Des cotations similaires peuvent être assignées à l'activité ou à la production des données, en tenant compte de la fiabilité de la source de données, processus de collecte de données, le nombre de points de données (*par ex* . pour les questionnaires) etc. en fonction de ces critères, les données d'activité prises dans les statistiques nationales, ou dérivées de questionnaires avec un grand taux de retour peuvent être utilisés avec un niveau de confiance élevé. Les données d'activité fondées sur des hypothèses concernant certaines sources (en particulier en ce qui concerne les technologies en place), où lorsque des informations sûres n'ont pas pu être collectées, seront affectées d'une cote de confiance faible.

En raison du processus continu de révision du Toolkit, les facteurs d'émission sont périodiquement vérifiés, mis à jour et complétés à travers des projets et des recherches. En outre, comme le Toolkit cible exclusivement les POP non intentionnels, il peut être considéré comme une compilation complète des facteurs d'émission des POP vers l'air, l'eau, le sol, les produits et les résidus.

Exemple d'inventaire 1 Mise à jour et révision d'un inventaire

1. Exemple de mise à jour et de révision d'inventaire justifié par des changements dans les facteurs d'émission

Cet exemple illustre le processus de mise à jour et de révision d'un inventaire pour une seule classe de source - brûlage à l'air libre des déchets domestiques – rendue nécessaire à cause du changement dans le facteur d'émission par défaut du Toolkit.

Prenons l'exemple d'un inventaire théorique d'un pays X. **L'inventaire de référence** a été élaboré en 2005, sur la base des données recueillies pour l'année de référence 2003, et à l'aide de la méthodologie du Toolkit 2005. L'inventaire de référence estime qu'environ 60 000 tonnes de déchets domestiques dans les zones rurales et les zones urbaines ont été brûlés en 2003. Les rejets annuels totaux de l'année de référence sont calculés sur la base du Toolkit 2005, en appliquant un facteur d'émission pour l'air de 300 µg TEQ/t de matériau brûlé. Les rejets dans l'air issus du brûlage à ciel ouvert de déchets domestiques pour cette année de référence sont donc estimés à 18 g TEQ/an.

PCDD/PCDF rejetés dans l'air en 2003 (g TEQ/an) = quantité de déchets brûlés x EF_{Air}

= 60 '000 t/an x 300 µg TEQ/t

= 18 g TEQ/an

Le pays X met en œuvre des mesures visant à réduire le brûlage à ciel ouvert des déchets dans le cadre du plan d'action au sein du Plan National de mise en œuvre, et lance une mise à jour de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF pour évaluer le succès de ces mesures et d'en faire rapport dans le cadre du rapport national en vertu de l'Article 15.

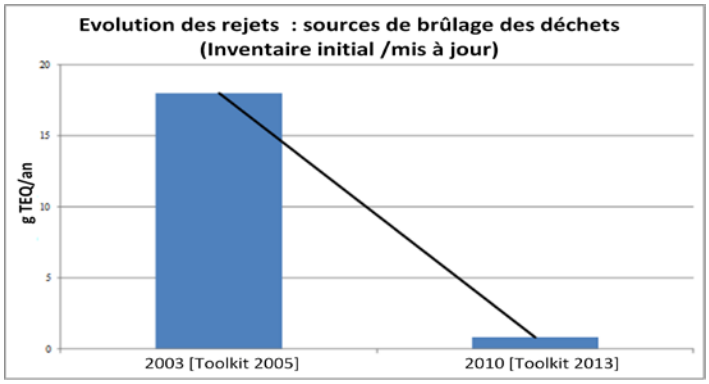
L'inventaire mis à jour est élaboré en 2013, sur la base des données recueillies pour l'année de référence 2010 en utilisant la méthodologie du Toolkit révisé en 2013. Le taux d'activité de cette source a été évalué en 2010 à environ 20 000 tonnes de déchets domestiques brûlés. De plus le facteur d'émission a été révisé depuis le premier inventaire et il est beaucoup plus faible que celui utilisé pour l'inventaire de référence : EF_{Air} est maintenant 40 µg TEQ/t de matériau brûlé. Au total les rejets annuels sont calculés sur la base de la méthodologie du Toolkit 2013 comme suit :

Mise à jour des rejets de PCDD/PCDF dans l'air en 2010 (g TEQ/an) = quantité de déchets brûlés x EF_{Air}

= 20 '000 t/an x 40 µg TEQ/t

= 0,8 G TEQ/an

Le total des rejets dans l'air issus du brûlage à ciel ouvert des déchets domestiques sont donc estimées à 0,8 g TEQ/an en 2010. Soit une diminution significative de 95% des rejets dans l'air de cette classe de source entre 2003 et 2010 comme illustré ci-dessous :



Cette évaluation n'est pas correcte, car elle ne tient pas compte du fait, qu'en plus de la diminution du niveau d'activité de 2003 à 2010, le facteur d'émission a également été révisé à la baisse. Étant donné que la base de calcul n'est pas la même dans l'inventaire de référence et celui mis à jour les **estimations ne sont pas cohérentes** et l'inventaire initial devra être **recalculé** pour permettre de mieux estimer les variations réelles dans le temps.

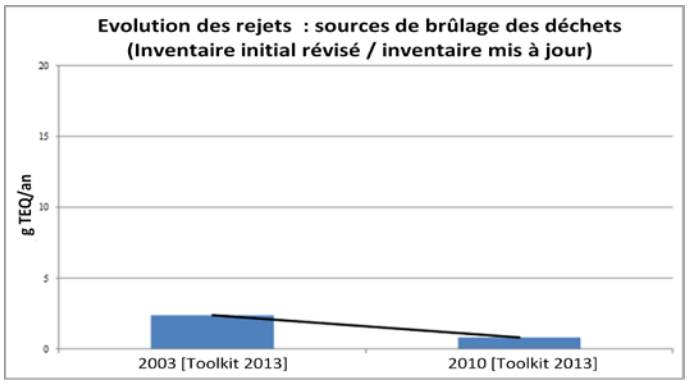
La nouvelle estimation de l'inventaire initial/base sera le produit des niveaux d'activité de l'année de référence, qui ont été évalués à60 000 tonnes de déchets domestiques brûlés par an, et les facteurs d'émissions révisés pris dans le Toolkit 2013, qui a été utilisé dans l'inventaire mis à jour, soit 40 µg TEQ/t pour l'air. La version révisée de l'inventaire de référence donne pour les rejets vers l'air de cette classe de source 2,4 g TEQ/an.

Révision des rejets de PCDD/PCDF dans l'air en 2003 (g TEQ/an) = quantité de déchets brûlés x EF_{Air}

= 60 '000 t/an x 40 µg TEQ/t

= 2,4 G TEQ/an

La révision de l'inventaire de référence a permis au pays X d'évaluer plus correctement l'évolution de ses rejets à partir de cette classe de source et de voir qu'en effet il y a eu une diminution des rejets mais de seulement 66 % entre les années 2003 et 2010, comme illustré ci-dessous :



2. Exemple de mise à jour d'inventaire et de la révision enclenchée par la découverte d'une classe de source supplémentaire

Considérons une autre catégorie de sources dans cet inventaire imaginaire où la révision de l'inventaire de référence a été rendue nécessaire parce qu'une classe supplémentaire a été incluse dans la méthodologie du révisé Toolkit.

L'inventaire de référence/ initial a été effectuée en 2005, sur la base de données de 2003 et le Toolkit version 2005. En 2003, le pays X estime que 4 ' 000 '000 tonnes de résidus agricoles sont brûlés dans de mauvaises conditions. Un facteur d'émission vers l'air de 30 µg TEQ/t est appliqué selon le Toolkit 2005, et l'ensemble des émissions dans l'air de cette catégorie de sources est estimés à 120 g TEQ/an.

Rejets des résidus agricoles brûlage en 2003 (g TEQ/an)= Quantité de matériau brûlé x EF $_{Air}$

= 4 000 000 t/an x 30 µg TEQ/t

= 120 g TEQ/an

En 2013 le pays X met à jour l'inventaire sur la base des données 2010 et en utilisant la version 2013 du Toolkit révisé. Le facteur d'émission du brûlage des résidus agricoles dans de mauvaises conditions est le même que celui du Toolkit de 2005 : 30 µg TEQ/t. **L'inventaire mis à jour** évalue le taux d'activité à 2 000 000 t de matériaux brûlés chaque année. En outre, le développeur de l'inventaire découvre qu'une nouvelle catégorie a été ajoutée à cette catégorie de sources, et qui est d'une importance majeure pour le pays : c'est le brûlage de la canne à sucre. Le nouveau facteur d'émission pour la canne à sucre dans le Toolkit 2013 est de 4 µg TEQ/t, tandis que le taux d'activité pour cette catégorie de sources est estimé à 2 000 000 tonnes brûlés chaque année. Les estimations des rejets sont calculées comme suit, en multipliant le taux d'activité avec les facteurs d'émission :

Les rejets brûlage de résidus agricoles mis à jour en 2010 (g TEQ/an)=

Quantité de matériau brûlé x EF $_{Air}$ =

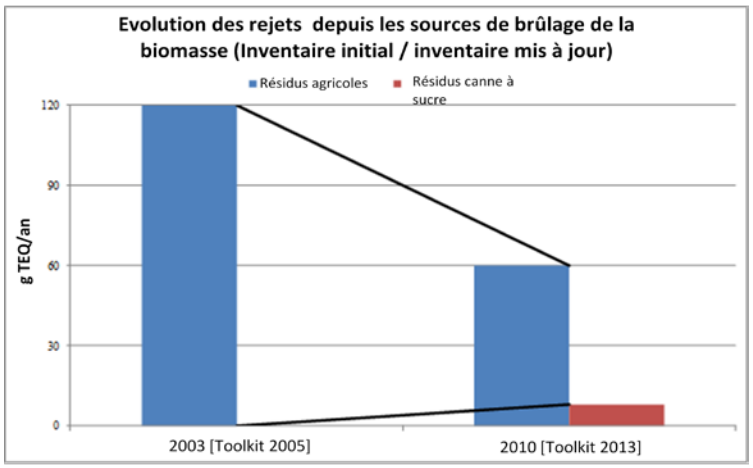
2 000 000 t/an x 30 µg TEQ/t= 60 g TEQ/an

Les rejets mis à jour de brûlage de la canne à sucre en 2010 (g TEQ/an)=

Quantité de matériau brûlé x EF $_{Air}$ =

2 000 000 t/an x 4 µg TEQ/t= 8 g TEQ/an

Suite à la mise à jour de l'inventaire, la conclusion immédiate serait une réduction de 50% des rejets dans l'air provenant du brûlage des résidus agricoles et une augmentation significative de 0 à 8 g TEQ des émissions dans l'air issues du brûlage de la canne à sucre.



Cette conclusion est fausse, parce que la nouvelle classe doit être elle aussi évaluée dans l'inventaire de référence de même que dans l'inventaire mis à jour. Au moment où l'inventaire de référence a été élaboré, les facteurs d'émission n'étaient pas encore spécifiquement mis au point et disponibles pour évaluer les rejets provenant du brûlage de la canne à sucre et cette classe source a dû être assimilée avec celle du brûlage d'autres types de résidus agricoles. Il y a un besoin de revenir à l'inventaire précédent et revoir les calculs et d'y inclure cette nouvelle classe. C'est seulement après cette révision, que la comparaison entre la situation en 2003 et celle en 2010 peut être faite.

Dans la version révisée **de l'inventaire initial**, les taux d'activité des deux classes source (brûlage des résidus agricoles et brûlage de canne à sucre) ont besoin d'être rétrospectivement estimés pour l'année de référence. En 2003, le chiffre initial de 4 000 000 t de résidus agricoles brûlés chaque année, comprenait en fait seulement 3 000 000 t qui correspondaient effectivement à cette catégorie de sources; le reste 1 000 000 tonnes étaient des résidus de canne à sucre qui ont été brûlés en plein air. Par conséquent, dans l'année de référence, les rejets dans l'air issus du brûlage de résidus agricoles étaient de 90 g TEQ/an, tandis que les émissions provenant du brûlage de la canne à sucre étaient de 4 g TEQ/an.

Les rejets révisés de brûlage de résidus agricoles en 2003 (g TEQ/an)=

Quantité de matériau brûlé x EF $_{Air}$ =

3 000 000 t/an x 30 µg TEQ/t

= 90 g TEQ/an

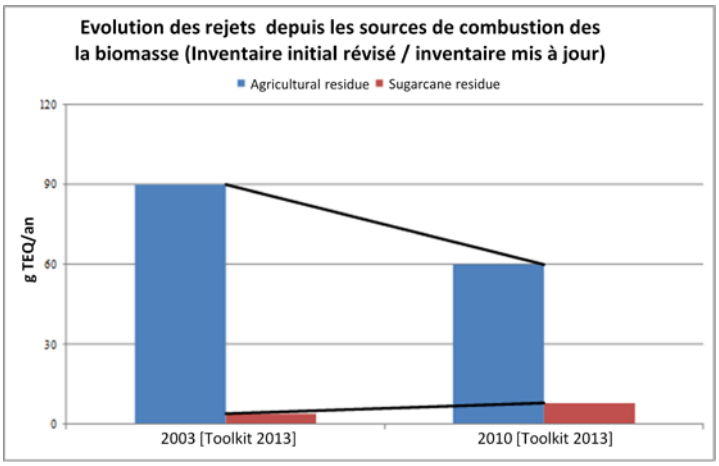
Les rejets révisés de brûlage de la canne à sucre en 2003 (g TEQ/an)=

Quantité de matériau brûlé x EF $_{Air}$ =

1 000 000 t/an x 4 µg TEQ/t=

4 g TEQ/an

La révision de l'inventaire de référence montre que la réduction réelle des émissions atmosphériques provenant du brûlage à l'air libre des résidus agricoles est de seulement 33 %, alors que l'augmentation des émissions dans l'air issues du brûlage de la canne à sucre ont été de seulement de 4 g TEQ/an (et non de 8g TEQ) :



3. Exemple de mise à jour d'inventaire et de révision justifiée par une source manquante

Cet exemple illustre un autre type de situation, où la révision de l'inventaire de référence n'est pas justifiée par les changements dans la méthodologie, mais plutôt par la disponibilité d'informations plus complètes au niveau du pays au cours de la mise à jour d'inventaire.

Nous allons prendre l'exemple d'un autre groupe de sources: l'incinération des déchets.

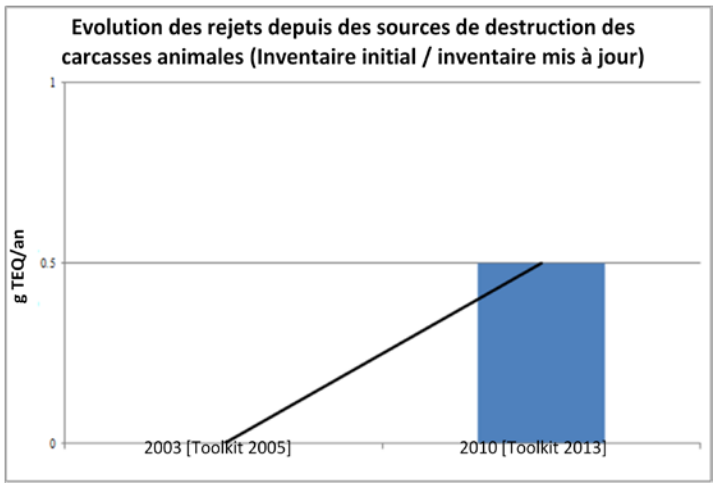
L'inventaire de référence du pays X mentionne que l'incinération des carcasses d'animaux est rarement appliquée dans le pays et les informations sur cette catégorie de sources ne sont pas disponibles. Il a donc été considéré que les rejets provenant de cette catégorie de sources sont négligeables en 2003.

Avec la mise à jour de l'inventaire de 2013, le pays X découvre qu'une vieille installation existe bel et bien et elle est spécialisée dans la destruction thermique des carcasses d'animaux. Le taux d'activité pour l'année 2010 (l'année de référence dans l'inventaire mis à jour) est estimé à 1 '000 t de carcasses. Le facteur d'émission appliqué est de 500 µg TEQ/t, correspondant aux anciennes installations sans système de contrôle de la pollution de l'air. L'ensemble des émissions dans l'air de cette catégorie de sources est donc de 0,5 g TEQ/an.

Rejets dans l'air PCDD/PCDF inventaire mis à jour en 2010 (g TEQ/an) = quantité de carcasses x EF $_{Air}$ ***=***

1 000 t/an x 500 µg TEQ/t

= 0,5 G TEQ/an



Cela veut dire qu'il y a eu une augmentation des émissions provenant de cette source entre 2003 et 2010.

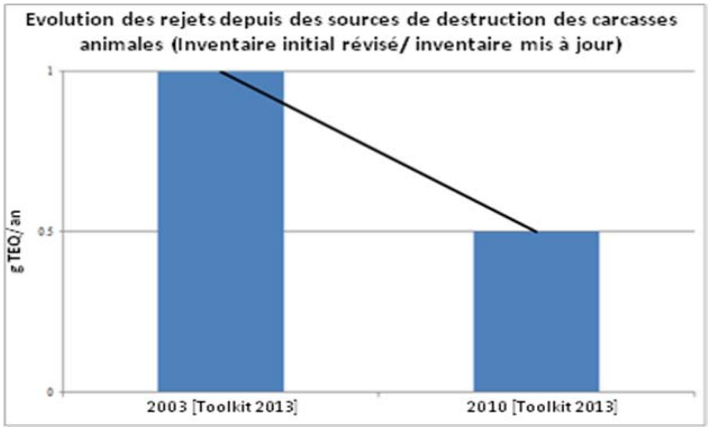
Néanmoins, l'installation était opérationnelle dans l'année de référence et elle rejetait des dioxines et furanes dans l'environnement. Une révision de l'inventaire de référence est donc nécessaire pour assurer la cohérence des calculs dans les différents inventaires et de l'évolution dans le temps. La version révisée de l'inventaire a estimé que le taux d'activité de ce site en 2003 a été de 2 '000 t de carcasses détruites, soit le double de la quantité en 2010. Le niveau d'émission est donc de 1 g TEQ/an.

Rejets révisés de PCDD/PCDF dans l'air en 2003 (g TEQ/an) = ***quantité de carcasses x EF*** $_{Air}$

= 2 000 t/an x 500 µg TEQ/t

= 1 g TEQ/an

La révision de l'inventaire du pays X a permis d'observer une diminution réelle des émissions de cette catégorie. Si la révision n'avait pas été effectuée, la conclusion erronée aurait été, à l'inverse, une augmentation des émissions.



