



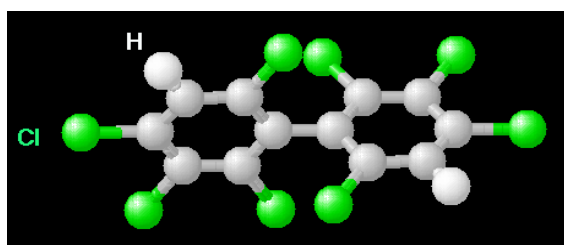
Nations Unies

**PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
SUR L'ENVIRONNEMENT**



PNUE

**Manuel de formation visant la préparation d'un Plan National pour  
la Gestion Ecologiquement Rationnelle des PCBs et des  
équipements contaminés aux PCBs dans le cadre de la mise en  
oeuvre de la Convention de Bâle**



**Sur la base de l'expérience acquise lors de la réalisation en Côte d'Ivoire du  
projet pilote pour la gestion écologiquement rationnelle des PCBs et des  
équipements contaminés aux PCBs (1999-2001)**

**Ce projet a été réalisé par le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie de Côte d'Ivoire avec le soutien de l'Institut Africain de Gestion Urbaine en sa qualité de Centre Régional de la Convention de Bâle pour l'Afrique francophone et le Secrétariat de la Convention de Bâle. Les activités ont été financées principalement par l'agence du PNUE pour les Produits Chimiques ainsi que par le Secrétariat de la Convention de Bâle avec le soutien actif du secteur privé.**

**Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie  
République de Côte d'Ivoire  
Service de la Réglementation de l'Environnement  
B.P V.153, Abidjan, Côte d'Ivoire  
Tél : (225) 20.21.60.26  
Fax : (225) 20.22.20.50  
E-Mail : [zadid@aviso.ci](mailto:zadid@aviso.ci)**

**Institut Africain de Gestion Urbaine,  
Centre Régional de la Convention de Bâle pour l'Afrique francophone, Dakar, Sénégal  
BP 7263 Dakar, Senegal  
Telephone: 221 824 4424  
Fax: -221 825 0826  
E-mail: [iagu@cyg.sn](mailto:iagu@cyg.sn)**

**Secrétariat de la Convention de Bâle  
International Environment House  
11-13 chemin des Anémones  
Building D  
1219 Châtelaine (Genève), Suisse  
Tel.: (+41 22) 917 8218  
Fax: (+41 22) 797 3454  
E-mail: [jugaultv@unep.ch](mailto:jugaultv@unep.ch)**

**PNUE- Substances Chimiques  
11-13 chemin des Anémones  
Building D  
1219 Châtelaine (Genève), Suisse  
Tel.: (+41 22) 917 12 34  
Fax: (+41 22) 797 34 60  
E-mail : [MGubb@chemicals.unep.ch](mailto:MGubb@chemicals.unep.ch)**

## Avant Propos

Ce manuel d'aide à la décision a été développé sur la base de l'expérience acquise ces dernières années (1997-2001) lors de la réalisation de programmes d'assistance technique dans plusieurs pays parties à la Convention de Bâle. Ces programmes ont permis d'expérimenter les modalités pratiques du développement d'une politique gouvernementale de gestion des PCBs dans le cadre de la mise en place de la Convention de Bâle. La rédaction de ce manuel est antérieure à l'entrée en vigueur de la Convention de Rotterdam sur le Commerce des Produits Chimiques Dangereux et de la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants, lesquelles proposent des mesures complémentaires importantes concernant l'utilisation, le transport international, la réduction ou l'élimination des rejets dans l'environnement, et la destruction finale.

La méthodologie développée ici ne se fonde donc pas d'une manière stricte sur les obligations légales contenues dans les deux derniers accords ci-dessus cités mais en respecte pleinement l'esprit et les principes. Ce manuel pourra en revanche contribuer à introduire certaines considérations pratiques utiles à la mise en place de politiques nationales de gestion des PCBs et dans le respect des instruments juridiques internationaux existants ou à venir.

Le lecteur est invité à tenir compte des Directives Techniques adoptées par la Conférence des Parties à la Convention de Bâle, en particulier :

- les Directives Techniques pour la gestion des Déchets contenant des PCBs, PCTs et PBBs (Y10) adoptées en 1995 ainsi que la révision de ces Directives Techniques par le Groupe de Travail Technique de la Convention de Bâle (en projet à la date de l'impression de ce document) ;
- le projet (à la date de l'impression de ce document) des Directives Techniques pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets POPs ;

ainsi que les documents techniques préparés dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention de Stockholm (et de Rotterdam), telles que les Directives pour la Préparation d'un Plan de Mise en Place Nationale (partie concernant la gestion des PCBs).

Ce document pourra être utilisé conjointement avec la base de données pour les inventaires et la gestion des PCBs, préparé par le Secrétariat de la Convention de Bâle dans le cadre des activités de terrain et mises à disposition sur demande. Le manuel pourra être utilisé par les coordinateurs nationaux, techniciens et gestionnaires de projet ayant compétence dans le domaine de la gestion des PCBs.

# Sommaire

<b><u>1 - Module de sensibilisation à la problématique des PCB</u></b> .....	1
1.1 - Historique, réglementation et définition des PCB	
1.2 - Impacts des PCB sur la santé et l'environnement	
1.3 - L'évolution actuelle de la technique et des réglementations	
1.4 - Les PCB dans la production et la distribution d'électricité	
<b><u>2 - Méthodologie d'inventaire des PCB</u></b> .....	21
2.1 - Mise en œuvre des moyens et des ressources de l'inventaire	
2.2 - Définitions	
2.3 - Les sources d'informations requises	
2.4 - Les méthodes d'investigation	
2.5 - Méthodologie de prélèvements d'échantillons et de dépistage PCB	
2.6 – Le rapport technique	
2.7 – Le diagnostic de risque	
<b><u>3 - Exploitation des données statistiques</u></b> .....	30
3.1 Répartition des PCBs par type d'entreprise	
3.2 La répartition des PCBs par classe d'âge	
3.3 Plan d'élimination des PCBs	
3.4 Répartition des PCBs par puissance	
3.5 Mise à jour de la base de données	
<b><u>4. Préparation d'un plan national de gestion des PCBs - Eléments préliminaires</u></b> .....	34
4.1 Stratégie nationale	
4.2 Principes directeurs d'un Plan National de Gestion des PCBs	
4.3 Bases réglementaires du Plan National de Gestion des PCBs	
<b><u>5. Mesures générales de prévention technique in-situ</u></b> .....	42
5.1 Mesures générales de prévention technique in-situ	
5.2 Dispositions à prendre pour prévenir le risque de pollution froide	
5.3 Dispositions à prendre en cas d'accident froid	
5.4 Dispositions à prendre pour prévenir le risque en cas d'accident chaud	
5.5 Que faire en cas d'accident consécutif à un défaut électrique interne ou à un incendie?	
5.6 Dispositions relatives à l'entretien et aux réparations	
<b><u>6. Transport et stockage des PCBs</u></b> .....	46
6.1 Collecte et transport des matières dangereuses	
6.2 Concept de stockage temporaire de PCBs	

**7 - projet de réglementation concernant les polychlorobiphényles et les polychloroterphényles (PCB et PCT) .....54**

7.1 Projet de réglementation

7.2 Commentaires concernant le projet de réglementation

**8. Outils financiers destinés à la gestion et la destruction des PCBs .....60**

8.1 Les différents secteurs économiques détenteurs d'équipements aux PCBs

8.2 La notion de PCB comme déchet dangereux dans le secteur industriel privé

8.3 Exemples de mécanismes financiers disponibles

8.4 Estimation des coûts de gestion et d'élimination des PCBs

8.5 Exemple de mode opératoire d'une convention de financement

-----  
**Annexes**

**ANNEXE I : Formulaire de déclaration de PCB**

**ANNEXE II : Mise en conformité**

**ANNEXE III : Etiquetage**

**ANNEXE IV : Réparation**

**ANNEXE V : Prescriptions relatives aux conditions de manipulation et de transport des équipements et matériaux**

**ANNEXE VI : Prescriptions relatives au stockage des PCBs en vue de leur élimination**

**ANNEXE VII : Prescriptions en cas de pollution froide ou chaude**

**ANNEXE VIII - Toxicité des PCDD et PCDF**

**ANNEXE IX – Liste des noms commerciaux par pays**

**ANNEXE X - Lexique et abréviations**

**ANNEXE XI – Convention de Stockholm – Articles et annexes**

**ANNEXE XII – Liste de contacts**

**ANNEXE XIII - Références**

# 1 - Module de sensibilisation à la problématique des PCBs

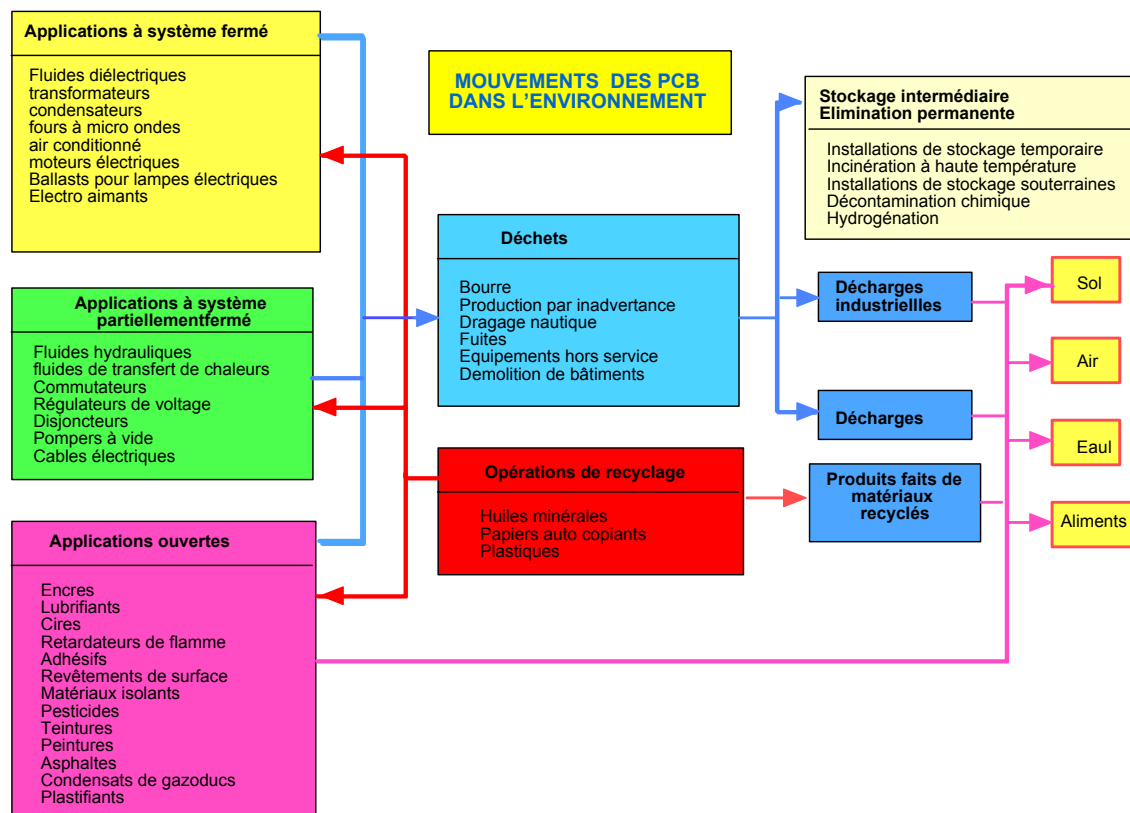
Le module de sensibilisation contient des informations techniques concernant la problématique des PCBs pendant leur utilisation industrielle et jusqu'à leur élimination finale. Les programmes pilotes réalisés (dans plusieurs pays) ont mis en évidence une demande importante d'informations tant de la part du secteur public que du secteur privé. Ce module s'adresse à la fois aux autorités compétentes et aux détenteurs de PCBs et souligne leur responsabilité envers une gestion écologiquement rationnelle des PCBs. Cette demande d'information est justifiée par le fait qu'historiquement les aspects environnementaux liés à l'utilisation industrielle des PCBs n'ont pas été pris en compte lors de leur mise sur le marché.

## 1.1 - Historique, réglementation et définition des PCBs

### Historique et localisation des PCBs

La notion de déchet historique s'applique aux PCBs en raison de leur utilisation industrielle au cours du XX<sup>ème</sup> siècle. Aujourd'hui les PCBs interdits à la production et à la vente sont encore utilisés dans des installations en activité et pour une durée limitée. C'est ce qui lui confère sa qualité de déchet historique et sa spécificité par rapport aux autres déchets. On peut citer à titre d'exemple d'autres déchets historiques tels que l'amiante (chrysotile). Les PCBs ont été découverts au XIX<sup>e</sup> siècle. La fabrication industrielle a commencé en 1929. Ils ont été utilisés de manière intensive de 1920 à 1980.

### Localisation des PCBs



Fluides diélectriques de transformateurs et condensateurs	60 %
Fluides industriels, hydrauliques, turbines à gaz	15 %
Adhésifs, textiles, imprimeries et pesticides	25 %
Additifs dans la formulation d'insecticides, bactéricides...	ND

Les pays producteurs de PCB ont été:

- L'Autriche, la Chine, la Tchécoslovaquie, la France, l'Allemagne, l'Italie, le Japon, la Russie, l'Espagne, le Royaume-Uni, les Etats-unis.

Une étude de la Commission Européenne (DG X1) a été effectuée en 1994 concernant les quantités de PCBs en Europe. Cette étude a porté sur la répartition des PCBs dans chaque pays de la communauté pour l'évaluation des quantités de PCBs à détruire avant l'an 2010.

Les déchets PCBs ont été classés en 3 différentes catégories :

- Les PCBs liquides purs ou Askarel
- Les PCBs solides
- Les sols contaminés par les PCBs

La quantité totale de PCBs liquides, selon l'étude la DGXI est estimée à 200 000 tonnes. Ces PCBs liquides viennent des transformateurs et condensateurs existants et qui devront être détruits. L'Allemagne, la France et l'Italie ont joué un rôle primordial comme pays détenteurs de PCBs avec chacun une quantité supérieure à 40 000 tonnes tandis que la Grèce, le Portugal et l'Irlande semblent avoir eu les quantités les plus faibles.

Le tableau ci dessous montre la quantité de PCBs liquides contenus dans les transformateurs et les condensateurs par pays.

<b>PCBs liquides</b>		
<b>Pays</b>	<b>transformateurs</b>	<b>condensateurs</b>
Belgique	10 000	< 2000
France	45 000	>2500
Allemagne	30 000	12 000
Royaume-Uni	3000	<6000
Irlande	100	<250
Espagne	22 000	3000
Portugal	2500	500
Italie	45 000	<7000
Grèce	2500	500
TOTAL	» 160 000	» 33 000
<b>Quantité totale : 200 000 tonnes</b>		
<b>Quantité totale de solides : 400 000 tonnes</b>		

Voici un sommaire des stocks nationaux de PCBs recensés par **Environnement Canada** en 1993 :

<b>Utilisés</b>	
Liquides utilisés contenant de l'askarel (à l'exclusion des ballasts de tubes fluorescents)	11 500 tonnes métriques
• Équipement utilisé contenant de l'askarel poids des appareils (surtout des transformateurs et des condensateurs) vidangés	24 905 tonnes métriques
Huile minérale contaminée utilisée	2 161 tonnes métriques
Transformateurs utilisés contenant de l'huile minérale contaminée poids des appareils vidangés	7 130 tonnes métriques

<b>Entreposés</b>	
Liquides entreposés contenant de l'askarel	6 265 tonnes métriques
Équipement entreposé contenant de l'askarel (surtout des poids des appareils transformateurs et des condensateurs) vidangés	8 982 tonnes métriques
Huile minérale contaminée entreposée	3 787 tonnes métriques
Divers déchets entreposés contenant des BPC, dont	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95 718 tonnes de terre,</li> <li>• 6 328 tonnes de ballasts,</li> <li>• 1 582 tonnes d'autres appareils vidangés et 4 364 tonnes de déchets divers totalisant 107 992 tonnes métriques</li> </ul>
<b>Total des matériaux contenant des PCBs :</b>	<b>172 722 tonnes métriques</b>

### Capacité de destruction des PCBs en Europe :

Si on compare la quantité totale de PCBs en Europe : 160 000 tonnes avec la capacité de destruction disponible qui est de 68 000 tonnes.

<b>Capacité d'Incineration (tonnes)</b>			
Pays	liquides	solides	Routes
Belgique	9000	2000	within the Country
France	18 300	23 000	
Allemagne	30 000	20 000	
Le Royaume-Uni	11 000	15 000	
Irlande	Nothing	Nothing	UK mainly to France and UK*
Espagne	Potentiality	Potentiality	
Portugal	Nothing	Nothing	
Italie	Nothing	Nothing	
Grèce	Potentiality	Potentiality	
TOTAL	» 68 300	» 60 000	
<b>Total capacity : 128 300 tonnes</b>			

### Les Réglementations en vigueur dans les pays industrialisés

#### États-Unis:

- Interdiction de produire et de commercialiser des PCBs à partir de 1979
- Sont considérés comme PCBs tous les déchets contenant plus de 50 ppm de PCBs (50 mg/kg)

#### Australie :

- Définition du PCB : > 50 ppm
- PCB concentré : > 10 % PCBs ( 100 000 ppm )
- Non PCB : < 2 ppm
- Enlèvement et destruction des équipements en service



## **Union Européenne :**

1996 :Directive 96/59/EC sur la destruction des PCB

- Destruction de tous les PCBs avant 2010
- Est considéré comme PCBs tous les déchets contenant plus de 50 ppm de PCBs (0,5 mg/kg)
- Les appareils contaminés entre 50 et 500 ppm peuvent être conservés jusqu'à leur fin de vie industrielle sous réserve d'être identifiés et labellisés

## **Quelles ont été les utilisations les plus courantes des PCBs?**

Il y en a 2 principales. Jusqu'en 1975, les PCBs entraient dans la composition de nombreux produits. Ils étaient par exemple incorporés comme :

- Liants ou plastifiants dans des vernis, mastics, peintures, encres, colles, papiers à photocopier...
- Ils étaient aussi présents dans divers produits : insecticides, emballages, huiles de coupe ou de lubrification.

Ces utilisations sont des systèmes ouverts.

D'autre part, en raison de leur pouvoir diélectrique élevé, de leur grande capacité d'absorption calorifique et de leur incombustibilité, ils ont été utilisés comme :

- fluides diélectriques liquides résistant au feu dans des transformateurs (mélangés alors à des chlorobenzènes), dans des condensateurs, des interrupteurs...
- fluides caloporteurs, là où tout risque d'incendie est inacceptable (comme pour le transport par bateau de produits combustibles)
- fluides hydrauliques de sécurité lorsque des contraintes thermiques interviennent (par exemple dans certaines installations minières).

Ces utilisations sont des systèmes clos.

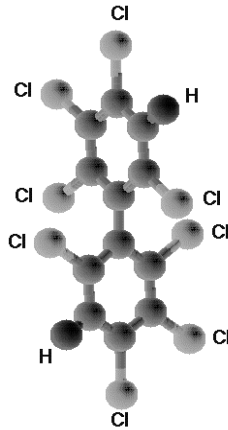
## **Quels sont les types d'appareils électriques qui ont été fabriqués avec des PCBs?**

- Les transformateurs isolés avec du PCB
- Les condensateurs
- Les sectionneurs de puissance
- Les cellules de distribution
- Les isolateurs dans les centres de distribution très haute tension

## **Quelles sont les propriétés physico-chimiques des PCBs utilisés dans les appareils électriques?**

- Elles sont sensiblement différentes selon la teneur en chlore.
- Les PCBs se présentent sous la forme de liquides plus ou moins visqueux ou même de produits résineux. Incolores ou jaunâtres, ils ont une odeur aromatique caractéristique.
- Ils sont - surtout pour les composés les plus chlorés - quasiment insolubles dans l'eau. Mais ils sont par contre faiblement solubles dans l'huile et très solubles dans la plupart des solvants organiques.
- Les PCBs sont insensibles à l'action de la lumière.
- Ils présentent une stabilité thermique remarquable - d'autant plus grande que leur teneur en chlore augmente- et ne se décomposent qu'à des températures très élevées ( $> 1\ 000\ ^\circ\text{C}$ )
- Les PCBs ont une très grande inertie chimique et résistent très bien aux agents chimiques tels qu'acides, bases et oxydants.
- Sans action sur les métaux courants, ils dissolvent ou ramollissent certains caoutchoucs et matières plastiques.

## Octa-chloro-biphényles



**Pour quelles raisons l'utilisation des PCBs avait-elle été réservée (en 1975) aux seuls systèmes clos?**

Le premier inconvénient des PCBs c'est :

- De ne pas être biodégradables
- Et d'être, au contraire, bioaccumulables

Dès 1966 les scientifiques se sont aperçus que les PCBs, quasiment indestructibles, s'accumulent dans les chaînes biologiques et portent ainsi atteinte à l'environnement et à la santé des populations. On les retrouve à tous les niveaux de la chaîne alimentaire et des mesures ont permis de constater leur présence surtout dans les tissus adipeux des espèces vivantes situées au bout de celle-ci : poissons, phoques, oiseaux et finalement l'homme.

On a retrouvé dans les tissus adipeux humains :

- 1 mg/kg de PCB au Canada,
- 8 mg/kg en France
- Et jusqu'à 10 mg/kg en Allemagne (enquête effectuée en 1977)

Des traces de PCB ont même été décelées dans le lait maternel.

Ces observations ont conduit logiquement à réserver l'utilisation des PCBs aux systèmes clos (moyennant des dispositions strictes pour éviter tout déversement accidentel dans la nature, pour récupérer, régénérer ou détruire les PCBs usés ainsi que les carcasses des appareils en ayant contenu).

### 1.2 - Impacts des PCBs sur la santé et l'environnement

#### Bio Accumulation des PCBs dans l'organisme

Les expériences en laboratoire effectués sur des modèles animaux ont montré que :

- Les PCBs sont bien absorbés par toutes les voies d'exposition et sont fixés en majeure partie sur les tissus gras où ils ont tendance à s'accumuler ;
- Plus de 90 % des PCBs ingérés franchissent la barrière intestinale et sont retenus dans l'organisme ;
- le foie est le premier organe atteint par les PCBs qu'il stocke (on a observé l'apparition et le développement de tumeurs malignes ou bénignes au foie chez les souris ayant absorbé des PCBs; chez le singe, animal dont la susceptibilité à ces produits est la plus proche de celle de l'homme, ils provoquent :

- ⇒ Acné, irritation cutanée, hyper pigmentation ;
- ⇒ Hypersécrétion des glandes lacrymales, conjonctivite
- ⇒ Atteintes hépatiques (hypertrophie et modifications enzymatiques)
- ⇒ Atteintes hématologiques (anémie et hyperleucytose)
- ⇒ Des effets sur la reproduction: des altérations des phanères (perte des poils) et de la peau (acné, œdème) sont constatées parmi les descendants des mères exposées, ainsi qu'un petit poids à la naissance et des anomalies osseuses.

Chez la souris, la dose létale 50 à 8 jours (dose mortelle pour 50 % de la population au bout de 8 jours) n'est que de 0,7 g de PCB par kg d'animal.

### **La toxicité propre des PCBs**

Les PCBs ont été responsables d'intoxications spectaculaires.

En 1968, à Yusho, Japon, quelque 1.800 personnes furent victimes d'une maladie inconnue. Elle se traduisait par des éruptions cutanées, des troubles digestifs et oculaires, des engourdissements de membres. Il fallut plus de six mois pour qu'on se rende compte que ce mal qui fut responsable de plusieurs décès avait pour origine une grave intoxication collective due à la consommation d'huile de riz contaminée par des PCBs provenant d'une fuite de compresseur dans des proportions de 2000 ppm (ppm = partie pour million ; 2000 ppm = 2 pour mille soit 0,2 %).

En 1979, à la suite d'un accident similaire, 2.000 personnes furent intoxiquées à Yu-Chen, Taiwan.

Intoxication chez l'homme :

L'étude de cas correspondant à des intoxications par absorption accidentelle de doses de l'ordre de 800 à 1000 mg/kg de PCB ont permis de mettre en évidence des signes d'abord cutanés (acné, hyper pigmentation, kératose, hyper sudation) et oculaires (œdème des paupières, larmoiements).

Des signes généraux (fatigue, anorexie, amaigrissement), une atteinte hépatique, des bronchites, quelques neuropathies périphériques et des perturbations endocriniennes peuvent compléter le tableau clinique. Ces signes régressent après un an environ.

Il a été constaté des anomalies chez les enfants de femmes qui avaient consommé, en cours de grossesse, de l'huile contaminée par des PCBs. Ces anomalies portaient essentiellement sur la peau, les muqueuses et les phanères.

L'exposition professionnelle peut provoquer une irritation cutanée et muqueuse (oculaire et respiratoire), une chloracné et, à des concentrations plus élevées, des atteintes hépatiques.

### **Les PCBs sont - ils cancérigènes ?**

Les études épidémiologiques n'ont pas montré d'augmentation significative de l'incidence des cancers sur le personnel exposé à ces substances. Des tumeurs cutanées, digestives et hépatiques, ainsi que des leucémies ont cependant été décrites mais les travaux scientifiques manquent pour établir un lien entre une augmentation des taux de cancer de la peau et du pancréas et l'exposition aux PCBs des humains en milieu professionnel.

Le C.I.R.C. (Centre International de la Recherche sur le Cancer) qui dépend de l'O.M.S. (Organisation Mondiale de la Santé) évalue le pouvoir cancérigène des divers produits chimiques et les classe en deux groupes :

- Celui des "cancérogènes pour l'homme" (groupe 1) ;
- Celui des "probablement cancérogènes pour l'homme" (groupe 2).

Ce dernier groupe est lui-même divisé en deux sous-ensembles :

- Sous-groupe 2 A preuves "assez bien établies "
- Sous-groupe 2 B preuves "moins bien établies ".

Les PCBs sont classés dans ce groupe 2 B.

### **Valeurs limites de moyenne d'exposition**

Aux Etats-Unis, les valeurs limite de moyenne d'exposition aux PCBs dans l'air des locaux de travail ont été fixées en 1983 par l'ACGIH à :

- 1 mg/M3 pour les mélanges à 42 % de chlore
- 0,5 mg/M3 pour les mélanges à 54 % de chlore.

Mais un autre organisme, le NIOSH, préconise une valeur limite beaucoup plus basse :

- 0,001 mg/M3 pour tenir compte des risques potentiels de cancer.

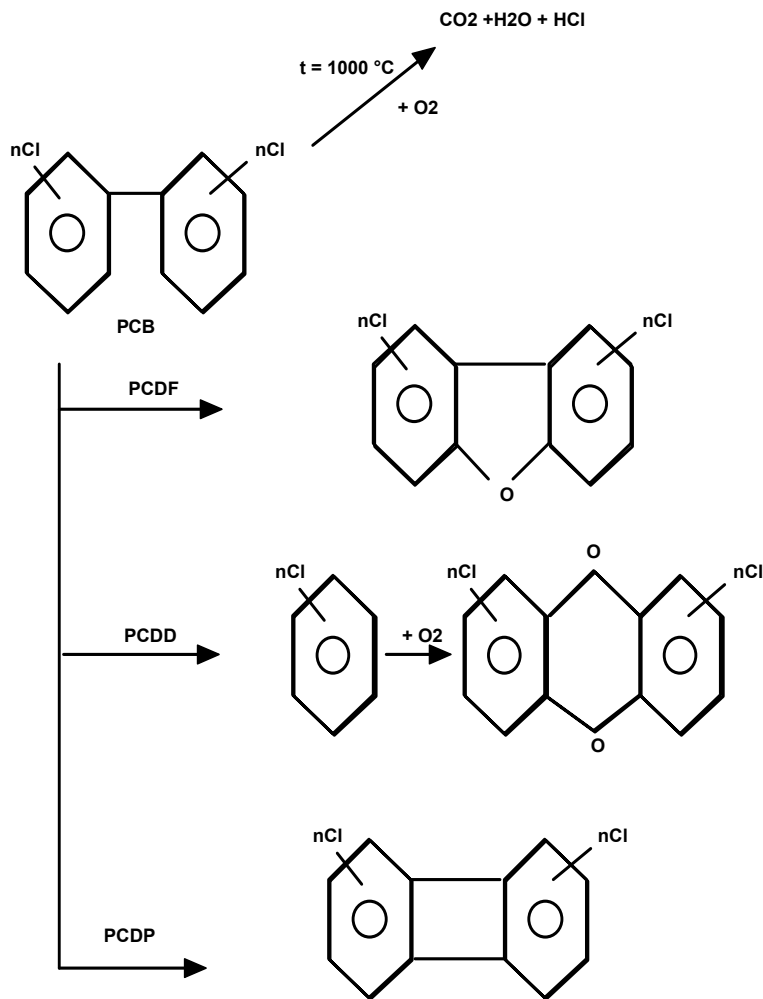
Quant à la Suède, elle a fixé la norme à :

- 0,01 mg/M3.

### **Quelle est la toxicité des produits de décomposition des PCBs?**

La décomposition des PCBs par une source de chaleur produit d'abord du chlore, du gaz chlorhydrique et du monoxyde de carbone. Les vapeurs de gaz chlorhydrique peuvent provoquer une forte irritation des voies respiratoires, de la peau des parties découvertes, des muqueuses (oculaire en particulier) provoquant pharyngite, laryngite, bronchite, inflammation des yeux. À forte concentration, il existe un risque d'œdème aigu du poumon. (Il ne faut jamais aller "renifler" un transformateur ayant subi des dommages). Elle produit aussi, en cas d'incendie ou de décomposition, en présence d'oxygène, de petites quantités de composés toxiques appartenant à la famille des furannes et des dioxines.