Exemple d'inventaire 2 Groupe de Sources 1-Incinération des déchets

I. Exemple d'inventaire de référence utilisant les statistiques nationales d'incinération des déchets comme source principale de données d'activité

Cet exemple illustre le processus d'inventaire dans le cas où les données sur l'activité proviennent de statistiques nationales sur l'incinération des déchets (les questionnaires sont partiellement utilisés pour obtenir des informations un peu plus détaillées sur les technologies d'incinération en place). L'exemple fournit des informations sur le processus de l'inventaire de référence uniquement et fournit des indications utiles quant à la manière d'estimer les taux d'activité.

Le pays X a préparé son premier inventaire des dioxines et des furanes en 2006 pour développer son plan d'action conformément à l'article 5 de la Convention. Les données d'activité pour les différentes sources de PCDD/PCDF ont été recueillies pour l'année de référence 2004 (premier inventaire). L'inventaire est élaboré en appliquant la méthodologie du Toolkit 2005 et les facteurs d'émission indiqués dans cette version du Toolkit. Les données d'activités ont été obtenues à partir des statistiques nationales sur l'incinération des déchets.

Conformément aux statistiques de 2004 sur les déchets, 350 000 tonnes de déchets de plus de 50 types de produits ont été incinérés. Les plus grands volumes incinérés sont des déchets ménagers, des déchets de bois 'propre' (sans polluant), des déchets de bois pollué, des boues de produits pétrochimiques, des déchets de production de peinture, des déchets d'huiles de pétrole, des pneus usagés, des déchets provenant de la production de panneaux de particules, des déchets de résines, des anciennes traverses imprégnées de créosote, des chiffons pollués avec des huiles, des emballages de pesticides, du papier et du carton pollué, des liquides spiritueux, des eaux de lavage générées par la production de substances chimiques et de produits pétroliers ainsi que des déchets hospitaliers.

Pour la quantification des rejets de PCDD/PCDF, ces grandes catégories de déchets brûlés ont été regroupées en différentes catégories selon la classification Toolkit.

Ainsi, 60 000 tonnes de déchets sont des "déchets solides municipaux", 50 000 tonnes sont des "déchets dangereux", 5 000 tonnes des déchets médicaux" et 70 000 tonnes sont des "déchets de bois et de biomasse". Aucune installation d'incinération des boues d'épuration, de fractions légères des déchiqueteuses et de carcasses d'animaux n'était prise en compte.

Parmi ces types de déchets, 10 000 tonnes de vieux pneus étaient brûlés dans les fours à ciment, les PCDD/PCDF des émissions de cette catégorie ont été comptabilisés dans le groupe 4 - produits minéraux. 100 000 Tonnes de déchets de bois 'propre' et 40 000 tonnes de déchets de la biomasse ont été incinérés dans des chaudières pour la production d'énergie et la production de chaleur et donc comptabilisés dans le groupe 3. 15 000 tonnes de déchets n'ont pu être inclues dans aucune catégorie et les rejets de PCDD/PCDF provenant de leur incinération n'étaient pas comptabilisés.

En outre, les données statistiques sur les déchets brûlés par les ménages privés n'ont pas pu être obtenus ; une évaluation par des experts de la quantité totale de déchets utilisés comme source d'énergie à des fins résidentielles a été faite, et les émissions étaient comptabilisées en groupe Source 3.

L'Agence de Protection de l'environnement prévient qu'il existe dix usines d'incinération des déchets dans le pays qui pour la plupart brûlent des déchets municipaux (ou similaires) et deux installations d'incinération de déchets médicaux. Aucune donnée statistique n'a pu être trouvée sur la répartition des déchets en fonction de la technologie de combustion et le niveau de réduction des émissions. Pour obtenir de telles données, des questionnaires ont été envoyés dans les grandes installations d'incinération des déchets, des services communaux et les sociétés qui produisent la plus grande quantité de déchets.

Il a été constaté que la plupart des déchets industriels, et partiellement les déchets médicaux, sont incinérés "sur site", par l'usine/hôpital générant ces déchets. Quant aux déchets municipaux, ils sont incinérés dans des usines dédiées.

À travers l'analyse des questionnaires il a été constaté que les incinérateurs des déchets sont en général de simples de fours d'incinération, principalement fonctionnant par lot (batch). Il a donc été conclu que la plupart des installations d'incinération de déchets sont équipés de simples dispositifs antipollution (une phase avec postcombustion, cyclones et épurateurs) qui correspondent à la classe 2 du Toolkit. Seule une petite partie des installations d'incinération sont équipés de systèmes à 2-phases de réduction des émissions y compris des filtres à manches ; qui correspond à la classe 3 du Toolkit. Enfin, certaines installations ne disposent pas du tout de système de réduction des émissions (classe 1).

Il n'y a aucune gestion spéciale des résidus des déchets incinérés et les cendres volantes : celles-ci sont collectées et mises en décharge avec les autres déchets industriels et municipaux.

Selon ces données, les estimations des rejets de PCDD/PCDF provenant de ce groupe de sources s'élevaient à :

- Les émissions atmosphériques : 54,9 g/TEQ,
- Émission de résidus : 58,6 g/TEQ

II. Exemple général d'inventaire de référence, mise à jour et de révision

Introduction

Le but de cette étude de cas est d'illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, mise à jour et révision, y compris les facteurs de déclenchement qui peuvent entrer en jeu dans ce processus. Nous allons examiner un exemple théorique d'un inventaire d'un pays X, et décrire le processus de l'inventaire de référence, sa mise à jour et sa révision, en nous concentrant sur un seul groupe de sources : l'incinération des déchets.

Inventaire de référence

Le pays X prépare son premier inventaire (de base) de dioxines et de furanes en 2006 pour appuyer l'élaboration de son plan d'action, prévu par l'article 5 de la Convention et inclus dans le Plan national de mise en œuvre prévu à l'article 7. Les données d'activité pour les différentes sources de dioxines et de furanes dans le pays X sont collectées pour l'année de référence 2004 (année de référence). L'inventaire est élaboré en utilisant la méthodologie du Toolkit de 2005 et les facteurs d'émission indiqués dans cette version du Toolkit.

Parmi les sept catégories de sources inclues dans ce groupe de sources, seules trois sont pertinents pour le pays X dans l'année de référence. Ceux-ci sont présentés ci-dessous.

1a-Incinérateurs de déchets solides Municipaux

L'expert chargé de l'élaboration de l'inventaire national envoie une requête à l'autorité nationale qui délivre les autorisations d'exercer pour lui demander le nombre d'incinérateurs de déchets ménagers existants et actifs en 2004, leurs conceptions de base, capacités nominales et leur emplacement. L'autorité répond qu'à cette date 30 incinérateurs de déchets ménagers étaient autorisés et actifs dans le pays X et fournit les informations supplémentaires demandées pour chaque incinérateur. En fonction de leurs capacités nominale, il est estimé que dix incinérateurs comptent à eux seuls 90% de la capacité nominale totale des incinérateurs de déchets ménagers dans le pays X.

L'expert chargé de l'élaboration de l'inventaire national envoie une demande à l'office national des statistiques, pour s'enquérir de la quantité de déchets générés dans chaque état ou province en 2004, la fraction éliminée par incinération, et, si elle est disponible, la composition des déchets et leurs caractéristiques (ces données sont accessibles au public). D'après les données statistiques, un total de 5 000 000 tonnes de déchets municipaux a été incinéré dans le pays X au cours de l'année 2004. Pour compléter cette information et estimer le niveau d'activité avec un degré de confiance plus élevé, des questionnaires sont envoyés aux dix plus gros incinérateurs de déchets ménagers. Selon les statistiques, les données et/ou les informations fournies par l'autorité qui délivre les permis, L'expert chargé de l'élaboration de l'inventaire détermine que ces dix incinérateurs MSW sont situés dans seulement deux provinces ou des états dans le pays X. Des visites sur site sont donc programmées pour confirmer et recueillir des informations sur les technologies utilisées et recueillir des renseignements sur les pratiques réelles en cours dans les installations.

Les usines d'incinération de déchets sont affectées à quatre classes en fonction de leurs technologies en se basant sur les données collectées au moyen de questionnaires et des visites sur site. Les facteurs d'émission correspondants dans le Toolkit 2005 sont sélectionnés pour ces quatre classes de source et les estimations des rejets sont obtenues pour chacune en utilisant les taux d'activité correspondants. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Groupe de sources	Catégorie de sources	Classe	Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)

					Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
									Cendres volantes	Cendres
1 Incinération des déchets	1a Déchets solides municipaux	1	Faible technologie de combustion, aucune APCS.	-						
		2	Combustion contrôlée avec APCS minimale	2 000 000	700				1 000	30
		3	Combustion contrôlée avec un bon APCS	2 000 000	60				400	14
		4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué	1 000 000	0,5				15	1.5

1b-Incinération des déchets dangereux

Une requête est envoyée à l'autorité nationale qui délivre les autorisations d'exercer, pour demander le nombre d'incinérateurs de déchets dangereux ayant un permis et en activité en 2004 leurs conceptions de base, leurs capacités nominales et leur emplacement. L'autorité répond que 30 incinérateurs de déchets dangereux ont été autorisés et en activité dans le pays X au cours de l'année 2004 et fournit les informations supplémentaires demandées pour chaque incinérateur.

Une demande est envoyée à l'office national de la statistique, pour demander la quantité de déchets dangereux générés dans chaque état ou province en 2004, et la fraction éliminée par incinération. D'après les données statistiques, un total de 200 000 tonnes de déchets dangereux a été incinéré dans le pays X au cours de l'année 2004.

Les incinérateurs de déchets dangereux sont affectés à quatre classes en fonction de leurs technologies. Les facteurs d'émission correspondants du Toolkit 2005 sont sélectionnés pour ces quatre classes de sources et les estimations des rejets sont obtenues pour chaque classe en utilisant les taux d'activité correspondant. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Groupe de sources	Catégorie de sources	Classe		Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					
					Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
									Cendres volantes	Cendres
1 Incinération des déchets	1b Déchets Dangereux	1	Faible technologie de combustion, sans APCS.	50 000	1 '750				450	

		2	Combustion contrôlée avec APCS minimal	100 000	35				90	
		3	Combustion contrôlée avec bon APCS	-						
		4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué	50 000	0,0375				1.5	

1c-Incinération de déchets médicaux

Dans le cas d'incinération de déchets médicaux, le développeur de l'inventaire obtient les informations utiles directement du Ministère de la santé, y compris le nombre total de patients hospitalisés en 2004. En visitant une usine d'incinération type située dans un hôpital type dans le pays X, les informations sur le type et les quantités de déchets médicaux incinérés sont obtenues avec des moyennes et par patient. Les données recueillies grâce à cette approche et extrapolées au niveau des pays sont utilisées pour estimer le taux d'activité total pour l'année de référence. Des informations sur les technologies en place dans des installations représentatives de l'ensemble du parc sont également utilisées pour classer les incinérateurs de déchets médicaux et leur affecter les facteurs d'émission du Toolkit 2005.

Groupe de sources	**Catégorie de sources**	**Classe**		**Taux d'activité (t/an)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					
					Air	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**	
									Cendres volantes	**Cendres**
1 Incinération des déchets	1c Déchets médicaux	3	Combustion contrôlée traitement par lot (batch), avec très bon APCS.	800 000	420				736	

Inventaire mis à jour

Début de l'année 2007, le pays X met en œuvre un plan d'action visant à réduire les rejets non intentionnels de POP dans le cadre de son Plan national de mise en œuvre. Des mesures sont prises pour réduire les rejets résultant de l'incinération des déchets, en particulier par le biais de la mise en œuvre de MTD/MPE pour les incinérateurs de déchets, les installations de valorisation des déchets et l'augmentation des taux de recyclage. En 2013, le pays X met à jour son inventaire pour évaluer le

succès des mesures mises en œuvre. Les données sont recueillies pour l'année de référence 2010, et l'inventaire est élaboré selon la méthodologie du Toolkit révisé en 2013.[23]

Comme première étape dans le processus de mise à jour, l'examen de l'inventaire de référence est une étape cruciale. Il montre au nouvel expert chargé de la mise à jour de l'inventaire où l'information peut être trouvée, et les lacunes au niveau de l'information qui doivent être comblées à l'aide de techniques d'extrapolation et/ou de jugements d'experts. La même approche est donc reprise lors de la mise à jour de l'inventaire mais fondée sur les données statistiques de 2010 qui seront obtenues à partir des mêmes sources utilisées pour l'inventaire de 2004.

Le Toolkit 2005, qui a été utilisé pour l'inventaire de référence a été révisé et le Toolkit 2013 est utilisé par le développeur pour mettre à jour l'inventaire. Afin de maintenir la cohérence entre les deux inventaires, l'expert chargé de l'élaboration de l'inventaire va d'abord examiner si les facteurs d'émission ont été modifiés. Dans ce cas les facteurs d'émission pour le groupe source incinération des déchets sont les mêmes dans les deux versions du Toolkit.

1a-Incinérateurs de déchets solides municipaux

Selon les nouvelles données, la quantité totale de déchets incinérés en 2010 est de 4 000 000 de tonnes, soit une baisse de 20% depuis 2004. Cela suggère que les mesures incitatives pour augmenter le taux de recyclage ont porté leur fruit et le pays X a réussi à réduire la quantité totale de déchets municipaux envoyé à l'incinération. Grâce à l'application des meilleures techniques disponibles pour les incinérateurs de déchets, toutes les installations ont été considérablement modernisées, avec une substantielle amélioration dans leurs technologies, et sont affectées maintenant aux deux classes avec les plus faibles coefficients d'émission.

Les résultats montrent, par exemple, que les mesures mises en œuvre dans le cadre du plan d'action ont permis de réduire de 88% les rejets dans l'air issus de l'incinération des déchets municipaux alors que les rejets totaux ont diminué de 67 %. Cette évaluation a été obtenue en appliquant la même méthodologie d'inventaire et le même ensemble de facteurs d'émission, donc les résultats sont facilement comparables et l'évolution est cohérente.

Groupe de sources	**Catégorie de sources**	**Classe**		**Taux d'activité (t/an)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					
					Air	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**	
									Cendres volantes	**Cendres**
1 Incinération des déchets	1a Déchets solides municipaux	1	Faible technologie de combustion, aucune APCS	-						

[23] NB : Les facteurs d'émission de dioxine pour l'incinération des déchets n'ont pas été révisés/modifiés dans l'édition révisée du Toolkit 2013. Ces sont les mêmes que dans le Toolkit 2005.

		2	Combustion contrôlée avec APCS minimale	-						
		3	Combustion contrôlée avec un bon APCS	3 000 000	90				600	21
		4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué	1 000 000	0,5				15	1.5

1b-Incinération des déchets dangereux

La capacité annuelle totale de destruction des déchets dangereux a été estimée à 200 000 tonnes en 2010, restant au même niveau qu'en 2004. Les installations incinérant les déchets dangereux ont été également mises à niveau grâce à l'introduction des meilleures techniques disponibles pour les incinérateurs :

Groupe de Sources	Catégorie de sources	Classe		Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					
					Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
									Cendres volantes	Cendres
1 Incinération des déchets	1b Déchets Dangereux	1	Faible technologie de combustion, aucun APCS.	-						
		2	Combustion contrôlée avec APCS minimale	-						
		3	Combustion contrôlée avec bon APCS	150 000	1,5				67,5	
		4	Haute technologie de combustion, APCS sophistiqué	50 000	0,0375				1,5	

Les résultats montrent donc une réduction massive de rejets provenant de cette catégorie (plus de 99%) suite de la mise à niveau des anciennes installations d'incinération des déchets dangereux. Cette conclusion est basée sur des résultats obtenus en appliquant la même approche et le même ensemble de facteurs d'émission que dans l'inventaire de référence.

1c-Incinération des déchets médicaux

Les quantités de déchets médicaux incinérés n'ont pas changé entre 2004 et 2010, et toutes les installations sont restées classées dans la classe 3 de la catégorie 1c du Toolkit. Les données ont été obtenues dans l'inventaire de référence, par extrapolation des informations précédemment recueillies

sur les installations type et en fonction du nombre de patients enregistrés dans l'année de référence. Donc les rejets provenant de cette catégorie sont restés au même niveau qu'en 2004.

Groupe de Sources	Catégories de sources	Classe		Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					
					Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
									Cendres volantes	Cendres
1 Incinération des déchets	1c Déchets médicaux	3	Combustion contrôlée, incinération par lot (batch) bon APCS	800 000	420				736	

1g-Incinération des carcasses d'animaux

En 2006, lorsque l'inventaire de base pour 2004 a été élaboré, aucune information n'était disponible pour évaluer les taux de destruction thermique des carcasses d'animaux dans le pays X. Cette catégorie a été considérée comme non pertinente pour le pays X et exclue de l'inventaire de référence. En 2013, le développeur de l'inventaire découvre qu'une vieille installation existe et elle est spécialisée dans destruction thermique des carcasses. Le taux d'activité pour l'année 2010 (l'année de référence dans l'inventaire mis à jour) est estimé à 1 000 t de carcasses détruites. Le facteur d'émission appliquée est de 50 µg TEQ/t, correspondant à la classe des installations avec contrôle limité de la pollution de l'air. L'ensemble des émissions dans l'air de cette catégorie de sources s'élève à 0,05 g TEQ/année:

PCDD/PCDF rejetés dans l'air en 2010 (g TEQ/an) = quantité de carcasses x EF $_{Air}$

= 1 000 T/an x 50 µg TEQ/t

= 0,05 G TEQ/an

La conclusion immédiate serait une augmentation des émissions dans l'atmosphère de 0 à 0,05 g TEQ de 2004 à 2010. Toutefois, cette source particulière était également présente dans le pays X en 2004 mais n'avait pas été prise en considération dans l'inventaire de référence en raison du manque d'informations. Par conséquent, le premier inventaire doit être révisé en tenant compte de cette nouvelle information. Les résultats obtenus pour cette catégorie de sources en 2004 et 2010 ne peuvent être comparées qu'après révision des rejets pour l'année de référence.

Révision de l'inventaire de référence

La révision de l'inventaire de référence est nécessaire pour assurer la cohérence de l'évolution des rejets au cours du temps. Dans cet exemple, seules les estimations pour une seule catégorie de sources appartenant au groupe de sources « incinération des déchets » nécessite d'être révisée.