- ⇒ Polychlorodibenzofuranes (PCDF),
- ⇒ polychlorodibenzodioxines (PCDD)
- ⇒ polychlorodiphényles (PCDP)



La détermination exacte de ces produits de décomposition fait l'objet de controverses : ils se répartissent en effet en de nombreux isomères difficilement identifiables (212 au total) dont les plus toxiques sont les dérivés tétrachlorés 2.3,7.8 TCDF et 2.3.7.8 TCDD.

### Pourquoi avoir utilisé des appareils PCB ?

On a longtemps considéré que les transformateurs électriques aux PCBs étaient un progrès considérable par rapport aux transformateurs à huile qui créent des risques d'incendie. Les compagnies d'assurance contre l'incendie et les risques électriques accordaient un rabais de l'ordre de 10 % par rapport à la tarification des transformateurs à huile.

De plus, la réglementation des établissements recevant du public et les immeubles de grande hauteur interdisait de fait l'emploi de diélectriques inflammables comme les huiles. Enfin les contraintes pour leur installation étant moindres que celles imposées aux appareils isolés par des huiles minérales, les transformateurs aux PCBs permettaient de réaliser les installations les plus économiques (et ce quoique les PCBs coûtent 25 % de plus que ces huiles)

- Pas de protection incendie. Les PCBs sont ininflammables, on pouvait se dispenser des murs pare-feu, de l'installation fixe d'extinction... ;
- Diminution du prix des câbles électriques et des pertes électriques en ligne, car le transformateur aux PCBs pouvait être installé au plus près de l'utilisation avec réduction en conséquence de la longueur des lignes basse tension ;

- Suppression presque totale de l'entretien du transformateur par absence de régénération périodique du diélectrique.

## Les accidents PCB

Ils peuvent être rangés dans trois catégories principales :

- Les accidents comportant des dommages purement mécaniques sur l'appareil électrique conduisant à une perte d'étanchéité et à une dissémination du PCB hors de l'enveloppe mais sans modification de la composition du diélectrique. Les fuites proviennent notamment du joint entre la cuve et le couvercle et de points de corrosion sur les ailettes de refroidissement des transformateurs.

Ce type d'accident se caractérise par la dispersion du PCB éventuellement sur une surface importante si l'appareil n'est pas équipé d'un dispositif de rétention. Il peut s'agir d'anomalies survenant sur un appareil en place ou lors d'un transport (notamment sur des appareils usagés destinés à l'élimination). L'expérience montre que la contamination en PCB pénètre assez rapidement dans les sols et peut même atteindre les nappes phréatiques dans certains cas. Les quantités mises en jeu sont de l'ordre de la dizaine ou de la centaine de kilogrammes. On parlera dans ce cas de pollution froide

- Les accidents électriques simples résultants d'anomalies électriques internes du fait d'une surtension ou d'un défaut d'isolement. L'arc électrique entraîne le dégagement de gaz chlorhydrique et une surpression conduisant à une rupture de l'enveloppe et à une dispersion du diélectrique sous forme de projection liquide et d'aérosol.

La dispersion du PCB qui est plus énergique que dans les accidents du premier groupe et la formation d'aérosols conduisent à une contamination par émission. La formation d'acide chlorhydrique peut être importante et même soulever quelques problèmes lors de l'intervention des secours. La décomposition du PCB se produisant à l'abri de l'air, les experts considèrent qu'il est très peu probable qu'il s'y forme des dioxines et des furanes.

Au plan de la protection de l'environnement, ce type d'accident est donc caractérisé essentiellement par la présence de PCB. Il s'agit donc de "pollution froide"

- Les accidents comportant une phase d'incendie ou une décomposition des PCBs à chaud et en présence d'air.

La décomposition thermique des PCBs en présence d'oxygène peut engendrer des PCDFs, des PCDDs et des PCDPs<sup>1</sup>. Les analyses qui ont été effectuées sur des accidents survenus à l'étranger ont mis en évidence des teneurs en furanes nettement plus importantes qu'en dioxines (pratiquement un facteur 100).

Par ailleurs il convient de signaler que la présence de la dioxine la plus toxique (2,3,7,8-TCDD) n'a jamais été mise en évidence à des teneurs décelables hormis à Binghamton (U.S.A.). Dans ce type d'accident, la dispersion de fumées et de suies accompagnées d'aérosols conduit à une extension importante de la contamination. Ainsi, dans les accidents connus, tous les bâtiments concernés semblent avoir été contaminés à des degrés très divers. La durée du défaut électrique (cause présumée fréquente) apparaît jouer un rôle important. Enfin il semble exister une corrélation entre les teneurs en PCB et en PCDF, le rendement de décomposition pouvant atteindre 1 %. Dans ce dernier type d'accident, on parlera de "pollution chaude"

---

<sup>1</sup> Voir en Annexe X

## **Les causes d'un accident chaud sur un transformateur?**

Il en existe plusieurs :

- Une surtension d'origine atmosphérique peut provoquer à l'intérieur du transformateur un arc électrique qui devrait être normalement éliminé par les dispositifs de protection du primaire ;
- Une surcharge du secondaire ou un court-circuit sur les circuits alimentés peuvent être à l'origine d'un échauffement trop important et provoquer l'incendie (c'est ce qui semble s'être passé à Reims en janvier 1985). Cependant ces surintensités devraient normalement être détectées et éliminées par les dispositifs de protection aval, si ces derniers sont en place et réglés conformément aux règles en vigueur.

Les phénomènes ci-dessus peuvent être aggravés en cas de ré-enclenchement automatique du réseau de distribution publique si l'appareil n'est pas muni de protection individuelle au primaire ;

- Enfin le transformateur peut être victime d'un incendie d'origine externe.

## **Exemples d'accidents PCB dans le monde**

Les plus connus - car il s'en est produit environ 40 plus ou moins semblables dans le monde - sont ceux de Binghampton et de Reims qui ont mis en évidence les risques de contamination par pyrolyse des diélectriques aux PCBs.

### **BINGHAMPTON**

En février 1981, à Binghampton, Etat de New York, l'incendie survenu dans un immeuble de 18 étages - le State Office Building - à la suite d'un banal court-circuit sur un disjoncteur a provoqué la pyrolyse d'une partie des 400 litres de PCBs contenus dans la cuve d'un transformateur. Les fumées résultant de l'incendie se sont propagées par les gaines de ventilation de sorte que tout l'immeuble a été contaminé et a dû être évacué. Des analyses ont mis en évidence des valeurs de - 100.000 à 200-000 ppm de PCB.

- 2.000 ppm de dibenzofuranes, dont le 2.3.7.8 TCDF.
- 10 à 20 ppm de dioxines dont la 2.3.7.8 TCDD, le poison de Seveso.

L'accès de l'immeuble a été interdit sauf en combinaison étanche et muni d'un masque, et la décontamination qui a duré 4 ans a coûté l'équivalent de 30 millions de dollars américains.

### **REIMS**

Le 14 janvier 1985, un transformateur d'E.D.F. de 250 kva isolé aux PCBs explose au sous-sol d'un immeuble d'habitation et de bureaux de six étages, à Reims. En raison du très grand froid (-24° C), le transformateur aurait été sollicité au-delà de ses possibilités et aurait fourni une puissance estimée à 360 kva. Le feu consécutif à l'explosion est très vite maîtrisé par les pompiers, mais les fumées noires et visqueuses se propagent par la cage d'escalier, le conduit de vide-ordures et les gaines d'aération, aux différents étages, nécessitant l'évacuation de l'immeuble par ses habitants. Quelques jours plus tard, on constate la formation de produits contaminants que seul un laboratoire très spécialisé peut mettre en évidence du fait des seuils très faibles à partir desquels il y a risque de toxicité.

### **1.3 - L'évolution actuelle de la technique et des réglementations**

#### **Dispositions essentielles de la directive européenne du 1<sup>er</sup> Octobre 1985**

Exemple de la Directive 85/467/CEE du Conseil des Communautés Européennes

- À interdire à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1986 la mise sur le marché (y compris celui de l'occasion) d'appareils électriques tels que transformateurs, condensateurs, inductances... imprégnés de PCBs ou de PCTs ;
- À interdit à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1986 l'utilisation des PCBs-PCTs comme fluides caloporteurs dans de nouvelles installations calorifiques en système clos ou comme fluides hydrauliques pour de nouveaux équipements de mines ;
- Définit comme PCB (ou PCT) toute préparation dont la teneur en PCB (ou PCT) est supérieure à 100 ppm (parties pour million) soit 0,01 % en poids
- Autorise par contre le maintien en service des appareils existants au 30-6-86 jusqu'à leur élimination ou jusqu'à la fin de leur durée de vie.

#### **Les dispositions réglementaires**

Les réglementations en vigueur ont adopté généralement les procédures suivantes :

##### Obligation de déclaration :

- Appareils. - Les détenteurs de transformateurs, condensateurs... isolés aux PCBs doivent procéder à la déclaration de ces appareils.
- Accidents : obligation de déclarer à l'inspection des Installations classées les accidents survenus.
- Vérification : Les investigations nécessaires à la détermination de la conformité ou non des installations
- Mise en conformité : Transfert d'installation sur un autre emplacement. Il nécessite une nouvelle déclaration. La nouvelle implantation étant considérée comme une installation neuve.

#### **Textes réglementant les transports de PCB**

Les PCBs ont longtemps été assimilés à des composés aromatiques halogènes et à ce titre, soumis à la réglementation de cette famille de produits. En l'absence de prescriptions spécifiques aux PCBs les textes suivants s'appliquent :

##### Transport intérieur

- Règlement pour le transport par chemins de fer, par voies de terre et par voies de navigation intérieure des matières dangereuses
- Règlement pour le transport et la manutention dans les ports maritimes des matières dangereuses.
- Transport par air des matières dangereuses.
- Règlement pour le transport par mer des marchandises dangereuses, Code OMCI.



Transport international par voie ferrée  
Prescriptions de la Convention de Berne (R.I.D.).

Transport international par route  
Prescription des annexes A et B de l'A.D.R..

### **Comment savoir si votre transformateur ou condensateur contient des PCBs?**

Normalement la nature du diélectrique figure sur la plaque des appareils. Généralement depuis 1975, les appareils imprégnés de PCB sont munis d'un étiquetage très clair, portant de manière indélébile un avertissement sur fond jaune.

Mais si votre matériel a été installé avant 1975, il n'est peut-être pas étiqueté. En l'absence d'indication claire, on peut distinguer que le PCB par son aspect incolore ou jaunâtre, son odeur aromatique caractéristique et sa densité d'environ 1,5 contre 0,85 à 0,9 pour les huiles. Le test de densité permet de le déceler. A défaut, il existe d'autres méthodes complémentaires de dépistage.

### **Quels sont les objectifs essentiels de la réglementation pour les appareils demeurant en service?**

Elle a avant tout pour objet d'améliorer leur sécurité selon les quatre principes essentiels suivants:

- Protection contre les écoulements vers l'environnement et mise en place de dispositifs de rétention appropriés ;
- Protection des appareils contre les risques internes de défauts électriques pouvant être à l'origine d'un accident ou d'un incendie ;
- Protection contre les risques externes d'incendie pouvant atteindre les appareils ;
- Mesures particulières de précaution lors de l'entretien, de la régénération ou de la réparation sur place des appareils.

### **Les produits de substitution aux PCBs?**

Bien que le but des nouvelles réglementations soit de supprimer à terme toute utilisation des PCBs, il est préférable actuellement de ne pas précipiter l'échange systématique et a priori de tous les appareils contenant des PCBs. En effet, cette opération pose d'une part un problème au niveau de l'enlèvement et de la destruction simultanés de tous les appareils existants, et d'autre part le problème du remplacement des appareils par des installations aussi fiables. Lorsque l'état de l'appareil ou du diélectrique nécessite son remplacement, deux possibilités peuvent se présenter:

- substitution du fluide <retrofilling >
- installation d'un nouvel appareil.

### **Substitution du fluide**

Il s'agit d'effectuer une vidange du fluide à base de PCB suivie d'une décontamination, et de remplir le transformateur par un autre diélectrique. Le substitut doit être parfaitement compatible avec le type d'appareil et tous les matériaux entrant dans sa fabrication.

Parmi les diélectriques actuellement proposés, les huiles minérales peuvent être facilement utilisées. Dans tous les cas, le choix ne sera fait qu'après une étude comparative approfondie des risques et après consultation du constructeur de l'appareil.

La substitution du fluide est une opération délicate présentant des risques de dispersion des PCBs dans l'environnement. C'est pourquoi, elle devra être réalisée exclusivement par des entreprises agréées.

Si la décontamination ne garantit pas d'aboutir à un nouveau fluide ayant une teneur en PCB inférieure à 0,05 ppm pendant toute sa durée de vie à cause notamment de l'imprégnation des composants par le PCB, l'appareil est soumis aux mêmes contraintes réglementaires que ceux contenant des fluides à base de PCB étiquetage, mesures de prévention, élimination. L'étiquetage prévu par la réglementation portera le nom de marque et la nature du nouveau fluide il sera utilement complété par la mention de date de l'opération de substitution.

#### Les déchets PCB à traiter obligatoirement

Il faut considérer comme déchets à faire traiter dans une installation dûment agréée assurant la destruction des molécules :

- Les appareils réformés contenant ou ayant contenu des PCBs ;
- Les transformateurs à huile minérale contenant des PCBs (> 50 ppm) ;
- Les PCBs non réutilisables ;
- Les récipients inutilisables ayant contenu des PCBs ;
- Les vêtements, chiffons, tenues spéciales, gants, lunettes... souillés de PCB ;
- Les liquides et eaux de lavage contenant plus de 0,5 micro gr. /litre de PCB ;
- Les terres, gravats, produits absorbants contenant (avant toute dilution) plus de 50 ppm de PCB ;
- Les solvants de nettoyage des transformateurs ;
- Les terres de filtration de fluides diélectriques ;

Remarque : les terres ayant une teneur entre 10 et 50 ppm sont généralement admises en décharge agréée pour déchets industriels ou en confinement.

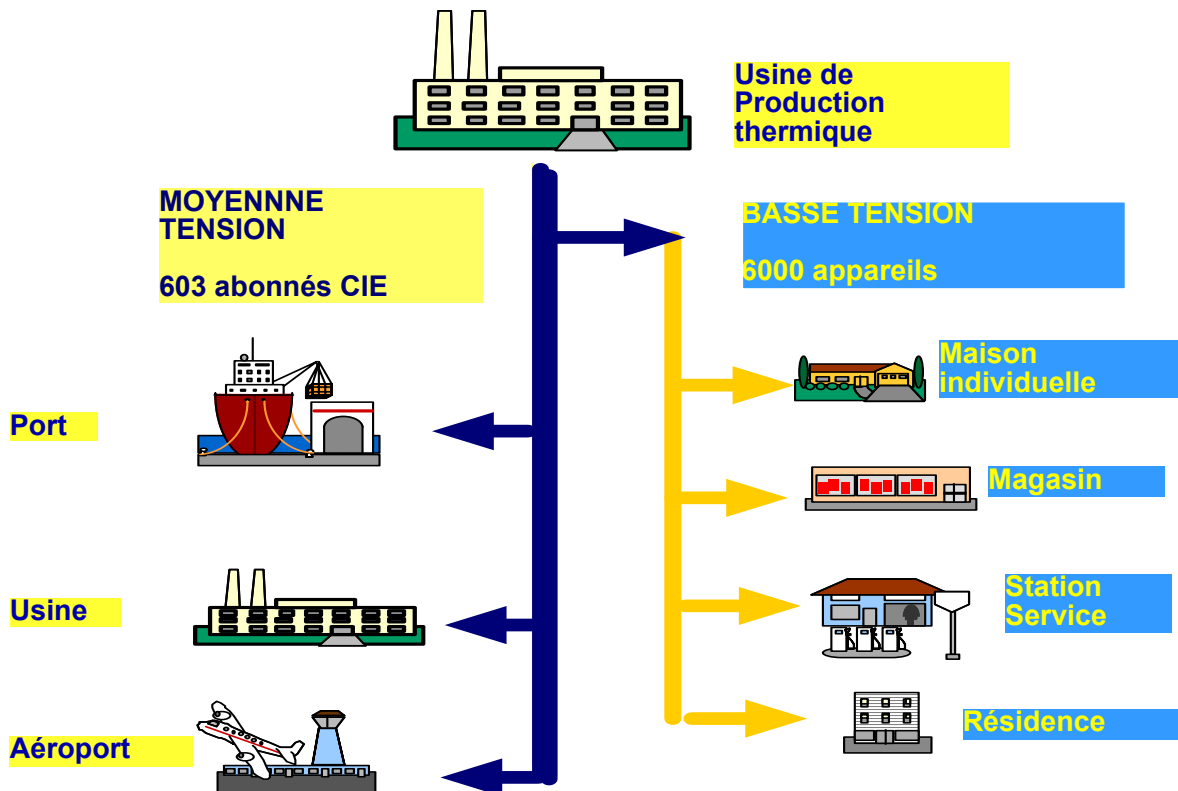
### **1.4 - Les PCBs dans la production et la distribution d'électricité**

#### Le réseau électrique

On considère généralement que 60 % des transformateurs en activité dans les pays non industrialisés sont gérés par le réseau de distribution public. Les détenteurs privés de transformateurs électriques sont principalement des industriels qui ont une puissance installée de l'ordre de 200 à 300 kva. Pour une puissance inférieure, l'industriel est connecté directement au réseau basse tension. Le réseau électrique est divisé en :

Lignes Très Haute tension : 400 000 volts	400 000 volts	Transport d'énergie électrique longue distance et international.
Ligne Haute tension	90 000 volts	Transport d'énergie électrique Industries lourdes,
Ligne Haute tension	63 000 volts	Transport ferroviaire.
Moyenne tension	30 000 volts	Transport d'énergie électrique Locale industries, PME, services,
Basse Tension	380 volts, 230 volts	Distribution d'énergie électrique ménages, artisans

## STRUCTURE DU RESEAU ELECTRIQUE



### Pourquoi utiliser des tensions élevées ?

Le réseau électrique est constitué de câbles métalliques qui sont des conducteurs électriques imparfaits. Lorsque des courants électriques de forte intensité traversent ces câbles, une partie de l'énergie transportée est transformée en chaleur par effet joule et perdue. Pour limiter ces pertes d'énergie, il est nécessaire de diminuer l'intensité du courant donc d'augmenter la tension aux bornes de la ligne. La diminution de l'intensité du courant permet également d'utiliser des fils moins lourds donc de réduire le coût de construction d'une ligne électrique. Des câbles moins lourds autorisent la construction de pylônes plus légers, donc plus respectueux du paysage. Des transformateurs élèvent donc la tension à la sortie des centrales électriques alors que d'autres l'abaissent à proximité des lieux de consommation.

### **Les transformateurs électriques**

Le rôle des transformateurs ('élevateurs de tension') est :

- d'élever la tension électrique à la sortie des centrales électriques
- ou de l'abaisser. Aux abords des zones de consommation, la tension est progressivement abaissée jusqu'à obtenir des basses tensions (230 volts ou 380 volts), c'est le rôle des transformateurs abaisseurs de tension.



Les quantités de diélectrique contenues dans les transformateurs sont en fonction de la puissance du transformateur. Il existe une règle qui peut être appliquée pour évaluer cette quantité de diélectrique.

1 Kva = 1 litre de diélectrique

1 litre de diélectrique = 1,5 kg

Un transformateur de 100 Kva va donc contenir :

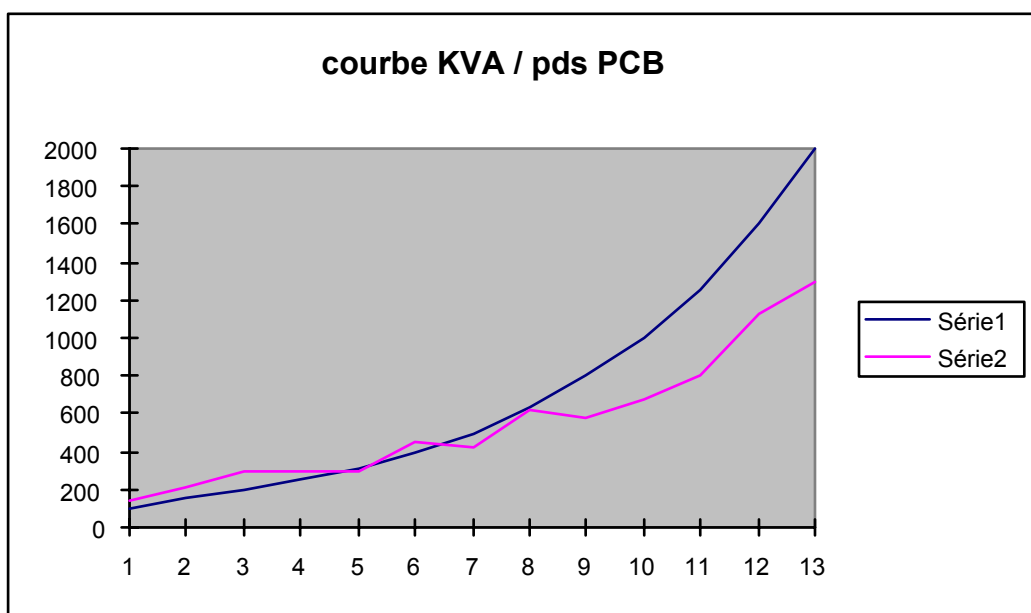
$100 \text{ kva} \times 1 \text{ l} \times 1,5 \text{ kg} = 150 \text{ kgs}$  .

Généralement les quantités exprimées sur les fiches signalétiques sont en masse et non en volumes. Il faut également considérer que cette formule n'est pas linéaire. La courbe de poids croît moins vite que la puissance (voir tableau ci-dessous):

### Quantités de diélectrique

PUISSANCE DU TRANSFORMATEUR	QUANTITE ( KG)	VOLUME ( Densité : 1,56)
100	140	90
160	215	138
200	295	189
250	295	189
315	300	192
400	450	288
500	425	272
630	615	394
800	575	369
1 000	670	430

1 250	800	513
1 600	1 130	724
2 000	1 300	833



Série 1 : courbe de puissance

Série 2 : courbe de poids

### Répartition des matériaux dans un transformateur

Le circuit magnétique est totalement immergé dans le diélectrique. Après plusieurs dizaines d'années d'utilisation, tous les matériaux poreux qui constituent le circuit magnétique sont imprégnés de diélectrique. Ces matériaux poreux sont :

- Les bois de calage qui absorbent 50 % de leur poids ( un bois pesant 10 kgs peut absorber jusqu'à 5 kgs de diélectrique )
- les cartons et papiers d'isolation
- les résines enrobant les fils de cuivre.

Les statistiques effectuées sur la décontamination des transformateurs ont mis en évidence que 5% de la quantité initiale PCB introduite dans le transformateur lors de sa fabrication est imprégnée dans les matériaux poreux du transformateur. Ainsi un transformateur ayant un poids total de 1 500 kgs est constitué de :

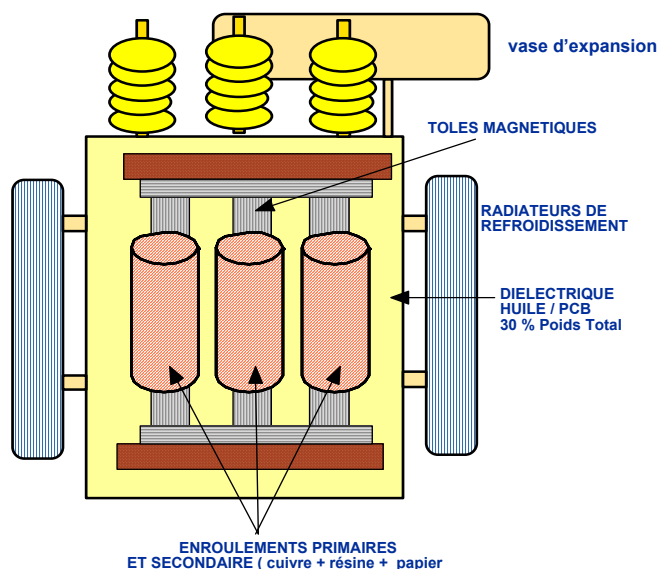
- 10 % : 150 kgs de cuve ( masse métallique )
- 60 % : 900 kgs de circuit magnétique
- 30 % : 450 kgs de diélectrique

dont 5 % de diélectrique sont imprégnés dans le circuit magnétique. C'est à dire 5 % de 450kgs soit 22,5kgs de PCB. Si l'on ramène cette quantité de diélectrique dans le cas d'un transformateur PCB à la masse du diélectrique, le PCB représente en poids 22,5kgs / 900kgs soit un taux de contamination de 25 000ppm.

Le taux maximum réglementaire étant de 50ppm, il représente 500 fois la norme. Cela entraîne comme conséquence que les masses métalliques doivent être considérées comme des déchets PCB à part entière et doivent être détruits au même titre que le PCB lui même.

Le procédé de destruction des masses métalliques consiste à les décontaminer c'est à dire extraire le PCB contenu dans les parties métalliques et/ou poreuses des transformateurs.

## REPARTITION DES MATERIAUX DANS UN TRANSFORMATEUR

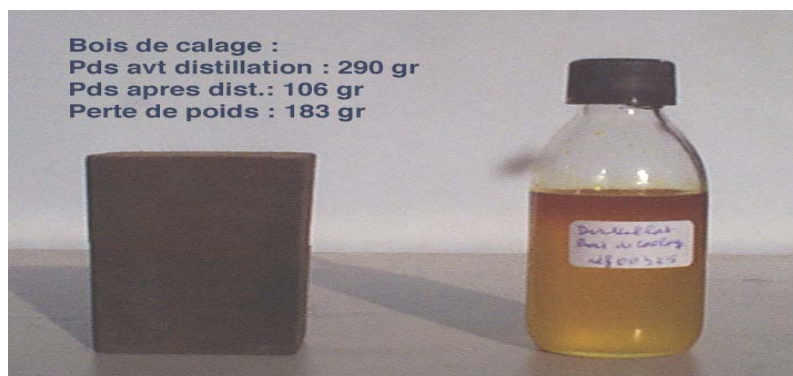


### Les transformateurs à huile minérale

Il est important de remarquer que les transformateurs à huile minérale peuvent être contaminés par du PCB. Cette contamination provient de 2 causes :

1 - L'utilisation de PCB pour compléter le manque d'huile dans les appareils. En effet, compte tenu des avantages techniques du PCB et de sa miscibilité avec les huiles minérales, le PCB a été utilisé comme complément de diélectrique. Les dépistages PCB effectués sur les transformateurs des réseaux de distribution au moment de leur réforme dans certains pays ont montré une contamination ( $> 50$  ppm) de l'ordre de 30 à 40 % des équipements répertoriés. Le diélectrique de ces transformateurs est donc considéré comme un déchet PCB et doit donc être incinéré dans une filière agréée pour les PCB.

2 - Le rétro remplissage des transformateurs PCB avec de l'huile minérale. Cette opération consiste à vidanger le transformateur de son diélectrique et de la remplir avec du PCB. Compte tenu des propriétés d'imprégnation du PCB dans les parties poreuses du transformateur en particulier : les bois de calage, les cartons et les résines, celui-ci est re-largué progressivement dans l'huile minérale de remplacement. Ci-dessous une photo montrant à gauche un morceau de bois de calage et à droite la quantité de PCB extraite par distillation sous vide.



Un bois de calage peut contenir en PCB jusqu'à 70 % de son poids. Ce re-largage peut durer jusqu'à 3 ans avant de se stabiliser. A titre d'exemple, un transformateur de 630kva qui peut contenir 20kgs de bois de calage va re-larguer dans le temps 70 % de son poids c'est-à-dire environ 14kgs. Ceci explique la contamination PCB dans les transformateurs rétrofillés avec une concentration pouvant aller jusqu'à 10 000ppm soit 6kgs de PCB pour 600kgs de diélectriques.

### Installation d'un nouvel appareil

Le choix d'un appareil fait intervenir de nombreux critères parmi lesquels on peut citer

- aptitude de l'appareil à générer un incendie en cas de défaut;
- comportement dans un incendie ayant une source autre que l'appareil lui-même ;
- toxicité des isolants pour l'homme et pour l'environnement ;
- toxicité, corrosivité et opacité des fumées dégagées en cas d'incendie ;
- coût de l'appareil et de son installation ;
- encombrement ;
- bruit ;
- possibilité de destruction...

Il n'est pas possible ici d'examiner d'une manière exhaustive les différentes solutions possibles. De plus les données recueillies sur les différents produits de remplacement soulèvent encore des questions et, dans certains cas, nécessitent une meilleure connaissance des appareils et de leurs composants.

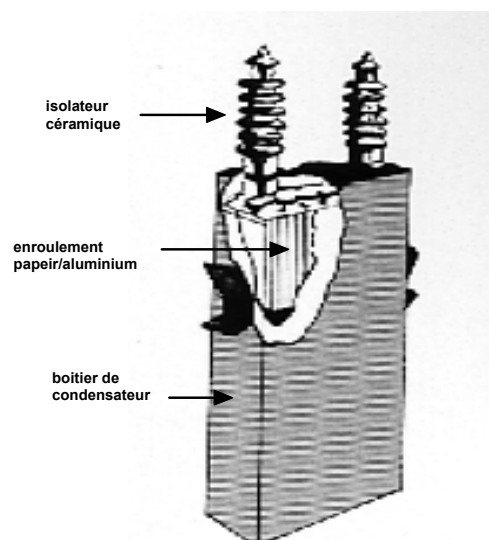
Un tableau récapitulatif des principaux avantages et inconvénients des solutions de remplacement est présenté ci-après. Il n'existe pas de solution universelle pour le remplacement d'un transformateur aux PCBs. Chaque utilisateur devra choisir parmi les produits existants celui qui correspond le mieux à son problème spécifique

Nature diélectrique	Inconvénients	Avantages	Observations
Huiles minérales	Risques d'incendie	Fluide peu toxique et connu Prix le moins élevé des diélectriques liquides	présence d'une fosse d'extinction ou système équivalent
Huiles lourdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosité élevée qui entraîne des dispositions particulières pour le refroidissement du transformateur</li> <li>• Rigidité diélectrique plus faible que celles des huiles normales</li> </ul>	Huile minérale	Présence d'une fosse d'extinction ou système équivalent Peu commercialisé
Huiles silicones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comportement au feu décevant</li> <li>• coefficient de dilatation relativement élevé</li> </ul>	Fluide non toxique	Présence d'une fosse d'extinction

	<ul style="list-style-type: none"> <li>nécessitant une cuve spéciale</li> <li>viscosité élevée</li> <li>➤ produits de décomposition thermique nocifs (présence de silice)</li> <li>pénétration de l'humidité à éviter</li> <li>non biodégradable</li> </ul>		ou système équivalent
Transformateurs imprégnés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prix élevé correspondant à la classe des isolants</li> <li>Comportement au feu variable selon la technologie</li> <li>Très sensible à la pollution et à l'humidité</li> <li>Nécessité d'une enveloppe extérieure</li> <li>Niveau de bruit éventuellement un peu élevé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non polluant</li> <li>Faible quantité de produits combustibles mis en jeu dans un incendie</li> <li>Possibilité de refroidissement forcé</li> </ul>	Plus encombrant qu'un transformateur à diélectrique liquide
Transformateurs enrobés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prix élevés</li> <li>Produits de décomposition éventuellement toxiques (pour certaines résines chargées avec des produits aminés)</li> <li>Niveau de bruit éventuellement élevé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non polluants</li> <li>Très bonne résistance à l'humidité et à la pollution</li> <li>Possibilité de refroidissement forcé</li> </ul>	Tenue aux surcharges à vérifier Essais de réaction Plus encombrant qu'un transformateur à diélectrique liquide
esters	Bonnes qualités diélectriques Risque d'attaque de l'aluminium des bobinages Pénétration de l'humidité à éviter	Difficilement inflammables Non irritants	Soumis aux mêmes règles que l'huile minérale
Formel NF	Non compatible avec aluminium et zinc	Inflammable Bonnes qualités diélectriques	Liquide halocarboné

### Les condensateurs contenant des PCBs

La taille des condensateurs varie beaucoup, de la taille d'un cube de glace à celle d'un réfrigérateur. On peut souvent les reconnaître par les lettres kvar apparaissant sur leur plaque signalétique. Ces lettres indiquent la classification électrique du condensateur qui se situe souvent entre 5 kVar et 200 kVar. En pratique, tous les condensateurs alternatifs à liquide diélectrique fabriqués entre 1930 et 1977 contiennent des PCBs.





### À quoi servent les condensateurs?

- Comme aide au lancement des moteurs monophasés ;
- Comme limiteurs de surtension pour l'équipement électrique et électronique;
- Pour permettre un fonctionnement plus efficace des moteurs C.A. à induction et des chaudières ;
- Pour régler la tension des lignes électriques ;
- Dans les ballasts de lampes fluorescentes ou à décharge de haute intensité.

### Les condensateurs de ballasts de lampe contenant des PCBs

Un ballast de lampe assure la production de la tension voulue pour le fonctionnement d'une lampe fluorescente. Les condensateurs contenant des PCBs dans les ballasts de lampe sont normalement encapsulés dans un composé d'asphalte se trouvant dans un boîtier d'acier installé à l'intérieur de la lampe fluorescente. Ces condensateurs ont deux terminaux électriques à une extrémité d'un boîtier en métal scellé hermétiquement. Un condensateur classique utilisé dans un ballast de lampe fluorescente de bureau contient environ 25 grammes de PCB. Les condensateurs à PCB utilisés dans les lampes à décharge de haute intensité contiennent entre 91 et 386 g de PCB. Ces ballasts de lampe fluorescente sont, depuis 1978, fabriqués sans PCBs.

## **2. Méthodologie d'inventaire des PCBs**

### **2.1 Mise en œuvre des moyens et des ressources de l'inventaire**

Les PCBs ont été utilisés dans deux systèmes différents: les systèmes clos et les systèmes non clos. L'inventaire ici discuté ne concerne que les PCBs contenus dans les systèmes clos. Les systèmes non clos ayant un effet dispersif dans l'environnement, les méthodes d'investigation sont différentes et non applicables aux systèmes clos. Ces investigations portent notamment sur la concentration des PCBs dans l'écosystème (sédiments, phytoplancton, zooplancton, mammifères marins, chaîne alimentaire).

L'inventaire des PCBs a deux objectifs :

- Inventorier tous les détenteurs de PCB et les quantités existantes
- Assurer la traçabilité des appareils PCB jusqu'à leur destruction finale

Les moyens à mettre en oeuvre sont de deux ordres :

- la recherche d'informations
- l'utilisation des informations sur une base de données

Il est donc primordial de définir au préalable les notions utilisées :

- définition du détenteur
- définition du déchet PCB
- définitions des rubriques d'inventaire
- définitions des statistiques recherchées

Il y a lieu ensuite de définir les sources d'informations disponibles et les méthodes d'investigation:

a) sources d'informations :

- sociétés de production, transport et destruction d'électricité
- les sociétés de maintenance et de réparation
- les sociétés de contrôle

La mise en oeuvre de la base de données

b) les méthodes d'investigations :

- les inspections de site
- les questionnaires

La dernière étape de l'inventaire est l'exploitation des résultats de l'inventaire visant à mettre en oeuvre :

- une réglementation adaptée
- un plan d'élimination
- un suivi du parc existant jusqu'à l'élimination finale.

## 2.2 Définitions

### Définitions des PCBs

La convention de Bâle a défini les PCBs comme toute substance ou matériau contenant plus de 50ppm ( ou mg / kg ) de PCB en masse. Les appareils non identifiés doivent être présumés contenir des PCBs jusqu'à leur identification par dépistage ou analyse en laboratoire. Cette définition est importante car elle comprend :

- les transformateurs isolés avec du PCB ;
- les transformateurs à huile minérale contenant des PCBs avec une concentration > à 50 mg/kg ;
- les condensateurs ;
- les sectionneurs de puissance ;
- les cellules de distribution ;
- les isolateurs dans les centres de distribution très haute tension ;
- les huiles usagées contenant des PCB avec une concentration > à 50 mg/kg ;
- les solvants de nettoyage des circuits magnétiques ;
- les matériaux solides contaminés tels que les bétons, les absorbants, les chiffons, gants, bottes.

Une attention toute particulière doit être apportée aux transformateurs à huile minérale. Les programmes pilotes ont montré un manque d'information important pour cette famille d'appareils. Il est donc fortement recommandé de sensibiliser les responsables de l'inventaire aux causes historiques de la contamination des transformateurs isolés à l'huile minérale.

Pour les contaminations surfaciques telles que des murs contaminés lors d'une explosion, on doit prendre en compte:

- une contamination surfacique si le mur n'est pas poreux
- une contamination massique si le mur est poreux.

Un échantillonnage par grattage permet de vérifier quel est le type de contamination.

### Définition du détenteur de PCBs

Le détenteur de PCBs est la personne physique ou morale qui détient sur son site et pour son utilisation propre des appareils électriques contenant des PCBs.

### Définitions des rubriques d'inventaire

Une fiche inventaire peut être élaborée à partir d'une ou des fiches type et être adaptées au contexte spécifique de chaque pays. Un exemple de fiche d'inventaire est donné en Annexe I.

L'outil d'aide à la décision 'Inventaire et la gestion des PCBs' développé par le SCB propose d'agencer les informations requises en cinq rubriques: Identification, Spécifications techniques, Sécurité, Analyse, Elimination. Voir en Annexe II le détail de ces rubriques.

Les informations collectées auront pour but de répondre aux besoins de l'inventaire même et d'autre part, d'alimenter une base de données pour un programme de gestion des sources (transformateur, condensateur, fûts de liquide, fûts de solide) en activité jusqu'à leur destruction

finale. En somme, le format d'enquête inventaire repose sur les deux principes suivants:

- principe de déclaration réglementaire de détention de PCB
- principe de traçabilité jusqu'à l'élimination finale.

Dans ce contexte, le détenteur de PCB devient un producteur de déchet. En tant que production de déchet, il est responsable jusqu'à la destruction de l'équipement et de son contenu.

### Autres définitions et mots clés - Qu'est-ce qu'un diélectrique ininflammable ?

Les caractéristiques d'un diélectrique liquide peuvent être appréciées en fonction de nombreux critères :

- temps nécessaire à l'innervation
- point d'éclair
- point de feu ;
- énergie dégagée;
- indice d'oxygène ;
- opacité, toxicité et corrosivité des fumées émises...

Mais les deux plus intéressants (retenus d'ailleurs par le projet de norme C. 27300) sont le point de feu vase ouvert et l'indice d'oxygène.

- Le point de feu, qui est la température à laquelle il faut porter le produit, en récipient ouvert, pour qu'une petite flamme l'allume et qu'il continue de brûler tout seul, permet d'apprécier le risque de déclenchement d'un incendie par accident. Les PCB n'ont pas de point de feu mesurable avant ébullition, ce qui est la définition même, à l'heure actuelle, d'un diélectrique ininflammable ;
- L'indice d'oxygène qui est la teneur initiale en oxygène nécessaire, dans un mélange azote-oxygène, pour entretenir la combustion du diélectrique liquide préalablement allumé, permet d'apprécier l'aptitude à l'auto-extinction en cas d'incendie extérieur. Les PCB ont un indice d'oxygène très élevé, et donc une bonne tendance à l'auto-extinction.

### Définitions des statistiques recherchées :

Elles ont plusieurs objectifs :

- Définir les installations à risque en fonction de critères précis ;
- Définir un plan d'élimination des PCB en fonction de plusieurs critères tels que la vétusté, les sites prioritaires, les concentrations de PCBs, la répartition géographique, etc ;

L'objectif principal de ces statistiques étant d'élaborer un plan national d'élimination, les statistiques recherchées sont :

	Transformateurs PCB	Transformateurs Huile minérale > 50 ppm	Transformateurs Huile minérale < 50 ppm	Condensateur PCB	Fûts Contenant des PCB
Quantité en fonctionnement					
Quantité en attente					
Quantité obsolètes pour destruction					

Courbe de population					
Quantité par type d'industries					
Quantité totale de liquide					
Quantité totale de parties solides					
Plan d'élimination					
Capacité de stockage requise					
Capacité de destruction liquide					
Capacité de destruction solides					

### 2.3 Les sources d'informations

Elles peuvent provenir du secteur public et du secteur privé :

- le secteur public : Les services "Installations classées " peuvent disposer de sites de détenteur de transformateurs PCB en raison du risque lié à leur détention
- le secteur privé :
  - En premier lieu, les sociétés de production et de distribution d'électricité qui disposent de fichiers client. Ces fichiers ne précisent pas s'il s'agit de transformateurs PCB mais contiennent les adresses des détenteurs et l'âge de l'installation. Un tri peut être effectué sur ces fichiers pour sélectionner les installations effectuées avant l'interdiction des PCBs. La date butoir de 1985 bien que postérieure à l'interdiction peut être retenue ;
  - En second lieu, les sociétés de contrôle qui effectuent des audits réguliers sur les installations et qui doivent informer le propriétaire de l'installation s'il s'agit de PCBs ;
  - Les sociétés de réparation disposent également d'informations utiles.

### 2.4 Les méthodes d'investigations

La préparation des inspections de site est primordiale pour la collecte d'observations. L'obstacle à éviter est de placer la visite dans un contexte réglementaire qui entraîne souvent des comportements de refus. Il faut faire appel à la démarche libre et volontariste du détenteur en insistant sur l'importance de sa participation à un inventaire national. Un mailing préalable indiquant au détenteur la date de la visite et son objet est nécessaire.

#### Communication avec les responsables d'installation

- Prendre contact avec les responsables d'installations avant d'effectuer l'inventaire ;
- Expliquer le but de l'inventaire ;
- Planifier les visites d'inventaires ;
- Se procurer les plans d'installations, de situation des équipements si possible ;
- Se procurer les plans de sécurité ;
- Faire si possible un rapport de visite à l'issue de l'inspection en relevant les points de mise en conformité de l'installation.

#### Équipements requis pour l'inventaire

- Vêtements de travail ;
- Chaussures ;

- Gants plastiques ;
- Lunettes de sécurité ;
- Lampe ;
- Masque respiratoire ;
- Cahier, stylos ;
- Appareil photo ;
- Flacons d'échantillonnage.

### Aspects sécurité

- Organiser un briefing sur le plan de sécurité ;
- S'il n'est pas proposé, le demander ;
- Obtenir une copie du plan de sécurité si possible ;
- Si l'utilisation d'équipements de sécurité est requise, assurez-vous que vous savez vous en servir ;
- Assurez-vous d'avoir quelqu'un qui vous guide à travers l'usine ;
- Laissez-vous guider ;
- Suivez leurs instructions.

### Inspection des équipements

- Ne touchez pas les équipements ;
- Les informations concernant l'inventaire peuvent être obtenues sur les plaques signalétiques visibles à distance ;
- Si un échantillonnage de fluide diélectrique est requis, laissez le technicien de l'installation prélever l'échantillon. En aucun cas, ne procédez vous-mêmes au prélèvement de l'échantillon et en particulier quand l'appareil est sous tension.

## **2.5 Méthodologie de prélèvements d'échantillons et de dépistage PCB**

- Si le transformateur est déjà identifié comme un transformateur PCB, il n'est pas nécessaire de prélever un échantillon<sup>2</sup> ;
- Si le diélectrique du transformateur n'est pas identifié, il est nécessaire de prélever un échantillon. Tout transformateur non identifié est présumé PCB ;
- Le premier test à effectuer est un **test de densité** :
  - Utiliser un flacon de 10 ml ;
  - Introduire un peu d'eau dans le flacon ;
  - Verser un peu de diélectrique dans le flacon ;

Si la phase "huile" précipite au fond du flacon, cela signifie que la densité de l'huile est  $> 1$ . Il s'agit donc sans aucun doute de PCB  $> 50$  ppm. Il n'est pas nécessaire de continuer les tests

Si la phase "huile" reste en partie supérieure au-dessus du niveau de l'eau, on peut en conclure qu'il s'agit d'huile minérale puisque la densité est  $<$  à 1. mais il faut procéder à des tests complémentaires pour vérifier si l'huile est contaminée par des PCBs (phase 4).

---

<sup>2</sup> Cette recommandation s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'un inventaire cherchant à déterminer le parc des équipements aux PCBs, quels que soit leur concentration.

## Test de détection de niveau des PCBs



- Si le test est positif, cela veut dire que le niveau de PCB est  $>$  à 50ppm. Mais ce test n'est pas suffisant pour déterminer le niveau de contamination. Passer à la phase 5.
- Si le test est négatif, on peut classer le transformateur comme un transformateur  $<$ 50ppm donc "non PCB".



Exemple de test négatif : Couleur foncée

Exemple de test positif:  
Couleur claire

### Détection de PCB par électrode spécifique chlore.

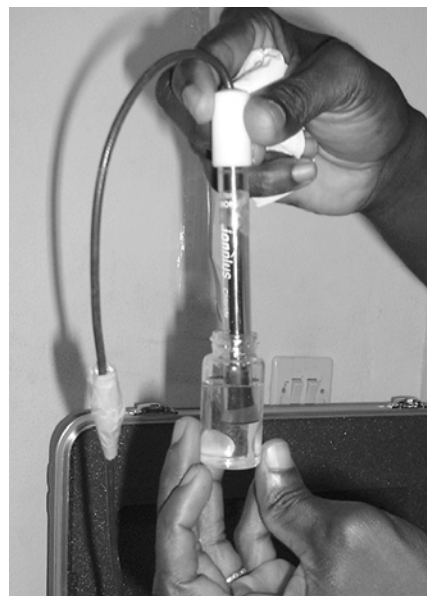
Cette méthode est plus précise que la précédente. Elle peut être utilisée lorsqu'il y a une très grande de dépistage à effectuer sur une courte période.

Les avantages de cet appareil sont une capacité d'analyse importante par rapport à la Chromatographie en phase gazeuse (CPG) et un coût très inférieur : environ 10 \$ le dépistage par rapport à 35 \$ la CPG.

#### PREPARATION DE L'ECHANTILLON



#### ANALYSE AVEC ELECTRODE





Pour déterminer le niveau de contamination, il est nécessaire de procéder à une analyse du PCB par CPG. Les analyses CPG ne peuvent être effectuées que par des laboratoires accrédités par les autorités compétentes et qui ont fait l'objet d'une validation ressources (techniciens de labo) et validation moyens (équipements de laboratoire). Le dépistage des PCBs dans les huiles nécessite des protocoles particuliers dans la préparation de l'échantillon et l'analyse elle-même. Des protocoles d'analyses (normes CE, AFNOR, ISO) sont à utiliser pour une exploitation fiable des résultats. Des tests comparatifs ont été effectués à partir d'échantillons semblables d'huile minérale contaminée par des PCBs, dans plusieurs laboratoires déjà opérationnels pour la GC/MS. Les résultats obtenus ont varié de 1 à 10. Une validation spécifique au dépistage des PCB dans les huiles minérales est donc plus que nécessaire.

## 2.6 Le rapport technique

Il est établi directement à partir de la base de données et peut être adressé suite à la visite site à l'entreprise concernée. Les recommandations techniques ci-dessous correspondent à des mesures de mise en conformité des installations pour une gestion écologiquement rationnelle des PCBs.

### **RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR LA MISE EN CONFORMITE (Exemples)**

- 24 Les fûts doivent être stockés dans des conditions sécuritaires sans liquides inflammables à proximité et ils doivent être étiquetés PCB
- 28 Les transformateurs PCB doivent être déclarés aux autorités compétentes
- 29 Les transformateurs PCB doivent être déclarés aux autorités compétentes
- 31 Si le transformateur a été rétrofillé, l'huile du transformateur doit être analysé pour déterminer sa concentration en PCB
- 33 Si le diélectrique n'est pas identifié, il doit être analysé
- 39 La transformateur doit être stocké dans des conditions sécuritaires
- 40 La transformateur doit être stocké dans des conditions sécuritaires
- 41 une étiquette PCB doit être collée sur la partie visible du transformateur
- 42 Si non, une étiquette PCB doit être collée sur le mur du local du transformateur
- 43 une étiquette PCB doit être collée à l'extérieur du local
- 44 Une signalisation PCB doit être effective sur l'appareil, dans le local et à l'extérieur du local
- 46 Le volume du bac de rétention doit être supérieur à la quantité de PCB contenue dans le transformateur ( densité PCB :1,5 - Vol = Pds / densité )
- 47 un bac de rétention doit être installé sous le transformateur
- 50 le temps entre chaque inspection devrait être réduit pour des raisons sécuritaires
- 51 Une inspection devrait être effectuée compte tenu de l'age du transformateur
- 53 Le contrôle de niveau devrait être effectué à chaque inspection
- 55 Le contrôle d'isolation devrait être effectué à chaque inspection
- 57 Des analyses régulières sont recommandées pour vérifier les propriétés diélectriques du fluide
- 59 Ce dispositif de sécurité est hautement recommandé pour les transformateurs PCB
- 62 Ce dispositif de sécurité est hautement recommandé pour les transformateurs PCB
- 65 Si la concentration en PCB est > à 50ppm, le transformateur doit être déclaré aux autorités compétentes comme un transformateur PCB
- 66 Le diélectrique doit être échantillonné pour déterminer s'il contient du PCB
- 68 test recommandé pour vérifier les propriétés diélectriques du fluide
- 70 test recommandé pour vérifier les propriétés diélectriques du fluide

- 71 Le transformateur PCB doit être remplacé par un transformateur à huile minérale ou installer un mu pare feu entre les 2 appareils
- 73 Les connections avec le système de conditionnement d'air doit être obturé
- 76 Une ventilation suffisante du local est recommandée pour l'évacuation de gaz toxiques le cas échéant
- 78 Accès autorisé aux personnes qualifiées recommandé
- 79 Une réparation du transformateur est nécessaire
- 81 L'enlèvement des matériaux contaminés est nécessaire ainsi qu'un contrôle de décontamination et un rapport aux autorités compétentes
- 84 Si le niveau de PCB est > 50ppm , une analyse CPG doit être effectuée
- 85 Une détection de PCB doit être effectuée et le résultat transmis aux autorités compétentes

## 2.7 Le diagnostic de risque

Le diagnostic de risque est établi pour chacune des sources inventoriées. Il est établi à partir des informations recueillies dans la base de données. L'autorité compétente peut décider de mesures spécifiques en fonction de la conjonction de l'ensemble des critères de sécurité et maintenance. Les critères utilisés dans le cadre de la préparation d'un diagnostic de risque pourront être pondérés.

### DIAGNOSTIC DE RISQUE - LISTE DES CRITERES (exemple)

- 33 Si le diélectrique n'est pas identifié, il doit être analysé
- 41 Une étiquette PCB doit être collée sur la partie visible du transformateur
- 42 Une étiquette PCB doit être collée sur le mur du local du transformateur
- 44 Une signalisation PCB doit être effective sur l'appareil, dans le local et à l'extérieur du local
- 46 Le volume du bac de rétention doit être supérieur à la quantité de PCB contenue dans le transformateur ( densité PCB :1,5 - Vol = Pds / densité )
- 47 un bac de rétention doit être installé sous le transformateur
- 50 le temps entre chaque inspection devrait être réduit pour des raisons sécuritaires
- 51 Une inspection devrait être effectuée compte tenu de l'age du transformateur
- 53 Le contrôle de niveau devrait être effectué à chaque inspection
- 55 Le contrôle d'isolation devrait être effectué à chaque inspection
- 57 Des analyses régulières sont recommandées pour vérifier les propriétés diélectriques du fluide
- 59 Ce dispositif de sécurité est hautement recommandé pour les transformateurs PCB
- 62 Ce dispositif de sécurité est hautement recommandé pour les transformateurs PCB
- 65 Si la concentration en PCB est > à 50ppm, le transformateur doit être déclaré aux autorités compétentes comme un transformateur PCB
- 68 test recommandé pour vérifier les propriétés diélectriques du fluide
- 70 test recommandé pour vérifier les propriétés diélectriques du fluide
- 71 Le transformateur PCB doit être remplacé par un transformateur à huile minérale ou installer un mu pare feu entre les 2 appareils
- 73 Les connections avec le système de conditionnement d'air doit être obturé
- 76 Une ventilation suffisante du local est recommandée pour l'évacuation de gaz toxiques le cas échéant
- 78 Accès autorisé aux personnes qualifiées recommandé
- 79 Une réparation du transformateur est nécessaire
- 81 L'enlèvement des matériaux contaminés est nécessaire ainsi qu'un contrôle de décontamination et un rapport aux autorités compétentes
- l'age du transformateur ( > 35 ) ans nécessite son remplacement
- TOTAL

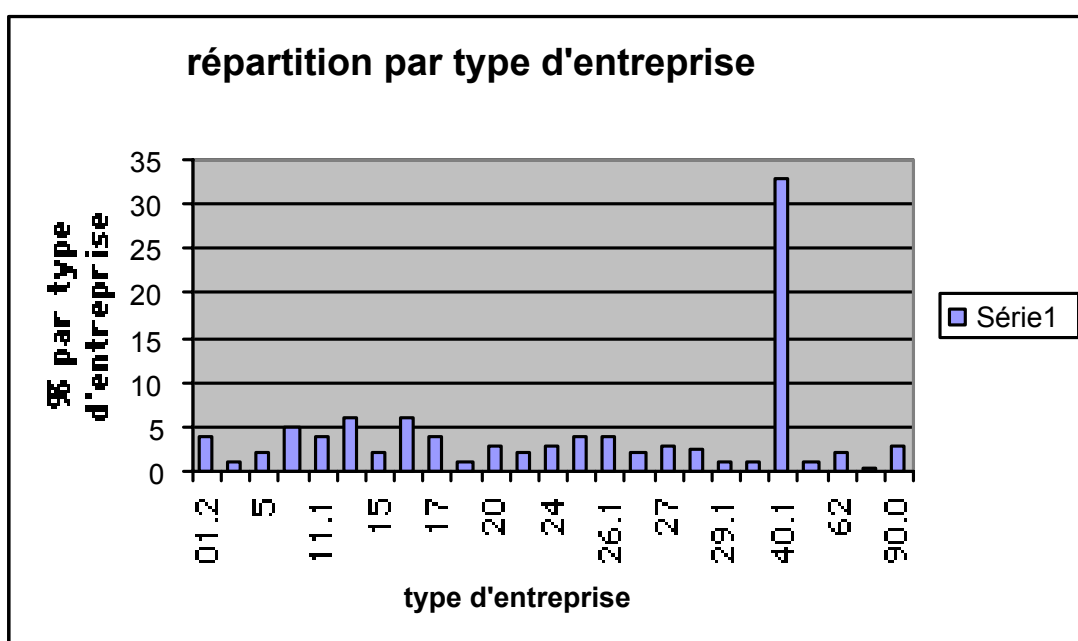
### 3. Exploitation des données statistiques

Les données de l'inventaire seront présentées et exploitées afin d'apporter des indications chiffrées sur les grandes tendances du diagnostic national. Ainsi, on pourra présenter des statistiques sur les questions suivantes:

- répartition par type d'entreprise;
- répartition des PCBs par classe d'âge;
- quantités de PCB à traiter par année/période
- répartition par puissance
- répartition par concentration

Ces informations seront utiles à la réalisation des deux objectifs principaux de l'inventaire, c'est à dire, la préparation d'un cadre réglementaire et la préparation d'un plan de gestion national.

#### 3.1 Répartition des PCBs par type d'entreprise

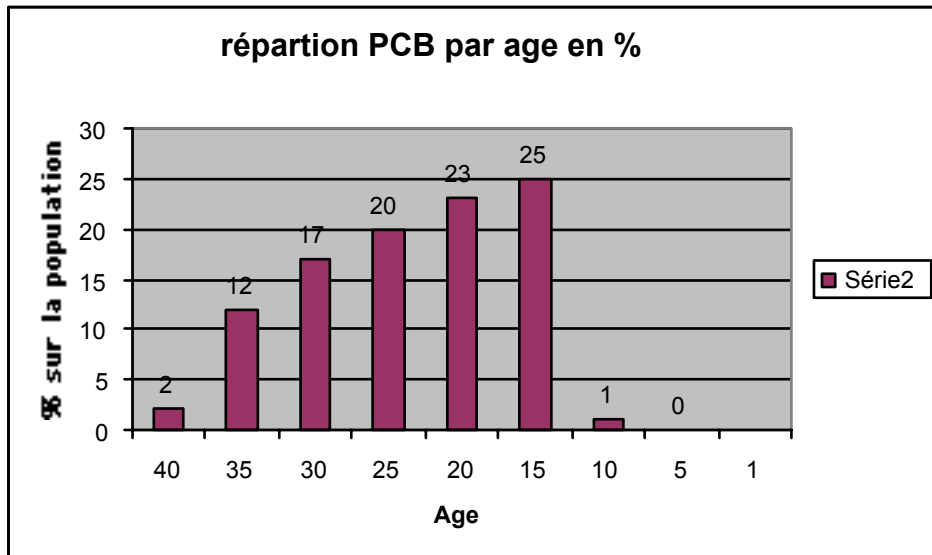


Ces données sont intéressantes dans la mesure où elles permettent de faire un diagnostic global d'aide à la décision pour envisager le cas échéant des mesures préventives dans certains secteurs d'activité où la présence de PCBs peuvent présenter des risques spécifiques comme par exemple dans les lieux publics/fréquentés par le public:

- Les écoles
- La restauration
- Le milieu hospitalier
- Les bureaux administratifs
- Etc.

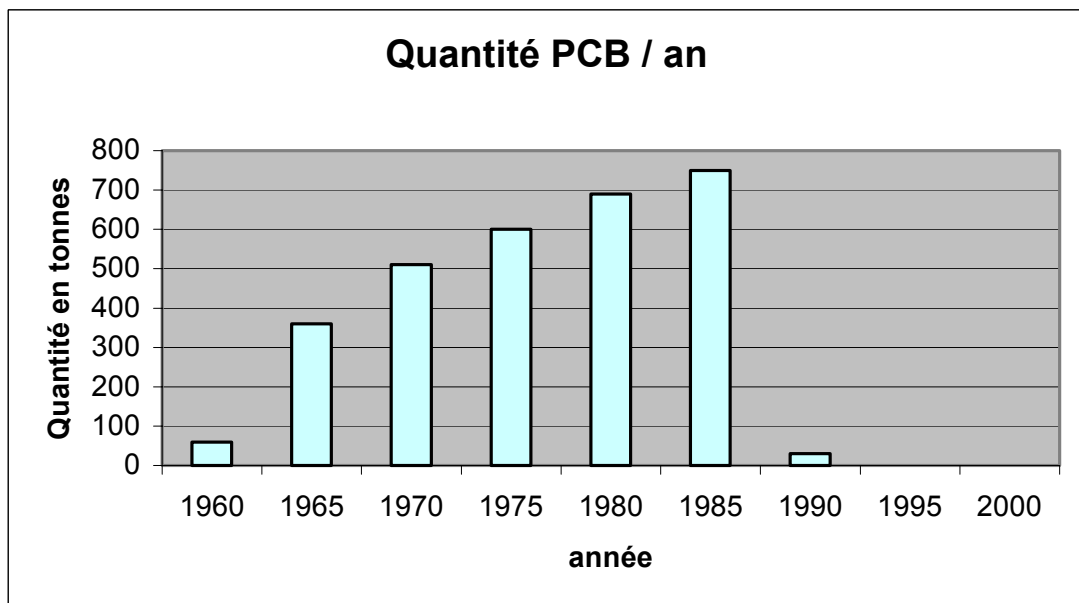
### 3.2 La répartition des PCBs par classe d'âge

Ce classement permet d'obtenir une courbe de population et la quantité d'appareils qui arriveront à l'âge de réforme à une période donnée.