1g-Incinération des carcasses d'animaux

Avec la mise à jour de l'inventaire en 2013, le pays X découvre de nouvelles informations sur la destruction thermique de carcasses d'animaux qui doivent être incorporées dans l'inventaire de référence. Cette source n'a pas été comptabilisée dans l'année de référence 2004 en raison du manque d'informations. Le développeur de l'inventaire doit évaluer rétrospectivement le taux d'activité de cette source pour l'année de référence pour permettre la comparaison entre les rejets de 2004 et de 2010.

Le taux d'activité pour l'année de référence est ré-estimé à 1 '500 t, et les rejets révisés sont calculés comme suit :

PCDD/PCDF rejetés dans l'air en 2004 (g TEQ/an) = quantité de carcasses x EF_{Air}

=1 '500 t/an x 50 µg TEQ/t

= 0,075 G TEQ/an

Les résultats montrent donc une diminution de 33% des rejets dans l'air pour cette catégorie. Si le nouvel élément d'information n'avait pas été incorporé dans la révision de l'inventaire de référence, la tendance aurait été, au contraire, une augmentation des rejets provenant de cette source.

Conclusion

Cet exemple illustre le fait que lors de la mise à jour de l'inventaire des émissions de dioxines l'examen de l'inventaire précédent est essentiel afin d'identifier rapidement l'approche utilisée, trouver de précieuses sources d'information pour estimer le taux d'activité, utiliser de façon cohérente les jugements d'experts afin de combler les lacunes de l'information, etc. Il montre également qu'outre les changements intervenus dans le Toolkit grâce à sa révision en 2013, les informations nouvelles sont tout aussi importantes pour déclencher la révision des estimations des rejets pour l'année de référence. Si cette révision n'est pas effectuée les résultats obtenus pour les différentes années ne peuvent pas être comparés et l'évolution des rejets dans le temps ne peut pas être calculée.

Exemple d'inventaire 3 Groupe de Sources 2-Production de métaux ferreux et non ferreux

Introduction

Le but de cette étude de cas est d'illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, sa mise à jour et sa révision, en mettant l'accent sur l'industrie métallique. Cette étude de cas fournit un exemple théorique relatif à un pays X, y compris des détails pratiques sur la mise à jour de son inventaire pour évaluer l'évolution de ses émissions suite à la mise en œuvre de mesures de réduction, comme spécifié dans le PNM. L'étude de cas comprend également des informations essentielles sur le processus de révision de l'inventaire de référence rendu nécessaire du fait de la révision des facteurs d'émission dans le Toolkit et de la découverte de nouvelles sources de rejets qui n'avaient pas été comptabilisées en raison de l'absence d'informations appropriées, ce qui permet d'affiner les estimations de base et obtenir des résultats comparables.

Inventaire de référence

L'inventaire de référence du pays X a été réalisée en 2006 en utilisant les données collectées pour l'année de référence 2004, selon la méthodologie du Toolkit 2005.

En utilisant les sources d'information suivantes, une liste des types d'activités a été produite :

1. Liste des activités industrielles dans les associations représentant le secteur ;
2. Base de données douanières pour les importations d'intrants pour l'industrie de la fonderie ;
3. Activités industrielles énumérées dans le guide des offres de produit commerciaux ;
4. Autorités locales (districts et municipalités) et le gouvernement national (Ministère de l'environnement).

Sur la base du questionnaire pour le groupe 2 - Production de métaux ferreux et non ferreux (annexe 3 du Toolkit), un questionnaire adapté a été élaboré et envoyé par e-mail, ou par fax, en 2006 à la liste des industries répertoriées. Les responsables de chaque entreprise ont été priés de fournir les informations nécessaires et les données d'activité au cours de l'année de référence 2004.

Des douze catégories de sources dans ce groupe, quatre seulement sont pertinentes pour le pays au cours de l'année de référence 2004, et sont détaillés ci-dessous :

- 2c Production du fer, de l'acier et les fonderies ;
- 2d Production de cuivre ;
- 2e Production d'aluminium ;
- 2l Récupération thermique des câbles.

En 2006 aucune information n'était disponible sur les niveaux d'activité et les technologies pour le secteur de la fonderie des métaux. Pour surmonter ce problème, un questionnaire a été envoyé à toutes

les industries identifiées, un total de 11. Tous produisent des métaux secondaires par la fonte de différents produits. Le pays X n'a pas encore développé la production de métaux à partir de minerais.

Un échantillon de 5 unités a été sélectionné pour une visite de site afin de s'assurer que ces dernières ont correctement interprété le questionnaire et vérifier le degré de précision des informations fournies par les responsables des sociétés.

Les installations visitées étaient celles dont les activités ont été considérées comme étant les plus sensibles par rapport aux estimations des rejets de PCDD/PCDF, soit à cause du niveau d'activité soit à cause des technologies de contrôle utilisées. Les sociétés sélectionnées représentaient entre 80 et 85% de la production totale de métaux ferreux et non ferreux, ce qui a contribué à améliorer le niveau de confiance dans les estimations des émissions par ce secteur.

L'incinération à ciel ouvert des câbles électriques et téléphoniques volés est une activité informelle fréquente dans le pays. La technologie de récupération autorisée est l'épluchage des fils avant de les introduire dans un four de fusion, en évitant de brûler l'isolant en PVC ou en d'autres matériaux plastiques. L'activité informelle est réalisée dans de mauvaises conditions. La quantité de fils volés en 2004 a été obtenue à partir des données transmises par la compagnie d'électricité et les compagnies téléphoniques.

2c-Production de fer, d'acier et les fonderies

Dans cette catégorie un total de cinq installations ont été identifiées, parmi lesquelles deux produisent un total de 120 000 tonnes d'acier liquide par an, et trois sont des fonderies de fonte avec une production de 30 000 tonnes par an. Ils ont été classés en quatre classes en tenant compte des technologies utilisées.

Groupe de Sources	Catégories de sources		Classe	Taux d'activité (t/an)					Sous Total (g TEQ/a)
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Usines de production de fer et d'acier	1	Usines utilisant des rebuts pollués avec des huiles de coupe et des matières plastiques et les usines avec préchauffage des ferrailles sans APCS	20 000	0,200				0,300	0,50
	2	Usines utilisant des ferrailles souillées ou non mais qui sont équipés de moyens d'APCS	-						
	3	Usines utilisant des ferrailles ou du fer propre et disposant d'APCS efficaces, fours à arc	-						
	4	Hauts fourneaux avec APCS efficace	100 000	0,001					0.00

Sous- Total			*120 000*	*0,20*	*0*	*0*	*0*	*0,300*	*0,50*
Les fonderies	1	Fours à coupoles ou tambour rotatif sans APCS	10 000	0,100					0,10
	2	Fours rotatifs à tambour avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	20 000	0,086				0,004	0,09
	3	Fours à coupole à air froid avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	-						
	4	Fours à coupoles à air chaud et à induction équipés de filtres en tissu ou épurateurs par voie humide	-						
Sous- Total			*30 000*	*0,186*	*0*	*0*	*0*	*00*	*0,19*
Total		**Usines de production de fer et d'acier et fonderies**	**150 000**	**0,388**	**0**	**0**	**0**	**0,304**	**0,69**

2d-Production de cuivre

Un total de trois entreprises a été identifié comme pratiquant la fonte de cuivre secondaire, avec une production totale de 68 000 tonnes par an. Dans ce tonnage, environ 60 000 tonnes sont produites par des usines modernes, bien exploitées, avec une trempe des gaz, filtres à manches et filtres à charbon actif. Ainsi, les rejets vers l'atmosphère sont capturés dans le système de traitement des gaz, tandis que les déchets générés par le processus sont mieux contrôlés. Les autres 8 000 tonnes sont produites deux usines basiques sans contrôle des rejets.

Classe		**Production (t/a)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					**Sous- Total (g TEQ/a)**
			Air	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**	
1	Cu secondaire - Technologie de base	8 000	6,400				5,040	11,44
2	Cu –secondaire processus bien contrôlé	-						
3	Cu –secondaire - contrôle optimisé des PCDD/PCDF	60 000	0,300				18,000	18,30
4	Fusion et moulage de Cu et alliages de Cu	-						
5	Cu- primaire, bien contrôlé, avec peu de matières premières	-						

	secondaires							
6	Fonderie Cu primaire avec aucune matière première secondaire	-						
Total	**Production de cuivre**	**68 000**	**6,700**	**0**	**0**	**0**	**23.0**	**29,8**

2e-Production d'aluminium

Ce secteur comprenait un total de trois usines de production d'aluminium secondaire utilisant de la ferraille de qualité variable. Les émissions pour les deux classes sont présentées dans le tableau suivant. Mentionnons que dans ce cas particulier les valeurs sont plutôt faibles sans variations notables entre les différentes classes.

Classe		Production (t/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous-Total (g TEQ/a)
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
1	Production par traitement thermique des déchets d'Al, traitement minimal des matières premières, simple suppression des poussières émises	5 000	0,750				1,000	1,75
2	Production par traitement thermique des déchets d'Al, système bien contrôlé, bon APCS	-						
3	Production par traitement thermique des déchets d'Al, système bien contrôlé, filtre à manches et injection de chaux	15 000	0,075				1,500	1,58
4	Traitement thermique optimisé pour le contrôle des PCDD/PCDF							
5	Traitement des copeaux/tournures par séchage (usines simples)	-						
6	Déshuilage thermique des tournures et copeaux, fours rotatifs, postcombustion, filtres à manche	-						
7	Production d'Al primaire pur	-						
Total	**Production d'aluminium**	**20 000**	**0,825**	**0**	**0**	**0**	**2,5**	**3,3**

2l-Récupération thermique des câbles et recyclage des e-déchets

Pour estimer les émissions de l'incinération des câbles, il a été supposé que tous les câbles volés ont été incinérés à ciel ouvert, et les fondeurs de cuivre reçoivent uniquement des fils nus. Cela va conduire à une probable surestimation des émissions mais cette hypothèse est acceptable en raison du manque d'informations plus précises.

Il est estimé qu'un montant total de 600 tonnes de câbles ont été brûlés en plein air en 2004. Ceci est basé sur la longueur de fil volés et leur poids par kilomètre (kg/km), conformément aux informations communiquées par les entreprises d'électricité et de téléphone. On a également supposé que les activités de récupération des déchets électroniques ont lieu à l'échelle de tout le territoire national.

Classe		Production (t/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous-Total (g TEQ/a)
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
1	Brûlage à ciel ouvert de câbles	600	3,000					3,00
2	Fours basiques avec postcombustion, lavage des gaz	-						
3	Brûlage des moteurs électriques, des mâchoires de frein, etc., postcombustion	-						
Total	**Récupération thermique des câbles**	**600**	**3,000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3,0**

Mise à jour de l'inventaire

Dans le cadre du Plan National de mise en œuvre, le pays X a mis en place un ensemble de mesures visant à réduire la production et rejet des POP non intentionnels. L'inventaire de référence a été mis à jour en 2013 afin d'évaluer si la mise en œuvre de ces mesures a été efficace. Le Toolkit 2013 a été utilisé comme base pour la mise à jour de l'inventaire. La mise à jour a servi à évaluer à la fois les changements dans les volumes et les types d'activité qui ont lieu dans le pays ainsi que l'efficacité des mesures mises en œuvre pour réduire les niveaux d'émissions.

La mise en œuvre de mesures visant à réduire les émissions de PCDD/PCDF provenant d'autres catégories de sources, notamment la gestion des déchets, et la hausse de la valeur des métaux sur le marché, a induit une augmentation du taux de recyclage des déchets et à l'augmentation du taux de récupération de la ferraille, principalement le fer.

En outre, au cours de l'enquête réalisée en 2006 pour produire l'inventaire de référence, plusieurs lacunes en matière d'information ont été détectées. Le gouvernement a donc exigé l'inscription des activités de fonderie par le Ministère de l'environnement. Grâce à cette décision du gouvernement, les sociétés sont tenues de mettre à jour leurs informations tous les quatre ans. En raison de cette initiative, les informations nécessaires sont devenues plus facilement disponibles et le temps nécessaire à la mise à jour de l'inventaire a été considérablement réduit. Cela a également permis d'identifier la principale activité de fonderie dans le pays X, qui n'avait pas été détectée dans le premier inventaire.

2c-Production de fer, d'acier et les fonderies

En 2010, les cinq mêmes industries sont actives, avec une augmentation de 33% de la production, qui est encore insignifiant par rapport au total des rejets du groupe de sources 2.

Catégorie de sources	Classe		Production (T/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous-Total (G TEQ/a)
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Usines de production de Fer et d'acier	1	Usines utilisant des rebuts pollués avec des huiles de coupe et des matières plastiques et les usines avec préchauffage des ferrailles, sans APCS	25 000	0,250				0,375	0,625
	2	Usines utilisant des ferrailles souillées, ou non, mais qui sont équipées d'APCS	-						
	3	Usines utilisant des ferrailles ou du fer propre et disposant d'APCS efficaces, fours à arc	-						
	4	Hauts fourneaux avec APCS efficace	130 000	0,001					0,001
Sous- Total			*155 000*	*0,251*	*0*	*0*	*0*	*0,375*	*0,626*
Les fonderies	1	Fours à coupoles ou tambour rotatif sans APCS	5 000	0,050					0,050
	2	Fours rotatifs à tambour avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	40 000	0,172				0,008	0,180
	3	Fours à coupole à air froid avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	-						
	4	Fours à coupoles à air chaud et à induction équipés de filtres en tissu ou épurateurs par voie humide	-						
Sous- Total			*45 000*	*0,222*	*0*	*0*	*0*	*0.0*	*0,230*
Total		**Usines de production de fer et d'acier, fonderies**	**200 000**	**0,47**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0,38**	**0,86**

Pour l'année 2012, une nouvelle usine sidérurgique sera installée qui permettra de traiter 160 tonnes/jour. Ce sera une unité de la classe 3-four électrique à arc, usine équipée de contrôle de la pollution de l'air et de systèmes conçus pour abaisser les émissions de PCDD/PCDF. Le gouvernement s'est également intéressé aux projections dans le futur des rejets de PCDD/PCDF pour savoir quel impact auront ces nouvelles émissions sur les émissions actuelles du pays. La méthodologie du Toolkit 2013 a donc été utilisée dans les prévisions des nouvelles émissions montrant une augmentation de +0.058 g

TEQ/a dans les déchets et vers l'atmosphère. Cela représente une augmentation nette de 13,5 % dans cette sous-catégorie en comparaison avec le scénario de 2010.

2d-Production de cuivre

Selon l'enquête menée dans le cadre de l'inventaire de référence dans le pays X, la production de cuivre représentait 83 % du total des rejets de PCDD/PCDF provenant du groupe de sources 2, les autorités ont donc mis en place un plan antipollution dans le secteur de la fonderie du cuivre selon deux axes : élimination appropriée des déchets pour atténuer l'impact sur l'environnement, et la mise à niveau des deux usines produisant 8 000 t/a avec la technologie de base. En conséquence, 6 000 tonnes sont désormais produites avec un bon contrôle de la pollution de l'air, et ont été déplacées de la classe 1 à la classe 2.

Classe		Production (T/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous-Total (G TEQ/a)
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
1	Cu secondaire - Technologie de base	2 000	1,600				1,260	2,860
2	Cu –secondaire processus bien contrôlé	6 000	0,300				3,780	4,080
3	Cu –secondaire - contrôle optimisé des PCDD/PCDF	60 000	0,300				18,000	18,300
4	La fusion et le moulage de Cu et alliages de Cu	-						
5	Cu- primaire, bien contrôlé, avec peu de matières premières secondaires	-						
6	Fonderie Cu primaire avec aucune matière première secondaire	-						
Total	**Production de cuivre**	**68 000**	**2,200**	**0**	**0**	**0**	**23,0**	**25,2**

2e-Production d'aluminium

En 2010, deux aspects peuvent être mis en évidence concernant les usines d'aluminium de la classe 3 :

- La production d'aluminium secondaire a augmenté de 33% et
- 50% des résidus solides ont été recyclés en interne, de sorte que la quantité de déchet devrait être divisée par deux.

Classe	Production (t/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous-Total (g TEQ/a)
		Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	

1	Traitement minimal des matières premières, simple suppression de poussière	5 000	0,750				1,000	1,750
2	Traitement thermique des déchets d'Al, système bien contrôlé, utilisation des filtres en tissu avec injection de chaux	20 000	0,100				8,000 /2 = 4,000	4,100
3	Traitement optimisé pour le contrôle des PCDD/PCDF - postcombustion, injection de chaux, filtres en tissu et charbon actif	-						
4	Traitement des copeaux/tournures par séchage (usines simples)	-						
5	Déshuilage thermique de tournures et copeaux dans des fours rotatifs, Postcombustion, et filtres en tissu	-						
6	Production d'Al primaire pur	-						
Total	**Production d'aluminium**	**25 000**	**0,850**	**0**	**0**	**0**	**5,0**	**5,9**

2f-Production de plomb

Les informations disponibles pour l'année 2010 indiquent que les batteries au plomb, sans carcasse en PVC, sont utilisées comme matière première de production de plomb dans des fours rotatifs avec filtre à air en tissu, cette activité correspondant à la classe 2.

Classe		**Production (t/a)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					**Sous-Total (g TEQ/a)**
			Air	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**	
1	Production de plomb à partir de déchets contenant du PVC	-						
2	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS	10 000	0,080				0,050	0,130
3	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS y compris lavage des	-						

	fumées							
4	Fonderie de plomb primaire	-						
Total	**Production de plomb**	**10 000**	**0,080**	**0**	**0**	**0**	**0,05**	**0,13**

2l-Récupération thermique des câbles et recyclage des déchets électroniques

En 2010, on estime que 400 tonnes de fil ont été brûlées en plein air. C'est moins que pour l'année de référence (2004) car la majorité des câbles aériens ont été passés en souterrain, ce qui diminue la possibilité de vol.

Classe		**Production (T/a)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					**Sous- Total (g TEQ/a)**
			Air	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**	
1	Brûlage à ciel ouvert de câbles	400	4,800					4,800
2	Brûlage à ciel ouvert des cartes de circuit imprimé							
3	Fours basiques avec postcombustion et lavage des gaz							
4	Récupération des bobinages de moteurs électriques et de matériel équivalent, équipé de postcombustion							
Total	**Récupération thermique des câbles et recyclage des déchets électroniques**	**400**	**4,800**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4.8**

Révision de l'inventaire de référence

Afin d'être en mesure de comparer les estimations de rejets de l'inventaire mis à jour en 2010 avec les estimations pour l'année de référence 2004 pour marquer les progrès dans la réduction des émissions de PCDD/PCDF, les aspects suivants doivent être pris en compte :

1) Classification des sources et des facteurs émissions ont pu changer en raison des révisions du Toolkit.