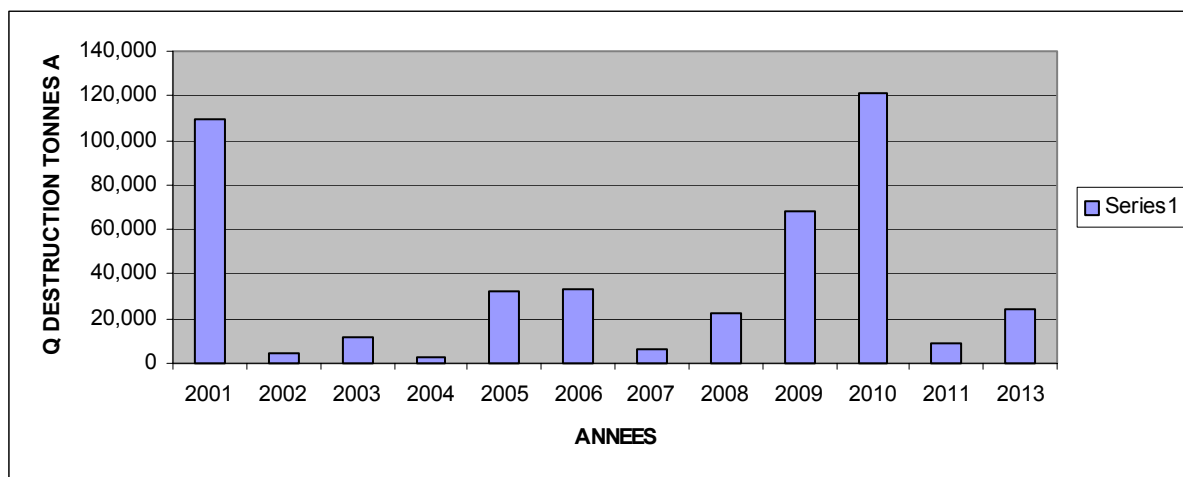
La courbe atteint son apogée pour les transformateurs installés en 1985, date à laquelle les PCBs ont été réglementés par les pays industrialisés.

Les mêmes données exprimées en tonnes

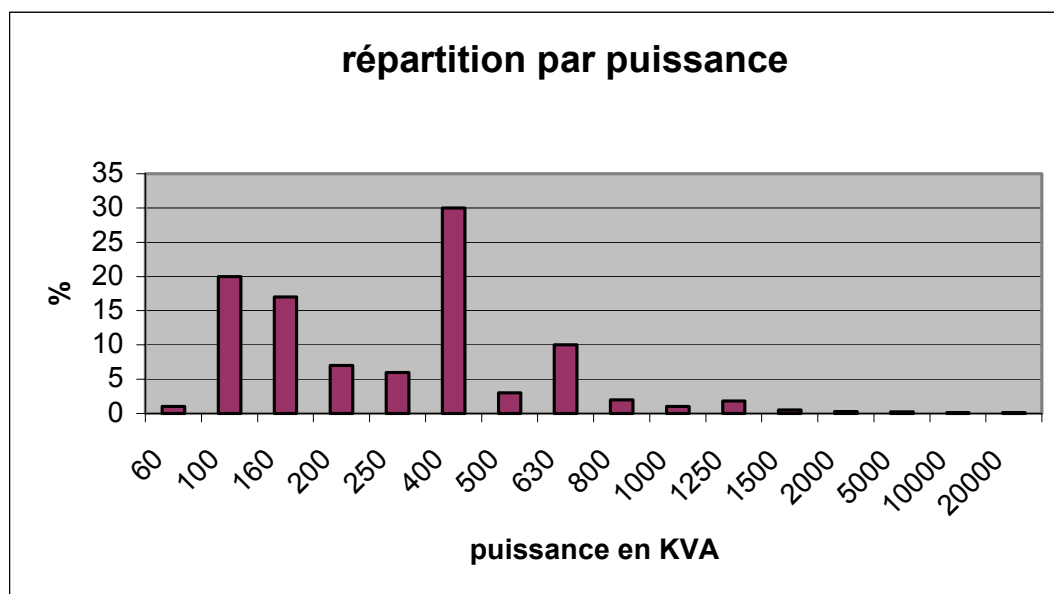


### 3.3 Plan d'élimination des PCBs

En fonction des quantités existantes et de l'âge de réforme des appareils, nous obtenons une courbe de destruction par période. Dans le cas présent, la période de destruction s'étend jusqu'en 2013.



### 3.4 Répartition des PCBs par puissance



Sur la base des données d'analyse en laboratoire des échantillons de PCB et des huiles contaminées, une étude plus poussée établira la répartition des quantités de PCBs connues par concentration. Ces informations seront en particulier utiles afin d'établir des priorités parmi les actions à prendre, et d'identifier les technologies les plus adaptées en fonction des quantités et concentrations connues au niveau national. Toutefois, la réalisation de mesures de concentrations pour l'ensemble du parc nécessiteront des ressources importantes.

### 3.5 Création et maintenance d'une base de données

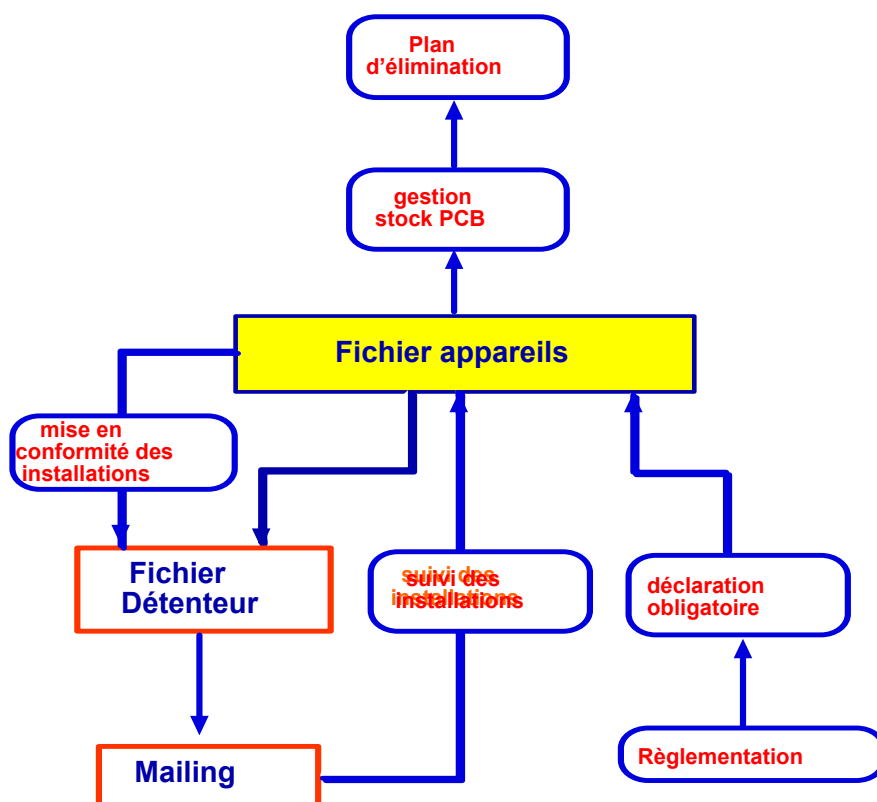
La base de données est conçue pour être mise à jour à partir des informations qui seront fournies par voie réglementaire par les détenteurs, telles que :

- L'identification des équipements et l'obligation de déclaration de détention de PCBs ;
- La déclaration de transformateurs mis à la réforme pour destruction avec la fourniture obligatoire d'un certificat de destruction.

Le diagramme ci-dessous illustre les fonctions d'une base de données ayant pour finalité d'assister les organismes accrédités à gérer le parc national d'équipements contenant des PCBs tout en assurant leur suivi tout au long de leur cycle de vie<sup>3</sup>. Cette base permet :

- de coordonner la réalisation d'un inventaire national des PCBs;
- d'assurer le suivi personnalisé des équipements et des lots de PCBs (et des établissements répertoriés), d'adresser des mailing aux détenteurs concernant la mise en conformité des installations répertoriées et de mettre à jour les informations concernant ces installations ;
- d'assurer le suivi des PCBs depuis le stade de leur activité fonctionnelle, stockage et élimination finale ;
- d'établir des statistiques locales ou nationales concernant les PCBs;
- de fournir les informations utiles à la préparation d'un plan national de gestion des PCBs.

#### Fonctions et Développement de la Base de Données



<sup>3</sup> Une base de ce type a été préparée par le secrétariat de la Convention de Bâle et est mise à disposition des parties à la convention

## **4. Préparation d'un plan national de gestion des PCBs** **Eléments préliminaires**

### **4.1 Stratégie nationale**

Les données recueillies dans le cadre de l'inventaire serviront à l'élaboration du plan national de gestion écologiquement rationnelle des PCBs. Celui-ci définira les orientations de la politique gouvernementale en la matière et couvrira les aspects suivants :

- la mise en œuvre/maintenance de l'inventaire national ;
- les conditions d'étiquetage et d'analyse des PCBs et des équipements aux PCBs, et les mesures générales de prévention technique;
- un plan technique de gestion des PCBs et des équipements aux PCBs (stockage, transport, élimination finale, etc.) ;
- les intervenants impliqués ;
- le plan financier<sup>4</sup> ;

#### **4.1.1 - Les objectifs fondamentaux**

Une stratégie nationale en terme de gestion des PCBs poursuivra les objectifs fondamentaux suivants :

##### *L'élimination progressive des PCBs*

Éliminer tout rejet mesurable de PCBs dans l'environnement, à partir de milieux clos, et de supprimer progressivement tout usage de PCBs susceptible de provoquer un rejet qui ne peut être confiné. Une stratégie visant l'élimination progressive des PCBs doit tenir compte des risques pour la santé humaine et l'environnement, de même que des facteurs économiques et techniques.

##### *La gestion écologiquement rationnelle des PCBs suivant la totalité de leur cycle de vie.*

Englobe l'utilisation, l'entreposage, le mouvement national et transfrontalier ainsi que le traitement et l'élimination des PCBs. Comprend implicitement les aspects de prévention à toutes les étapes du cycle de vie, y compris la maintenance et la mise en conformité des équipements contenant des PCBs. Le concept de gestion écologiquement rationnelle des PCBs tel que développé par la Convention de Bâle sera appliqué dans son intégralité<sup>5</sup>.

##### *Une gestion des PCBs intégrée à un programme national de gestion de l'environnement.*

Les décisions relatives à la gestion des PCBs seront prises en fonction des objectifs globaux de gestion de l'environnement à l'échelle nationale, en particulier la gestion des substances chimiques et des déchets dangereux, ainsi que dans le cadre des conventions environnementales compétentes en la matière (Conventions de Bâle, Rotterdam, Stockholm). Les objectifs de gestion des PCBs seront réalisés en tenant compte du contexte industriel de gestion environnementale et viseront à conforter les politiques de gestion environnementale au niveau du détenteur et/ou de l'entreprise.

#### **4.1.2 Les principes directeurs d'une stratégie nationale**

Des principes d'importance guideront la préparation du plan national de gestion des PCBs ainsi que sa réalisation. Ceux-ci couvriront l'ensemble des différents aspects de la gestion des PCBs.

---

<sup>4</sup> Le détail de la préparation du plan financier ne sera pas traité dans cette section (voir section 8 intitulée 'Outils financiers destinés à la gestion et la destruction des PCBs').

<sup>5</sup> Voir les Directives Techniques de la Convention de Bâle pour la gestion écologiquement rationnelle des PCBs, PBBs, PCTs (première version, 1992, et projet de nouvelle version, 2002)

### *Principe de gestion du cycle de vie*

La gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux, selon le sens qui lui est conféré par la Convention de Bâle, ne se limite pas à une gestion écologiquement rationnelle du traitement et de l'élimination des déchets. Le plan national établira une gestion de la totalité du cycle de vie des PCBs, c'est-à-dire leur utilisation dans les conditions optimales, la suppression progressive et appropriée de ces utilisations, de même que le transport, l'entreposage et le traitement ou l'élimination des déchets contenant des PCBs. La mise en place de ce principe s'appuiera sur les directives données par la Convention de Bâle, complétées des éléments supplémentaires apportées par les accords environnementaux internationaux tels que la Convention de Stockholm et la Convention de Rotterdam.

### *Principe sécuritaire et de prévention*

L'un des éléments essentiels d'une gestion rationnelle des PCBs consiste à prévenir la pollution que peut causer le rejet de PCBs dans l'environnement. La prévention de la pollution suppose le recours à des procédés, méthodes, matières ou produits, et ceci à toutes les étapes du cycle de vie des PCBs, qui permettent d'éviter ou de réduire au minimum la production de polluants et de déchets, de même que de réduire de manière générale les risques pour la santé humaine et l'environnement. Les PCBs forment un univers fini depuis que leur fabrication a été interdite. Pour que cet univers aille en rétrécissant et pour protéger la santé humaine et l'environnement, il importe de créer les conditions d'une gestion écologiquement rationnelle des PCBs existants afin de prévenir tout rejet par inadvertance ou malveillance.

Le plan national appliquera d'une manière plus ou moins stricte le principe sécuritaire en fonction des moyens disponibles et des capacités nationales à le mettre en œuvre. En effet, des conditions de mise en œuvre trop strictes du principe sécuritaire pourraient contribuer à faire échouer le plan national.

Un plan de gestion écologiquement rationnelle des PCBs ne nécessite pas nécessairement l'anticipation de la destruction des PCBs. La présence de PCBs dans les installations électriques est techniquement un facteur de sécurité. Les qualités diélectriques exceptionnelles de ce fluide, en particulier sa stabilité thermique et chimique, ont permis en particulier d'apporter des solutions aux problèmes des fluides inflammables. On proposera par conséquent d'appliquer le principe d'élimination progressive des PCBs, doublé du suivi administratif et technique par les organismes agréés des équipements contenant des PCBs.

Le plan de gestion doit prendre en compte les besoins de stockage des appareils réformés en attendant leur élimination. Les circuits de recyclage de métaux ferreux et non ferreux d'une part et les circuits de collecte d'huiles usagées ont traditionnellement été des opérateurs dans la chaîne de récupération de ces produits sans prendre en compte pour autant les aspects environnementaux des PCBs. La valeur "marchande" de ces produits est aussi un facteur de migration des PCBs dans l'environnement. Citons par exemple le "brûlage" des circuits magnétiques de transformateurs à l'air libre à l'aide de pneus usagés pour la récupération du cuivre. Un transformateur peut contenir jusqu'à 20 % de cuivre et une valeur de 1000 \$ la tonne.

Les possibilités de recyclage du PCB liquide, telles que le recyclage comme combustible de substitution sont potentiellement problématiques. Les PCBs sont alors mélangés avec des huiles de moteur. La dilution dans ce cas permet d'atteindre des concentrations inférieures à 50ppm, mais la quantité de PCBs massique reste la même et entraîne par combustion la production de dioxines (PCDD) et de furanes (PCDF).

Le plan de gestion peut également introduire des facteurs de priorité en fonction des risques de pollution. Plusieurs pays ont introduit dans la réglementation des critères de priorité concernant



l'élimination des transformateurs âgés de plus de 35 ans et nécessitant un remplacement immédiat. Un autre facteur de risque concerne l'emplacement du transformateur. Certaines situations comme les immeubles publics peuvent faire l'objet de mesures de remplacement. On peut citer comme critère d'élimination prioritaire :

- Les hôpitaux et les cliniques
- Les centres médicaux
- Les centres commerciaux
- Les établissements scolaires et universitaires
- Les activités industrielles liées à l'agro-alimentaire et à la fabrication des produits pour l'alimentation
- Les services d'eau et d'assainissement
- Les administrations
- Les bâtiments recevant du public

### *Principe réglementaire*

La mise en place du plan repose sur la base réglementaire des obligations internationales et nationales propres. Ces obligations et accords internationaux, pour une part importante du plan, guideront sa mise en oeuvre<sup>6</sup>. Par exemple, la gestion des PCBs, y compris le suivi des mouvements transfrontaliers qui pourraient advenir, s'effectuera dans le respect des normes et obligations internationales reconnues, en particulier le régime de contrôle de la Convention de Bâle.

La détention et l'utilisation de transformateurs et condensateurs PCBs doivent être soumis au niveau national à des règles afin de contrôler leur impact sur l'environnement. La réglementation prévoit dans ce sens :

- Obligation de déclaration de détention aux autorités compétentes
- Obligation d'élimination dans des installations autorisées
- Obligation de déclaration d'accident
- La mise en conformité des installations existantes
- La prévention des installations existantes
- La priorisation des installations à risque
- Les plans d'urgence
- Etc.

La réglementation est ressentie dans certains pays comme la meilleure garantie pour assurer, sur le long terme, la réalisation d'un programme d'élimination progressive des PCBs. Elle permet de responsabiliser l'ensemble des acteurs et de définir le champ de responsabilité de chacun d'entre eux. Enfin, elle permet un recours à des mesures coercitives. Cependant, une réglementation n'est efficace que dans la mesure où tous les acteurs ont la capacité de la mettre en place. Mieux, elle peut dans certains cas provoquer des résultats contraires, ceci en contribuant à développer le niveau de conscientisation des détenteurs à une problématique donnée, sans pour autant offrir de réelles possibilités pour sa résolution.

Certaines expériences concernant l'inventaire et l'élimination finale de quantités limitées de PCBs ont été réalisées avec succès en dehors de tout cadre juridique. Le succès de ces opérations a été obtenu à travers la mise en place de projets concentrés sur des objectifs précis et totalement financés par des sources externes. Toutefois, ce type d'intervention reste limitée dans le temps et dans son champ d'action.

---

<sup>6</sup> A cet égard, consulter en Annexe XI les articles et annexes de la Convention de Stockholm relatifs à la gestion des PCBs.

### *Principe du développement et du transfert technologique*

Le plan national de gestion prévoit le développement d'un plan technique de gestion des PCBs, y compris la décontamination des équipements et la destruction des PCBs. En tenant compte des facteurs techniques, économiques et sociaux-culturels, le plan visera à renforcer la capacité nationale de chaque pays à traiter les déchets PCBs.

Le traitement et l'élimination amènent à la question du choix technologique pour les traitements des PCBs. Les pays pourront, à cet effet, développer un mécanisme national d'identification et de sélection des procédés, techniques et technologies adéquates pour la gestion des PCBs. Les pays pourront aussi utiliser les outils mis à leur disposition dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention de Bâle et de Stockholm en ce qui a trait à l'élimination finale des déchets aux PCBs.

A cet égard, les besoins nationaux (ou autre tels que régionaux, voir le principe d'intégration régionale ci-dessous), suivant les options techniques choisies, devront être satisfaits dans les domaines suivants:

- Capacité de traitement
- Coût de traitement
- Impact sur l'environnement

La capacité de traitement doit correspondre à la quantité de PCBs à détruire sur une période donnée en prenant en compte que la capacité est linéaire techniquement et que les besoins ne sont pas linéaires comme le montrent les courbes de population de transformateurs en activité. On peut raisonnablement penser que ces installations devront fonctionner environ une dizaine d'année puisque les transformateurs aux PCBs les plus récents atteindront leur obsolescence vers les années 2015 - 2020.

Pour faire fonctionner d'éventuelles installations au maximum de leur capacité, et afin de compenser la variation des besoins de capacité de destruction, on pourra envisager la création de plate-formes de stockage temporaire de manière à faire fonctionner ces installations au maximum de leur capacité. Un concept de module de stockage temporaire est proposé au chapitre six.

Concernant la décontamination des parties solides du transformateur, on pourra envisager la création d'ateliers de décontamination en développant des partenariats technologiques appropriés. Enfin, les installations mobiles de destruction des PCBs, ainsi que les autres technologies disponibles sur le marché, qui en sont à divers stades de développement et de mise en marché, rentrent en ligne de compte dans l'évaluation des plans techniques nationaux (et régionaux).

### *Principe d'intégration régionale*

Les principes complémentaires suivants de la Convention de Bâle seront appliqués d'une façon conjointe et équilibrée, en tenant compte de leur importante interdépendance<sup>7</sup>.

Le " principe de proximité " selon lequel l'élimination de déchets dangereux devrait se faire aussi près que possible du lieu de production de ces déchets, étant entendu qu'il est rentable et écologiquement rationnel de traiter certains déchets dans des centres spécialisés situés à une certaine distance du lieu de production des déchets.

---

<sup>7</sup> Voir à ce sujet le 'Document cadre sur le développement des stratégies nationales et/ou régionales pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux', Basel Convention Highlights No. 96/001, Genève, Novembre 1997.

Le " principe d'autosuffisance " selon lequel tout pays devrait veiller à ce que l'élimination des déchets produits sur son territoire se fasse par des moyens compatibles avec une gestion écologiquement rationnelle, tout en admettant qu'il est rentable et écologiquement rationnel de traiter certains déchets hors du territoire national. Ce principe sera appliqué en tenant compte du principe du développement et du transfert technologique cité ci-dessus.

Le " principe du moindre mouvement transfrontière " selon lequel il convient de réduire au minimum les mouvements transfrontières de déchets dangereux tout en assurant une gestion efficace et écologiquement rationnelle de ces déchets.

Dans l'application de ces principes à la gestion des PCBs, on se doit de reconnaître que l'infrastructure de la gestion des PCBs actuellement en place dans les pays en développement influe sur les décisions de gestion. A quelques exceptions près, ces pays ne possèdent pas les infrastructures nécessaires au traitement des équipements contaminés ainsi qu'à la destruction des PCBs. De plus, la plupart des pays concernés ne possèdent pas de stocks de PCBs suffisamment importants et permettant de dépasser la masse critique suffisante pour envisager sereinement la mise en place d'infrastructures nationales de traitement et d'élimination. Ces éléments invitent les responsables nationaux à élargir le champ de la réflexion concernant les choix techniques et technologiques, sur la base des principes ci-dessus, au niveau régional ou sous-régional.

Le principe de l'intégration des régions (ou sous-régions) offre, sous certaines conditions, des possibilités techniques, réglementaires et financières avantageuses pour l'ensemble des pays qui la compose. En ce qui concerne plus particulièrement les moyens de gestion des PCBs dont disposent les régions, on peut constater que les déchets contenant des PCBs constituent un univers fini, limité en quantité et dans le temps. Par conséquent, les besoins entourant l'infrastructure de gestion des PCBs devraient être envisagés dans le contexte global de la gestion des déchets dangereux. On peut aussi considérer que, dans les zones actuellement dépourvues de moyens, le fait de retarder la mise en oeuvre de la gestion des déchets contenant des PCBs jusqu'à ce que ces zones soient dotées de moyens techniques propres pourrait avoir comme conséquence de perpétuer les risques que présentent ces déchets pour la santé et pour l'environnement.

#### **4.2 Principes directeurs d'un plan national de gestion des PCBs**

La liste ci-dessous propose une transcription des principes directeurs (cités ci-dessus) appliqués au développement d'un plan national de gestion des PCBs:

- Inventaire :
  - o obligation de déclaration de détention de PCBs;
  - o traçabilité des équipements et des PCBs jusqu'au traitement/élimination finale ;
- Maintenance des équipements:
  - o suivi des équipements contenant des PCBs jusqu'à leur fin de vie naturelle ;
  - o mise en conformité des installations existantes ;
  - o stockage temporaire sécurisé des équipements en attente d'une solution technique adéquate pour décontamination/élimination finale ;
- Plan technique :
  - o recherche de solutions nationales pour la décontamination des équipements ayant contenu des PCBs ;
  - o recherche de solutions spécifiques nationales, régionales ou étrangères (...) pour la destruction des PCBs;
- Plan financier :

- application du principe pollueur payeur et du principe de responsabilités partagées ;
- priorité donnée aux installations à risque ;

### **4.3 Bases réglementaires du Plan National de Gestion des PCBs**

Une première étape cruciale de la stratégie nationale concernera la préparation et la mise en œuvre d'une réglementation nationale couvrant l'ensemble des questions mentionnées ci-dessus, c'est à dire la gestion des équipements aux PCBs en activité jusqu'à l'élimination finale des PCBs sur la base du principe de cycle de vie.

La conception et la mise en œuvre d'une réglementation nécessitent la constitution d'un groupe de travail pour que les modalités de cette réglementation prennent en compte les contraintes techniques et financières de l'ensemble des acteurs, en particulier du secteur public et privé. Un projet de réglementation est proposé dans le chapitre sept du manuel.

Cette réglementation reprendra tous les aspects environnementaux liés à la détention et/ou à l'utilisation des PCBs :

- Champ d'application
- Définitions
- Inventaire
- Maintenance des équipements contenant des PCB et prévention des accidents
- Prévention
- Élimination finale des PCB et décontamination des appareils réformés
- Plan d'urgence en cas d'accident
- Standard/ Normes de gestion, d'analyse, et de traitement
- Le suivi et décontamination des sites

La section suivante décrit succinctement les différentes phases réglementaires d'un plan national de gestion des PCBs et propose des scripts au travers d'une approche réglementaire.

#### **4.3.1 Procédure de déclaration.**

Les détenteurs d'un appareil contenant un volume supérieur à 5 dm<sup>3</sup> de PCBs sont tenus d'en faire la déclaration aux autorités compétentes de la région administrative où se trouve l'appareil, dans un délai de X mois à compter de la publication du décret. Dans le cas des condensateurs électriques, le seuil de 5 dm<sup>3</sup> est relatif à la somme des volumes contenus par les différents éléments d'une unité complète. La déclaration doit contenir les indications suivantes<sup>8</sup> :

- nom et adresse du détenteur ;
- emplacement et description de l'appareil ;
- quantité de PCB contenue dans l'appareil ;
- date et type de traitement ou de substitution effectué ou envisagé ;
- date de la déclaration.

#### **4.3.2 Mise en œuvre des inventaires nationaux**

L'autorité compétente régionale, sur la base des déclarations prévues à l'article 1 ci-dessus, établissent des inventaires départementaux des appareils répertoriés qui sont adressés, dans un

---

<sup>8</sup> Voir en Annexe 1 le formulaire de déclaration de PCB

délai de X mois à compter de la publication du décret à l'autorité compétente nationale aux fins de constituer un inventaire national.

L'inventaire national est tenu à jour par l'autorité compétente nationale, de façon à ce que l'évolution du parc des appareils contenant des PCBs puisse faire l'objet d'un suivi régulier, conformément aux dispositions du plan prévu en section 4.3.8.<sup>9</sup>

#### **4.3.3 Etiquetage des appareils**

Les appareils répertoriés à l'occasion des inventaires prévus à la section 4.3.2 ci-dessus sont étiquetés, par leur détenteur. Un étiquetage similaire doit figurer sur les portes du local où se trouve l'appareil (voir détails en Annexe III).

#### **4.3.4 Régime dérogatoire pour les transformateurs à huile minérale**

Des dérogation aux dispositions des section 4.3.1 et 4.3.3 peuvent être apportées pour les appareils contenant entre 500ppm et 50ppm en masse de liquide de substances mentionnées dans la section 4.3.1. Les appareils portent en étiquetage la mention "contamination en PCB < 500ppm".

Des dispositions particulières sont prises lors de la présence d'équipements au PCBs dans une ligne d'équipements à huile minérale, cette situation présentant un risque accru de danger.

#### **4.3.5 Elaboration du plan technique**

Sur la base de l'inventaire national mentionné à l'article 2 ci-dessus, le ministère en charge de la gestion des PCBs (par ex. Point Focal de la Convention de Bâle) élabore un projet de plan technique de décontamination et d'élimination des appareils inventoriés, dans un délai de X mois à compter de la publication d'un décret.

Ce projet de plan prévoit un calendrier d'élimination des PCBs et de décontamination ou d'élimination des appareils inventoriés contenant des PCB qui garantisse leur décontamination ou leur élimination au plus tard pour le -- / -- / -- (< 2025), à l'exception des transformateurs dont les liquides contiennent entre 500ppm et 50ppm en masse de substances mentionnées à l'article 1er qui sont éliminés à la fin de leur terme d'utilisation. Il prévoit les moyens de contrôle du respect du calendrier. Il prévoit également les mesures de collecte et d'élimination des autres appareils contenant des PCB, non inventoriés, arrivant en fin de vie, notamment des appareils détenus par les ménages.

L'étude des solutions (procédés et technologies) techniques se fera d'une manière systématique et globale d'un point de vue gestion des déchets, en tenant compte des critères économiques, environnementaux (prévention des émissions toxiques, gestion des résidus en décharge contrôlée, etc.) et sociaux. A cet égard, les directives techniques développées dans les différents forums internationaux (Convention de Bâle, Convention de Stockholm) apporteront les outils méthodologiques utiles au processus de sélection de ces procédés et technologies.

#### **4.3.6 Intervenants du plan de gestion national**

Le ministère compétent est assisté pour l'élaboration du projet de plan mentionné à la section 4.2.5 ci-dessus, pour l'examen des informations relatives à sa mise en oeuvre et, éventuellement, sa révision, d'une commission composée :

---

<sup>9</sup> Voir en section 3.5 des informations concernant la gestion de la base de données

- a) des représentants des ministres chargés de l'environnement, de l'industrie, de l'intérieur, de la défense, des transports, de la santé, du commerce et de l'artisanat, proposés par ces derniers
  - b) des représentants de collectivités territoriales ( communes et régions)
  - c) d'un représentant de l'Agence nationale de l'Environnement
  - d) d'un représentant de l'Agence nationale de la sécurité sanitaire des aliments ;
  - e) des représentants d'entreprises concourant à l'exploitation et à l'élimination des appareils contenant des PCB ;
  - f) des représentants d'associations de protection de l'environnement agréées ;
- Le ministère compétent fixe la composition de la commission, nomme ses membres, définit leur rôle et désigne le service chargé de son secrétariat.