2) De nouvelles activités ont été identifiées en 2010 pour lesquels les données n'étaient pas disponibles en 2006.

Les émissions de 2004 doivent être recalculées à l'aide du Toolkit 2013 pour permettre la comparaison.

Le tableau suivant récapitule les rejets de PCDD/PCDF pour une comparaison rapide entre les inventaires de 2004 et de 2010.

Cat.	Classe	Catégories de Source	2004 Recalculé					2010			
			Production (t/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)				Production (T/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)		
				Air	Résidu	Total			Air	Résidu	Total
c		**Usines de production de fer, d'acier et fonderies**	**150 000**	**0,387**	**0,304**	**0,69**		**200 000**	**0,473**	**0,383**	**0,86**
		Fer et acier plantes	*120 000*	*0,201*	*0,3*	*0,50*		*155 000*	*0,251*	*0,375*	*0,63*
	1	Utilisant des rebuts pollués et les usines avec préchauffage des ferrailles sans APCS	20 000	0,2	0,3	0,50		25 000	0,25	0,375	0,63
	4	Hauts fourneaux avec APCS	100 000	0,001	-	0,001		130 000	0,0013	-	0,001
		Les fonderies	*30 000*	*0,186*	*0,004*	*0,19*		*45 000*	*0,222*	*0,008*	*0,23*
	1	Fours à coupoles ou tambour rotatif sans APCS	10 000	0,1	-	0,10		5 000	0,05		0,05
	2	Fours rotatifs à tambour avec APCS et/ou épurateurs par voie humide	20 000	0,086	0,004	0,09		40 000	0,172	0,008	0,18
d		**Production de cuivre**	**68 000**	**6.7**	**23,04**	**29,7**		**68 000**	**2.2**	**23,04**	**25,2**
	1	Cu secondaire - Technologie de base	8 000	6,4	5,04	11,4		2 000	1,6	1,26	2,9
	2	Cu –secondaire processus bien contrôlé	-	-	-	-		6 000	0,3	3,78	4,1
	3	Cu –secondaire - contrôle optimisé des PCDD/PCDF	60 000	0,3	18	18,3		60 000	0,3	18	18,3
e		**Production d'aluminium**	**20 000**	**0,825**	**7**	**7,8**		**25 000**	**0.85**	**5**	**5,9**
	1	Production par traitement thermique des déchets d'Al, traitement minimal des matières premières, simple suppression des poussières	5 000	0,75	1	1,75		5 000	0,75	1	1,75

Cat.	Classe	Catégories de Source	2004 Recalculé						2010		
	2	Production par traitement thermique des déchets d'Al, système bien contrôlé, bon APCS	15 000	0,075	6	6,08		20 000	0,1	4	4,10
f		**Production de plomb**	**10 000**	**0,08**	**0,05**	**0,13**		**10 000**	**0,08**	**0,05**	**0,13**
	2	Production de plomb provenant de déchets exempts de PVC, APCS	10 000	0,08	0,05	0,13		10 000	0,08	0,05	0,13
l		**Récupération thermique des câbles et recyclage des déchets électroniques**	**600**	**7,2**	**0**	**7,20**		**400**	**4,8**	**0**	**4,80**
	1	Brûlage à ciel ouvert de câbles	600	7,2		7,20		400	4,8		4,80
Métaux ferreux et non ferreux Production métallique			**647 200**	**15,2**	**30,4**	**45,6**		**806 800**	**8,4**	**28,5**	**36,9**

Il est noté que, malgré une augmentation de 25% de la production de métaux entre 2004 et 2010, les émissions totales de ce groupe de sources ont diminué de 19% dans l'ensemble. Ce sont principalement les émissions atmosphériques qui ont été affectées avec une réduction sensible de 45%.

Les sections suivantes montrent les calculs de révision de l'inventaire initial pour chaque catégorie.

2c-Production du fer, de l'acier et les fonderies

Pour cette catégorie il n'est pas nécessaire de recalculer les rejets de l'année initiale, car la différence entre les émissions estimées par les deux inventaires est due uniquement à l'accroissement de la production. Dans cette catégorie une augmentation de 33% du niveau de production est enregistrée. Comme cette augmentation a été accompagnée par l'adoption de technologies améliorées, il n'y a pas eu une augmentation sensible des émissions.

2d-Production de cuivre

Pour cette catégorie il n'est pas nécessaire de recalculer les rejets de l'année initiale. La diminution, de l'ordre de 4,5 g TEQ/a des émissions dans l'air entre 2004 et 2010 (-15%) est due également une amélioration de la technologie en 2010.

2e-Production d'aluminium

Pour cette catégorie, il est nécessaire de recalculer les rejets de l'année 2004 en raison de la révision des facteurs d'émission pour les résidus (pour la classe 3, qui sont passés de 100 à 400 µg TEQ /t).

Classe		Production (T/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous-Total (g TEQ/a)
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
1	Rebuts d'Al, traitement minimal des entrées, simple suppression de poussière	5 000	0,750				1,000	1,750
3	Traitement ferraille, bien contrôlée, filtre tissu, injection de chaux	15 000	0,075				6,000	6,075
4	Processus optimisé pour la réduction des PCDD/ PPCDF	-						
5	Les copeaux/tournures (simples usines)	-						
6	Déshuilage thermique, fours rotatifs, postcombustion, filtres en tissu	-						
7	Usines d'Al primaire	-						
Total	**Production d'aluminium**	**20,000**	**0,825**	**0**	**0**	**0**	**7.0**	**7.8**

Ainsi, dans cette catégorie, une augmentation de 33 % de la production a conduit à une augmentation de 2g TEQ/a dans les résidus, ce qui représente une augmentation de 26 % par rapport aux émissions de 2004 pour la production d'aluminium secondaire.

2f-Production de plomb

Pour l'année 2004, la récupération du plomb à partir des batteries était bien pratiquée dans le pays X. Toutefois, cette activité n'était pas considérée dans l'inventaire de référence car non détecté en raison des contraintes durant l'enquête. Cette nouvelle information doit être inclue dans la version révisée de l'inventaire.

D'après les informations disponibles, on estime qu'en 2004, l'activité avait lieu dans le même établissement, comme en 2010, et avec le même niveau de production, ce qui conduit à un niveau d'émission identique à celui estimé en 2010.

2l-Fil thermique Récupération et e-recyclage des déchets

Malgré la diminution des quantités de fils brûlés à ciel ouvert en 2010, les rejets de PCDD/PCDF des émissions semblent avoir augmenté. Ceci est du au fait que le facteur d'émission dans l'air pour le brûlage à l'air libre des câbles a été révisé et est sensiblement plus élevé dans le Toolkit 2013 que dans l'édition de 2005. Par conséquent, les rejets de l'année 2004 doivent être recalculés en utilisant la version révisée du facteur d'émission.

Classe		Production (t/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Sous- Total (g TEQ/a)
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
1	Brûlage à ciel ouvert de câbles	600	7200					7200
2	Brûlage à ciel ouvert des cartes de circuit imprimé	-						
3	Fours basiques avec postcombustion et lavage des gaz	-						
4	Récupération des bobinages de moteurs électriques et de matériel équivalent, équipé de postcombustion	-						
Total	**Récupération thermique des câbles et recyclage des déchets électroniques**	**600**	**7200**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7.2**

Ainsi, la diminution des rejets de cette catégorie de sources est directement proportionnelle à la diminution de la quantité de câbles brûlés, c'est-à-dire de 33 %.

Conclusion

Lors de la mise à jour de l'inventaire des émissions de PCDD/PCDF, il est nécessaire de revoir les inventaires précédents/initial pour plusieurs raisons :

- Le Toolkit est régulièrement mis à jour (classes de sources d'émission et facteurs d'émission).
- L'identification des sources supplémentaires dans l'inventaire mis à jour, pour lesquelles l'information n'était pas disponible au moment de l'inventaire précédent, a été menée.
- L'amélioration des estimations des taux d'activité de certaines catégories complexes, nécessitant un examen des estimations des inventaires précédentes. Cette situation n'est pas traitée dans cette étude de cas.

Le processus de mise à jour et, lorsque cela est nécessaire, de révision de l'inventaire est indispensable pour garantir la comparabilité des résultats et établir des tendances dans le temps. La qualité des données et la fiabilité des résultats de l'inventaire peuvent être améliorées par des visites de site en se limitant aux plus importantes installations. Il est utile d'inclure ces installations qui ont le potentiel de contribuer davantage à l'inventaire, c'est-à-dire les grandes installations contribuant le plus à la production globale du secteur.

Enfin, le processus de collecte d'informations pour la mise à jour de l'inventaire permet d'identifier les lacunes et les incohérences en ce qui concerne les informations disponibles. C'est l'occasion de mettre en pratique et améliorer les mécanismes de collecte des informations ce qui permettrait de réduire le temps nécessaire aux futures mises à jour et d'améliorer la qualité des estimations antérieures.

Exemple d'inventaire 4 Groupe de Sources 3-Production d'électricité et de chauffage

Introduction

Le but de cette étude de cas est d'illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, mise à jour et révision, en se concentrant sur un seul groupe source : production d'électricité et de chauffage. Nous allons examiner un exemple théorique d'inventaire des émissions de PCDD/PCDF dans le pays X, et décrire le processus d'élaboration de l'inventaire de référence pour ce groupe de sources, sa mise à jour et sa révision.

Inventaire de référence

La distribution des combustibles utilisés dans la production d'énergie dans le pays X se présente comme suit : 55 % de houille, 37% de charbon brun et les 8 % restants provenant de gaz, d'huile et d'hydroélectricité. La Houille est le combustible fossile de base qui est utilisés par les ménages pour le chauffage et pour la cuisson.

Les statistiques de consommation pour l'année de référence (2001) fournissent les chiffres suivant :

- Houille 174 338 TJ
- Lignite 980 TJ
- Gaz naturel à haute teneur en méthane 110 658 TJ
- Gaz naturel liquéfié 16 953 TJ
- GPL (Butane-propane) 20 812 TJ
- Fuel léger 17 496 TJ

En regroupant les carburants en fonction de leur type (solide, liquide, gazeux) nous obtenons les chiffres suivants :

- Charbon 175 318 TJ
- Produits pétroliers 17 496 TJ
- Gaz 148 423 TJ

3e-Chauffage et cuisson avec les combustibles fossiles par les ménages

L'une des principales sources d'émissions de PCDD/PCDF dans le pays X provient des processus de combustion des chaudières domestiques et des fourneaux où les combustibles commerciaux sont brûlés avec des déchets ménagers. Le secteur de l'habitat constitue la majeure partie des émissions de PCDD/PCDF, car le principal combustible utilisé dans ce secteur est la houille, avec une consommation annuelle de 9 millions de tonnes.

Le Toolkit 2003 donnait un facteur d'émission pour la combustion du charbon dans les systèmes le chauffage résidentiel de 70 µg I-TEQ/TJ correspondant à environ 2 µg I-TEQ/t. Le facteur d'émission par défaut, a été dérivé des valeurs rapportées par les publications variant de 1,6 et 50 µg I-TEQ/t de charbon brûlé. Plusieurs mesures récentes indiquent que les émissions provenant de la combustion résidentielle de charbon dans le pays X peuvent être beaucoup plus élevées.

Ces résultats indiquent que le facteur d'émission pour la combustion du charbon dans les systèmes le chauffage résidentiel - même si le charbon n'est pas co-brûlé avec des déchets - peut être sensiblement plus élevé que la valeur par défaut du facteur d'émission du Toolkit. Par défaut, le facteur d'émission est toujours utilisé comme une estimation moyenne, mais il est estimé que le facteur d'émission réel est susceptible d'être plutôt supérieur, et une gamme de 35 à 1000 µg I-TEQ/t sera appliquée.

Les rejets annuels vers l'air qui en résultent sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Catégorie de sources	**Classes de sources**	**Taux d'activité TJ/an**	**EF_{Air} µg I-TEQ/t**		**Rejets annuels vers l'air (g TEQ/a)**	
			Moyenne (Toolkit 2003)	**Gamme**	**Moyenne**	**Gamme**
Chauffage domestique et cuisson - combustibles fossiles	Fourneaux au charbon	219 484	70	30 à 1000	15	6,6 à200

Mise à jour de l'inventaire

En 2008, de nouveaux facteurs d'émission sont publiés dans le pays X en fonction des mesures des émissions des cuisinières alimentées au charbon. Ces facteurs particuliers à chaque pays sont ensuite utilisés avec un niveau de confiance élevé pour mettre à jour l'inventaire. Les taux d'activité sont comparables à ceux estimés pour l'année de référence, et sont également tirés de statistiques nationales, comme dans l'inventaire de référence.

Catégorie de sources	**Classes de sources**	**Taux d'activité TJ/an**	**EF_{Air} µg I-TEQ/t Spécifique au pays**	**Rejets annuels vers l'air (g TEQ/a)**
Chauffage domestique et cuisson - combustibles fossiles	Fourneaux au charbon	200 000	115	23

Les résultats montrent une légère augmentation dans les rejets, bien que les taux d'activité se soient maintenus à des niveaux relativement constants. Ceci est clairement du à l'application d'un autre ensemble de facteurs d'émission qui ont été estimés à partir de mesures effectuées dans le pays X.

Révision de l'inventaire de référence

La révision de l'inventaire de référence est donc nécessaire pour assurer la cohérence du suivi de l'évolution des rejets au cours du temps. Dans cet exemple, la révision est déclenchée par la publication de résultats de recherche scientifique permettant aux pays X de recalculer les rejets par l'utilisation d'un ensemble de facteurs d'émission reflétant mieux les circonstances nationales.

Catégorie de sources	**Classes de Sources**	**Taux d'activité TJ/an**	**EF_{Air} µg I-TEQ/t Spécifique au pays**	**Rejets annuels vers l'air (g TEQ/a)**
Chauffage domestique et cuisson - combustibles fossiles	Fourneaux au charbon	219 484	115	25,24

Les estimations révisées pour l'année de référence montrent, qu'en effet, il y a bien eu une diminution des rejets à partir de cette source principale entre 2001 et 2008.

Conclusion

Cet exemple montre que lorsqu'un pays applique ses propres facteurs d'émission, par un affinement périodique de la méthodologie, la révision des inventaires précédents devient également nécessaire. Outre les changements intervenus dans la méthodologie du Toolkit, une meilleure information au niveau des pays, y compris les mesures des émissions et le développement de facteurs d'émission spécifiques, est un facteur justifiant la révision des inventaires précédents. Si la révision de l'inventaire de référence n'est pas effectuée, les résultats obtenus pour les années suivantes ne seront pas comparables et les tendances dans le temps ne pourront pas être estimées.

Exemple d'inventaire 5 Groupe de sources 4-Produits minéraux

Introduction

Le but de cette étude de cas est d'illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, sa mise à jour et sa révision. Nous allons examiner un exemple théorique d'inventaire pour un pays X et décrire le processus d'inventaire du groupe de sources 4-Produits minéraux.

Inventaire de référence

Prenons l'exemple d'un inventaire théorique pour un pays X. **L'inventaire de référence** est élaboré en 2006, sur la base des données recueillies pour l'année de référence 2005 et en utilisant la méthodologie du Toolkit 2005. L'inventaire de référence estime qu'environ 15 000 tonnes de briques étaient fabriquées chaque année en se basant des données statistiques fournies par l'association industrielle des fabricants de briques. Les technologies utilisées dans l'industrie de la fabrication de brique n'ont aucun système de contrôle des poussières et n'utilisent pas de carburants contaminés. Le total annuel des rejets pour l'année de référence ont été calculés sur la base du Toolkit 2005 en appliquant un facteur d'émission vers l'air de 0,2 µg TEQ/t de briques fabriquées. Les rejets vers l'air de la fabrication de briques pour l'année de référence 2005 sont donc estimés à 0,003 g TEQ/an.

PCDD/PCDF rejetés vers l'air en 2005 (g TEQ/an) = quantité de briques fabriquées x EF $_{Air}$

= 15 000 t/an) x 0,2 µg TEQ/t

= 0,003 g TEQ/an

Mise à jour de l'inventaire

L'inventaire mis à jour est élaboré en 2013, sur la base des données recueillies pour l'année de référence 2010 en utilisant la méthodologie du Toolkit 2013. Le taux d'activité pour cette source avait été évalué à environ 15 000 tonnes de briques produites chaque année pour l'année de référence. Le facteur d'émission a été révisé depuis le premier inventaire et il est beaucoup plus faible que celui utilisé pour l'inventaire de référence : EF_{Air} est maintenant 0,02 µg TEQ/t de briques produites pour la même classe d'activité. En outre, dans cette catégorie, il y a de nouveaux facteurs d'émission vers les produits (0,006 µg TEQ/t) et vers les résidus (0,002 µg TEQ/t). Les rejets totaux sur la base du Toolkit 2013 sont déterminés comme suit :

PCDD/PCDF rejetés vers l'air en 2010 (g TEQ/an) = quantité de briques fabriquées x EF $_{Air}$

= 15 000 t/an x 0,02 µg TEQ/t

= 0,0003 g TEQ/an

Dans les tableaux Excel cette valeur est prise égale à 0g TEQ/an.

PCDD/PCDF rejetés vers les produits en 2010 (g TEQ/an) = quantité de briques fabriquées x EF $_{produit}$

= 15 000 t/an x 0,006 µg TEQ/t

= 0,00009 g TEQ/an

Dans les tableaux Excel cette valeur est prise égale à 0g TEQ/an.

PCDD/PCDF rejetés dans les résidus en 2010 (g TEQ/an) = quantité de briques fabriquées x EF $_{résidu}$

= 15 000 t/an x 0,002 µg TEQ/t

= 0,00003 g TEQ/an

Dans les tableaux Excel cette valeur est prise égale à 0g TEQ/an.

REJETS TOTAUX EN 2010 = somme des TEQ rejetés vers les différents milieux = 0 g TEQ/an

Ainsi selon le Toolkit 2013, les rejets mis à jour pour cette catégorie pour l'année de référence 2010, montrent une réduction des émissions qui passent de 0,003 g TEQ/an à 0g TEQ/an.

Révision de l'inventaire de base

Avec les nouvelles données statistiques disponibles, il est maintenant possible d'estimer de manière plus précise la production totale de briques dans le pays avec les détails sur les catégories de briques commerciales et artisanales fabriquées Cela donnera une meilleure estimation du taux d'activité découlant de cette catégorie de sources.

Les données statistiques indiquent que 35 000 unités d'habitation sont construites chaque année dont environ 16% sont construits en briques. En supposant que chaque unité de logement utilisera environ 15 000 briques et pesant chacun environ 2,5 kg, le taux d'activité sera comme suit:

Calcul des taux d'activité :

Nombre total d'unités de logement construites par an	=	35 000
Nombre d'unités construites en briques (16%)		35 000 X 0,16
	Soit	5 600 Unités
Briques utilisées par unité : 15 000 et en supposant 10% de casse	=	15 000 + (15 000 x 0,1)
	Soit	16 500 Briques
Nombre total de briques utilisées pour 5600 unités	=	16 500 X 5 600
	=	92 400 000 briques
Total tonnes de briques produites/an (2,5 kg par brique)	=	92 400 000 x 2,5 /1000 tonnes
	=	231 000 Tonnes

Pour déterminer le taux d'activité en fonction de données relatives à la construction, il y a un niveau d'incertitude qui est du aux hypothèses simplificatrices : taille uniforme des unités d'habitation, briques commerciales et artisanales identiques en taille et poids et le fait de négliger les bâtiments autres que les logements.

Calcul des estimations des rejets :

PCDD/PCDF rejetés dans l'air (g TEQ/an) = briques fabriquées x EF_{Air}

= 231 000 t/an x 0,02 µg TEQ/t

= 0,005 g TEQ/an

PCDD/PCDF rejetés vers les produits (g TEQ/an) = briques fabriquées x $EF_{produit}$

= 231 000 t/an x 0,006 µg TEQ/t

= 0,001 g TEQ/an

PCDD/PCDF rejetés vers les résidus (g TEQ/an) = quantité de briques fabriquées x $EF_{résidu}$

= 231 000 t/an x 0,002 µg TEQ/t

= 0,00046 g TEQ/an

Dans les tableaux Excel cette valeur est prise égale à 0g TEQ/an.

REJETS TOTAUX EN 2005 = 0,006 g TEQ/an

Sur la base des facteurs d'émissions révisés du Toolkit 2013, et une connaissance des taux d'activité, une meilleure estimation des rejets de cette catégorie pour l'année de référence 2005 a pu être obtenue.

Conclusion

Il est conseillé de réviser les niveaux de rejet pour cette catégorie de sources car les facteurs d'émission dans le Toolkit 2013 ont changé d'un ordre de grandeur par rapport à ceux du Toolkit 2005. Il est important d'établir les taux activité de la production artisanale de briques en particulier dans les situations où il n'existe pas de statistiques sur ce secteur. Les statistiques de construction/bâtiment peuvent aider à obtenir une estimation raisonnable à l'aide d'indicateurs. Il est également important de déterminer les types de combustibles utilisés car l'utilisation de carburants contaminés influe sur le facteur d'émission d'un ordre de grandeur.

Exemple d'inventaire 6 Groupe de sources 5-Transport

Introduction

Le but de cette étude de cas est d'illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, sa mise à jour et sa révision, y compris les différents facteurs qui peuvent entrer en jeu dans ce processus. Nous allons examiner un exemple théorique d'un inventaire du pays X et décrire le processus de l'inventaire de référence, sa mise à jour et sa révision, en se focalisant sur le groupe de sources 5-Transport.

Inventaire de référence

Le pays X a préparé son premier inventaire des dioxines et furanes en 2006 pour appuyer le développement du plan d'action, tel que requis par l'article 5 de la Convention et l'a inclus dans le Plan national de mise en œuvre conformément à l'article 7. Les données d'activité pour les différentes sources de PCDD/PCDF dans le pays X ont été collectées pour l'année de référence 2004. L'inventaire est élaboré sur la base de la méthodologie du Toolkit 2005 et les facteurs d'émission indiqués dans cette version du Toolkit.

Les quatre catégories de sources sont pertinentes pour le pays X pour l'année de référence. Elles sont présentées ci-dessous.

Selon la méthodologie du Toolkit 2005, les taux d'activité pour les transports devraient être exprimés en volume de carburant utilisé par catégorie de carburant et de transport. Au cours de la collecte des données d'activité, les informations relatives aux carburants effectivement consommés dans le secteur des transports au niveau national et par année (essence, éthanol, diesel, kérosène, fuel, carburéacteur etc.) ont été tirées des statistiques nationales publiées. Selon ces données, en 2004 dans le pays X, 1 000 000 de tonnes d'essence, 500 000 tonnes de carburant diesel, 100 000 tonnes de fuel lourd, 50 000 tonnes de kérosène, 10 000 tonnes de GPL et 5 000 000 m 3 de gaz naturel comprimé (GNC) ont été utilisés pour le transport. Les données comprennent les quantités de carburant consommé par type de carburant et par secteur (transport routier, transport ferroviaire, engins mobiles dans le secteur de l'agriculture, la construction, l'industrie forestière, etc.).

Cependant, il n'y a pas de données de consommation sur les proportions d'essence au plomb et d'essence sans plomb de même il n'y a pas de données sur la répartition de la consommation de carburant selon le type de véhicules (4-Temps et 2-Temps) et leurs écologiques (sans catalyseur et avec catalyseur).

Pour compléter les informations manquantes, et estimer cette distribution avec un degré élevé de confiance, des questionnaires ont été envoyés aux principaux départements et consommateurs de carburant dans le pays : Ministère des transports, ministère du Commerce, Police nationale, office ferroviaire, compagnie d'aviation. Les objectifs des questionnaires étaient d'obtenir des données plus détaillées sur la flotte de véhicules.

Il a ainsi été établi que les données sont disponibles sur demande sur le nombre de véhicules immatriculés par type de véhicule. Les données sur l'année de production des voitures immatriculées

ont également été obtenues, mais ces données ne distinguent pas les véhicules selon leurs caractéristiques écologiques (avec ou sans catalyseurs).

Selon les données obtenues par le développeur de l'inventaire, 100 000 tonnes d'essence au plomb ont été importées en 2004, mais la répartition de la consommation entre les véhicules avec moteurs 4-Temps et 2-Temps ne pouvait pas être obtenue. Des questionnaires ont montré que le véhicules 2-Temps sont plus souvent alimentés avec de l'essence au plomb en comparaison avec les véhicules 4-Temps; un jugement d'expert a donc estimé la répartition de la consommation de l'essence au plomb entre les véhicules 4-Temps et 2-Temps à 80% / 20%. Pour la distribution de carburant par type de véhicule, des indicateurs ont été estimés à partir des données sur le nombre de voitures immatriculées par type de moteur et leur consommation kilométrique.

Pour la distribution de véhicules en fonction de leurs caractéristiques écologiques, les données sur l'âge des véhicules ont été utilisées. Il a été supposé que les véhicules conformes à la norme Euro 2 et supérieure sont équipés de catalyseurs. Il a été supposé que les véhicules importés de la Communauté européenne se conforment à la plus haute classe des normes Euro en vigueur au moment de la production du véhicule. En outre, des questionnaires ont permis d'estimer la distribution des véhicules en fonction de leur année de fabrication, et à travers cette information, la classe de norme Euro qui doit leur être appliquée.

La quantité d'essence consommée a été ensuite répartie entre les véhicules à moteur 4-Temps et à moteur 2 temps, en fonction du nombre de véhicules dans la catégorie et la moyenne de la consommation kilométrique par type de véhicule : une répartition de 95% / 5 % a été trouvée.

Tous les moteurs à carburant diesel ont été affectés à la catégorie 5c - Moteurs Diesel, y compris les véhicules routiers légers et poids lourds, le transport ferroviaire, le matériel de construction, les machines agricoles et autres engins mobiles.

Les facteurs d'émission appropriés du Toolkit 2005 ont été appliqués à ces quatre classes de sources, et les estimations des rejets calculées en multipliant le taux d'activité par le facteur d'émission correspondant. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. Aucun facteur d'émission de PCDD/PCDF n'est disponible pour les avions (kérosène, carburéacteur, etc.) et pour les véhicules alimentés au GPL et au GNC, donc les rejets provenant de ces sources n'ont pas été évalués.

Le total des rejets de PCDD/PCDF vers l'air par le secteur des transports en 2004 ont été de 0,968 g TEQ. Aucun rejet vers les autres médias n'a été comptabilisé.

Inventaire de référence (année de référence: 2004)

5 - Transport		**Taux d'activité t/an**	**Air EF (µg TEQ/t)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**				
Catégories de Sources				**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Moteur à 4 temps	1000000						
	Carburant au plomb	80000	2.2	0,176				

	Carburant sans plomb sans catalyseur	720000	0,1	0,072				
	Carburant sans plomb avec catalyseur	100000	0.00	0				
b	Moteur à 2 temps	100000		-				
	Carburant au plomb	20000	3.5	0,07				
	Carburant sans plomb sans catalyseur	80000	2.5	0,2				
c	Moteurs diesel	500000	0,1	0,05				
d	Moteurs au fuel lourd	100000	4	0,4				
TOTAL pour le groupe source				0,968				

Mise à jour de l'inventaire

A partir de 2007, le pays X met en œuvre un plan d'action visant à réduire les rejets non intentionnels de POP, dans le cadre de son Plan national de mise en œuvre. Des mesures sont prises pour réduire les rejets provenant des transports, en particulier grâce à l'élimination de l'essence au plomb, la mise à niveau du parc des véhicules (application de normes plus strictes pour les véhicules, droits de douane plus élevés pour l'importation de voitures anciennes, programme de remplacement des véhicules anciens, etc.). En 2013, le pays X met à jour son inventaire pour évaluer le succès des mesures mises en œuvre. Les données sont recueillies pour l'année de référence 2010, et l'inventaire est établi selon la méthodologie du Toolkit tel que révisé en 2013.

Comme première étape du processus de la mise à jour de l'inventaire, l'examen de l'inventaire de référence est une phase essentielle pour montrer au développeur de l'inventaire où l'information peut être trouvée, et quels sont les secteurs qui ont besoin d'extrapolations et de jugements d'experts pour combler les lacunes. Pour réaliser la mise à jour de l'inventaire la même approche que celle de l'inventaire initial a été adoptée, fondée sur des données statistiques provenant des mêmes sources et des questionnaires envoyés aux mêmes ministères, organismes et associations.

Selon la nouvelle série de données, la quantité totale de carburant utilisée pour le transport en 2010 était de 2 400 000 tonnes, enregistrant une augmentation de 50% depuis 2004. L'essence au plomb a été éliminée, et la part du carburant utilisé par les moteurs à 2 temps a été réduite de 30 %. Un programme de mise à jour sur le parc automobile a été mis en œuvre; en conséquence, la part des véhicules à moteur 4-Temps équipés de catalyseurs a augmenté de 20 %. Les véhicules alimentés à l'éthanol ont remplacé une partie des véhicules à essence; la consommation d'éthanol par ce secteur est maintenant estimée à 100 '000 tonnes. Les nouvelles informations ont montré que 20% des véhicules ne disposent toujours pas de pots catalytiques. Le carburant diesel a été partiellement remplacé par du biodiesel (35000 tonnes de biodiesel ont été utilisés en 2010).

Des informations disponibles dans la littérature ont montré que véhicules alimentés à l'éthanol ont un plus faible facteur d'émission que ceux alimentés à l'essence, et que les véhicules alimentés au biodiesel émettent moins les PCDD/PCDF que les véhicules à moteur diesel. Ainsi, le facteur d'émission pour les véhicules alimentés à l'éthanol et équipés de pot catalytique est proche de zéro, et le facteur d'émission de Biodesel20 est de 0,07 µg TEQ/t.

Mise à jour des émissions (inventaire année de référence: 2010) sont indiquées ci-dessous.

5 - Transport		**Taux d'activité, t/an**	**EF (µg TEQ/t)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**				
	Catégories de Sources			**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Moteur à 4 temps	1500000						
	Carburant au plomb	0	2.2	0				
	Carburant sans plomb sans catalyseur	1080000	0,1	0,108				
	Carburant sans plomb avec catalyseur	320000	0,001	0,00032				
	Ethanol avec catalyseur	100000	0,0007	0,00007				
b	Moteur à 2 temps	120000						
	Carburant au plomb	0	3.5	0				
	Carburant sans plomb sans catalyseur	120000	2.5	0,3				
c	Moteurs diesel	700000						
	Diesel ordinaire	665000	0,1	0,067				
	Biodiesel (20% de biocarburants)	35000	0,07	0,002				
d	Moteurs au fuel lourd	100000	2	0,2				
Total pour le groupe source				0,677				

Total des émissions de dioxines et de furanes étaient de 0,677 g TEQ en 2010.

Révision de l'inventaire de référence

La révision de l'inventaire de référence est nécessaire pour assurer la cohérence dans l'analyse des tendances des rejets. Dans cet exemple, les prévisions pour deux catégories de sources concernant le groupe des transports ont besoin d'être révisées.

Lors de la mise à jour de l'inventaire de 2013, le pays X dispose de données sur la consommation de l'essence au plomb par les moteurs 4-Temps et 2 temps ; informations qui doivent être incorporées dans l'inventaire de référence. Le développeur de l'inventaire doit rétrospectivement évaluer le taux d'activité pour cette source et pour l'année de référence pour pouvoir effectuer une comparaison entre

les rejets de 2004 et 2010. Le volume de carburant au plomb brûlé par les moteurs 4-Temps et 2 temps en 2004 doit donc être réévalué.

Le taux d'activité de l'essence au plomb pour l'année de référence sont maintenant estimés à 150000 t pour les moteurs à 4-Temps et 50000 t pour les moteurs à 2-Temps, et en introduisant les facteurs d'émission révisés (véhicules à essence et à l'éthanol munis de pot catalytique et pour les engins au fuel lourd), l'inventaire initial révisé s'établit comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Version révisée de l'inventaire initial (année de référence: 2004)

5 - Transport		**Taux d'activité (t/an)**	**EF (µg TEQ/t)**	**Rejets annuel (g TEQ/a)**				
Catégories de Source				**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
a	Moteur à 4 temps	1 000 000						
	Carburant au plomb	150 000	2.2	0,33				
	Carburant sans plomb sans catalyseur	720 000	0,1	0,072				
	Carburant sans plomb avec catalyseur	100 000	0,001	0,0001				
b	Moteur à 2 temps	100 000						
	Carburant au plomb	50 000	3.5	0,175				
	Carburant sans plomb sans catalyseur	80 000	2.5	0,2				
c	Moteurs diesel	500 000	0,1	0,05				
d	Moteurs au fuel lourd	100 000	2	0,2				
Total pour le groupe de sources				1,027				

Le total des rejets de dioxines et de furanes révisé pour l'année 2004 a été de 1,027 g TEQ.

Ces résultats montrent une diminution de 34% des rejets totaux du groupe 5 - Transports. Si les nouveaux éléments d'information n'avaient pas été utilisés pour réviser les estimations de l'année 2004, les tendances qui en découleraient n'aurait pas été les même, on aurait trouvé une réduction des émissions de seulement 9 %. Les résultats de l'inventaire montrent qu'en dépit de la hausse de la consommation du carburant pour moteur dans un pays X, les mesures d'élimination progressive de l'essence au plomb, la conversion à l'éthanol et la modernisation de la flotte de véhicules ont été des mesures efficaces pour réduire les émissions de PCDD/PCDF provenant du secteur des transports.

Cette évaluation a été obtenue en appliquant la même méthode d'inventaire et le même ensemble de facteurs d'émission, donc les résultats sont facilement comparables et les tendances au fil du temps sont cohérentes.

Exemple d'inventaire 7 Groupe de sources 6-Brûlage à ciel ouvert

Introduction

L'exemple d'inventaire présenté ci-dessous vise à illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, sa mise à jour et sa révision pour le groupe de sources 6-Brûlage à ciel ouvert. Il prend en compte certains facteurs spécifiques à ce groupe de sources qui peuvent déclencher la mise à jour et la révision d'un inventaire.

Inventaire de référence

Dans le pays X, les processus de brûlage à ciel ouvert libérant des PCDD/PCDF comprennent principalement le brûlage de la biomasse pour préparer les champs et le brûlage des déchets ménagers. L'inventaire de référence du pays X est élaboré en 2006 sur la base des données recueillies pour l'année de référence 2004. Le développeur de l'inventaire n'a trouvé qu'un nombre limité de données sur les niveaux d'activité de ce secteur. Les données sur les incendies de forêt ont été collectées du ministère de l'Agriculture et des forêts, par exemple. Néanmoins, le jugement d'expert a été un outil essentiel pour calculer les rejets issus des processus de brûlage à ciel ouvert.

6a-Brûlage de la biomasse

Selon les statistiques fournies par le Ministère de l'Agriculture et des forêts du pays X, trois grands incendies ont eu lieu en 2004, touchant un total de 20 '000 hectares de forêts. Les données de l'inventaire forestier national et du programme d'analyse ainsi qu'un certain nombre d'études ont permis d'estimer la biomasse forestière dans le pays X en utilisant la télédétection spatiale et les images satellitaires. Ces données montrent que montrent que la densité de la biomasse forestière dans tout le pays est en moyenne 150 tonnes/ha. Le taux d'activité de l'année de référence pour cette catégorie de sources est donc estimé à 3 000 000 de tonnes brûlés chaque année.

Deuxièmement, la quantité de résidus de combustion des récoltes est très difficile à estimer. La quantité réelle varie considérablement d'une année à l'autre, en fonction des quantités de pluie enregistrées, des méthodes de culture et des conditions météorologiques pendant et après la saison de la récolte. Certaines années, l'incendie peut avoir lieu durant une assez longue saison d'automne ou même ne survenir qu'au printemps suivant. Il est donc très difficile d'estimer les étendues brûlées au cours d'une une année donnée ni même d'analyser les tendances.

Des hypothèses sont donc nécessaires pour quantifier la quantité de résidus agricoles brûlés chaque année. Deux hypothèses sont formulées par le développeur de l'inventaire, en se basant sur une étude similaire :

1) La quantité de résidus agricoles en mesure de brûler est égale à la récolte totale, et
2) 80% des résidus agricoles sont brûlés dans les pays en développement et 50 % dans les pays développés pour une année donnée.