#### **4.3.7 Publication du plan national de gestion**

Le projet de plan est mis à la disposition du public dans les administrations régionales ainsi qu'au siège du ministère chargé de l'environnement pour être consulté pendant un délai de X mois ; l'avis au public faisant connaître l'ouverture de cette consultation est publié quinze jours au moins avant l'ouverture de la consultation dans deux journaux à diffusion nationale.

#### **4.3.8 Validation du plan de gestion**

Le projet de plan est soumis pour avis au service des installations classées. Le plan est approuvé par arrêté du ministre chargé de l'environnement, après avis des ministres intéressés. Le plan peut être consulté au ministère chargé de l'environnement et dans les régions.

## **5. Mesures générales de prévention technique in-situ**

Les mesures générales de prévention technique in-situ seront codifiées sous forme de Directives lesquelles viendront appuyer la mise en place de la réglementation en vigueur dans le domaine. Les éléments suivants sont donnés à titre indicatif.

### **5.1 Mesures générales de prévention technique**

En raison de la nocivité des PCBs et de leur pouvoir de bio-accumulation, des mesures sévères de prévention et de protection s'imposent lors du stockage, de la manipulation et de l'utilisation de ces produits. Il faut donc :

- avertir le personnel des risques présentés par les produits, des précautions à respecter et des mesures à prendre en cas d'accident ;
- interdire, en raison des risques de décomposition et d'émission de produits toxiques, l'usage en présence de PCB, de tout appareil susceptible de produire une flamme ou de porter à haute température une surface métallique (interdire donc les opérations de soudure ou d'oxycoupage des transformateurs aux PCB) ;
- éviter au maximum le dégagement de vapeurs dans les ateliers de réparation du matériel PCB, prévoir donc une aspiration aux postes de travail et procéder périodiquement à des contrôles d'atmosphère à la hauteur des voies respiratoires du personnel ;
- stocker les produits et les déchets dans des récipients métalliques étanches et étiquetés qui seront entreposés dans des locaux adéquatement ventilés;
- éviter le contact des produits avec la peau et les projections oculaires. Il faut donc mettre à la disposition du personnel les vêtements de protection appropriés :
  - gants (en élastomère fluoré par exemple)
  - lunettes enveloppantes
  - surbottes.

Voir en Annexe VII les consignes de secourisme en cas d'accident.

### **5.2 Dispositions à prendre pour prévenir le risque de pollution froide**

Il convient d'abord de surveiller régulièrement l'étanchéité des appareils, mais il faut aussi qu'existe dans tous les cas un dispositif étanche de rétenion des écoulements :

- Installations existantes : le système de rétention existant peut être maintenu s'il est étanche et si son débordement n'est pas susceptible de rejoindre directement le milieu naturel ou un réseau collectif d'assainissement ;
- Installations nouvelles : Le dispositif aura une capacité au moins égale à la plus grande des valeurs suivantes :
  - 100 % de la capacité du plus gros contenant ;
  - 50 % du volume total stocké (un local renfermant un transformateur contenant 400 litres de Pyralène et deux autres transformateurs de 300 litres devra être équipé d'une capacité de rétention de 500 litres au moins) ;
- L'obligation d'un dispositif étanche de rétention ne s'applique pas aux condensateurs imprégnés de PCB sous forme de gel, non susceptible de s'écouler en cas de rupture de l'enveloppe ;
- ateliers de réparation, récupération, décontamination, démontage
  - mêmes dispositions que ci-dessus ;
  - de plus il faut rendre étanche et aisément dé-contaminable le sol de chaque local. Pour cela il convient de prévoir une surélévation des seuils et l'obstruction de tous les orifices pouvant permettre une dispersion du Pyralène (trémies de passage de câbles par exemple) ;

- Les canalisations sous plancher d'eaux usées et toute canalisation de gaz sont interdites ;

### 5.3 Dispositions à prendre en cas d'accident froid

- Alerter les autorités compétentes (Inspection des installations classées), en cas d'épandage de PCB et de risque de contamination de l'environnement ;
- Alerter le médecin du travail et équiper le personnel de la tenue PCBs : lunettes enveloppantes, gants, et/ou surbottes ;
- Baliser un périmètre de sécurité et éventuellement, ventiler le local par tous les moyens adéquats ;
- Limiter la dissémination du PCB en colmatant la brèche (chiffons, film plastique) et en utilisant des produits absorbants (sable, sciure, ciment) ;
- Nettoyer le sol :

#### S'il est étanche

- en le raclant soigneusement et en utilisant éventuellement de la vapeur d'eau pour amollir le PCB ;

- ne chauffer en aucun cas avec une flamme. Ne pas utiliser de solvant chloré mais seulement des détergents doux à base de Teepol - par exemple des produits à laver la vaisselle ;

S'il n'est pas étanche, il faut enlever les supports fortement contaminés : béton, terre...

Si un doute existe sur la contamination de nappes phréatiques, des mesures d'urgence appropriées doivent être prises pour limiter, fixer et enfin éliminer la pollution.

- Rassembler tous les produits obtenus et souillés (eaux de lavage, terre souillée à plus de 100 ppm, vêtements ... ) dans des fûts étanches en vue de leur destruction ultérieure par incinération en site agréé.

Remarque :

- A plus de 100 ppm la terre doit donc être traitée ;
- Entre 10 et 100 ppm elle doit être mise en décharge agréée ou en confinement in-situ ;
- Au-dessous de 10 ppm, elle est considérée comme non contaminés.

Les eaux ne peuvent être rejetées que si leur teneur en est inférieure à 0,5 ug/litre.

### 5.4 Dispositions à prendre pour prévenir le risque en cas d'accident chaud

Pour éviter la possibilité d'une décomposition du diélectrique (susceptible de produire à partir de 300° des vapeurs toxiques), il faut :

- Interdire l'accumulation de matières inflammables (papier, cartons, chiffons, peinture, solvants ... ) à proximité du matériel ou isoler celui-ci par des parois coupe-feu de degré 2 heures (porte coupe-feu de degré 1 heure) afin d'assurer la protection du matériel contre un incendie d'origine externe ;
- Il est aussi nécessaire que les services d'incendie et de secours soient informés de la présence des matériels PCB afin que leur plan d'intervention en cas de sinistre en tienne compte ;
- Vérifier (ou faire vérifier un organisme agréé) que les appareils contenant des PCBs ne fonctionnent pas en surcharge électrique;
- Vérifier que le matériel électrique soit équipé d'une protection assurant sa mise hors tension en cas de défaut interne et interdire par consigne tout ré-enclenchement manuel de cette protection avant l'analyse du défaut ayant provoqué le déclenchement ;
- Veiller à l'étanchéité aux gaz. Les locaux où sont manipulés des PCBs ou installés des appareils aux PCBs doivent être séparés par un cloisonnement des locaux où sont exercées d'autres activités. Il convient en particulier de prendre toutes dispositions de façon à ce que



vapeurs et fumées consécutives à un accident ne puissent atteindre des locaux ou des bureaux voisins (à la faveur de gaines techniques, d'aération, de conduits de vide-ordures, etc.

### 5.5 Que faire en cas d'accident consécutif à un défaut électrique interne ou à un incendie?

- 1er cas : le transformateur est intact Il y a eu seulement amorçage interne et fusion des fusibles :
  - Ne pas les remplacer sans analyse ni ouvrir le transformateur sans précautions ;
  - Utiliser un masque respiratoire à cartouche filtrante pour le dégazer, la seule pression interne pouvant être élevée et le risque de dégagement de gaz chlorhydrique important ;
- 2ème cas : il y a eu claquage d'arc et rupture de la cuve de l'appareil sans phase de décomposition en présence d'oxygène (sans incendie). Cet accident se traduit par la présence de PCB répandu principalement à l'état liquide et de vapeurs d'acide chlorhydrique. Dans ce cas, il s'agit encore d'un " accident froid " et les mesures à prendre sont celles décrites à la question précédente ;
- 3ème cas : il y a eu réamorçage d'un appareil détérioré et ouvert ou bien l'installation est victime d'un incendie. Dans les deux cas, il y a donc risque de décomposition des PCBs par la chaleur en présence d'oxygène et de formation non seulement de gaz chlorhydrique mais surtout de composés toxiques, furanes et dioxines. Il y a donc risque de "pollution chaude :

Il faut :

- mettre le poste hors tension ;
- appeler les pompiers en précisant bien la nature de l'accident afin qu'ils puissent s'équiper du matériel adéquat pour entrer dans le poste et lutter contre l'incendie. (Il faut éviter l'utilisation d'eau susceptible de faire déborder les dispositifs de rétention vers le milieu naturel et, préférer l'utilisation de CO<sub>2</sub> et de neige carbonique) ;
- alerter immédiatement les autorités compétentes ;
- délimiter la zone polluée dont l'accès doit être strictement contrôlé et à l'intérieur de laquelle seules les personnes spécialement équipées (combinaison étanche, lunettes, masque, surbottes) pourront pénétrer, si c'est absolument nécessaire et pour une courte durée ;
- limiter au mieux la dispersion de la pollution en calfeutrants toute communication possible entre les locaux pollués et ceux qui ne le sont pas.

Les pouvoirs publics peuvent demander l'évacuation de la zone polluée (si elle est étendue) et un contrôle de la contamination. Ce contrôle de la contamination est excessivement délicat et doit être effectué dans des conditions très strictes. Au vu des résultats de ces analyses, l'inspection des installations classées peut demander à l'exploitant la réalisation des travaux nécessaires à la décontamination des lieux concernés :

- mise en conteneur des gravats, des objets de faible valeur, des vêtements ayant été contaminés, en vue de leur destruction ultérieure par incinération dans un site agréé ;
- nettoyage au solvant ou à la vapeur des surfaces fixes et des objets de valeur afin d'éliminer la contamination non fixée et de réduire très sensiblement la contamination générale, en vue d'une banalisation du site et d'une réoccupation éventuelle. Quoique faisant appel à des techniques relativement simples, la décontamination des locaux ayant subi un incendie doit être menée par des professionnels.

### 5.6 Dispositions relatives à l'entretien et aux réparations

Concerne la possibilité d'effectuer sur place l'entretien courant tel que :

- appoint de diélectrique et remise à niveau ;
- épuration du diélectrique ;
- prélèvements.

Il faut pour effectuer ces opérations :

- fournir au médecin du travail la liste des agents concernés par ces travaux ;
- mettre à la disposition de ceux-ci les équipements PCB indispensables (gants, lunettes enveloppantes) ;
- veiller à faire effectuer ces opérations dans un local adéquatement aéré ;
- éviter tout écoulement de PCBs. Ces opérations seront réalisées sur surface étanche, au besoin en rajoutant une bâche ;
- s'assurer que le matériel utilisé pour ces travaux est adapté et compatible avec les PCBs ;
- éviter absolument tout contact avec une flamme et tout échauffement du PCB ou de l'appareil (opérations de soudure en particulier) ;
- recueillir tous les déchets souillés de PCBs engendrés par ces opérations, dans des conteneurs métalliques étanches, aux fins d'élimination par un centre agréé.

Les opérations importantes - décuivage, rebobinage, changement de tension, etc., doivent être faites dans des ateliers de réparation spécialement aménagés et dûment autorisés .

## **6. Transport et stockage des PCBs**

Le transport transfrontalier des PCBs en tant que substances chimiques dangereuses ou en tant que déchets dangereux devront respecter les obligations des conventions de Bâle et de Rotterdam. Le lecteur est invité à consulter le texte de ces deux conventions en ce qui concerne les aspects juridiques et institutionnels du contrôle des mouvements transfrontaliers applicables aux substances chimiques dangereuses ou déchets dangereux en général<sup>10</sup>. Les sections suivantes apportent des informations technique d'ordre général ainsi que des informations techniques spécifiques concernant la collecte, le transport et le stockage des PCBs ainsi que des équipements contaminés aux PCBs.

### **6.1 Collecte et transport des matières dangereuses**

#### Obligations générales liées à l'opération de transport

Ces informations ont trait à :

- l'information sur la marchandise ;
- au chargement de la marchandise ;
- à la garantie de l'acheminement de la marchandise.

#### *La garantie de l'acheminement :*

La garantie du transporteur est engagée à partir du moment où le transporteur a pris en charge la marchandise. La responsabilité du transporteur décharge totalement l'expéditeur de tout ce qui peut arriver à la marchandise, à partir de l'instant où elle est à bord du véhicule jusqu'à la livraison.

#### *Obligation d'information :*

Le chargeur a la responsabilité de fournir au transporteur tous les renseignements lui permettant de faire face à son obligation de garantie de bon acheminement de la marchandise.

#### *Obligations de chargement, de calage et d'arrimage :*

Celle-ci incombe au chargeur et non au transporteur. Il doit notamment s'assurer que ces opérations sont conformes aux prescriptions du ou des types de transport concernés. Le transport peut être soumis à 5 types de réglementations distinctes :

- transport terrestre intérieur
- transport terrestre international ADR - RID
- transport maritime IMDG - OMI
- transport aérien
- transport ferroviaire

Il est donc nécessaire d'adopter des modes d'emballage et de conditionnement qui soient en conformité avec les types de transport utilisés lors d'un transfert transfrontalier de matières dangereuses. Ces réglementations ne sont pas spécifiques à des déchets industriels dangereux mais à des substances chimiques. Dans le cas de déchets contenant plusieurs substances mélangées physiquement, la caractérisation du mélange se fait à partir de la substance la plus dangereuse. Par exemple, un mélange huile minérale + (PCBs > 50ppm) est assimilé à du PCB.

---

<sup>10</sup> Consulter en particulier le Manuel d'Instruction pour le mouvements transfrontaliers de déchets dangereux couverts par la Convention de Bâle.

## Collecte et transport des matières dangereuses.

1- L'expéditeur d'un produit dangereux doit impérativement connaître la nature chimique du produit pour :

- appliquer les prescriptions relatives à l'emballage
- informer le transporteur de la nature exacte de la marchandise qu'il transporte et des dangers qu'elle présente.

2- La réglementation est spécifique à chaque mode de transport :

- Les modalités d'emballage et de transport sont définies en fonction de la classe de danger et du groupe d'emballage du produit et du marquage des colis :

### Classes de danger

Il existe 9 classes de danger :

1	1a : substances explosives
	1b : munitions
	1c : artifices
2	gaz comprimés, liquéfié ou dissous
3	matières liquides inflammables
4	4.1: Matières solides inflammables
	4.2 : matière sujettes à inflammation spontanée
	4.3 : matières qui au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
5	5.1.: matières comburantes
	5.2: peroxydes organiques
6	6.1: matières toxiques
	6.2: matières infectées, répugnantes ou putrescibles
7	matières radioactives
8	matières corrosives
9	matières et objets dangereux divers

### groupes d'emballage

L'emballage doit être approprié à :

- la nature de la marchandise
- aux dangers qu'elle présente
- aux moyens de transport et de manutention

Il doit par ailleurs en toutes circonstances :

- retenir son contenu
- en préserver les autres marchandises

Les marchandises de toutes les classes ont été réparties en trois catégories ou groupes d'emballage, selon le degré de danger qu'elles représentent, sauf les matières explosives, les gaz, les peroxydes organiques et les produits radioactifs.

danger très important	groupe d'emballage I
danger moyen	groupe d'emballage II
danger mineur	groupe d'emballage III

Le groupe d'emballage auquel appartient une marchandise ou un objet est indiqué sur sa fiche et dans l'index général du code.

## Etiquetage

L'étiquetage est destiné à identifier la nature du ou des dangers présentés par la marchandise et attirer l'attention de tous les intervenants en cours de transport ou de manutention sur les précautions à prendre. L'identification du produit et sa classification sont les éléments fondamentaux pour toutes les opérations de conditionnement, de transport et de stockage. Tous les produits chimiques sont répertoriés avec un n° ONU, une classe de danger et un groupe d'emballage.

Par exemple,

- un déchet liquide contenant de l'alcool NSA ( non spécifié par ailleurs) a comme code ONU le n° 1987 - la classe de danger n° 3, emballage Méthode M.
- un solvant utilisé pour le séchage dans l'industrie électronique : le trifluorotrichloroéthane a pour code ONU : 1082 - classe de danger : 2.1 - emballage : méthode M .

## Equipement des véhicules pour le transport routier:

Il concerne :

- l'appareillage électrique
- les systèmes d'extinction incendie
  - à eau
  - à mousse
  - à hydrocarbures halogénés
  - à anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>)
  - à poudres chimiques
- les équipements divers :
  - limiteurs de vitesse
  - flexibles hydrauliques
  - tachygraphe
  - accessoires de bord (coupe batterie)
  - équipements spéciaux de protection et de signalisation (matériel de confinement: sacs plastiques, bâche plastique, absorbant, pelle, masque, ruban signalisation, fûts vides à ouverture totale et à bondes, des combinaisons jetables, des gants et des chaussures utilisées exclusivement à cet usage,)
  - fiche de sécurité est bien affichée dans la cabine et les plaques de signalisation à l'extérieur du camion ( plaques étiquettes de danger et panneaux de couleur orange)

Consignes particulières :

- Ne doit transporter aucun produit inflammable
- Le conducteur du véhicule spécialement formé doit être informé de la nature et des dangers des produits transportés (une fiche sécurité doit être jointe aux documents de transport)
- Doit connaître les consignes en cas d'incident ou accident pour éviter l'incendie et la pollution chaude, l'écoulement, la dispersion du PCB dans la nature et la pollution froide ;
- Doit connaître les consignes de secourisme applicables aux PCB

## Identification des fûts

Les fûts dédiés au transport de matières dangereuses doivent être homologués par un marquage indélébile sur le fût lui même et gravé sur le couvercle. Ce marquage est un code qui comporte les éléments suivants :

Exemple marquage fûts 200 l à bondes : ( liquides)  
taux de remplissage : 90%

1A1	indiquant le fût acier à dessus non amovible
1A2	fût acier à dessus amovible
X ou Y	groupe d' emballage I, II et III
	Y pour les groupes d'emballages II et III
1,5	densité du liquide si celui-ci est > à 1,2
S	pour les solides ou la pression d'épreuve hydraulique pour les liquides
150	pour les solides: masse brute maximale
83	année de fabrication de l'emballage :

exemple marquage fût liquide : 1A1/Y 1,4/150/94

exemple marquage fût solide : 1A2 /Y 150/S/83

## LES DISPOSITIONS SPECIFIQUES AUX PCBs

### Catégories de produits PCBs

Les déchets PCBs peuvent être différenciés en plusieurs catégories :

- transformateurs PCBs vidangés
- PCBs liquides en fûts en provenance de transformateurs vidés
- Liquides souillés par des PCBs huiles minérales, solvants, eau (> 50ppm)
- solides souillés de PCB (> 50ppm)
- condensateurs

### Types d'emballages

PCBs liquides :	fûts à bondes avec caissons métalliques et absorbant
PCBs solides :	fûts à ouverture totale (solides)
Condensateurs :	caissons métalliques palettisés étanches
Transformateurs	bacs de rétention pour transformateurs vides avec absorbant

Compte tenu de la vétusté des équipements destinés à la destruction, il est recommandé de vidanger les transformateurs pour leur transport. De cette manière les transformateurs sont transportés égouttés et vidés. Par ailleurs , il est à noter que les cuves de transformateurs ne peuvent pas être homologuées comme des emballages agréés pour le transport.

Bien que les fûts métalliques spécifications UN soient des emballages homologués pour le transport de ces produits, il est recommandé de les conditionner dans des caissons métalliques qui sécurisent les opérations de manutention d'une part et sécurisent le transport d'autre part.



Pour des raisons évidentes de sécurité, il est préférable de ne pas mettre dans les mêmes contenants des transformateurs vidangés et des fûts de PCB liquides, ceux-ci pouvant être percutés par les carcasses de transformateurs

## Fiche matière

Code ONU	2315	Teneur en chlore	de 42 à 60 %
Classe OMI :	9	Point de fusion	- 19 °C
Groupe d'emballage	II	température d'évaporation	325 °
Etiquetage colis :	9	point éclair	176 °
Page code IMDG	9036	densité	1,5

Arrimage : Catégorie A en pontée ou sous pont.

*Transfert d'huile minérale souillée par du PCB (> 50ppm)*

Classe 3

Produits pétroliers non spécifiés par ailleurs

Code page IMDG : 3375

Polluants marins

Point éclair > 61°C

Groupe d'emballage III.

Le critère de classement pour le transport dans le cas d'un mélange de produit est celui qui présente le plus de risques. Dans ce cas, les classes 3 ou 9 sont prépondérantes par rapport à la classe 9.

## Documents de transports

1) certificat d'empotage :

Le certificat d'empotage doit être établi par une société de contrôle agréée. Ce document doit attester de la conformité des éléments suivants avec les prescriptions de transport concernés:

- vérification de l'état des conteneurs
- validité de la plaque CSC
- calage des appareils
- étiquetage
- liste d'emballage
- poids total du conteneur et poids des matières dangereuses

2 – La liste d'emballage

La " liste d'emballage" indique le nombre, le poids et la nature de tous les appareils et emballages par conteneur avec un récapitulatif de poids.

3) déclaration de marchandises dangereuses (voir page suivante)

EXEMPLAIRE POUR:	1. Notificateur / déclarant / exportateur (nom, adresse) et N° d'enregistrement s'il y a lieu: <input type="checkbox"/> C & G d.o.o. <b>J MOKROVICA 4</b> <b>10000 - ZAGREB / HRVATSKA - CROATIE</b> Tél.: 19 385 1 155 016 Fax: Personne à contacter: <b>Mr VIKTOR LOVRENCIC</b>		3. Notification concernant (1): N° <b>002225</b>	
	2. Destinataire / importateur (nom, adresse) et N° d'enregistrement s'il y a lieu: <b>TREDI Centre de Saint Vulbas</b> <b>Z.I. de la plaine de l'Ain</b> <b>01150 LAGNIEU - FRANCE</b> Tél.: 74 46 22 00 Fax: 74 61 52 44 Personne à contacter: <b>Jean Loup QUERU</b>		A (i) Un seul transfert <input type="checkbox"/> B (i) Élimination (sans valorisation) <input checked="" type="checkbox"/> (ii) Notification générale (plusieurs transferts) <input checked="" type="checkbox"/> (ii) Opération de valorisation <input type="checkbox"/> C* Installation de valorisation pré-autorisée <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non * (ne compléter que si B (ii) s'applique)	
	7. Transporteur(s) prévu(s)* (nom, adresse) et N° d'enregistrement s'il y a lieu: <b>Voir liste jointe</b> Tél.: Fax: Personne à contacter: * (joindre liste, si nécessaire)		4. Nombre total de transferts prévus: <b>20</b>	
	10. Producteur des déchets (nom, adresse): <b>Plusieurs</b> Tél.: Fax: Personne à contacter: Procédé et lieu de production*: * (joindre détails si nécessaire)		5. Quantité totale prévue (b): <b>50.000</b> kg litres	
	13. Nom et composition chimique des déchets: <b>Pyralène liquide contenant des polychlorobiphényles</b>		6. Premier transfert pas avant le <b>15/06/96</b>	
	15. Code d'identification des déchets - dans le pays d'exportation / expédition: - dans le pays d'importation / destination: <b>C151 A935</b> Code international d'identification des déchets (CIID): Catalogue européen des déchets (CED): Autre (préciser):		7. Départ du dernier transfert pas après le <b>15/06/97</b>	
	16. Classification OCDE (1): orange <input type="checkbox"/> rouge <input checked="" type="checkbox"/> et numéro: <b>RA010</b> autre: <input type="checkbox"/> * (préciser)		8. Installation d'élimination / valorisation (nom, lieu, adresse): <b>Voir case 2</b> Tél.: <b>74 46 22 00</b> Fax: <b>74 61 52 44</b> N° d'enregistrement s'il y a lieu: <b>Arrêté du 30 Mars 1995</b> et limite de validité: <b>05/99</b> Personne à contacter: <b>Jean Loup QUERU</b>	
	17. Numéro Y: <b>Y10</b>		9. N° de code de l'opération d'élimination / valorisation (2): <b>D10</b> et technique utilisée*: <b>Incinération</b> * (joindre détails, si nécessaire)	
	18. Numéro H (2): <b>H 11</b>		11. Mode(s) de transport (2): <b>R ou T</b>	
	19. Numéro d'identification ONU: <b>9</b> Classe ONU (2): <b>2315</b> et désignation officielle de transport:		12. Type(s) de conditionnement (2): <b>1/conteneur</b>	
20. Pays concernés (2), numéros de code des autorités compétentes (s'il y a lieu), et points précis d'entrée et de sortie: Pays d'exportation / expédition: <b>CROATIE</b> Pays de transit: <b>SLOVENIE ITALIE</b> Pays d'importation / destination: <b>FRANCE</b>		14. Caractéristiques physiques (2): <b>5</b>		
21. Bureaux de douane d'entrée et/ ou de sortie (Communauté européenne) Entrée: <b>Bureau des douanes TRIESTE</b> Sortie: 22. Numéro d'annexes jointes: <b>8</b>		23. Déclaration du notificateur / déclarant / exportateur: Je soussigné certifie que les renseignements portés sur la présente sont exacts et établis de bonne foi. Je certifie également que les obligations contractuelles écrites prévues par la réglementation ont été remplies et que le mouvement transfrontière est ou sera couvert par les assurances ou garanties financières éventuellement requises. Nom: <b>VIKTOR LOVRENČIĆ</b> Signature: <i>[Signature]</i> Date: <b>29/10/1996</b> d.o.o. za zastupanje i ostale usluge <b>ZAGREB J. Mokrovica 4</b>		
24. À REMPLIR PAR L'AUTORITÉ COMPÉTENTE DU PAYS D'IMPORTATION / DESTINATION Notification reçue le: <b>26 août 1996</b> Accusé de réception transmis le: <b>1</b> Nom de l'autorité compétente, cachet et/ ou signature: <b>PREFECTURE DE L'AIN</b> <b>45 avenue A. Lorraine</b> <b>01000 BOURG EN BRESSE</b> N° Enregistrement: <b>TR01-96069</b>		25. CONSENTEMENT* AU MOUVEMENT ACCORDÉ PAR L'AUTORITÉ COMPÉTENTE de (nom du pays): <b>FRANCE</b> le: <b>29 octobre 1996</b> Nom de l'autorité compétente, cachet et signature: <b>Ingénieur de l'Industrie et des Mines</b> Le consentement accordé: <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Conditions particulières: <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui, voir case 26 au verso * (non requis par la Décision OCDE pour les déchets de la liste orange)		

(1) Cocher la case appropriée. (2) Voir codes au verso.  
a) Formulaire utilisé également par OCDE.



### 3 - Plan d'empôtage

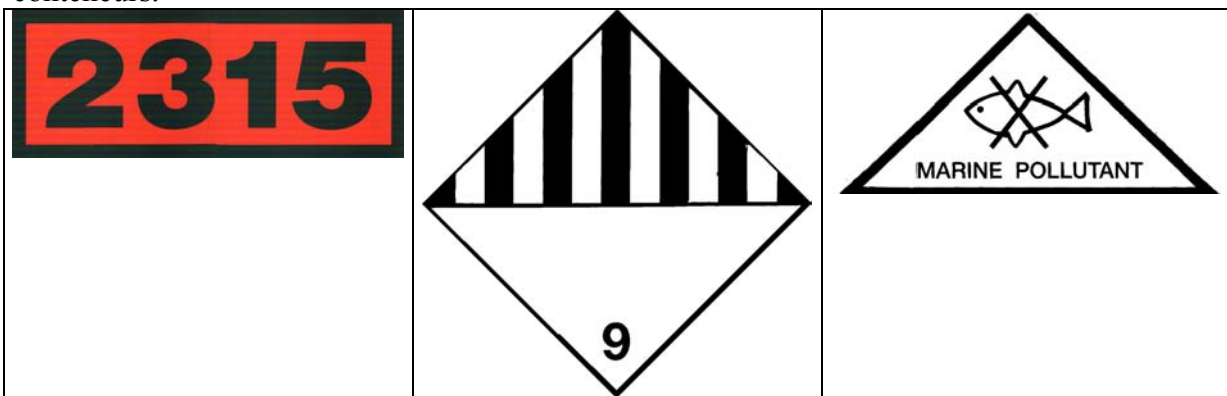
Ce plan indique l'emplacement de chaque produit dans le conteneur avec les calages.

Les appareils doivent être fixés de manière à éviter tout mouvement latéral ou de haut en bas au cours du transport. Ce calage peut être fait soit avec des madriers de bois soit avec des "air bags" homologués pour le transport maritime .



#### L'étiquetage du conteneur et/ou du véhicule de transport

Des étiquettes PCB ( ONU 2315 - marine Pollutant ) doivent être apposées sur les 4 faces des conteneurs maritimes et sur les caissons métalliques et les transformateurs à l'intérieur des conteneurs.



Les conteneurs doivent être cadenassés et plombés. Le n° de plombage doit être indiqué sur la déclaration de matières dangereuses.

#### **6.2 Concept de plate-forme de stockage temporaire de PCBs.**

Compte tenu de l'aspect historique du déchet et de sa production limitée dans le temps, il semble plus approprié d'envisager pour ce type de déchet un concept de plate-forme temporaire à usage spécifique pour les PCBs. En effet, le flux de déchet PCB devrait se tarir autour des années 2015 - 2020 selon les pays et les réglementations nationales.

Par ailleurs, le stockage des PCBs exclut formellement la présence de déchets inflammables, ce qui rend pratiquement impossible des plate-formes de stockage polyvalentes.