En fonction de ces hypothèses, le taux d'activité relatif au brûlage des résidus agricoles a été estimé à 500 000 tonnes de matériau brûlé en 2004. Les rejets de dioxines et furannes depuis ces sources ont été

calculés selon la méthodologie du Toolkit 2005 et les résultats correspondants sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Catégorie de sources	Classes de sources	Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Combustion de la biomasse	Incendies de forêt	3 000 000	15		12			27
	Brûlage des résidus agricoles, dans de mauvaises conditions de combustion	500 000	15		5			20

6b- Brûlage des déchets et incendies accidentels

La seule source pertinente contribuant au rejet des PCDD/PCDF pour cette catégorie est le brûlage des déchets domestiques. Les données sur le brûlage des déchets ménagers ne sont pas disponibles dans le pays X. Le développeur de l'inventaire doit donc estimer le taux d'activité de ce secteur en faisant quelques hypothèses et en prenant l'avis des experts. La quantité moyenne de déchets produits dans les zones urbaines est de 0,7 kg par habitant et par jour et de 0,5 kg par habitant et par jour dans les zones rurales. De la quantité totale de déchets générés dans les zones urbaines 70 % sont collectés en vue de leur réutilisation, incinération ou élimination, les 30 % de déchets restants sont brûlés par les ménages eux-mêmes. Dans les zones rurales, il est estimé que seulement 20% des déchets sont brûlés en plein air car une grande fraction des déchets sont destinés au compostage.

La quantité totale estimée des déchets domestiques brûlés chaque année est de 60 000 tonnes en 2004. Les rejets annuels sont calculés en multipliant le taux d'activité avec le facteur d'émission correspondant. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Catégorie de sources	Classes de sources	Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Incinération des déchets et incendies accidentels	Brûlage à ciel ouvert des déchets	60 000	18		36			54

Mise à jour de l'inventaire

Dans le cadre de son Plan national de mise en œuvre, le pays X met en place des mesures visant à réduire les rejets issus des activités de brûlage à ciel ouvert. Les mesures visent à inciter la population à éviter le brûlage à l'air libre des déchets et à les gérer d'une manière plus appropriée. Des programmes d'éducation et de sensibilisation et d'amélioration des infrastructures sont mis en place ainsi qu'une application plus stricte de la loi. En 2013, le pays X lance une mise à jour de l'inventaire pour évaluer le succès de ces mesures. Les données d'activité utilisées pour la mise à jour des estimations des rejets sont collectées pour l'année de référence 2010, tandis que l'inventaire est élaboré selon la méthodologie du Toolkit 2013.

6a-Brûlage de la biomasse

Les données d'activité pour 2010 sont estimées en utilisant la même approche et les mêmes hypothèses que pour l'inventaire de référence. Seuls deux incendies ont été enregistrés en 2010, totalisant 2 000 000 tonnes de matériel forestier brûlé.

En plus de résidus agricoles brûlés une nouvelle classe d'une grande pertinence pour le pays X est inclue dans l'inventaire ; brûlage de la canne à sucre. Cette classe a été nouvellement ajoutée dans la version 2013 du Toolkit, et de nouveaux facteurs d'émission ont été développés pour cette source très spécifique. Les résidus agricoles et les résidus de canne à sucre brûlés en 2010 sont estimés, en gardant les mêmes hypothèses que pour l'inventaire de référence, se chiffrent à 300 000 tonnes et 100 000 tonnes de matériau brûlé respectivement. Les estimations des rejets sont indiquées ci-dessous :

Catégorie de sources	**Classes de sources**	**Taux d'activité (t/an)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					**Total**
			Air	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**	
Combustion de la biomasse	Brûlage des résidus agricoles dans de mauvaises conditions de combustion	300 000	9		3			11
	Brûlage de la canne à sucre	100 000	0,4		0,005			0,45
	Incendies de forêt	2 000 000	2		0,3			2.3

La conclusion immédiate que l'on pourrait tirer de cette mise à jour de l'inventaire serait qu'il y a eu une réduction drastique des émissions dans l'air issues du brûlage des résidus agricoles (-40%) et des incendies de forêt (-87%) et une augmentation de 0 à 2 g TEQ des rejets dans l'air par le brûlage de la canne à sucre. Cette conclusion ne tient pas compte du fait que les facteurs d'émission ont également été révisés et sont beaucoup plus bas dans l'édition 2013 du Toolkit que dans celle de 2005. En outre, la nouvelle classe brûlage de la canne à sucre, dont les facteurs d'émission n'étaient pas disponibles dans

l'édition 2005 du Toolkit, devra être réévaluée dans l'inventaire de référence, façon à ce que l'on ait la même base de calcul (et mêmes facteurs d'émission) et le même système de classification des sources pour les deux années de référence.

6b- Brûlage des déchets et incendies accidentels

Pour 2010, le taux d'activité du brûlage à l'air libre des déchets domestiques est calculé par extrapolation de la production de déchets par habitant au niveau de la population dans les zones urbaines et les zones rurales et en utilisant les mêmes hypothèses en ce qui concerne la fraction des déchets qui est brûlée en plein air. Environ 70 000 tonnes de déchets domestiques sont considérés comme étant brûlés chaque année. Le total annuel de rejets en 2010, sur la base de la méthodologie du Toolkit 2013, est calculé comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Catégorie de sources	**Classes de sources**	**Taux d'activité (t/an)**	**Rejets annuels (g TEQ/a)**					**Total**
			Air	**Eau**	**SOL**	**Produit**	**Résidu**	
Incinération des déchets et incendies accidentels	Brûlage à l'air libre des déchets domestiques	70 000	2.8		0,07			2.9

En dépit de l'augmentation de la quantité de déchets domestiques brûlés en plein air, les rejets paraissent beaucoup plus faibles que pour l'année initiale (-85%). Ce résultat est dû à la révision du facteur d'émission dans l'air, qui est passé de 300 µg TEQ/t à 40 µg TEQ/t. Pour être en mesure d'évaluer l'évolution des rejets dans le temps, une révision de l'inventaire initial s'impose en utilisant les mêmes bases de calcul pour l'année 2010.

Révision de l'inventaire de référence

Deux facteurs imposent la révision de l'inventaire : l'un est la révision des facteurs d'émission dans le Toolkit, et le second est l'ajout de nouvelles classes de sources dans la classification donnée par le Toolkit. Pour être en mesure de comparer les estimations des rejets en 2004 et en 2010, la même méthodologie, la même base de calcul (les mêmes facteurs d'émission) doivent être utilisés de façon cohérente dans les différents inventaires, avec le même système de classification des sources.

Il est donc nécessaire de revenir sur l'estimation des rejets, pour l'année initiale pour ce groupe de sources, et recalculer ces estimations selon la même méthodologie utilisée pour la mise à jour de l'inventaire.

6a-Brûlage de la biomasse

Les estimations des rejets pour l'année initiale sont recalculées en appliquant les facteurs d'émission et la classification des sources présentées dans la version 2013 du Toolkit. Sur les 400 000 tonnes de résidus agricoles considérés brûlés à ciel ouvert en 2004 (année initiale), 100 000 tonnes étaient en fait des résidus de canne à sucre. Comme au moment où l'inventaire de référence a été élaboré il n'y avait

pas de facteur d'émission disponible pour le brûlage de la canne à sucre, les résidus ont été évalués avec les autres cultures agricoles. Les rejets sont recalculés en incluant cette classe supplémentaire et en appliquant les facteurs d'émission proposés dans le Toolkit 2013 :

Catégorie de sources	Classes de sources	Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Combustion de la biomasse	Brûlage des résidus agricoles dans de mauvaises conditions de combustion	300 000	9		3			11
	Brûlage de la canne à sucre	100 '000	0,4		0,005			0,4
	Incendies de forêt	3 ' 000 '000	3		0,45			3,45

La comparaison entre les inventaires mis à jour et révisé montre que les rejets issus du brûlage des résidus agricoles et de la canne à sucre sont à un niveau quasiment constant depuis 2004. Seules les émissions à parti des feux de forêt sont en baisse d'un tiers, correspondant à une diminution équivalente du taux d'activité.

6b Brûlage des déchets et incendies accidentels

La révision du calcul des rejets à partir de cette catégorie de sources est effectuée simplement en multipliant le niveau d'activité initial par les facteurs d'émissions révisés issus du Toolkit 2013. Comme aucune information nouvelle qui aurait pu modifier la valeur du niveau d'activité n’est disponible, la même valeur sera gardée : 60 '000 tonnes de déchets domestiques brûlés chaque année. Les estimations révisées des rejets sont indiquées dans le tableau ci-dessous pour l’année initiale :

Catégorie de sources	Classes de sources	Taux d'activité (t/an)	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Incinération des déchets et incendies accidentels	Brûlage à l'air libre des déchets domestiques	60 000	2.4		0.06			2.5

Les résultats montrent qu'entre 2004 et 2010 il y a eu une augmentation réelle des émissions de 2,5 à 2,9 g TEQ/an. Si l'estimation de base a été révisée en utilisant les mêmes facteurs d'émission pour le calcul, la conclusion d'une réduction des rejets de 2004 à 2010 aurait été incorrecte.

Conclusion

Les facteurs d'émissions du brûlage à l’air libre ont été révisés depuis l'édition 2005 du Toolkit, et une nouvelle classe de sources a été ajoutée à cette catégorie. Ces deux facteurs vont déclencher la nécessité de réviser les estimations pour l’année initiale dans la plupart des cas (la plupart des pays). En outre, l'examen de l'approche adoptée dans l'inventaire initial fournit des informations utiles sur la manière d'estimer le taux d'activité de ce groupe de sources. Les sources de données concernant le brûlage à ciel ouvert sont très limités pour la plupart des pays, des avis d'expert seront donc nécessaires pour combler ces lacunes. Contrôler les hypothèses retenues dans l'inventaire initial pour estimer un taux d'activité et en appliquer les mêmes hypothèses dans l'inventaire mis à jour permet d’obtenir des résultats et des tendances d’évolution des rejets cohérents.

Exemple d'inventaire 8 Groupe de sources 7- Production et utilisation de produits chimiques et de biens de consommation

Introduction

Le but de cette étude de cas est d'illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, sa mise à jour et sa révision, en mettant l'accent sur les processus de production et d'utilisation de produits chimiques. Cette étude de cas fournit un inventaire théorique d'un pays X comme exemple, y compris les détails pratiques sur la mise à jour et la révision de l'inventaire permettant d'évaluer les tendances d'évolution des rejets

Le pays X a développé l'inventaire de base en 2004 pour soutenir le développement de son plan d'action, comme requis par l'article 5 de la Convention de Stockholm. Les données d'activité pour les différentes sources de dioxines ont été recueillies pour l'année de référence 2004. Ces données ont été obtenues à partir de l'annuaire statistique. L'inventaire est élaboré par application de la méthodologie et des facteurs d'émission indiqués dans l'édition 2005 du Toolkit.

Dans cet exemple, le processus d'élaboration de l'inventaire pour l'industrie chimique est détaillé et des conseils utiles sur l'estimation des rejets de PCDD/PCDF, pour ce groupe de sources, sont fournis.

Inventaire initial pour la catégorie de sources 7b

L'inventaire initial du pays X a été mené en 2005 en utilisant les données collectées pour l'année de référence 2004, en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émission du Toolkit 2005.

Taux d'activité

Durant l'année de référence 2004 il n'y a pas eu de production de pentachlorophénol (PCP) et de biphényles polychlorés (PCB), la production et l'utilisation du PCP et des PCB ayant été interdite dans le pays X depuis de nombreuses années. Pour le PCP-Na, la production a été de 2 000 tonnes.

Pour les pesticides chlorés ; 2,4 – dichlorophénoxyacétique (2,4 -D) et 2,4,6 -trichlorophénol étaient utilisés comme herbicides dans le pays X. La production était en 2004 de 16 000 et 800 tonnes. Aucune autre production de produit chimique énuméré dans la catégorie 7b n'a été enregistrée dans le pays X au cours de l'année de référence 2004.

Pour le chloranile, il y avait trois usines dans le pays X en 2004. L'usine A qui produit de p-chloranile via la chloration de phénol, l'usine B qui produit cette substance via l'hydroquinone et l'usine C qui produit le *o* -chloranile par chloration du phénol. Les niveaux d'activité ont été de 300, 1 000, et 400 tonnes pour les usines A, B et C respectivement.

En ce qui concerne les chlorobenzènes, les niveaux d'activité ont été de 6 000, 22 000 et 6 000 tonnes de p-dichlorobenzène, o-dichlorobenzène et 1,2,4-trichlorobenzène respectivement.

En 2004, la production d'alcalis par les procédés chlore - soude dans le pays X a été d'environ 10,6 millions de tonnes. Environ 20 000 tonnes de chlore a été produite en utilisant les anodes en graphite.

Le reste a été fabriqué par la technologie des membranes. Aucune formation ni émission de dioxines ne se produite lors de la production de chlore/soude caustique par la technologie des membranes.

La production de PVC était d'environ 800 000 tonnes fabriquées dans des usines modernes (appartenant à la classe 2-installations d'EDC/VCM/PVC) dans le pays X. Une production d'environ 4,53 millions de tonnes de PVC a été faite dans des usines de la classe 3 (PVC uniquement).

Estimation de dioxines provenant de la source 7b dans le pays X

L'estimation des rejets a été faite en supposant une relation de proportionnalité entre l'intensité de l'activité et les émissions résultant de cette activité.

Rejets vers l'air

Dans le Toolkit 2005 les facteurs d'émission vers l'air pour l es sources de la catégorie 7b étaient disponibles uniquement pour les classes 2 et 3 (EDC/VCM/PVC). Les rejets vers l'air de la source 7b ont été calculés à l'aide de l'équation suivante :

Rejets de dioxines vers l'air

$= \sum_{i=1}^{n} \text{activity levels for class i} \times \text{emission factor to air for class i}$

= 800 000 t × 0,4 µg TEQ/t (usines modernes, EDC/VCM ou EDC/VCM/PVC) + 4 530 000 t × 0,0003 µg TEQ/t (PVC uniquement)

= 0,32 g TEQ

Rejets vers l'eau

Dans Toolkit 2005 les facteurs d'émission vers l'eau pour les sources de la catégorie de 7b étaient disponibles uniquement pour les classes 2 et 3 (EDC/VCM/PVC). Les rejets vers l'eau ont été calculés à l'aide de l'équation suivante :

Rejets de dioxines dans l'eau

$= \sum_{i=1}^{n} \text{activity levels for class i} \times \text{emission factor to water for class i}$

= 800 000 t × 0,5 µg TEQ/t (usines modernes, EDC/VCM ou EDC/VCM/PVC) + 4 530 000 t × 0,03 µg TEQ/t (PVC uniquement)

= 0,536 g TEQ

Rejets vers le sol

Les facteurs d'émission vers le sol pour cette catégorie n'étaient pas disponibles dans le Toolkit 2005. Ainsi, aucun rejet vers le sol n'a été comptabilisé pour cette source.

Rejets vers les produits

Les rejets de PCDD/PCDF dans les produits ont été la voie dominante des émissions issues de la catégorie de sources 7b. Les rejets de dioxines vers les produits pour la catégorie de sources 7b ont été estimés à 157,57 g TEQ par l'équation ci-dessous.

Rejets de dioxines dans les produits

$= \sum_{i=1}^{n} \text{activity levels for class i} \times \text{emission factor in products for class i}$

= 2 000 t × 500 µg TEQ/t (PCP-Na) + 800 t × 700 µg TEQ/t (2,4,6-trichlorophénol)

+ 16 000 t × 700 µg TEQ/t (2,4 -D) + 300 t × 400 000 µg TEQ/t (p-chloranile via la chloration de phénol) + 1 000 t × 100 µ g TEQ/t (p-chloranile via hydroquinone) + 400 t × 60 000 µg TEQ/t (o-chloranile via la chloration de phénol) + 6 000 t × 39 µg TEQ/t (p-dichlorobenzène) + 800 000 t × 0,03 µg TEQ/t (usines modernes, EDC/VCM ou EDC/VCM/PVC) + 4 530 000 t × 0,1 µg TEQ/t (PVC uniquement)

= 157,57 G

Rejets vers les de résidus

Les rejets de PCDD/PCDF dans les résidus ont été importants en 2005. Les facteurs d'émission de dioxines dans les résidus depuis les sources de la catégorie 7b sont disponibles dans le Toolkit 2005 pour les classes ; production de chlorobenzène, chlore/alcali et production ECD/ VCM/PVC. Ainsi, les rejets estimés de PCDD/PCDF dans les résidus pour la catégorie de sources 7b étaient de 46,91 g TEQ.

Rejets des dioxines dans les résidus

$= \sum_{i=1}^{n} \text{activity levels for class i} \times \text{emission factor in residues for class i}$

= 6 000 t × 3 000 µg TEQ/t (1,2,4-trichlorobenzène) + 20 000 t × 1 000 µg TEQ/t (production de chlore et de soude caustique utilisant anodes graphite) + 800 000 t × 10 µg TEQ/t (usines modernes, EDC/VCM ou EDC/VCM/PVC) + 4 530 000 t × 0,2 µg TEQ/t (PVC uniquement)

= 46,91 g TEQ

Les dioxines totales rejetées de la catégorie de sources 7b vers les cinq milieux a été estimée à 205,33 g. L'inventaire des émissions de la catégorie de sources 7b est présenté dans le tableau suivant.

Rejets totaux de dioxines = rejets vers l'Air + rejets vers l'eau + rejets vers le sol + rejets dans les produits + rejets dans les résidus = 0,32 g + 0,536 g + 157,57 g + 46,91 g = 205,33 g TEQ

Inventaire de référence (année de référence 2004)

Classe	Catégorie de sources 7b	Production t/an	Rejets Annuels				
			g TEQ/an	g TEQ/an	g TEQ/an	g TEQ/an	g TEQ/an
	Production et utilisation de produits chimiques		**Air**	**Eau**	**Sol**	**Produit**	**Résidu**
	Industrie chimique		**0,321**	**0,536**		**157,571**	**46,906**

	PCP	2 000				1,000	
1	Chloration du phénol avec Cl2	0				0	
2	Thermolyse de HCH	0				0	
3	PCP-Na	2 000				1,000	
	PCB	0				0	
1	Faiblement chlorés, p. ex., chlophène A30, Aroclor 1242	0					
2	Moyennement chlorés, p. ex., chlophène A40, Aroclor 1248	0				0	
3	Moyennement chlorés, p. ex., chlophène A50, Aroclor 1254	0				0	
4	Hautement chlorés, p. ex., chlophène A60, Aroclor 1260	0				0	
	Pesticides chlorés	16 800				11,760	
1	acide 2,4,5 -Trichlorophenoxyacétique (2,4,5 -T)	0				0	
2	2,4,6 -Trichlorophénol	800				0,560	
3	Dichlorprop	0				0	
4	Acide 2,4 -dichlorophénoxyacétique (2,4 -D)	16 000				11,200	
5	2,4,6 -Trichlorophenyl-4 ' -nitrophényl-éther (CNP = chloronitrofen)	*0*				*0*	
	Ancienne technologie	0				0	
	Nouvelle technologie					0	
	Chloranile	1 700				144,100	
1	*P* -chloranile *via* la chloration de phénol	300				120,000	
2	*P* -chloranile *via* hydrochinone (1,4-Dihydroxybenzol)	1 000				0,100	
3	Colorants sur chloranile base (ancien processus, classe 1)	0				0	
4	*O* -chloranile *via* la chloration de phénol	400				24,000	
	Chlorobenzènes	34 000				0,234	18
1	*P*- Dichlorobenzène	6 000				0,234	
2	*O*- Dichlorobenzène	22 000				NA	
3	1,2,4 -Trichlorobenzène	6 000				NA	18
	Le chlore/production de chlore et de soude caustique	20 000					20
	Production de chlore et de soude caustique utilisant les anodes en graphite	20 000					20
	ECD/VCM/PVC	5 330 000	0,3	0,5		0,477	9
1	Technologie ancienne, EDC/VCM, PVC	0		0			
2	Usines modernes, EDC/VCM ou EDC/VCM/PVC	800 000	0,32	0,400		0,024	8
3	PVC uniquement	4 530 000	0,0014	0,1359		0,453	0.9
	Catégorie 7b (Total par voie de rejet)		**0,321**	**0,536**		**157,571**	**46,906**
	Catégorie 7b (total)		**205,33**				

Mise à jour et la révision de l'inventaire

L'inventaire mis à jour du pays X a été développé en utilisant des données de niveaux d'activité collectées pour l'année de référence 2010 et les facteurs d'émission mis à jour du Toolkit 2013. La version révisée du Toolkit 2013 comprend d'importants changements structurels dans la classification

des processus de l'industrie chimique, l'introduction et la révision de certains facteurs d'émissions pour certaines classes de sources, ainsi que de la prise en compte de nouvelles catégories de sources et classes.

Les niveaux d'activité de la production de produits chimiques sont les mêmes que ceux de l'inventaire initial et les estimations des rejets correspondants sont présentées dans le tableau suivant à l'aide des facteurs d'émission du Toolkit 2013.

Inventaire mis à jour (année de référence 2010)

Classe	Catégories de Source	Production t/a	Rejets annuels				
			g TEQ/an	g TEQ/an	g TEQ/an	g TEQ/an	g TEQ/an
7b	**Produits chimiques inorganiques Chlorés**		**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**20.0**
	Chlore élémentaire (production par tonne ECU)	**20 '000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**20**
1	Production de chlore et de soude caustique utilisant les anodes graphite	20 '000					**20**
2	Production de chlore et de soude caustique avec électrode en titane						
2a	Technologies bas de gamme			**0**			**0**
2b	Technologies de milieu de gamme			**0**			**0**
2c	Technologies haut de gamme			**0**			**0**
7c	**Produits chimiques aliphatiques chlorés**		**0,5**	**0,4**	**0.0**	**0.0**	**0,4**
	EDC/VCM et EDC/VCM/PVC (par tonne EDC)	**800 '000**	**0,040**	**0,400**	**0.000**	**0.000**	**0,076**
1	Technologies bas de gamme						
1a	Avec catalyseur d'oxychloration à lit fixe		**0.000**	**0.000**		**0.000**	**0.000**
1b	Avec catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé		**0.000**	**0.000**		**0.000**	**0.000**
2	Technologies de milieu de gamme						
2a	Avec catalyseur d'oxychloration à lit fixe		**0.000**	**0.000**		**0.000**	**0.000**
2b	Avec catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé		**0.000**	**0.000**		**0.000**	**0.000**
3	Technologies haut de gamme						
3a	Avec catalyseur d'oxychloration à lit fixe	800 '000	**0,040**	**0,400**			**0,076**
3b	Avec catalyseur d'oxychloration à lit fluidisé		**0.000**	**0.000**			**0.000**
	PVC uniquement (par tonne produit en PVC)	**4 ' 530 '000**	**0,453**	**0,014**	**0.000**	**0.000**	**0,281**
1	Technologies bas de gamme		**0.000**	**0.000**			**0.000**
2	Technologies de milieu de gamme	4 ' 530 '000	**0,453**	**0,014**			**0,281**
3	Technologies haut de gamme		**0.000**	**0.000**			**0.000**
7d	**Produits chimiques aromatiques chlorés (par tonne de produit)**		**0.0**	**0.0**	**0.0**	**455,4**	**0.0**
	Chlorobenzènes	28 '000	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**1,092**	**0.000**
1	1,4 -Dichlorobenzène	28 '000				**1,092**	
	PCB	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Faible chloration , chlophène A30, Aroclor 1242					**0.000**	
2	Chloration moyenne, chlophène A40, Aroclor 1248					**0.000**	

3	Chloration moyenne, chlophène A50, Aroclor 1254					0.000	
4	Hautement chlorés, chlophène A60, Aroclor 1260					0.000	
	Le PCP et le PCP-Na	**2 '000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**25,000**	**0.000**
1	PCP					0.000	
2	PCP-Na	2 '000				25,000	
	2,4,5 -T et le 2,4,6 - trichlorophénol	**800**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0,560**	**0.000**
1	2,4,5 -T					0.000	
2	2,4,6 - Trichlorophénol	800				0,560	
	Chloronitrofen (CNP)	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Technologies anciennes					0.000	
2	Nouvelles technologies					0.000	
	Pentachloronitrobenzene (PCNB)	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Technologies de bas de gamme					0.000	
2	Technologies de milieu de gamme					0.000	
3	Technologies haut de gamme					0.000	
	2,4 -D et dérivés	**16 '000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**2,720**	**0.000**
1	Technologies de bas de gamme					0.000	
2	Technologies de milieu de gamme	16 '000				2,720	
3	Technologies haut de gamme					0.000	
	Les paraffines chlorées	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Technologies de bas de gamme						
2	Technologies de milieu de gamme					0.000	
3	Technologies haut de gamme					0.000	
	P-Chloranile	**2 '000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**1900.000**	**0.000**
1	Chloration directe du phénol	1 '000				400,000	
2	Chloration de l'hydroquinone avec purification minimale					0.000	
3	Chloration de l'hydroquinone avec purification modérée	1 '000				26,000	
4	Chloration de l'hydroquinone avec purification avancé					0.000	
	Phthalocyanine teintures et pigments	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Phtalocyanine de cuivre					0.000	
2	Phthalocyanine vert					0.000	
	Dioxazine teintures et pigments	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Bleu 106					0.000	
2	Bleu 108					0.000	
3	Violet 23					0.000	
	Triclosan	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Technologies bas de gamme					0.000	0.000
2	Technologies de milieu de gamme					0.000	
3	Technologies haut de gamme					0.000	
7e	**Autres produits chimiques chlorés et non chlorés (par tonne de produit)**		**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
	TiCl4 et TiO2	**0**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
1	Technologies de bas de gamme			0.000		0.000	0.000
2	Technologies de milieu de gamme			0.000		0.000	0.000

1	*Caprolactame* Caprolactame	0	**0.000** **0.000**	**0.000** **0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
Industrie des produits chimiques (catégories 7b et 7e)			**0,493**	**0,414**	**0,000**	**455,372**	**20,357**
Industrie des produits chimiques (total)			**476,635**				

Bien que les taux d'activité soient restés constants depuis 2004 la différence entre les rejets de 2004 et de 2010 est importante : 476,63 - 205,33 = 271,3 g TEQ. En particulier, les rejets vers les produits sont deux fois plus élevés en 2010 qu'en 2004. Cette différence est due uniquement aux modifications intervenues dans les facteurs d'émission du Toolkit. Pour assurer des résultats cohérents dans le temps, l'inventaire initial doit être révisé en utilisant le nouveau jeu de facteurs d'émission du Toolkit 2013 en veillant à ce que la différence entre le valeurs des rejets 2010 et 2004 soit nille comme on peut s'y attendre.

Conclusion

De nouvelles données et informations ont été intégrées dans la version révisée du Toolkit 2013, et des modifications importantes ont été apportées aux facteurs d'émission et à la classification des sources pour l'industrie chimique. La mise à jour de l'inventaire pour ce groupe de sources s'accompagner de la révision des taux d'activité pour assurer une évaluation cohérente des tendances d'évolution des rejets dans le temps.

Exemple d'inventaire 9 Groupe de sources 8-Divers

I. Catégorie de sources 8b-Crématoriums

Cet exemple d'inventaire vise à illustrer le processus d'élaboration d'un inventaire, mise à jour et révision pour le groupe de sources 8 : catégorie de sources 8b- Crématoriums. Cette étude de cas fournit un exemple théorique d'un pays X qui élabore son inventaire dans le cadre du plan d'action et du Plan National de mise en œuvre (PNM) de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP).

Inventaire de référence

L'inventaire initial du pays X a été mené en 2005 en utilisant les données collectées pour l'année 2004 (année de référence); Les rejets dans l'air de PCDD/PCDF et vers les résidus ont été calculés conformément à la méthodologie du Toolkit 2005. Selon le pays X, la crémation a été principalement une tradition du bouddhisme. Par conséquent, les statistiques nationales de 2004 relatives à la religion et aux décès annuels ainsi que le nombre et la liste des temples bouddhistes qui disposent d'installations de crémation, ont été utilisés pour évaluer le taux d'activité de cette catégorie. Selon les statistiques du pays X, 75,82 % des décès sont suivis d'une crémation. Des questionnaires ont été envoyés aux temples pour obtenir de plus amples informations, y compris le type et la température de la chambre de combustion, la température de postcombustion si disponible, la durée de fonctionnement, le système de réduction des poussières, le système de contrôle de la pollution de l'air, le type et la quantité de carburant et le nombre de crémations par an.

Les fours de crémation ont été classés en 3 classes selon les technologies utilisées, sur la base des données obtenues à partir des questionnaires complétés par des visites sur place comme suit :

- Classe 1 (aucun contrôle) se réfère à des fours crématoires où la température de combustion est inférieure à 850°C, sans contrôle de débit d'air de combustion ou aucun système d'épuration des gaz de combustion en place. Le cercueil est décoré avec des matériaux plastiques ou fait en bois traité;

- Classe 2 (contrôle moyen) se réfère aux fours crématoires où la température de combustion est supérieure à 850° C, avec contrôle de débit d'air de combustion et système d'épuration des poussières en place. Le cercueil ne contiennent pas de plastique ou de bois traité;

- Classe 3 (contrôle optimal) se réfère aux fours crématoires où la température de combustion est supérieure à 850° C, avec contrôle de débit d'air de combustion et système complet de contrôle de la pollution de l'air (APCS).

Les données sont réparties selon les classes auxquelles elles appartiennent, puis le taux d'activité des fours crématoires dans chaque classe est multiplié par le facteur d'émission correspondant pour donner les rejets de PCDD/PCDF dans l'air et dans les résidus comme présenté dans le tableau ci-dessous :

	Catégories de Source	Activité (t/a)	Rejets annuels (g TEQ/a)				
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidus
	8- Divers						
	8b -Crématoriums						
1	Aucun contrôle	238 455	21,46				ND
2	Contrôle moyen	15 333	0,15				0,04
3	Contrôle optimal	0	0.00				0.00
	Total des fours crématoires	**253 788**	**21,61**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0,04**

Mise à jour de l'inventaire et à la révision de la ligne de base

Les mesures incluses dans le plan d'action ciblant les fours crématoires sont fondées sur les meilleures techniques disponibles en prenant en compte les aspects environnementaux (p. ex. air systèmes approprié de contrôle de la pollution) et la technologie (p. ex. température minimum de crémation, le temps de résidence et de la teneur en oxygène requise). En plus de la mise en œuvre de ces mesures, le pays X a besoin de savoir comment les rejets de PCDD/PCDF provenant de cette source ont. L'inventaire est donc mis à jour en 2011 pour évaluer les changements dans les rejets suite à la mise en application des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales disponibles. Les données ont été recueillies pour 2010 (année de référence). Au cours du processus de mise à jour de l'inventaire, il a été constaté que 20 nouveaux crématoriums avec contrôle optimal (classe 3) pour les rejets de PCDD/PCDF ont été installés dans les différentes régions du pays X. Des questionnaires ont été envoyés à la fois aux nouveaux et anciens crématoriums pour obtenir des informations à jour relatives aux taux d'activité et à la technologie de crémation ; température et durée du processus de crémation, la consommation de carburant, système de contrôle de la pollution de l'air afin d'évaluer/reclasser ces installations en fonction de leur profil technologique actuel. La même approche que dans l'inventaire de référence a donc été appliquée et a permis de faire les constats suivants : 30% des fours crématoires qui de la classe 1 dans l'inventaire initial ont été mis à niveau et reclassés dans la classe 2 et 5% des fours crématoires qui étaient classés dans la classe 2 dans l'inventaire initial ont été mis à niveau et reclassés dans la classe 3.

Les résultats montrent que, bien que le nombre d'établissements ait augmenté de 2004 à 2010 dans le pays X, les rejets de PCDD/PCDF ont diminué, au cours de la même période de temps, à la suite de la mise en œuvre progressive des meilleures techniques disponibles pour les crématoriums :

	Catégories de Source	Activité (T/a)	Communiqué annuel (g I-TEQ/a)				
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidus
	8- Divers						
	8b -Crématoriums						
1	Aucun contrôle	99 000	8,91				ND
2	Contrôle moyen	152 000	1,52				0,38
3	Contrôle optimal	50 000	0.02				0.12
	Total des fours crématoires	**253 788**	**10,45**				**0,5**

Le pays X prévoit également de réaliser sa propre campagne de mesure des rejets de PCDD/PCDF à pour affiner les facteurs d'émission utilisés dans l'estimation des rejets. Une fois les données d'émission mesurées et les nouveaux facteurs d'émission obtenus, le pays X révisera l'inventaire en appliquant les facteurs d'émission mesurés ce qui lui permettra d'évaluer les tendances d'évolution des rejets dans le temps.

Conclusion

Lors de la mise à jour de l'inventaire des rejets de PCDD/PCDF, il est nécessaire de revoir les inventaires précédents afin de maintenir leur cohérence dans le temps et s'assurer que les estimations obtenues sont comparables dans le temps. La qualité des données est importante; par conséquent, il est également indispensable de réviser et de mettre à jour les données obtenues à partir des statistiques nationales, des questionnaires et des visites de sites. Plus précisément, il est important de noter tous les facteurs comme le type de bois utilisé dans le cercueil, les conservateurs utilisés dans le traitement du bois, les décorations en plastique disposées sur le cercueil qui contribuerait à une augmentation des émissions de PCDD/PCDF vers l'air et dans les résidus.

II. Catégorie de sources 8d -Nettoyage à sec.

Introduction

Les dioxines et les furanes émis par les processus de nettoyage à sec se trouvent dans les résidus de distillation des solvants et dans les filtres. Les facteurs d'émission pour les PCDD/PCDF retrouvés dans la littérature sont généralement exprimés par rapport à la quantité de résidus issus du processus de recyclage des solvants. Selon l'efficacité de la distillation, ces résidus varient d'une poudre sèche à une boue humide qui contient un peu de solvant et les matériaux filtrés.

Comme indiqué dans le Toolkit, une tonne de résidus de nettoyage à sec peut contenir de 50 µg TEQ à 3000 µg TEQ de PCDD/PCDF en fonction de la nature des tissus traités et de la quantité de contamination qu'ils contiennent.

Pour évaluer les rejets de PCDD/PCDF provenant de l'industrie du nettoyage à sec au niveau d'un pays en appliquant la méthode Toolkit il est nécessaire d'estimer la quantité de résidus générés et la nature des tissus nettoyés (textiles lourds, normaux ou contaminés les textiles). Dans presque tous les pays, il est difficile de trouver ces données pour compléter l'inventaire.

En cas de données manquantes, les considérations suivantes peuvent aider à l'estimation de ces valeurs:

- Dans une étude de l'US EPA, il a été signalé qu'une machine de nettoyage à sec moyenne (16 kg chiffons par heure/1890 kg par mois) génère environ de 183 kg de résidus de distillation soit approximativement 1 kg de résidus pou 10 kg de textiles nettoyés;
- Le ratio des textiles lourds / textiles normaux qui sont traités dans les blanchisseries est variable d'un pays à l'autre; un jugement d'expert est nécessaire selon les pratiques locales;

- La dernière génération des machines de nettoyage à sec utilise moins de 10 kg de solvant par tonne de textiles;
- Les résidus de nettoyage à sec contiennent moins de 1% de solvant (processus nouveaux de nettoyage à sec).

Exemple 1

Dans le pays A, la capacité totale de nettoyage à sec installée est de 2500 kg/h et l'activité est de 3600 t/an, dont 60% sont les textiles lourds. Le montant total des résidus est estimé à 360 t/an et les PCDD/PCDF rejetés dans les résidus sont :

- Des textiles lourds : 60% x 360 t/y x 3000 µg TEQ = 0,648 g TEQ
- De textiles légers : 40% x 360 t/an x 50 µg TEQ = 0,0072 g TEQ

Les rejets dans les résidus du nettoyage à sec sont de 0,6552 g TEQ/an. Les rejets totaux de cette catégorie sont 0,6552 g TEQ/an comme il n'y a aucun rejet vers les autres milieux.

Exemple 2

Dans le pays B, il n'y a pas suffisamment d'informations concernant le taux de production, mais nous savons qu'il y a au moins 60 entreprises de nettoyage à sec dans le pays. Nous allons supposer que les taux de production moyen est 24 000 kg/an/blanchisserie (1890 kg/mois) correspondant à 2,4 t/an de résidus. Le rapport entre les deux catégories de textiles traités n'est pas vraiment connu, mais un expert local estime qu'il serait d'environ 1/1.

Les PCDD/PCDF les rejets dans les résidus sont :

- Des textiles lourds : 50 % x 60 x 2,4 x 3,000 = 0,216 g TEQ
- De textiles légers: 50 % x 60 x 2,4 x 50 = 0,0036 g TEQ

Les rejets dans les résidus du nettoyage à sec sont de 0,2196 g TEQ /an.

Exemple 3

Dans le pays C, il n'y a pas de données concernant le taux de production et la génération de résidus pour le nettoyage à sec, mais les statistiques officielles indiquent qu'environ 500 tonnes de solvants importés chaque année[24] ne sont utilisés que pour le nettoyage à sec (perchloroéthylène, solvant Stoddard, d'autres noms de marque). En supposant que la consommation moyenne est de 10 kg/tonne de textile[25] traités dans le nettoyage à sec, le taux de production est estimé à environ 50 000 t /an, qui générera environ 500 tonnes de résidus.