#### Technique de stockage

Les transformateurs sont d'abord vidangés en fûts métalliques de 200l à bondes spécification UN et les fûts sont eux-mêmes placés dans des caissons métalliques destinés au transport ultérieur. Cette opération peut se faire sur le site du détenteur pour sécuriser les opérations de transport jusqu'au site de la plate-forme de stockage.



group N° : 90 201 // ONU Code 2315 // Class OMI : 9  
 Packing Group : II // Labelling: 9 // IMDG page code 9036

La plate-forme de stockage peut être constituée de conteneurs maritimes de 40' dits "derniers voyages". Leur prix est d'environ 2 000 \$ et chaque conteneur a une capacité de 20 tonnes.



La photo ci dessus montre une plate-forme de stockage temporaire réalisée en Afrique de l'Ouest.

Le principe du stockage temporaire est de n'accepter des produits que dans la mesure où leur destination finale est déjà connue contractuellement et administrativement. Contractuellement, cela veut dire un contrat de destruction entre le détenteur et le centre d'élimination. Administrativement, cela signifie qu'une filière d'élimination a été autorisée pour ce type de déchet et/ou une licence d'exportation en cas de transfrontalier du déchet. Ce type de stockage est également soumis à autorisation même si son concept est temporaire.

## **7 - projet de réglementation concernant les polychlorobiphényles et les polychloroterphényles (PCB et PCT)**

### **7.1 Projet de réglementation**

Un projet de réglementation sur l'utilisation et la destruction des PCBs est donné à titre d'exemple. Il s'inspire de la réglementation existante dans plusieurs pays développés et a été préparé en tenant compte des conditions particulières de gestion des PCBs, suivant le cycle de vie, dans un pays en développement 'pilote'. Ce projet de réglementation est complété par une liste de commentaires afférents à chaque article et qui expliquent la finalité de chaque article (voir en section 7.2).

#### **Proposition**

**MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE  
PAYS ..... ..  
MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DU TOURISME**

**Décret n° .du .2000, relatif aux Polychlorobiphényles (PCB), aux équipements électriques qui en contiennent et aux matériaux contaminés par ce produit.**

**LE PRESIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,**

**Sur rapport du Ministre de la Construction et de l'Environnement.**

VU la Constitution et notamment son article 84 ;

VU la loi cadre n° 96 - 766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'Environnement ;

VU le décret n° 98 - 43 du 28 janvier 1998 relatif aux installations classées pour la protection de l'Environnement ;

VU le décret n° 2000 - 80 du 09 février 2000 portant attribution du Ministère de la Construction et de l'Environnement ;

VU le décret n° 2000 - 385 du 24 mai 2000 portant attribution des membres du Gouvernement de transition ;

VU l'arrêté n° 0462 / MLCVE / CAB / SIIC du 13 mai 1998 notifiant la nomenclature des installations classées ;

VU la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leur élimination.

#### **Article 1 : Définitions**

Aux fins de la présente directive, on entend par :

a) «**PCBs**» : "Déchets, substances et articles contenant, consistant en, ou contaminés par des bi phényles polychlorés (**PCB**), des ter phényles polychlorés (**PCT**), du naphthalène polychloré (**PCN**) ou des bi phényles polybromés (**PBB**), y compris tout composé polybromé analogue ayant une concentration égale ou supérieure à 50mg/kg ". (Catégorie [A 3180] de la classification A de la Convention de Bâle).

Les polychlorobiphényles,

Les polychloroterphényles,

Tout mélange dont la teneur cumulée en substances précitées est supérieure à 0,005 % (50ppm) en poids :

b) «**appareil contenant des PCBs**» : tout appareil qui contient ou qui a contenu des PCBs (transformateurs, condensateurs, réceptacles contenant des stocks résiduels, etc.) et n'a pas fait l'objet d'une décontamination. Les appareils d'un type susceptible de contenir des PCB sont considérés comme contenant des PCB.

c) «**PCBs usagé**» : tout PCB considéré comme déchet ;

d) «**détenteur**» : la personne physique ou morale qui détient des PCBs, des PCBs usagés et/ou des appareils contenant des PCBs ;

e) «**décontamination**» : l'ensemble des opérations qui permettent que des appareils, objets, matières ou substances liquides contaminées par des PCBs soient réutilisés, recyclés ou éliminés dans des conditions de sécurité et qui peuvent comprendre la substitution, c'est-à-dire toutes les opérations par lesquelles les PCBs sont remplacés par des liquides appropriés ne contenant pas de PCBs ;

f) « **élimination** » : Est considérée comme activité de traitement de déchets contenant des PCB toute opération tendant à la destruction des molécules de PCB, à la décontamination des appareils contenant des PCB, à la substitution du fluide PCB des appareils mentionnés à l'article 4 (1), à la décontamination des autres objets et matériaux contenant des PCB, ainsi qu'à la régénération des fluides PCB.

g) « **retro remplissage** ( alias retrofilling) » : opération consistant à substituer un diélectrique contenant des PCB par un diélectrique non PCB.

## **Article 2 : Application**

Le présent décret a pour objet de réglementer les conditions de déclaration, d'exploitation, d'utilisation, de manipulation, de transport, stockage et élimination des PCB visés dans l'article 1 du présent décret.

## **Article 3 : Importation et cession de PCBs**

Sont interdits à partir de la publication du présent décret au Journal Officiel (JO) du pays xxx, l'importation, la fabrication, l'installation, l'achat, la vente, la cession à titre gratuit ou onéreux des PCBs, des équipements électriques qui en contiennent et des matériaux contaminés par ce produit.

Dans le cas de vente d'un immeuble dans lequel se trouve un appareil PCB soumis à déclaration au titre de la législation relative aux installations classées, le vendeur est tenu d'en informer l'acheteur.

Tout contrevenant aux prescriptions édictées ci-dessus est passible des peines prévues par la loi n° 96-766 du 03 octobre 1996 portant Code de l'Environnement.

## **Article 4 : Déclaration des PCBs**

Les détenteurs PCB tels que définis à l'article 1 doivent se déclarer, suivant le modèle [de l'annexe I](#) du présent décret, au Service Technique du Ministère chargé de l'Environnement.

Cette déclaration doit se faire dans un délai n'excédant pas six (6) mois à compter de la date de publication du présent décret au Journal Officielle de la République de ( pays xxx).

Tout détenteur d'appareils communique ces données aux autorités compétentes les quantités qu'il détient et tout changement à cet égard.

Tout appareil faisant l'objet d'une déclaration doit être étiqueté. L'étiquetage dont le modèle est défini en annexe 3 doit clairement indiquer la présence de PCB, les risques de danger en cas d'incendie. Un étiquetage similaire doit également figurer sur les portes des locaux où cet appareil se trouve.

Les entreprises assurant le stockage, le confinement, l'élimination des PCB tiennent un registre où sont consignées quantité, origine, nature et teneur en PCB des PCB usagés qui leur sont livrés. Elles communiquent ces données aux autorités compétentes.

Les appareils ayant fait l'objet d'un rétro remplissage antérieurement la mise en vigueur du présent décret doivent être déclarés comme PCB si le dépistage PCB n'a pas été effectué sur le diélectrique.

Les appareils dont le diélectrique n'est pas défini sur la plaque signalétique et qui n'ont pas fait l'objet d'un dépistage PCB doivent être déclarés comme des PCBs.

## **Article 5 : Mise en conformité des installations existantes**

Tous les équipements électriques en activité contenant des PCB tels que définis dans l'article 1 du présent décret doivent faire l'objet d'une mise en conformité dont les modalités sont définies dans [l'annexe II](#).

## **Article 6 : Réparations, Retro remplissage (retrofilling)**

Les réparations sur les transformateurs PCB en activité tels que définis à l'article 1 du présent décret sont autorisés sous réserve des conditions techniques définies en annexe IV.

Le rétro-remplissage des transformateurs PCBs en activité est interdit.

## **Article 7 : Contrôle technique**

Les équipements électriques visés à l'article 1 doivent faire l'objet d'un contrôle annuel par une entreprise agréée comprenant :

- une vérification visuelle de l'étanchéité ou de l'absence de fuite sur les appareils et dispositifs de rétention au minimum.
- un contrôle de niveau du diélectrique
- présence de liquide et matière inflammable dans le même local

Ce contrôle sera effectué par une entreprise agréée et les résultats devront être transmis au service des Installations classées.

Le premier contrôle devra être effectué au maximum 12 mois après la mise en vigueur du présent décret.

L'entreprise agréée définira à l'issue du premier contrôle la périodicité des contrôles suivants.

Les rapports de visites techniques devront être transmis au service technique du Ministère chargé de l'Environnement.

## **Article 8 : Age de réforme**

Les PCBs visés à l'article 1 du présent décret doivent être éliminés avant l'an 2013.

Tout détenteur, à quelque titre que ce soit, de déchets contenant des PCBs, est tenu de les faire traiter dans des centres agréés par le Ministère chargé de l'Environnement.

Les équipements électriques contenant du PCB et qui sont actuellement en service peuvent continuer à fonctionner sous réserve de leur mise en conformité aux conditions d'utilisation définies dans l'annexe 2.

## **Article 9 : Elimination finale des PCB et décontamination des appareils reformés**

Les appareils et les matériaux contenant des PCB définis à l'article 1, ne peuvent être éliminés que dans des conditions déterminées par arrêté du Ministère chargé de l'Environnement.

Le mélange de déchets contenant des PCBs avec d'autres déchets ou toute autre substance préalablement à la remise à l'entreprise agréée est interdit.

Les procédés de dilution visant à réduire la concentration de PCB à un seuil inférieur à 50ppm sont interdits.

Tout matériel imprégné de PCB ne peut être destiné au ferrailage qu'après avoir été décontaminé par un procédé permettant d'obtenir une décontamination durable à moins de 50ppm en masse de l'objet.

La mise en décharge ou le brûlage simple sont interdits.

Est soumise à autorisation toute entreprise qui procède au stockage, confinement, décontamination et l'élimination des PCB usagés et/ou des appareils contenant des PCB

## **Article 10 : transport**

La manipulation et le transport de PCBs doivent s'effectuer selon les conditions d'arrêté du ministère chargé de l'Environnement et définies en annexe V.

Les emballages ayant du PCB ne peuvent être réutilisés pour contenir un autre produit et doivent être éliminés au même titre que les PCBs.

## **Article 11 : Déversement de PCB**

Tout transfert de PCB liquide ou solide tel que défini dans l'article 1 du présent décret sont interdits à l'exception des opérations techniques de mise en conformité et de réparation définies en annexe II et IV.

## **Article 12 : Accident, pollution**

En cas d'accident (rupture, éclatement, incendie...) l'exploitant informera immédiatement les Services compétents qui lui indiqueront les dispositions prises à titre conservatoire telles que, notamment, les mesures ou travaux immédiats susceptibles de réduire les conséquences de l'accident.

L'inspecteur pourra demander ensuite à ce qu'il soit procédé aux analyses jugées nécessaires pour caractériser la contamination de l'installation et de l'environnement en PCB et, le cas échéant, en produits de décomposition.

Au vu des résultats de ces analyses, le Service technique chargé du Ministère de l'Environnement pourra demander à l'exploitant la réalisation des travaux nécessaires à la décontamination des lieux concernés.

Ces analyses et travaux seront précisés (par un arrêté ministériel) dans le cas où leur ampleur le justifierait.

L'exploitant informera l'inspection de l'achèvement des mesures et travaux demandés.

Les gravats, sols ou matériaux contaminés seront éliminés dans les conditions prévues.

Les conditions d'intervention en cas de pollution PCB sont définies dans l'annexe VI.

## **Article 13 : Mouvements transfrontières des PCBs**

L'importation des PCB tels que définis à l'article 1 est interdite.

L'importation d'équipements susceptibles de contenir des PCBs est assujettie à la délivrance des résultats d'une analyse par un laboratoire accrédité et indépendant et au frais de l'exportateur. L'analyse doit certifier une teneur en PCB inférieure à 3ppm.

Les opérations de transit peuvent être autorisées si aucune autre solution ne peut être mise en œuvre sans entraîner de risques de pollution.

L'exportation des PCBs n'est autorisée que pour des opérations de traitement final des PCBs et de décontamination des équipements aux PCBs.

Les exportations s'effectuent en accord avec les dispositions de la Convention de Bâle ratifiée par la ( pays xxx) et régissant les mouvements transfrontières des déchets dangereux.

## **Article 14 : Analyses des PCB**

Le Ministère chargé de l'Environnement arrête les méthodes de mesure de référence pour la détermination de la teneur en PCBs des matières contaminées. Les mesures qui ont été effectuées avant la détermination des méthodes de référence restent valables ;

## **Article 15 :**

Le présent décret sera publié au **Journal Officiel** de pays .....

Fait à ..... le .....

## 7.2 Commentaires concernant le projet de réglementation

**Article 1** : il est important de bien définir les PCBs pour tous les produits qui ne sont pas 100% PCB mais seulement contaminés à une teneur supérieure à 50ppm. C'est le cas notamment pour les transformateurs à huile minérale dont le diélectrique a une teneur supérieure à 50ppm.

**Article 3** : cet article fondamental, réglemente les transactions commerciales, y compris à titre gratuit, des équipements contenant des PCBs. L'exemple donné propose une interdiction d'importation des équipements contenant des PCBs.

L'article propose des mesures de rétorsion pour les contrevenants aux prescriptions de cet article.

**Article 4** : cet article donne l'obligation à tous les détenteurs de PCBs de se déclarer aux autorités compétentes afin d'assurer et de garantir la traçabilité de toutes les installations PCB en/au (pays) ..... et de mettre en œuvre un plan d'élimination prévisionnel jusqu'en 2013.

**Article 5** : La mise en conformité des installations existantes a pour objectif de prévenir les pollutions qui peuvent être générées par les transformateurs en activité.

Bac de rétention	prévention d'écoulement de PCB liquide
Paroi coupe feu	limiter la diffusion de substances toxiques
Dispositif de mise hors tension en cas de dysfonctionnement de l'appareil	prévention de risque de décomposition thermique du diélectrique et de production de gaz toxiques (PCDD et PCDF).
Obturation des gaines de ventilation	éviter la diffusion de gaz toxique dans le système de climatisation.

**Article 6** : le retro remplissage est interdit en raison des risques de contamination non contrôlée qu'il peut engendrer et qui provient du phénomène de re-largage de PCBs imprégnés d'une manière rémanente dans les parties actives du transformateur.

Par ailleurs, le rétro-remplissage n'apporte aucun avantage technique significatif par rapport à l'état initial PCB du transformateur.

**Article 7** : le contrôle technique est une condition qui permet de légitimer l'utilisation des transformateurs PCBs jusqu'à leur fin de vie industrielle dans des conditions de gestion écologiquement rationnelle.

**Article 8** : l'an 2013 a été retenu comme date ultime pour l'élimination de tous les PCBs en/au (pays) ..... Cette date prend en compte l'interdiction de production et de distribution des PCBs dans les pays producteurs en 1984.

Les dernières importations de PCBs ayant eu lieu normalement au plus tard en 1984 d'une part, la durée d'utilisation moyenne d'un transformateur étant de 30 ans d'autre part, l'année 2013 correspond à la fin de la période de remplacement de ces appareils.

**Article 9** : cet article concernant l'élimination des PCB a pour objet de prévenir les filières de destruction non contrôlées de substances dangereuses. Il s'agit notamment d'interdire le

ferrailage, le brûlage, la mise en décharge et la dilution qui est déjà mentionnée d'une manière explicite dans le code de l'environnement ivoirien.

**Article 10** : bien que déjà stipulées dans la réglementation ivoirienne sur le transport des matières dangereuses, les conditions de transport de PCBs doivent être définies d'une manière spécifique, prenant en compte les risques liés à la toxicité des PCBs.

**Article 11** : l'interdiction de transfert et de déversements intentionnels ayant pour but d'échapper aux contraintes réglementaires est nécessaire pour prévenir la présence croissance de PCBs dans les écosystèmes en raison notamment des propriétés de bio-accumulation et de non biodégradabilité du PCB en milieu naturel.

**Article 12** : cet article a pour but de définir les opérations techniques à mettre en œuvre pour :

- le confinement de la zone contaminée ;
- la décontamination massive et surfacique des zones contaminées.

**Article 13** : les contraintes réglementaires liées à l'exportation des PCBs visent notamment à interdire le transfert illicite d'équipements électriques contenant des PCBs dans les pays de la sous-région à des fins commerciales.



## **8. Outils financiers destinés à la gestion et la destruction des PCB**

Le financement des coûts de destruction des PCB est un débat qui met en cause la responsabilité conjointe de plusieurs acteurs, y compris celle des détenteurs et des fabricants de PCBs. A cet égard, les réseaux de production et de distribution d'électricité couvrent dans les pays en voie de développement une part importante du parc national des équipements au PCB, laquelle peut atteindre 40% en raison du niveau de l'activité industrielle et de la consommation électrique basse tension. Il n'existe pas de règle établie en ce qui concerne la part entre les différents secteurs économiques mentionnés plus haut. Ces réseaux peuvent, selon les cas, être entièrement publics ou entièrement privés ou encore présenter des combinaisons variables entre les deux secteurs. De plus, en raison de leurs activités, les sociétés de production et de distribution d'électricité sont détentrices de la majorité des stocks de PCBs obsolètes.

L'analyse de ce problème doit également prendre en compte la différence de sensibilisation à la gestion des déchets industriels dangereux entre le secteur public et le secteur privé. On peut de ce point de vue distinguer trois secteurs distincts de l'activité économique et qui présentent une culture différente vis à vis la problématique de la gestion écologiquement rationnelle des équipements contenant des PCB :

- le secteur public (production d'électricité, eau, transports publics, télécommunications, etc.) ;
- le secteur privé national et le secteur privé dépendant de multinationales ;
- le secteur informel.

### **8.1 Les différents secteurs économiques détenteurs d'équipements aux PCBs**

#### **8.1.1 Le secteur public**

Le secteur public dans les pays en développement est par nature, et en dépit de ses immenses difficultés, ouvert et attentif aux réglementations environnementales. Ceci tient au fait que ce secteur n'est pas soumis aux mêmes obligations de résultat que le secteur privé.

Les responsables d'entreprises du secteur public sont par ailleurs réceptifs à la logique du développement de technologies propres et tout ce qui s'y rattache. La problématique des PCBs en est un bon exemple, laquelle a été rapidement prise en compte dans le cadre de la gestion environnementale de leurs activités. La conscientisation de ce secteur est de plus facilitée par une diffusion large et fluide de l'information.

Toutefois, la question reste non résolue tant que les moyens financiers mis à la disposition du secteur et dédiés à la gestion des PCBs resteront confidentiels (mise en conformité des installations existantes, remplacement des appareils vétustes, destruction des appareils réformés). Les inventaires réalisés en Afrique ont mis en évidence des stocks de transformateurs PCBs réformés et entreposés depuis plusieurs d'années sans précautions particulières et qui sont à l'origine d'importantes pollutions des sols.

La position exprimée par le secteur public au sujet du financement des opérations de gestion des PCB est sans ambiguïté: les programmes de gestion devraient être mis en œuvre avec l'appui de mécanismes financiers importants de type bilatéraux et/ou multilatéraux. Cette position ne s'applique pas seulement au renforcement de capacités mais aussi à la gestion des PCBs jusqu'à leur élimination finale.

#### **8.1.2 Le secteur privé**

a) Le secteur privé national suit une approche différente par rapport aux déchets industriels dangereux dans la mesure où il est soumis à des obligations de résultats financiers dans un contexte concurrentiel. Cette situation spécifique entraîne des actions de lobbying voire de "chantage" économique pour échapper aux obligations environnementales. L'obstacle ne vient

pas de la réglementation elle-même mais des conséquences financières qu'elle entraîne sur les coûts de production et la compétitivité de l'entreprise.

Le secteur privé national n'est donc pas enclin à supporter les coûts financiers additionnels liés à la gestion des PCB et le remplacement des transformateurs PCB s'effectue exclusivement sur des critères d'efficacité technique (vétusté, augmentation de puissance, rénovation).

2b) Le secteur privé multinational adopte des standards de gestion environnementale généralement supervisés par un responsable environnement et encadrés par des directives strictes définies par la maison mère. Cette politique d'entreprise est à placer dans un contexte général touchant à l'activité des multinationales où elles sont parfois mises en cause pour leur mode de gestion sociale et environnementale. La forte médiatisation des PCBs dans les pays industrialisés a sensibilisé les responsables des multinationales à l'importance de l'impact écologique de leur activité industrielle dans les pays en développement et à leur répercussions. Par voie de conséquence, nombreuses sont les multinationales qui mettent en œuvre des plans d'élimination des transformateurs PCBs en prenant à leur charge les coûts financiers et humains de ces programmes.

### **8.1.3 Le secteur informel**

Le secteur informel bien que moins concerné directement par la problématique de la gestion des PCBs doit cependant être pris en compte dans l'analyse des comportements vis à vis des PCBs. Dans la plupart des cas, les entreprises du secteur informel achètent du courant basse tension et n'exploitent que rarement des installations électriques de forte puissance. Il est inusuel pour ce secteur d'acheter du courant moyenne tension et de le "transformer" en basse tension à l'aide de son propre transformateur. Dans ce cas-là, les transformateurs moyenne tension/basse tension sont gérés par les sociétés publiques ou privées de production et de distribution d'électricité.

Par ailleurs, le secteur informel est particulièrement concerné par les activités de recyclage des transformateurs électriques et notamment le recyclage des métaux et de l'huile des transformateurs. Un transformateur électrique peut contenir jusqu'à 20% de son poids total en cuivre, ce qui représente une valeur marchande importante pour une entreprise du secteur informel. La récupération du cuivre se fait généralement par brûlage à l'air libre avec des pneus usagés pour obtenir en fin de brûlage un cuivre sans résine. Ce cuivre est ensuite revendu pour être recyclé en deuxième fusion.

Une autre méthode de recyclage consiste à recycler le cuivre comme fil de cuivre après un simple débobinage. Ce procédé s'applique également aux tôles magnétiques. Si ces méthodes de recyclage sont écologiquement rationnelles pour des transformateurs à huile minérale, elles présentent un impact extrêmement négatif sur la santé et l'environnement dans le cas d'équipements contenant des PCBs. En effet, lors des opérations de brûlage, la décomposition thermique du PCB à basse température produit du monoxyde de carbone, du chlore, des dioxines et des furanes. L'huile de transformateurs fait également l'objet de recyclage comme combustible de substitution, fluide hydraulique, huile de décoffrage, ou à usage phytosanitaire. Les huiles PCBs sont alors recyclées à 100 % ou mélangées avec les huiles usagées pour être revendues soit comme combustible soit comme produit chimique à usage divers.

Le problème spécifique du secteur informel ne se situe donc pas principalement au niveau de la gestion des transformateurs PCBs pendant leur phase d'utilisation industrielle mais plutôt lors du recyclage des transformateurs électriques usagés. Les mécanismes financiers à venir devraient par conséquent tenir compte de la situation spécifique de ces filières de recyclage. Le niveau de l'aide compensatoire devrait pour être efficace dans ce cas, être équivalente au produit financier de la filière de recyclage existante.

## 8.2 La notion de déchet industriel dangereux et les PCBs dans le secteur industriel privé

Plusieurs facteurs interviennent dans la notion de déchet industriel dangereux lorsqu'elle est appliquée aux PCBs. Ces facteurs mettent en évidence les difficultés pour passer des réglementations relatives aux PCBs à leur application dans le secteur industriel privé :

- Ces équipements, avant leur interdiction, n'ont pas fait l'objet de réserves sur les conditions de leur utilisation et de leur réforme par les industriels lorsque ces produits ont été mis sur le marché. Le secteur privé utilisateur est donc réticent à accepter la responsabilité des conséquences d'une réglementation ultérieure à l'acquisition de ces équipements. Le secteur cherche logiquement à éviter d'avoir à supporter les coûts financiers inhérents à la gestion écologiquement rationnelle de ces équipements pendant leur phase industrielle et jusqu'à leur élimination finale.
- Les positions prises par la communauté internationale pour prendre en charge la gestion environnementale de produits chimiques tels que les CFC d'une part (protocole de Montréal) et d'autre part, les campagnes juridiques engageant la responsabilité rétroactive des fabricants d'amiante pour la prise en charge des conséquences environnementales en se basant sur le principe de précaution, renforcent la position du secteur privé dans les pays en voie de développement en ce qui concerne la responsabilité historique des pays industrialisés. A ce titre, il est difficile de justifier d'un côté des mécanismes financiers compensatoires dans les pays industrialisés et de ne pas les appliquer dans les pays en développement.
- Les appareils électriques contenant des PCBs sont considérés à priori comme des produits industriels et non comme des déchets industriels dangereux. La notion de déchets industriels s'inscrit dans le contexte du développement des industries chimiques ;
- Si les PCBs contenus dans les appareils électriques sont identifiés comme une substance chimique dangereuse, il n'en est pas de même pour l'appareil lui-même. Les phénomènes d'imprégnation des PCBs dans les parties poreuses des transformateurs (environ 5 % de la quantité initiale des PCBs) sont le plus souvent ignorés, ce qui favorise le développement de filières de transformateurs d'occasion.
- Le traitement des déchets dans les pays en développement n'est encore que très rarement 'internalisé' et intégré dans les coûts de production. Si on introduit les transformateurs PCBs dans la nomenclature des déchets industriels dangereux, il reste à mettre en œuvre des mécanismes de financement engageant à la fois sur la notion de pollueur/payeur et par exemple, la contribution d'agences financières pour la redistribution des redevances compensatoires de pollution qui devraient être collectées.

Si la charge de la destruction est imposée d'une manière unilatérale au détenteur de l'appareil, une partie de ces appareils ne sera pas traitée de manière « écologiquement rationnelle ». Le risque est grand de créer les conditions d'un déversement informel d'importantes quantités de PCBs dans l'environnement. Les pays industrialisés en cours d'inventaire ont constaté lors de l'introduction des PCBs dans les codes environnementaux la 'disparition' d'une quantité importante d'appareils aux PCBs. Ces appareils sont parfois exportés et revendus en tant que transformateurs d'occasion dans des pays non industrialisés. L'exportation d'équipements contenant des PCBs sous le label 'transformateur d'occasion' suivra la route de la moindre résistance dans les pays où la réglementation est incomplète, inappliquée, les contrôles aux frontières inexistantes, les standards de santé publique faibles et encore là où les régimes de

responsabilités sont peu développés. Ces éléments associés à des coûts d'élimination élevés sont les moteurs de ces cas de trafic illicite au sens de la Convention de Bâle.

Les discussions approfondies qui ont déjà eu lieu dans certains pays partie à la Convention de Bâle ont permis de mettre en lumière la nécessité de développer des approches ciblées par pays en tenant compte des éléments cités ci-dessus. Dans cet esprit, la réticence des industriels et des pays non-industrialisés à autofinancer la destruction de ces produits importés il y a plusieurs décennies sur la base de leur excellente propriété physico-chimique nous engage à rechercher des solutions financières qui associent à la fois le secteur public, le secteur privé et des sources extra-nationales.

En terme de mise en œuvre d'une politique de gestion des PCBs au niveau national, cette démarche devrait idéalement engager le détenteur depuis l'étape initiale de l'inventaire, et permettre d'accompagner le produit concerné et d'assurer sa traçabilité par les organismes accrédités jusqu'à sa fin de vie normale et sa destruction.

### **8.3 Quels sont les mécanismes financiers possibles ?**

#### 1 - Application complète de la règle pollueur/payeur

C'est la position généralement assumée par les multinationales qui supportent la totalité des coûts de gestion des PCBs sur leurs sites industriels. Cette situation explique en grande partie, mais pas seulement, les mouvements transfrontaliers de PCBs des pays en développement vers les pays industrialisés<sup>11</sup>. Mais ce mécanisme ne pourra être mis en œuvre dans le secteur privé au niveau national sans générer en même temps des filières informelles de recyclage peu onéreuses et non-contrôlées (informelles).

#### 2 - Application de la responsabilité historique du fabricant

La logique du pollueur/payeur ne peut pas être clairement établie dans ce cas car elle s'applique généralement à l'utilisateur du produit chimique plus qu'à son fabricant. A titre d'exemple, le traitement des boues de perchloroéthylène utilisées dans le lavage à sec sont à la charge de l'utilisateur. L'évolution récente du marché a permis aux entreprises d'intégrer dans leur prestation de service la reprise des boues de perchloroéthylène dont le coût d'élimination est provisionné dans le prix de vente. Pour les PCBs, les fabricants avancent que cette substance a permis d'augmenter considérablement la sécurité incendie des transformateurs à huile minérale en milieu urbain et a donc contribué à la protection environnementale de l'habitat urbain

#### 3 - Application d'une écotaxe sur les nouveaux transformateurs

Ce mécanisme est de plus en plus utilisé pour des produits industriels de grande distribution tels que les pneumatiques, les piles électriques, les batteries. Elle pourrait être appliquée de fait à toutes les entreprises de production et de distribution qui importent des équipements électriques dans les pays en développement.

#### 4 - Application d'une éco-taxe sur le KWh.

Si l'on considère la possibilité d'une période prévisionnelle longue (20 ans) affectée à l'élimination totale des PCBs, ce mécanisme de financement présente un intérêt certain car il permet d'amortir les coûts de gestion des PCBs sur la même durée. La possibilité existe de prélever au niveau municipal des taxes par la compagnie distributrice d'énergie et d'alimenter des fonds financiers visant à supporter les coûts de gestion des déchets municipaux.

---

<sup>11</sup> Consulter à ce sujet les compilations de rapports d'information nationaux préparés par le secrétariat de la Convention de Bâle.

## 5 - Financements multilatéraux

Le principe de ces financements multilatéraux a été introduit dans les mécanismes financiers de la Convention de Stockholm. Le temps nécessaire à leur mise en œuvre risque d'être préjudiciable à la bonne gestion des PCBs au regard de l'existence de stocks obsolètes et le plus souvent orphelins nécessitant une action à court terme.