---

[24] En plus de nettoyage à sec, sont d'autres utilisations possibles de ces solvants sont possibles, comme le métal dégraissage. Il est donc important d'essayer d'obtenir une industrie de ventilation des données sur les importations.

[25] Le règlement aux ETATS-UNIS et au Canada définit une limite de consommation de solvant de nettoyage à sec à 6,5 l/tonne de chiffons (10 kg/tonne de chiffons dans le cas de du perchloroéthylène).

En supposant le même ratio textiles lourds / textiles légers, les rejets de PCDD/PCDF dans les résidus sont estimés comme suit :

- De textiles lourds : 50% x 500 t/an x 3 000 µg TEQ = 0,75 g TEQ
- De textiles légers: 50% x 500 t/an x 50 µg TEQ = 0,0125 g TEQ

Total des rejets de PCDD/PCDF depuis les sources du nettoyage à sec sont de 0,7625 g TEQ.

Exemple d'inventaire 10 Groupe de sources 9-Décharges et dépotoirs

Inventaire de référence

Un pays a préparé son inventaire des sources et rejets de PCDD/PCDF pour l'année de référence 2005. Pour le groupe de sources 9, les données sur la quantité de déchets déposés dans les décharges et les dépotoirs, de collecte des eaux usées, de traitement et d'élimination ont été obtenues auprès de la Direction nationale de la statistique et de l'Enquête Nationale sur l'Assainissement de Base, ces données ont été complétées par des informations en provenance d'organismes et d'entreprises responsables de la collecte, du traitement et de l'élimination des déchets et d'assainissement des eaux usées.

Catégorie 9a-les décharges et dépôts de déchets

Pour estimer les rejets de lixiviat générés par la décomposition organique des déchets solides municipaux, la quantité totale 1 821 204 t déchets éliminés par an des déchets éliminés dans des décharges s a été prise en considération soit 1 011 780 t/an de déchets ménagers – dans les décharges contrôlées et 809 424 t/an dans les décharges non contrôlées. Des études fiables ont été menées par des chercheurs de l'Université nationale du pays A, indiquant une production de lixiviats allant de 0,1 à 0,2 mètre cube par tonne de déchets éliminés. Si on prend la valeur intermédiaire de 0,15 m 3 /t, le volume total des lixiviats générés en 2005 était de 273 181 000 litres.

Des données pour le calcul des lixiviats générés par les déchets dangereux n'existent pas. Les entreprises interrogées ont signalé que la formation de produits de lixiviation dans les sites d'enfouissement de déchets industriels dangereux est petite ; ce sont des décharges spécifiques à ce type de déchets, conformément à la législation en vigueur, les déchets dangereux contiennent de faibles quantités de matières organiques biodégradables et les casiers d'enfouissement sont recouverts d'une protection contre la pluie.

Les déchets solides municipaux sont considérés comme contenant 5% de déchets dangereux selon l'information donnée par l'Agence fédérale de l'environnement. Le total annuel des rejets a ensuite été calculé en multipliant le taux d'activité par les facteurs d'émission selon le Toolkit (2005). Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9a (année de référence 2005)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Les décharges et dépôts de déchets	Déchets dangereux	13 659 000 L/an lixiviat (91 060 T/an déchets solides)	-	0,003	-	-	4,6	**14,9**

	Déchets non dangereux	259 521 600 L/an lixiviat (1 730 144 t/an déchets solides)	-	0,008	-	-	10,4	

L'excavation et la récupération dans les décharges

La récupération dans les décharges de déchets et les travaux d'excavation n'ont pas été pris en considération dans l'inventaire de référence du Pays A. Néanmoins, nous présentons ici un bon exemple des émissions provenant de ce type de source qui a été publié par Torres *et al*. (2012). C'est le cas d'une société de Sao Paolo qui a produit du chlorure de vinyle monomère (VCM) à partir de l'acétylène, du dichlorure d'éthylène (EDC) et du PVC depuis les années 1950, et a déposé les déchets de la production dans un site d'enfouissement lui appartenant. La production de VCM par la chloration de l'acétylène a été arrêtée en 1996. Le site d'enfouissement de la société a été utilisé pendant environ 40 ans et a été fermée en 1996. Le lait de chaux provenant du processus à l'acétylène était le principal type de déchets éliminé sur ce site, avec environ 1 400 000 tonnes de lait de chaux stocké (Torres *et al.* 2012). En 1997, une société a commencé à exploiter le site pour en tirer de la chaux qu'elle a mis sur le marché comme produit pour neutraliser la pulpe d'agrumes qui sert à produire un aliment de bétail composé de boulettes de pulpe d'agrume. Les boulettes de pulpe d'agrume étaient par la suite exportées vers l'Europe, comme aliments pour le bétail, ce qui a causé une contamination du lait et des produits laitiers par des PCDD/PCDF dans plusieurs pays (Malisch 2000, Torres *et al*. 2012). Une fois cette contamination reconnue, l'utilisation de la chaux provenant de cette décharge industrielle dans la fabrication des boulettes d'agrumes s'est arrêtée. Pour évaluer l'ampleur de la contamination et le type de PCDD/PCDF dans ce site d'enfouissement, 323 échantillons ont été prélevés sur le site et analysés. Les concentrations variaient entre 0 et 81 000 ng TEQ/kg, soit une moyenne d'environ 1000 ng TEQ/kg. La quantité totale de dioxines sur le site a été estimée à 1,4 kg TEQ. Les caractéristiques des échantillons les plus contaminés (1000 ng - 81 000 ng TEQ/kg) ont été trouvées très similaires à celles des catalyseurs décrits par Carroll *et al*. (2001). Au cours des dix dernières années, de mesures de sécurisation ont été mises en place, notamment la construction d'un barrage et la couverture complète du site (Torres *et al.* 2012). Cet exemple démontre comment des stocks de PCDD/PCDF peuvent, à partir de l'exploitation des décharges industrielles, entrer directement dans la chaîne alimentaire.

Catégorie 9b- Eaux usées et traitement des eaux usées

Le Département National de la statistique détient des informations sur les volumes d'eaux usées collectées, le type d'évacuation et de traitement des eaux usées collectées dans le pays A. Le volume des eaux usées collectées et traitées a été de 668 000 m 3 /jour (243 820 000 m^3/an). La quantité de boues produites dans plusieurs types de procédés de traitement était de 175 g/m^3 (calculée sur la base de 25 grammes de boue sèche par personne et par jour, la consommation quotidienne d'eau étant de 0,143 m^3/personne).

Il a été estimé que 10% des eaux usées recueillies (24 382 000 m^3/an) sont des effluents industriels avec des niveaux de chlore; les processus de traitement des eaux usées généraient des boues qui sont ensuite retirées. Les 90% restants des eaux usées collectées (219 438 000 m^3/an) sont traitées dans des systèmes avec enlèvement des boues dans 93 % des cas. Les systèmes de traitement sans élimination des boues sont de type lagunage.

On ne dispose pas de statistiques pour calculer le taux d'activité pour les zones éloignées et par conséquent ils n'ont pas été inclus dans l'inventaire.

Les résultats de l'inventaire sont indiqués dans le tableau suivant :

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9b (année de référence 2005)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Condition	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Les eaux usées et le traitement des eaux usées	Domestique et mixtes avec intrants industriels	0.0	Sans enlèvement des boues	-	0,0			0,0	**8,0**
		Eaux usées : 24 382 000 m^3/an Boues : 4 267 t/an	Avec enlèvement des boues	-	0,012			4,27	
	Environnements Urbains	Eaux usées : 15 360 660 m^3/an	Sans enlèvement des boues	-	0,031			0,0	
		Eaux usées : 204 077 340 m^3/an Boues : 35 714 t/an	Avec enlèvement des boues	-	0,102			3,57	
	Les zones éloignées	N/A							

Catégorie 9c-Rejet des eaux usées dans les eaux de surface

La consommation d'eau dans les zones urbaines atteint un montant total de 971 000 m^3 /jour en 2005, produisant 873 900 m^3 d'eaux usées/jour. En actualisant le volume des eaux usées collectées et traitées (668 000 m^3 /jour), il a été calculé que la quantité déversée dans les eaux de surface (principalement les rivières et l'océan) était de 205 900 m^3/jour, soit 75 153 500 m^3 /an. La même étude a été faite en ce qui concerne la présence des effluents industriels. Ainsi, le taux d'activité pour la classe 1 sera de 10% du volume total des eaux usées déversées dans les eaux libres, et les 90% restants affecté à la classe 2.

Aucune information n'a été recueillie sur la classe 3 (environnements distants ou zones urbaines avec seulement des effluents domestiques).

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9c (année de référence 2005)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Communiqué annuel (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Rejets dans les eaux de surface	Domestique mixte et d'intrants industriels	7 515 350 m^3 /an	-	0,038	-	-	-	**0,051**
	Environnements Urbains	67 638 150 m^3 /an	-	0,014	-	-	-	
	Les environnements distants	N/A						

Catégorie 9d-Compostage

Le compostage n'est pas une voie d'élimination pertinente des déchets dans le pays A, et les estimations des quantités de déchets convertis en compost sont incertaines. Environ 1% des déchets municipaux est considéré comme potentiellement converti en compost, c'est-à-dire environ 20 000 t/an. Compte tenu de la teneur en eau du compost dont la valeur par défaut donnée par le Toolkit (2005) est de30 %, la quantité de compost sec produit s'élève à 14 000 t/an. En supposant conversion complète de la fraction organique dans le compost, les rejets de PCDD/PCDF sont de 1,4 g TEQ/an.

Catégorie 9e-Traitement (non thermique) des huiles usagées

Comme il n'y a aucun facteur d'émission pour ce type de source, aucune nouvelle tentative n'a été faite pour quantifier les rejets de PCDD/PCDF provenant de cette source.

Total des rejets annuels du groupe de sources 9

Le montant total annuel des rejets de PCDD/PCDF provenant du groupe de source 9 dans le pays A, au cours de l'année de 2005, s'élève à 24,4 g TEQ/an.

Mise à jour de l'inventaire

Sur la base des résultats l'inventaire de 2005, le pays a introduit un certain nombre de mesures pour réduire les émissions de PCDD/PCDF issues du groupe de sources 9. Les principales mesures qui ont été prises sont les suivantes :

a) Réduire de 50% le contenu dangereux des déchets déposés dans les décharges et les dépotoirs;

b) Introduire un programme de recyclage pour réduire la quantité de déchets mis en décharge par habitant. En 2010, la réduction a été de 5 %;

c) Eliminer le mélange des eaux usées industrielles avec les eaux usées urbaines.

La mise à jour de l'inventaire est décrite ci-dessous.

Catégorie 9a-Décharges et dépôts de déchets

La même approche que celle utilisée dans l'inventaire initial a été adoptée pour estimer les rejets générés par la décomposition organique des déchets solides municipaux. Selon le Toolkit 2013, les facteurs d'émission pour la catégorie 9a ont été révisés et la nécessité d'évaluer la quantité de lixiviat généré par la décomposition des déchets a été éliminée; les facteurs d'émission sont maintenant basés sur la quantité de déchets solides. Ainsi, suite aux mesures prises, La quantité de déchets dangereux contenus dans les déchets a été réduite de moitié, et il y a eu une réduction de 5% des quantités de déchets domestiques générés.

Les valeurs mises à jour sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Les résultats montrent une diminution de 6,4 g TEQ/an, par rapport aux estimations de l'inventaire initial.

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9a (année de référence 2010)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Les décharges et dépôts de déchets	Déchets dangereux	45 530 T/an	-	0,2	-	-	NA	**8.5**
	Déchets mélangés	-	-		-	-		
	Déchets domestiques	1 643 637 t/an	-	0,08	-	-	8.2	

Catégorie 9b- Eaux usées et traitement des eaux usées

Les données du Département national de la statistique montrent que le volume des eaux usées a diminué de 10% par rapport à 2005 en raison de l'élimination des rejets d'eaux usées industrielles dans le réseau municipal. Les modes d'élimination et de traitement sont restés les mêmes qu'en 2005. Le volume des eaux usées collectées et traitées a été de 601 200 m 3 /jour, soit 219 438 000 m^3 /an. La quantité de boues produites dans les différents procédés de traitement en usage dans le pays a été ainsi estimée de même niveau qu'en 2005.

Sur la base des mesures prises dans le cadre du Plan National de Mise en œuvre (PNM) du pays A il n'y a plus de mélange des eaux usées en provenance des industries utilisant le chlore avec les eaux usées urbaines. Toutes les eaux usées collectées peuvent être classées dans la classe 2, 93% étant traitées dans des systèmes avec enlèvement des boues et 7% dans des systèmes sans enlèvement des boues.

On ne dispose pas de statistiques pour calculer le taux d'activité pour les environnements distants, ils n'ont donc pas été inclus dans l'inventaire.

Le total des rejets annuels pour 2010 montrent une réduction de 7,14 g TEQ/an par rapport à la situation de référence.

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9b (année de référence 2010)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Condition	Communiqué annuel (g TEQ/a)					Total
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Les eaux usées et traitement des eaux usées	Eaux usées mixtes avec intrants industriels	0.0	Sans enlèvement des boues	-	0,0			0,0	**0,7**
		0.0	Avec enlèvement des boues	-	0,0			0,0	
	Environnements Urbains	Eaux usées : 13 824 594 m ^{3}/an	Aucun enlèvement des boues	-	0,01			0,0	
		Eaux usées : 183 669 606 m ^{3}/an Boues : 32 142 t/an	Avec enlèvement des boues	-	0,04			0,64	
	Les zones éloignées et apports domestiques seulement	N/A	Aucun enlèvement des boues						
			Avec enlèvement des boues						

Catégorie 9c-Rejets d'eaux usées dans les eaux de surface

La consommation d'eau dans les zones urbaines a enregistré une réduction de 10% par rapport à 2005, la consommation, en raison de la séparation des effluents des industries utilisant le chlore avec les effluents domestiques, a atteint un volume de 873 900 m 3 /jour, produisant 786 510 m 3 /jour d'eaux usées. En actualisant le volume des eaux usées collectées et traitées (601 200 m3/jour), la quantité déversée dans les eaux de surface (les rivières et l'océan) a été estimée à 185 310 m ^{3}/jour, soit 67 638 150 m^3/an. Tous ces rejets sont affectés à la classe 2. Il n'y a pas d'informations sur la classe 3 (environnements distants ou et apports domestiques seulement). Les rejets annuels pour la catégorie 9c en 2010 (0,014 g TEQ/an) sont donc inférieurs à ceux de 2005 (rejets 0,051 g TEQ/an).

Catégorie 9d-le compostage

La situation en 2010 a changé en raison des changements des facteurs d'émission du Toolkit 2013. La quantité de déchets convertis en compost est restée le même et est affecté à la classe 1 (compost de déchets organiques séparés des déchets mélangés). Les rejets ont diminué de 50 %, avec un total de 0,7 g TEQ/an de PCDD/PCDF.

Catégorie 9e- Traitement (non thermique) des huiles usagées

Les rejets ne sont pas calculés pour cette catégorie de sources, comme en 2005.

Total annuel des rejets du Groupe de sources 9

Le total annuel des rejets de PCDD/PCDF provenant du groupe de sources 9 dans le pays A, au cours de l'année de référence 2010, s'élève à 9,9 g TEQ/année, enregistrant ainsi une baisse de 14,4 g TEQ/an par rapport à l'année 2005.

Révision de l'inventaire de référence

La mise à jour de l'inventaire pour l'année de référence 2010 a été associés à des changements dans les facteurs d'émission dans le Toolkit 2013. Ainsi, pour être en mesure d'évaluer l'évolution de rejets dans le temps sur la base d'un ensemble cohérent de facteurs d'émission, les valeurs des rejets de l'inventaire initial doivent être recalculées en utilisant le Toolkit 2013. La révision de l'inventaire de référence a montré la tendance à la baisse dans les rejets entre 2004 et 2010.

Catégorie 9a Décharges et dépôts de déchets

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9a (révision pour l'année de référence 2005)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
			Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Décharges et dépôts de déchets	Déchets dangereux	91 060 T/an déchets solides	-	0,5	-	-	NA	**9,2**
	Déchets mélangés	0	-	-	-	-	-	
	Déchets domestiques	1 730 144 t/an déchets solides	-	0,1	-	-	8,7	

Catégorie 9b-Eaux usées et traitement des eaux usées

Rejets annuels de PCDD/PCDF pour la catégorie de sources 9b (année de référence 2005)

Catégorie	Classe	Taux d'activité	Condition	Rejets annuels (g TEQ/a)					Total
				Air	Eau	Sol	Produit	Résidu	
Les eaux usées et traitement des eaux usées	Eaux usées mixtes avec intrants industriels	N/A	Sans enlèvement des boues	-	0,0			0,0	**0.9**
		Les eaux usées : 24 382 000 m3/an Boues : 4 267 t/an	Avec enlèvement des boues	-	0,024			0,85	
	Environnements Urbains	Les eaux usées : 15 360 660 m^{3}/an	Sans enlèvement des boues	-	0,015			0,0	
		Les eaux usées : 204 077 340 m^{3}/an Boues : 35 714 t/an	Avec enlèvement des boues	-	0,04			0,7	
	Les zones éloignées et apports domestiques seulement	N/A	Sans enlèvement des boues						
			Avec enlèvement des boues						

Pour les catégories 9c Déversement d'eaux usées dans les eaux de surface et 9e Traitement des huiles usagées, aucun changement n'est intervenu dans les facteurs d'émission dans le Toolkit, donc il n'y a pas d'incidence sur le calcul des estimations des rejets de ces sources. L'inventaire n'a pas besoin d'être révisé dans les cas où les facteurs d'émission et les taux d'activité restent inchangés depuis l'inventaire initial.

Pour la catégorie 9d-Compostage, les rejets sont révisés pour tenir compte des changements des facteurs d'émission. Les rejets de PCDD/PCDF révisés s'élèvent à 0,7 g TEQ/an.

Comparaison des rejets totaux pour l'année 2010 avec les rejets de la version révisée de l'inventaire initial

Le total annuel des rejets de PCDD/PCDF provenant du groupe de sources 9 dans le pays A, s'élève au cours de l'année de référence 2010 à 10 g TEQ et à 12 g TEQ dans la version révisée de l'inventaire pour

l'année de référence 2005, enregistrant ainsi une réduction de 2 g TEQ, soit une réduction d’environ 15%. Ces résultats montrent l'importance de la révision de l’inventaire de référence, car sans cette étape, la conclusion après la mise à jour de l'inventaire aurait été une réduction d'environ 13 g TEQ, soit une réduction d’environ 60 %.