## 6 - Les financements conventionnés

Ces mécanismes sont très largement utilisés dans les pays industrialisés et associent la règle du pollueur payeur à la responsabilité environnementale des industriels générateurs de déchets industriels. Dans le cadre d'une convention signée entre le producteur/détenteur de déchets industriels et une agence nationale environnementale, l'industriel peut bénéficier de mécanismes financiers pour le traitement de ses déchets industriels en contrepartie d'un engagement de gestion environnementale de son activité industrielle. Ces mécanismes peuvent être mis en œuvre sous la forme de prêts ou de participation au financement des coûts de traitements des déchets industriels dangereux. Ils présentent l'avantage de responsabiliser l'industriel générateur de déchets industriels par la mise en œuvre d'une gestion écologiquement rationnelle de ses déchets.

Ce type de mécanisme financier appliqué aux PCBs peut également avoir un effet pédagogique dans la mesure où il permet d'introduire la notion de gestion écologiquement rationnelle dans son activité industrielle et d'élargir au delà des PCBs cette notion de responsabilité.

Il est possible dans cette perspective de proposer une convention de financement gérée par une agence gouvernementale et qui engagera le détenteur à certaines obligations pendant la vie industrielle de l'appareil jusqu'à sa destruction finale :

- obligation de déclarer la détention d'un appareil PCB
- obligation de mettre en conformité son installation
- obligation de faire détruire son appareil dans une installation autorisée lors de sa réforme

La notion de pollueur payeur a déjà été introduite dans le code de l'environnement dans de nombreux pays mais les détenteurs de PCB ne sont pas pour autant enclins à accepter ce principe pour les raisons suivantes :

- difficulté d'assimiler un produit industriel tel qu'un transformateur à un déchet dangereux
- un transformateur en activité ne devient un déchet que lorsqu'il est réformé

## **8.4 Estimation des coûts de gestion et d'élimination des PCBs**

L'évaluation de ces coûts comprennent toutes les opérations liées aux transformateurs PCBs à partir de la déclaration de détention et jusqu'à son élimination finale.

Contrôle technique :

- analyses du diélectrique ( teneur en eau, tension de claquage, ...)
- dépistage du PCB dans les huiles minérales
- expertise du site ( produits inflammables, ventilation, passages de cables, présence de PCB et d'huile minérale - voir questionnaire inventaire)

Travaux de mise en conformité :

- traitement physico-chimique sur le diélectrique ou remplacement ;
- mise en place de bacs de rétention, de systèmes de détection gaz, temp., pression, installation de murs coupe feu ou évacuation du transformateur PCB et son remplacement ;

## Evaluation des coûts de gestion, de traitement et d'élimination

Evaluation des coûts pour un transformateur - poids statistique moyen 2'200 kgs - quantité estimée de PCBs (30%) : 660 kgs	US \$
Contrôle technique de l'installation existante	350
Travaux de mise en conformité ( bac de rétention, DGPT )	800
Coûts de maintenance (4 contrôles sur 12 ans )	600
Manutention et transport à la plate forme de stockage	100
Coûts de stockage ( max 1 an )	250
Coûts transport et élimination des PCBs liquides ( 660kgs à 2,5 US\$ par kg) <sup>12</sup>	1 650
Coûts décontamination des carcasses contaminées (1540 kgs à 0,8 US\$ par kg) <sup>13</sup>	1 232
Total	4'982
Total / tonne d'équipement	2'270

Le remplacement de l'appareil n'est pas pris en compte puisque qu'il est imputable exclusivement à la vétusté de l'appareil et non à la détention des PCBs.

### 8.5 Mécanismes de la convention de financement

Dans le cadre d'un financement partiel ou total des coûts de gestion et d'élimination, l'éligibilité des détenteurs serait obligatoirement soumise à des obligations qui découlent de la réglementation. A ce titre, le détenteur de PCBs s'engage au titre de la convention:

- à déclarer tous les appareils contenant des PCBs en activité ou hors d'usage ;
- à mettre en conformité les installations en activité selon les normes définies dans la réglementation ;
- à assurer la maintenance jusqu'à l'âge de la réforme ;
- et faire éliminer son équipement PCBs à l'âge de la réforme.

Le financement de cette convention pourrait être mixte, à savoir :

- une part d'autofinancement à la charge du détenteur à hauteur de 20% (...);
- une éco-taxe prélevée sur la consommation d'électricité ;
- une participation de mécanismes financiers multilatéraux ;
- une participation des constructeurs ;<sup>14</sup>

### Scénario financier en dollar américain (à titre d'exemple)

(consommation d'électricité : 2'400'000'000KW - 1 000 T)

Tonnes à traiter jusqu'en 2013	1'000 tonnes	
Coût global (à 2'270 US\$ la tonne) <sup>15</sup>	100 %	2'270,000
Financement FEM ( hypothèse 30 %)	30%	681'000
Autofinancement détenteur (hypothèse 20 %)	20 %	454'000
Eco taxe sur prix à la consommation (hypothèse 50 %)	50 %	1'135'000
Taux de l'écotaxe (hypothèse 50 %)	0,00004.729 US\$/Kw	
Consommation taxée sur 10 ans	24 000 000 000 kw	
Consommation taxée par an	2 400 000 000 kw	

<sup>12</sup> Hypothèse de départ faite dans l'état actuel des connaissances et des conditions connues: élimination par incinération dans site spécialisé outre-mer (Europe, Amérique du Nord, etc.).

<sup>13</sup> Hypothèse de départ : décontamination des carcasses réalisée localement via le développement d'un transfert de technologies.

<sup>14</sup> Cette solution n'est pas élaborée en détail ici, mais les constructeurs d'équipements électriques pourraient proposer des offres spécifiques de reprise/traitement à l'occasion du remplacement des équipements existants ;

<sup>15</sup> Les coûts administratifs, de gestion de projet, financiers, etc. ne sont pas inclus dans ce calcul. Calcul réalisé en monnaie constante.

## **Modalités de fonctionnement de la convention de financement**

- La convention de financement est signée entre le détenteur et l'agence financière ;
- Cette convention ne peut entrer en vigueur que lorsque le détenteur a rempli ses obligations techniques de déclaration et de mise en conformité suite au premier contrôle technique ;
- Les dépenses à engager sont soumises à l'agence financière sous forme de devis qui les intègre dans la convention de financement ;
- L'Agence chargée de gérer ces conventions reçoit pour chaque convention signée les redevances compensatoires de pollution correspondantes et l'apport financier du F.E.M ;
- Le détenteur paye à l'agence la part de son autofinancement sur une durée de 5 ans, par appareil et par an (avec une pondération en fonction du poids)
- Les dépenses engagées au titre de cette convention sont payées par l'agence financière aux différents fournisseurs intervenant au titre de cette convention, ce qui devrait permettre à l'agence financière de lancer des appels d'offres sur des marchés importants.

Pour être validé ce mécanisme financier devrait faire l'objet d'une étude spécifique qui prenne en compte différents scénarios tels que :

- La répartition des redevances compensatoires de pollution sur la consommation globale d'électricité ou sur la consommation industrielle ;
- La part de l'auto- financement des détenteurs ;
- La part de l'apport financier du F.E.M.

## **Annexes**

**ANNEXE I : Formulaire de déclaration de PCB**

**ANNEXE II : Mise en conformité**

**ANNEXE III : Etiquetage**

**ANNEXE IV : Réparation**

**ANNEXE V : Prescriptions relatives aux conditions de manipulation et de transport des équipements et matériaux définis à l'article 1, aux fins d'application de l'article 8 du présent décret.**

**ANNEXE VI : Prescriptions relatives au stockage des PCB en vue de leur élimination.**

**ANNEXE VII : Prescriptions en cas de pollution froide ou chaude, aux fins d'application de l'article 12 du présent décret.**

**ANNEXE VIII - Toxicité des PCDD et PCDF**

**ANNEXE IX – Liste des noms commerciaux par pays**

**ANNEXE X - Lexique et abréviations**

**ANNEXE XI – Convention de Stockholm. Articles et annexes.**

**ANNEXE XII – Liste de contacts**

**ANNEXE XIII - Références**



## ANNEXE I - Formulaire de déclaration de PCB

### INFORMATIONS SUR LA SOCIETE

Date de création de la déclaration	
Nom de la société	
Adresse 1	
Adresse 2	
Nom de la Ville	
Code Postal	
Contact	
Fonction	
Type d'entreprise	
tél.	
Fax	
Email	

### INFORMATIONS TECHNIQUES SUR L'APPAREIL

Cocher la case correspondante

Transformateur		<input type="checkbox"/>
Condensateur		<input type="checkbox"/>
Fûts		<input type="checkbox"/>
Nom du fabricant		
Puissance (Kva)		
Date de fabrication		
Age du transformateur		
Diélectrique identifié comme 100 % PCB		<input type="checkbox"/>
Diélectrique identifié comme huile minérale > 50 ppm		<input type="checkbox"/>
Diélectrique identifié comme huile minérale < 50 ppm		<input type="checkbox"/>
Transformateur retrofillé		<input type="checkbox"/>
Transformateur Sec		<input type="checkbox"/>
Non déterminé		<input type="checkbox"/>
Numéro de série		
Poids Total en kg		
Poids du diélectrique		
Nom commercial du diélectrique		
En fonction		<input type="checkbox"/>
Stand-by		<input type="checkbox"/>
En stockage pour destruction		<input type="checkbox"/>

### SECURITE

Pas de Signalisation PCB sur l'équipement  
 Signalisation PCB dans le local technique  
 Signalisation PCB à l'extérieur du local  
 signalisation PCB (équipement, local, ext. local)  
 Volume rétention > volume PCB  
 Volume de rétention < volume de PCB  
 Absence de rétention

OUI	NON
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### MAINTENANCE

Fréquence d'inspection inférieure à 1 an  
 Fréquence d'inspection inférieure à 3 ans  
 Fréquence d'inspection supérieure à 3 ans  
 Non déterminé

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Contrôle du fluide diélectrique		
Contrôle d'isolation		
Analyse du diélectrique		
Détecteur défaut Gaz, Temp., Pression		
Protection court circuit		
Chromatographie Phase gazeuse		
Chromatographie Phase gazeuse ( résultat )		
Tension de claquage		
Test d'acidité		
Présence de PCB et d'huile minérale dans le même local		
Connections avec systèmes conditionnement d'air		
Ventilation suffisante dans le local technique		
Accès autorisé aux personnes qualifiées		
Fuite apparente de diélectrique		
Sol contaminé		
Prélèvement d'échantillon d'huile		
Niveau de contamination de l'huile		
Pas de prélèvements		
Observation :		

## ANNEXE II - Mise en conformité

Toutes les mesures de précaution nécessaires doivent être prises pour éviter un quelconque risque d'incendie. À cet effet, les PCB sont entreposés loin de tout produit inflammable. Tous les dépôts de produits polluants et appareils imprégnés de PCB doivent être pourvus de dispositifs étanches de rétention des écoulements, dont la capacité sera supérieure ou égale à la plus grande des valeurs suivantes :

- Installations existantes : "le système de rétention existant peut être maintenu s'il est étanche et si son débordement n'est pas susceptible de rejoindre directement le milieu naturel ou un réseau collectif d'assainissement
- Installations nouvelles : Le dispositif aura une capacité au moins égale à la plus grande des valeurs suivantes
  - 100 % de la capacité du plus gros contenant.
  - 50 % du volume total stocké (un local renfermant un transformateur contenant 400 litres de Pyralène et deux autres transformateurs de 300 litres devra être équipé d'une capacité de rétention de 500 litres au moins).

Les stocks seront conditionnés dans des récipients résistants et seront identifiés. Tout appareil contenant des PCB devra être signalé par étiquetage. Pour les installations existantes comportant dans le même local un appareil à huile minérale et un appareil contenant du PCB, une paroi coupe - feu de degré 2 heures doit être interposée (planchers hauts, parois verticales...) ; les dispositifs éventuels de communications avec d'autres locaux doivent être coupe - feu de degré I heure. L'ouverture se faisant vers la sortie, les portes seront munies de ferme porte.

Des mesures préventives doivent être prises afin de limiter la probabilité et les conséquences d'accidents conduisant à la diffusion des substances toxiques (une des principales causes de tels accidents est un défaut de protection électrique individuelle en amont ou en aval de l'appareil. Ainsi, une surpression interne au matériel, provoquée notamment par un défaut électrique, peut produire une brèche favorisant une dispersion de PCB : il faut alors éviter la formation d'un arc déclenchant un feu).

Les matériels électriques contenant du PCB devront être conformes aux normes en vigueur au moment de leur installation. Les dispositifs de protection individuelle devront aussi être tels qu'aucun ré-enclenchement automatique ne soit possible. Des consignes devront être données pour éviter tout ré-enclenchement manuel avant analyse du défaut de ce matériel.

Un dispositif de détection de défaut (gaz, température, pression) doit être installé sur chaque appareil en activité. L'exploitant prendra toutes dispositions constructives du local pour que des vapeurs, accidentellement émises par le diélectrique ne puissent pas pénétrer dans des locaux d'habitation ou de bureau. En particulier, elles ne doivent pas atteindre des conduits de vide - ordures ou d'aération et des gaines techniques, qui ne seraient pas utilisés exclusivement pour ce local technique. Les gaines techniques propres au local doivent être équipées, à l'entrée des liaisons, d'un tampon étanche et résistant à la surpression, lorsqu'elles donnent accès vers d'autres locaux, tels que cités ci - dessus.

En particulier, lorsque le local est accessible à partir d'un espace privatif clos, donnant lui - même sur les endroits ou conduits cités plus haut, la porte correspondante devra être étanche et résister à cette surpression. À titre d'illustration, pour les transformateurs classés PCB, on considère que la protection est assurée notamment par la mise en œuvre d'une des dispositions suivantes :

- Protection primaire par fusibles calibrés en fonction de la puissance ;
- Mise hors tension immédiate en cas de surpression, de détection de bulles gazeuses ou de baisse de niveau de diélectrique.

L'exploitant disposera d'un délai de «   x   » mois pour effectuer les investigations nécessaires aux vérifications de son matériel et d'un délai de «   x   » ans à partir du 00/00/000 pour réaliser les travaux de mise en conformité de son matériel tels que définis ci - dessus.

### ANNEXE III - Etiquetage

#### Étiquetage des appareils au PCB

Tous les appareils contenant ou ayant connu des PCBs doivent être signalés par une étiquette comportant la mention suivante :

Cet appareil contient des PCB qui pourraient contaminer l'environnement et dont l'élimination est réglementée.

Décret du .....

Étiquetage des appareils décontaminés ayant contenu des PCB

Chaque unité de l'appareil décontaminé doit être clairement pourvue d'une marque indélébile en relief ou en creux, qui doit comporter l'information ci-dessous libellée

Appareil décontaminé ayant contenu des PCB

Le liquide contenant des PCB a été remplacé :

Par ..... (nom du substitut)

Le ..... (date)

Par ..... (entreprise)

Concentration en PCB :

De l'ancien liquide ..... % en poids

Du nouveau liquide ..... % en poids

## **ANNEXE IV - Réparation**

En attendant leur décontamination, leur mise hors service et/ou leur élimination conformément à la présente réglementation, l'entretien des transformateurs contenant des PCB peut continuer uniquement si l'objectif est d'assurer que les PCB qu'ils contiennent sont conformes aux normes ou spécifications techniques relatives à la qualité diélectrique et à condition que les transformateurs soient en bon état de fonctionnement et ne présentent pas de fuite. Les seules réparations autorisées sont celles qui ne nécessitent pas la vidange totale ou partielle de l'équipement électrique en cause.

Les équipements électriques ayant fait l'objet d'une telle opération, antérieurement à la publication du présent décret seront dorénavant considérés comme PCB et soumis aux mêmes obligations techniques.

Les équipements électriques visés à l'article 1 ci-dessus peuvent subir des appoints pour le réajustement du niveau d'huile. Cependant, les appoints ne peuvent s'effectuer qu'avec une huile techniquement compatible.

Les déchets provenant de l'exploitation (entretien, remplissage, nettoyage...) souillés de PCB seront stockés puis éliminés dans des conditions compatibles avec la protection de l'environnement et en tout état de cause, dans des installations régulièrement autorisées à cet effet. L'exploitant sera en mesure d'en justifier à tout moment.

En cas de travaux d'entretien courant ou de réparation sur place, comme la manipulation d'appareils contenant des PCB, la remise à niveau ou l'épuration du diélectrique aux PCB, l'exploitant prendra les dispositions nécessaires à la prévention des risques de pollutions ou de nuisances liées à ces opérations.

## ANNEXE V - Prescriptions relatives aux conditions de manipulation et de transport des équipements et matériaux.

Les déchets PCB définis à l'article du présent décret et destinés à être éliminés sont soumis à des normes d'emballage et de transport. Les déchets en phase liquide doivent être conditionnés en fûts à bonde et les déchets en phase solide en fûts à ouverture totale.

Spécification des fûts

Fûts 200 l à bondes

taux de remplissage : 90%

Marquage des fûts spécifications UN ; 1 : fûts / A : Acier

1 : non amovible (à bondes) - 2 : amovible

Y : groupe d'emballage II et III

pour les liquides : densité : 1,5

pour les solides : masse brute maximale

la valeur en kPa de la pression d'épreuve hydraulique : (> 100 kPa)

année de fabrication de l'emballage :

exemple PCB liquide en fûts à bonde : 1A1 Y/1,5/150/83

Les déchets PCB liquides doivent être conditionnés en fûts à bonde et les déchets PCB solides en fûts à ouverture totale

Les fûts doivent être palettisés et arrimés sur chaque palette

Les fûts et les caissons métalliques doivent être étiquetés, en indiquant la classe et le code ONU

Code ONU		Informations fiche de sécurité	
N° de groupe :	90 201	Teneur en chlore :	de 42 à 60 %
Code ONU	2315	Point de fusion :	- 19
Classe OMI :	9	température d'évaporation :	325 °
Groupe d'emballage	II	point éclair :	176 °
Etiquetage colis :	9	densité :	1,5
code IMDG	PCB		

### Le transport

- Le transporteur doit être muni d'une feuille de route indiquant la nature et la quantité des produits transportés. Le véhicule doit disposer de la signalisation réglementaire (plaques matières dangereuses)
- Ne doit transporter aucun produit inflammable
- Le conducteur du véhicule spécialement formé doit être informé de la nature et des dangers des produits transportés
- Le conducteur doit avoir à sa disposition les équipements réglementaires de protection et de signalisation, un extincteur à poudre de 9 kg, des produits absorbants en quantité suffisante pour éviter la dispersion d'une fuite de PCB
- Le conducteur doit connaître les consignes en cas d'incident ou accident pour éviter l'incendie et la pollution chaude, l'écoulement, la dispersion du PCB dans la nature et la pollution froide ;
- Le conducteur doit connaître les consignes de secourisme applicables aux PCBs
- Une fiche de sécurité doit être apposée sur le véhicule

Le détenteur doit s'adresser exclusivement à des entreprises spécialisées dûment autorisées à effectuer ce type de transport.

### **Equipements de protection requis pour la manipulation et le transport de PCB :**

- combinaisons jetables
- lunettes et gants PVC
- sur bottes

Equipements préventifs :

- masque respiratoire avec cartouche spécifique pour produits chlorés
- sacs absorbants inertes
- ruban de signalisation

## BORDEREAU DE TRANSPORT PCB

PRODUCTEUR

Société	
Adresse	
Nom responsable	
Fonction	
Tel Fax e-mail	
Dénomination du déchet	
quantité	
conditionnement	
Nombre d'appareils	
Nombre de fûts	

TRANSPORTEUR

Signature du producteur

Société	
Adresse	
Nom responsable	
Fonction	
Tel Fax e-mail	
Date de remise au transport	
Date de livraison	

DESTINATAIRE

Signature du transporteur

Société	
Adresse	
Nom responsable	
Fonction	
Tel Fax e-mail	
Date de livraison	

Signature du destinataire :

### Le bordereau est établi en 5 exemplaires :

Exemplaire n° 1 : destiné au producteur

Exemplaire n° 2 : destiné au transporteur

Exemplaire n° 3 : destiné au destinataire

Exemplaire n° 4 : destiné au producteur daté et signé par le destinataire

Exemplaire n° 5 : destiné au Service des Inspections des Installations Classées

Les équipements contenant des PCB destinés au rebut, doivent être préalablement à leur transport ou leur entreposage, soigneusement vidés.

Leur contenu doit être versé dans des récipients étanches.

## **ANNEXE VI - Prescriptions relatives au stockage des PCBs en vue de leur élimination**

Les PCBs doivent être stockés dans les conditions suivantes:

- Le local doit être suffisamment aéré et à l'abri des intempéries et incendies
- Il ne doit comporter aucune présence de produits inflammables à l'intérieur du local ou à proximité de celui-ci
- Le plancher doit être étanche ou équipé d'une rétention dont le volume est supérieur au volume de PCB liquide inventorié dans le local
- Le local doit être verrouillé et faire l'objet d'une inspection régulière consignée dans un registre
- Des étiquettes danger PCB doivent être apposées à l'intérieur et à l'extérieur du local
- Un inventaire exhaustif des produits stockés doit être tenu à jour avec les entrées et sorties
- Le responsable du stockage doit avoir les compétences nécessaires
- Les déchets liquides doivent être conditionnés dans des emballages normalisés
- Le local de stockage doit faire l'objet d'une autorisation préalable délivrée par le service d'Inspection des installations Classées et de la Protection Civile. Cette autorisation précisera notamment :
  - la quantité maximum pouvant être stockée
  - la durée maximale de stockage d'un lot entre son entrée et sa sortie.
  - les données de l'inventaire ( producteurs pour les entrées et destinataires pour les sorties)



## ANNEXE VII - Prescriptions en cas de pollution froide ou chaude

### **POLLUTION FROIDE SANS DECOMPOSITION THERMIQUE**

- Alerter la Protection Civile et le service des inspections des installations classées, en cas d'épandage de PCB et de risque de contamination de l'environnement
- Alerter le médecin du travail et équiper le personnel de la tenue PCB : lunettes enveloppantes, gants, et/ou sur bottes. masque respiratoire à cartouche filtrante
- Baliser un périmètre de sécurité et éventuellement, ventiler le local par tous les moyens adéquats
- Limiter la dissémination du PCB en colmatant la brèche (chiffons, film, plastique...) et en utilisant des produits absorbants inertes
- Nettoyer le sol :

#### Sols étanches

- En le raclant soigneusement et à l'aide de chiffons imbibés de solvant
- Ne chauffer en aucun cas avec une flamme. Ne pas utiliser de solvant chloré mais seulement des détergents doux par exemple des produits à laver la vaisselle.

#### Sols non étanches

- enlever les supports fortement contaminés : béton, terre...
- Si un doute existe sur la contamination de nappes phréatiques, des mesures d'urgence appropriées doivent être prises pour limiter, fixer et enfin éliminer la pollution
- Rassembler tous les produits obtenus et souillés (eaux de lavage, terre souillée à plus de 100 ppm, vêtements...) dans des fûts étanches en vue de leur destruction ultérieure par incinération en site agréé.

#### Normes de décontamination de sols

- À plus de 100 ppm, les matériaux doivent être traités
- Entre 10 et 100 ppm, mise en décharge agréée ou en confinement in situ
- Au-dessous de 10 ppm, considérés comme non contaminés.

Les eaux de lavage ne peuvent être rejetées que si leur teneur en est inférieure à 0,5 ug/litre.

### **POLLUTION CHAUDE AVEC RUPTURE DE LA CUVE ET DECOMPOSITION THERMIQUE**

- Mettre le poste hors tension sans y pénétrer
- Appeler les pompiers en précisant bien la nature de l'accident afin qu'ils puissent s'équiper du matériel adéquat pour entrer dans le poste et lutter contre l'incendie. (Il faut éviter l'utilisation d'eau susceptible de faire déborder les dispositifs de rétention vers le milieu naturel et, préférer l'utilisation de CO<sub>2</sub> et de neige carbonique) ;
- Alerter immédiatement les autorités compétentes ;
- Délimiter la zone polluée dont l'accès doit être strictement contrôlé et à l'intérieur de laquelle seules les personnes spécialement équipées (combinaison étanche, lunettes, masque, sur bottes) pourront pénétrer, si c'est absolument nécessaire et pour une courte durée ;
- Limiter au mieux la dispersion de la pollution en calfeutrant toute communication possible entre les locaux pollués et ceux qui ne le sont pas
- effectuer un contrôle de la contamination
- Au vu des résultats de ces analyses, l'inspection des installations classées peut demander à l'exploitant la réalisation des travaux nécessaires à la décontamination des lieux concernés:
  - Mise en conteneur des gravats, des objets de faible valeur, des vêtements ayant été contaminés, en vue de leur destruction ultérieure par incinération dans un site agréé ;
  - Nettoyage au solvant ou à la vapeur des surfaces fixes et des objets de valeur afin d'éliminer la contamination non fixée et de réduire très sensiblement la contamination générale, en vue d'une banalisation du site et d'une réoccupation éventuelle.

## ANNEXE VIII - Toxicité des PCDD et PCDF

Bien qu'une littérature scientifique abondante existe sur la toxicité expérimentale des P.C.D.D. et des P.C.D.F., il est difficile d'évaluer exactement le retentissement chez l'homme d'une contamination par ces produits. Ce sont essentiellement les expériences acquises après l'accident de Seveso, survenu en 1976, ou après la contamination de Times Beach (Missouri) en 1971 qui permettent avec un recul acceptable d'apprécier les conséquences d'une contamination aigue ou prolongée par la 2,3,7,8 T.C.D.D., mais il serait arbitraire d'en extrapoler sans correctif les résultats aux risques des produits de dégradation thermique des P.C.Bs. En effet, lorsqu'elle a pu y être dosée, la 2,3,7,8 T.C.D.D. y est en quantité infime. Certes, certains auteurs, cherchant à établir des valeurs limites d'exposition pour servir de guides à la décontamination, ont proposé la notion d'*équivalent 2,3,7,8 T.C.D.D.* pour les différents isomères de P.C.D.D. et de P.C.D.F. mais cette notion reste théorique, basée sur la comparaison de DL 50 chez le cobaye. Ainsi, le 2,3,7,8 T.C.D.F. serait trois fois moins toxique que la 2,3,7,8 T.C.D.D. Des rapports de toxicité beaucoup plus importants peuvent être observés entre isomères assez proches: (rapport supérieur à 10 000 entre la DL 50 de la 1,2,3,8 T.C.D.D. et la 2,3,7,8 T.C.D.D.). En règle générale, les dérivés les plus toxiques sont les isomères ayant 4 à 6 atomes de chlore avec les positions latérales 2,3,7,8 substituées. Malgré son utilité dans la prise de décision, la notion d'*équivalence 2,3,7,8 T.C.D.D.* reste cependant contestable car le rapport entre DL 50 de deux dérivés tels la 2,3,7,8 T.C.D.D. et le 2,3,7,8 T.C.D.F. diffère suivant l'espèce en cause.

Chez l'homme, comme dans les autres espèces, la contamination est surtout importante par voie percutanée et digestive. La bioaccumulation des différents P.C.D.D. et P.C.D.F. dans les tissus graisseux de l'organisme rend compte de l'action cumulative des effets toxiques. Les données épidémiologiques recueillies lors des différentes contaminations humaines, comparées aux données expérimentales animales, permettent de répertorier plusieurs possibilités d'impact biologique.

### 1. Les atteintes de la peau

Il s'agit essentiellement de chloracnée facile à reproduire chez l'animal. Des chloracnées ont été retrouvées chez l'homme après contamination relativement intense et de brève durée; le meilleur exemple en est celui de Seveso où plusieurs constatations ont pu être faites:

- la chloracnée est, à dose égale de contamination, plus sévère chez l'enfant que chez l'adulte;
- son délai d'apparition peut être long (jusqu'à 10 mois),
- l'intensité de la chloracnée et la précocité de son installation sont corrélées à l'importance de la contamination.

D'autres manifestations cutanées (érythèmes, hyperpigmentation, oedèmes) et muqueuses (conjonctivite) ont été signalées dans la maladie de Yusho. L'évolution de la chloracnée peut être particulièrement longue: après une exposition industrielle où 79 salariés ont développé une chloracnée, le suivi sur dix ans montre une persistance des symptômes cutanés chez la moitié des victimes

### 2. Atteinte hépatique

L'expérimentation animale et les contaminations humaines industrielles massives laissent prévoir une hépatotoxicité des dioxines. A Seveso, une hépatomégalie a été notée chez 8 à 7 % des adultes de la zone la plus exposée. La nature exacte de l'atteinte hépatique n'a pas été clairement définie et la recherche d'une induction enzymatique n'a pas été systématique. Une étude cas-témoin portant sur 427 personnes de la zone exposée et sur 563 personnes d'une ville voisine n'a pas permis de retrouver un chiffre plus important d'altérations hépatiques chez les sujets contaminés.

### 3. Atteinte neuromusculaire

Peu d'arguments expérimentaux laissent prévoir une atteinte neurologique ou musculaire. Cependant des myalgies, une ataxie et un engourdissement des extrémités ont été signalés lors d'expositions professionnelles. L'interprétation des faits cliniques et des examens électrophysiologiques réalisés à

Seveso a donné lieu à controverse: il apparaît que la diminution de la vitesse de conduction nerveuse motrice notée chez certains sujets exposés ne serait qu'une variation acceptable des chiffres normaux.

#### **4. Autres atteintes viscérales**

Des observations de cystites hémorragiques ont été signalées lors de la contamination du Missouri. Ces faits n'ont pas reçu d'explication ni de confirmation mais justifient la recherche systématique d'une hématurie microscopique chez les personnes exposées à de tels produits [30]. Une symptomatologie fonctionnelle comprenant une asthénie, des troubles du sommeil, des céphalées et des troubles digestifs est également signalée, en particulier dans la maladie de Yusho.

#### **5. Atteintes du système immunitaire**

L'expérimentation animale a attiré l'attention sur la dépression immunitaire liée à la 2,3,7,8 T.C.D.D. qui entraîne sur certaines souches de souris une dépression à la fois humorale et cellulaire avec atrophie du thymus; le 2,3,7,8 T.C.D.F. serait environ 30 fois moins dépressif pour l'immunité chez la souris. Chez l'homme, une exploration quantitative et qualitative lymphocytaire a été menée sur un sous-groupe d'enfants exposés à Seveso et n'a pas retrouvé les anomalies prévisibles par les études de toxicité animale. Il n'y a pas eu de susceptibilité accrue aux infections dans le groupe exposé dans les mois suivant la contamination. Dans l'étude menée à Times Beach (Missouri), l'immunité cellulaire a été mesurée par tests cutanés de sensibilité retardée, sous-groupes lymphocytaires et réaction de prolifération lymphocytaire aux mitogènes. Aucune modification significative n'a pu être notée.

#### **6. Atteintes métaboliques**

- Des altérations du métabolisme lipidique avec élévation des lipides totaux et des triglycérides ont été rapportées dans les premières publications humaines concernant les expositions professionnelles. Elles n'ont pas été retrouvées à Seveso ni à Times Beach.
- Les P.C.D.D. sont expérimentalement de puissants inducteurs enzymatiques, en particulier au niveau de l'hydroxylase des hydrocarbures aromatiques (A.H.H.). Les hépatomégalies constatées chez l'homme après l'accident de Seveso sont peut-être à rattacher à ce mécanisme mais, en l'absence de test biochimique d'induction fiable et facile à mettre en oeuvre, ceci reste conjectural. La mesure de l'acide D glucarique urinaire comme témoin de l'induction enzymatique est encore en cours d'évaluation.
- Les perturbations du métabolisme des porphyrines par les P.C.D.D. sont bien connues chez l'animal, avec élévation de l'heptacarboxyorphyrine urinaire. Chez l'homme, des cas de porphyrie cutanée ont été rapportés après exposition professionnelle massive. Mais, dans le groupe exposé de Seveso ayant une chloracnée, aucune anomalie d'excrétion urinaire des porphyrines n'a été notée. Il faut noter l'intérêt particulier de l'identification parmi les uroporphyrines urinaires de la porphyrine heptacarboxylée.

#### **7. Troubles de la reproduction et tératogénèse**

Les études expérimentales animales suggèrent que la T.C.D.D. peut être foetotoxique et tératogène: chez le singe, espèce particulièrement sensible à la T.C.D.D., le taux d'avortements spontanés est plus élevé dans un groupe qui reçoit 1 microgramme/kg de T.C.D.D. que dans un groupe contrôle sans qu'il y ait de signification prouvée. Chez l'homme, la surveillance épidémiologique des avortements spontanés n'a pas montré d'élévation anormale dans les 6 mois suivant l'exposition de Seveso. La mortalité périnatale ne semble pas avoir non plus été majorée par l'accident toxique. Une autre étude épidémiologique sur le taux d'avortements spontanés après épandage de l'herbicide 2,4,5,1 — contenant des impuretés de 2,3~7,8 T.C.D.D. — dans une région forestière du Canada montre à l'inverse un chiffre significativement plus élevé dans la région exposée que dans une zone témoin.

Des anomalies congénitales liées à la T.C.D.D. administrée à des doses de l'ordre de 1 à 3 microgrammes/kg ont été retrouvées en expérimentation: fente palatine chez la souris, malformations rénales chez la souris et le lapin, malformations cardiaques chez l'embryon de poulet. La surveillance épidémiologique menée à Seveso n'a pas permis de mettre en évidence un chiffre accru de malformations congénitales par rapport au chiffre habituel recueilli avec une même méthodologie.

## 8. Effets cytogénétiques et cancérogénèse

Les tests à court terme in vitro et in vivo donnent des résultats discordants concernant la génotoxicité de la T.C.D.D. et les études cytogénétiques menées sur les lymphocytes de salariés exposés à la T.C.D.D. ne retrouvent pas d'accroissement de fréquence des aberrations chromosomiques. Les études de cancérogénèse expérimentale après administration de faibles doses de T.C.D.D. notent chez le rat et la souris une incidence accrue de nodules thyroïdiens et de tumeurs hépatiques. La T.C.D.D. agirait essentiellement comme agent promoteur.

Chez l'homme, de nombreuses études épidémiologiques de sujets ayant été exposés à la T.C.D.D. ont été menées. Sur 7 cohortes publiées de salariés exposés à titre professionnel, une seule montre une surmortalité par cancers, surtout gastriques. La surmortalité par hépatocarcinome observée par les médecins vietnamiens dans les populations civiles exposées à *l'agent orange* (mélange d'herbicides: 2,4 D et 2,4,5 T contenant des impuretés de T.C.D.D.) n'a pas été prouvée au plan épidémiologique.

Des études suédoises ont fait état de fréquence accrue de sarcomes des tissus mous chez les travailleurs des chemins de fer manipulant ce même type d'herbicides. Ces résultats ont été controversés, d'autres équipes ne retrouvant pas ultérieurement ce type d'association. Le suivi à long terme des populations exposées à Seveso ne retrouve pas de surmortalité par cancer, mais 9 ans seulement se sont écoulés depuis l'accident. Il n'y a donc pas actuellement de démonstration certaine d'un effet cancérogène pour l'homme de la T.C.D.D.

Il apparaît donc qu'en dehors de la chloracnée, de l'induction métabolique et peut-être de certains cas de porphyrie cutanée, la T.C.D.D. n'a pas entraîné chez l'homme exposé à titre professionnel ou lors de contaminations de l'environnement de pathologie préoccupante, qu'il s'agisse de défaillance viscérale aiguë ou d'affection à moyen ou à long terme. Il n'y a, en particulier, pas de preuve d'atteinte de la descendance ou d'induction de cancer. En l'absence d'évaluation définitive des risques pour l'homme de ce type de produit et en fonction des données expérimentales publiées, il convient de proposer *un schéma de surveillance médicale* des personnes ayant été exposées aux P.C.D.D. et aux P.C.D.F.

Ce *schéma* doit utiliser des méthodes épidémiologiques par introduction d'un groupe témoin permettant ultérieurement l'interprétation des résultats.

1. Attribution de niveaux d'exposition par synthèse de données de l'interrogatoire regroupant les critères d'exposition et de données toxicologiques (au minimum taux sérique des P.C.B., au mieux dosage sanguin ou graisseux des P.C.D.D. et des P.C.D.F.).
2. Examen clinique initial, répété au 6 et au 12e mois puis tous les ans, axé essentiellement sur le revêtement cutané, l'examen neurologique, la mesure de la flèche hépatique, la fréquence d'infections intercurrentes.
3. Bilan biologique gamma G.T., S.G.O.T., S.G.P.T. ( $\pm$  acide glucarique urinaire), profil lipidique, recherche d'hématurie microscopique, porphyrines urinaires, examen immunitaire: tests d'immunité retardée, typage lymphocytaire, étude fonctionnelle des lymphocytes.

## ANNEXE IX – Liste des noms commerciaux par pays

Trade Names	Manufacturer/Distributor
Abuntol	American Corp, USA
Aceclor	France
Acooclor	AGEC, Belgium
Adine	France
Apirolio	Italy
Apirolio	Caffaro, Italy
Aplrolio	Caffaro, Italy
Apirorlio	Italy
Aroc (h) lor 1221, 1232/1248 1254,1260,1268 1270,1342 2565/4465/5460	Monsanto,USA PR Mattory 4 Go,USA United Kingdon, Japan
Aroclor	UK, USA
Asbestol	Monsanto,USA
Askarel	UK, USA
Auxol	Monsanto,USA
Bakola 131	USA
Bakolo (6)	Monsanto,USA
Bromkal	Germany
C (h) lophen A30	Bayer, Germany
C (h) lophen A50	Bayer, Germany
Chloresll *	
Chlorextol	Allis chalnera, USA
Chlorinol	USA
Chlorintol	Sprayue Electric co,USA
Chlorextol	USA
Chloroextol	Allia chalnera, USA
Chlophen	Jard Corp, USA
Choresil	
Clophen	Bayer, Germany
Cloresil	Italy
Clorinol	
Delor	
Diachlor	Sangano electric
Diaclor	USA
Diaclor	USA
DI (a) conal	
DK(deoachlorodiphenyl) DP3,4,5,6,5	Caffaro, Italy
Ducanol	UK
Dykanol	Gornell Dubille, USA
EEC-IS	Power Zone Transformer,USA
E (d) ucaral	Electrical Utilties Corp, USA
Elaol	Bayer, Germany
Electrophenyl	PCT, France
Electrophenyl T-60	France
Elemex	USA
Elenex	Mcgray Edinon,USA
Eucarel	USA
Fenchlor	Italy
Fenclor 42,54,54,70	Caffaro, Italy
Firemaster	USA

Flammex	UK
HFO 101	UK
Hydol	USA
Hywol	Arovoc, Italy/USA
Inclar	Caffaro, Italy
Inclor	Italy
Inerteen 300,400,600	Westinghouse, USA
Kanechlor	Japan
Kaneclor	Japan
Leromoll	Germany
No Flamol	USA
Phenoclor	France
Plastivar	UK
Pydraul	USA
Pyralene	France
Pyranol	USA
Pyroclor	UK
Saft-Kuhl	USA
Santotherm	France, UK
Solvof	Russian Federation
Therminol	France, USA

## ANNEXE X - Lexique et abréviations

### Mots clefs et définitions

#### **Bioaccumulation :**

Propriété de certaines substances de s'accumuler dans les tissus des organismes vivants.

#### **Biodégradation :**

Décomposition de certaines substances par les organismes vivants (bactéries par exemple). La Biodégradation est l'un des processus les plus importants de l'élimination des déchets.

#### **Caloporteur :**

Se dit d'un fluide qui évacue la chaleur dans une machine thermique.

#### **Cancérogène :**

Se dit des substances capables de provoquer une tumeur maligne. Synonyme : cancérigène.

#### **Diélectrique :**

Qui ne conduit pas le courant électrique. Synonyme : isolant.

#### **Dose létale :**

Quantité nécessaire et suffisante d'un produit toxique qui provoque la mort.

#### **Isomère :**

Se dit de composés ayant la même formule brute mais des propriétés différentes dues à un autre agencement des atomes dans la molécule.

#### **Mutagenèse :**

Production de mutation due à l'action d'agents chimiques en physiques.

En biologie une mutation est une modification brusque et permanente de caractères héréditaires par changement " dans le nombre ou la qualité des gènes

#### **Permittivité :**

Anglicisme, désigne la propriété d'un diélectrique d'affaiblir les forces électrostatiques par rapport à leur potentiel dans le vide. Système de mesure de cet affaiblissement (Exemple: 80, permittivité de l'eau).

#### **Pyrolyse :**

Décomposition sous l'action de la chaleur seule en absence d'oxygène. Synonyme : thermolyse

#### **Retrofilling (ou retroremplissage) :**

Opération consistant en une vidange des PCB, suivie ou non d'une décontamination, et du remplissage du transformateur par un fluide de substitution ; la décontamination est définie comme une opération permettant de maintenir durablement la teneur en PCB dans le fluide inférieure à 50 ppm.

**Tératogène :** Se dit des substances qui, par leur action sur l'embryon, peuvent produire des anomalies monstrueuses.

### Abréviations

LIHT : Désigne la classe des liquides isolants halogénés pour transformateurs (Norme NFC 27-120).

PCB : Poly/Chloro/Biphényles.

PCDD : Polychlorodibenzodioxines,

PCDF : Polychlorodibenzofuranes,

PCDP: Polychlorodiphénylènes.

PDMS : Dénommés plus habituellement huiles silicones " ce sont des mélanges de polydiméthylsiloxanes, de viscosité de l'ordre de 50 centistokes.

TCBT-T : Désigne la spécialité commerciale " Ugilec-T ", composée de 60 % de tétrachlorobenzyltoluène (TCBT), connu lui-même sous le nom commercial d' " Ugilec 141 ", et de 40 % de trichlorobenzène.

TCDD : Tétrachlorodibenzodioxine.

ppm : Partie par million ou milligramme par kilogramme

ppb : Partie par billion ou milligramme par tonne.

1 mg PCB / kg = 1 ppm PCB

1 ng PCB / kg = 1 ppb PCB

1 % PCB = 10 000 ppm PCB

100 % = 1 000 000 ppm

## ANNEXE XI – Convention de Stockholm – Articles et annexes

### Article 3-Mesures propres à réduire ou éliminer les rejets résultant d'une production et d'une utilisation intentionnelles

1. Chaque Partie:

- a) Interdit et/ou prend les mesures juridiques et administratives qui s'imposent pour éliminer :
- i) La production et l'utilisation des substances chimiques inscrites à l'annexe A, suivant les dispositions de ladite annexe;
  - ii) L'importation et l'exportation des substances chimiques inscrites à l'annexe A, conformément aux dispositions du paragraphe 2;
- b) Limite la production et l'utilisation des substances chimiques inscrites à l'annexe B, conformément aux dispositions de ladite annexe.

2. Chaque Partie prend des mesures pour s'assurer:

- a) Que toute substance chimique inscrite à l'annexe A ou à l'annexe B est importée uniquement:
- i) En vue d'une élimination écologiquement rationnelle telle que prévue à l'alinéa d) du paragraphe 1 de l'article 6; ou
  - ii) En vue d'une utilisation ou dans un but autorisé pour cette Partie en vertu de l'annexe A ou de l'annexe B;
- b) Que toute substance chimique inscrite à l'annexe A bénéficiant d'une dérogation spécifique concernant la production ou l'utilisation, ou toute substance chimique inscrite à l'annexe B bénéficiant d'une dérogation spécifique ou dans un but acceptable concernant la production ou l'utilisation, compte tenu de toutes dispositions pertinentes des instruments internationaux en vigueur sur le consentement préalable en connaissance de cause, est exportée uniquement :
- i) En vue d'une élimination écologiquement rationnelle telle que prévue à l'alinéa d) du paragraphe 1 de l'article 6;
  - ii) Vers une Partie qui est autorisée à utiliser cette substance chimique en vertu de l'annexe A ou de l'annexe B; ou
  - iii) Vers un Etat non Partie à la présente Convention, sur certification annuelle à la Partie exportatrice. Cette certification doit préciser l'utilisation prévue de la substance chimique et comprendre une déclaration à l'effet que l'Etat d'importation s'engage, s'agissant de cette substance chimique, à :
    - a. Protéger la santé humaine et l'environnement en prenant les mesures nécessaires pour réduire au minimum ou prévenir les rejets,
    - b. Respecter les dispositions du paragraphe 1 de l'article 6,
    - c. Respecter, le cas échéant, les dispositions du paragraphe 2 de la deuxième partie de l'annexe B.

Les pièces justificatives voulues, telles que législation, instruments réglementaires, directives administratives ou principes directeurs, sont jointes à la certification. La Partie exportatrice transmet la certification au Secrétariat dans les soixante jours de sa réception;

c) Que toute substance chimique inscrite à l'annexe A pour laquelle une Partie ne bénéficie plus de dérogation spécifique concernant la production et l'utilisation n'est pas exportée par cette Partie, sauf en vue d'une élimination écologiquement rationnelle telle que prévue à l'alinéa d) du paragraphe 1 de l'article 6;

d) Aux fins du présent paragraphe, l'expression «Etat non Partie à la présente Convention» comprend, s'agissant d'une substance chimique donnée, tout Etat ou organisation régionale d'intégration économique qui n'a pas acceptée d'être tenu par les dispositions de la Convention pour cette substance chimique.

3. Chaque Partie qui applique un ou des régimes de réglementation et d'évaluation des nouveaux pesticides ou des nouvelles substances chimiques industrielles prend des mesures de réglementation visant à prévenir la production et l'utilisation de nouveaux pesticides ou de nouvelles substances chimiques industrielles qui, compte tenu des critères énoncés au paragraphe 1 de l'Annexe D, présentent les caractéristiques de polluants organiques persistants.

4. Chaque Partie qui applique un ou des régimes de réglementation et d'évaluation des pesticides ou des substances chimiques industrielles prend, s'il y a lieu, en considération dans le cadre de ces régimes les critères énoncés au paragraphe 1 de l'annexe D lorsqu'elle procède à une évaluation des pesticides ou des substances chimiques industrielles en circulation.

5. Sauf disposition contraire de la présente Convention, les paragraphes 1 et 2 ne s'appliquent pas aux quantités d'une substance chimique destinée à être utilisée pour la recherche en laboratoire ou comme étalon de référence.



6. Toute Partie bénéficiant d'une dérogation spécifique conformément à l'annexe A ou d'une dérogation spécifique ou dans un but acceptable conformément à l'annexe B prend des mesures appropriées pour faire en sorte que toute production ou utilisation au titre de ladite dérogation ou dans ce but est effectuée de manière à prévenir ou réduire au minimum l'exposition des personnes et les rejets dans l'environnement. Dans le cas d'utilisations au titre de dérogations ou dans des buts acceptables donnant lieu à des rejets intentionnels dans l'environnement dans des conditions d'utilisation normale, ces rejets seront réduits au minimum nécessaire, compte tenu des normes et directives applicables.

#### Article 5- Mesures propres à réduire ou éliminer les rejets résultant d'une production non intentionnelle

Chaque Partie prend au minimum les mesures ci-après pour réduire le volume total des rejets d'origine anthropique de chacune des substances chimiques inscrites à l'annexe C, dans le but de réduire leur volume au minimum et, si possible, de les éliminer à terme :

a) Elaborer, dans les deux ans qui suivent l'entrée en vigueur de la Convention à son égard, un plan d'action ou, le cas échéant, un plan d'action régional ou sous-régional, et l'appliquer ensuite dans le cadre du plan de mise en oeuvre visé à l'article 7, afin d'identifier, de caractériser et de gérer les rejets de substances chimiques inscrites à l'annexe C et de faciliter l'application des alinéas (b) à (e). Ce plan d'action doit comporter les éléments suivants :

- i) Une évaluation des rejets actuels et projetés, et notamment l'établissement et la tenue à jour d'inventaires des sources et d'estimations des rejets, compte tenu des catégories de sources énumérées à l'annexe C;
- ii) Une évaluation de l'efficacité des législations et politiques appliquées par la Partie pour gérer ces rejets;
- iii) Des stratégies visant à assurer le respect des obligations au titre du présent paragraphe, compte tenu des évaluations prévues aux points (i) et (ii) ;
- iv) Des mesures visant à faire connaître les stratégies susmentionnées et à promouvoir l'éducation et la formation professionnelle en la matière;
- v) Un examen de ces stratégies tous les cinq ans, pour déterminer dans quelle mesure elles ont permis à la Partie de s'acquitter des obligations au titre du présent paragraphe; les résultats de ces examens figureront dans les rapports présents en application de l'article 15 ;
- vi) Un calendrier de mise en oeuvre du plan d'action, y compris des stratégies et mesures qui y sont énoncées;

b) Encourager l'application de mesures matériellement possibles et pratiques qui permettent d'atteindre rapidement un niveau réaliste et appréciable de réduction des rejets ou d'élimination des sources;

c) Encourager la mise au point et, si elle le juge approprié, exiger l'utilisation de matériels, produits et procédés modifiés ou de remplacement pour prévenir la formation et le rejet des substances chimiques inscrites à l'Annexe C, en tenant compte des directives générales sur les mesures de prévention et de réduction des rejets qui figurent à l'annexe C ainsi que des directives qui seront adoptées par décision de la Conférence des Parties;

d) Encourager et, conformément au calendrier de mise en oeuvre de son plan d'action, exiger le recours aux meilleures techniques disponibles pour les sources nouvelles à l'intérieur des catégories de sources qu'une Partie a recensées comme justifiant ce traitement dans le cadre de son plan d'action, en se concentrant initialement sur les catégories de sources énumérées dans la partie II de l'annexe C. En tout état de cause, l'utilisation des meilleures techniques disponibles pour les sources nouvelles à l'intérieur des catégories énumérées dans la partie II de ladite annexe sera introduite aussitôt que possible et au plus tard quatre ans après l'entrée en vigueur de la présente Convention pour cette Partie. Pour les catégories ainsi recensées, les Parties encourageront le recours aux meilleures pratiques environnementales. Pour l'application des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales, les Parties devraient tenir compte des directives générales sur les mesures de prévention et de réduction des rejets figurant à l'annexe C ainsi que des directives sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales qui seront adoptées par décision de la Conférence des Parties;

e) Encourager, conformément son plan d'action, le recours aux meilleures techniques disponibles et aux meilleures pratiques environnementales :

- i) Pour les sources existantes, à l'intérieur des catégories de sources énumérées à la partie II de l'annexe C et de catégories de sources telles que celles énumérées à la partie III de ladite annexe;
- ii) Pour les sources nouvelles, à l'intérieur de catégories de sources telles que celles énumérées à la partie III de l'annexe C pour lesquelles cette Partie ne l'a pas fait en vertu de l'alinéa d).

Dans l'application des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales, les Parties devraient tenir compte des directives générales sur les mesures de prévention et de réduction des rejets figurant à l'annexe C ainsi que des directives sur les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales qui seront adoptées par décision de la Conférence des Parties;

f) Aux fins du présent paragraphe et de l'annexe C :

i) Par "meilleures techniques disponibles", on entend le stade de développement le plus efficace et avancé des activités et de leurs modes d'exploitation, démontrant l'aptitude pratique de techniques particulières à constituer, en principe, la base de limitations des rejets visant à prévenir et, lorsque cela s'avère impossible, à réduire de manière générale les rejets des substances chimiques énumérées à la partie I de l'annexe C et leur impact sur l'environnement dans son ensemble. A cet égard :

ii) Par "techniques", on entend aussi bien la technologie utilisée que la façon dont l'installation est connue, construite, entretenue, exploitée et mise hors service;

iii) Par techniques "disponibles", on entend les techniques auxquelles l'exploitant peut avoir accès et qui sont mises au point sur une échelle permettant de les appliquer dans le secteur industriel concerné, dans des conditions économiquement et techniquement viables, compte tenu des coûts et des avantages,

iv) Par "meilleures", on entend les techniques les plus efficaces pour atteindre un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble,

v) Par "meilleures pratiques environnementales", on entend l'application de la combinaison la plus appropriée de stratégies et mesures de réglementation environnementale,

vi) Par "source nouvelle", on entend toute source que l'on commence à construire ou que l'on entreprend de modifier substantiellement au moins un an après la date d'entrée en vigueur :

a. De la présente Convention à l'égard de la Partie concernée, ou

b. D'un amendement à l'annexe C pour la Partie concernée, lorsque la source

est soumise aux dispositions de la présente Convention uniquement en vertu de cet amendement.

g) Des valeurs limites de rejets ou des normes de fonctionnement peuvent être utilisées par une Partie pour s'acquitter de ses obligations en matière de meilleures techniques disponibles en vertu du présent paragraphe.

#### Article 6 - Mesures propres à réduire ou éliminer les rejets émanant de stocks et déchets

1. Afin de s'assurer que les stocks constitués de substances chimiques inscrites à l'annexe A ou à l'annexe B, ou en contenant, et les déchets, y compris les produits et articles réduits à l'état de déchets, constitués de substances chimiques inscrites à l'annexe A, B ou C, en contenant ou contaminés par ces substances, soient gérés de manière à protéger la santé humaine et l'environnement, chaque Partie:

a) Elabore des stratégies appropriées pour identifier:

i) Les stocks constitués de substances chimiques inscrites à l'annexe A ou à l'annexe B, ou en contenant, et

ii) Les produits et articles en circulation et les déchets constitués d'une substance chimique inscrite à l'annexe A, B ou C, en contenant, ou contaminés par cette substance;

b) Identifie, dans la mesure du possible, les stocks constitués de substances chimiques inscrites à l'annexe A ou à l'annexe B, ou en contenant, sur la base des stratégies visées à l'alinéa a);

c) Gère les stocks, le cas échéant, d'une manière sûre, efficace et écologiquement rationnelle. Les stocks de substances chimiques inscrites à l'annexe A ou à l'annexe B qu'il n'est plus permis d'utiliser conformément à une dérogation spécifique prévue à l'annexe A ou à une dérogation spécifique ou un but acceptable prévu à l'annexe B, à l'exception des stocks qu'il est permis d'exporter conformément au paragraphe 2 de l'article 3, sont considérés comme des déchets et sont gérés conformément à l'alinéa d);

d) Prend des mesures appropriées pour s'assurer que les déchets, y compris les produits et articles une fois réduits à l'état de déchets :

i) Sont manipulés, recueillis, transportés et emmagasinés d'une manière écologiquement rationnelle;

ii) Sont éliminés de manière à ce que les polluants organiques persistants qu'ils contiennent soient détruits ou irréversiblement transformés, de telle sorte qu'ils ne présentent plus les caractéristiques de polluants organiques persistants, ou autrement éliminés d'une manière écologiquement rationnelle lorsque la destruction ou la transformation irréversible ne constitue pas l'option préférable du point de vue écologique ou la teneur en polluants organiques persistants est faible, compte tenu des règles, normes et directives internationales, y compris celles qui pourraient être élaborées conformément au paragraphe 2, et des régimes régionaux et mondiaux pertinents régissant la gestion des déchets dangereux;

iii) Ne puissent être soumis à des opérations d'élimination susceptibles d'aboutir à la récupération, au recyclage, à la régénération, à la réutilisation directe ou à d'autres utilisations des polluants organiques persistants;

iv) Ne font pas l'objet de mouvements trans-frontières sans qu'il soit tenu compte des règles, normes et directives internationales pertinentes;

e) S'efforce d'élaborer des stratégies appropriées pour identifier les sites contaminés par des substances chimiques inscrites à l'annexe A, B ou C; si la décontamination de ces sites est entreprise, elle doit être effectuée de manière écologiquement rationnelle.

2. La Conférence des Parties coopère étroitement avec les organes appropriés de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements trans-frontières de déchets dangereux et de leur élimination pour, notamment :

- a) Etablir les niveaux de destruction et de transformation irréversible nécessaires pour garantir que les caractéristiques des polluants organiques persistants énumérés au paragraphe 1 de l'annexe D ne sont pas présentes;
- b) Déterminer les méthodes dont ils considèrent qu'elles constituent l'élimination écologiquement rationnelle visée ci-dessus;
- c) S'employer à établir, le cas échéant, les niveaux de concentration des substances chimiques inscrites aux annexes A, B et C afin de définir la faible teneur en polluants organiques persistants mentionnée au point ii) de l'alinéa d) du paragraphe 1.

#### Annexe A- Deuxième Partie - Polychlorobiphenyles

Chaque Partie:

- a) S'agissant de l'élimination de l'utilisation des polychlorobiphenyles dans les équipements (par exemple transformateurs, condensateurs, ou autres réceptacles contenant des liquides) d'ici à 2025, sous réserve d'examen par la Conférence des Parties, prend des mesures conformément aux priorités ci-après :
  - i) S'employer résolument à identifier, étiqueter et retirer de la circulation les équipements contenant plus de 10 % et de 5 litres de polychlorobiphenyles ;
  - ii) S'employer résolument à identifier, étiqueter et retirer de la circulation les équipements contenant plus de 0,05 % et de 5 litres de polychlorobiphenyles ;
  - iii) S'efforcer d'identifier et de retirer de la circulation les équipements contenant plus de 0,005 % et de 0,05 litres de polychlorobiphenyles ;
- b) Conformément aux priorités énoncées à l'alinéa a), privilégie les mesures ci-après visant à réduire l'exposition et les risques en vue de réglementer l'emploi des polychlorobiphenyles :
  - i) Utilisation uniquement dans des équipements intacts et qui ne fuient pas et seulement dans des lieux où les risques de rejet dans l'environnement peuvent être réduits au minimum et où il peut y être rapidement remédié ;
  - ii) Aucune utilisation dans des équipements situés dans des lieux ayant un rapport avec la production ou le traitement de denrées alimentaires ou d'aliments pour animaux ;
  - iii) Dans le cas d'une utilisation dans des zones peuplées, y compris des écoles et des hôpitaux, adoption de toutes les mesures pouvant raisonnablement être prises pour prévenir les pannes électriques qui pourraient provoquer un incendie, et inspection à intervalles réguliers des équipements pour déceler les fuites;
- c) Nonobstant les dispositions du paragraphe 2 de l'article 3, veille à ce que les équipements contenant des polychlorobiphenyles, tels que décrits à l'alinéa a), ne soient ni exportés ni importés, sauf en vue d'une gestion écologiquement rationnelle des déchets;
- d) Sauf pour des opérations de maintenance et d'entretien, n'autorise pas la récupération à des fins de réutilisation dans d'autres équipements des liquides dont la teneur en polychlorobiphenyles dépasse 0,005%;
- e) S'emploie résolument à parvenir à une gestion écologiquement rationnelle des déchets de liquides contenant des polychlorobiphenyles et d'équipements contaminés par des polychlorobiphenyles dont la teneur en polychlorobiphenyles dépasse 0,005 %, conformément aux dispositions du paragraphe 1 de l'article 6, dès que possible et au plus tard en 2028, sous réserve d'examen par la Conférence des Parties;
- f) Au lieu de la note ii) de la première partie de la présente annexe, s'efforce d'identifier d'autres articles dont la teneur en polychlorobiphenyles dépasse 0,005 pour cent (par exemple gaines de câbles, matériaux de calfatage et objets peints) et de les gérer conformément au paragraphe 1 de l'article 6;
- g) Etablit tous les cinq ans un rapport sur les progrès accomplis dans l'élimination des polychlorobiphenyles et le soumet à la Conférence des Parties en application de l'article 15;
- h) Les rapports visés à l'alinéa g) sont, selon qu'il convient, examinés par la Conférence des Parties dans le cadre de l'examen des polychlorobiphenyles. La Conférence des Parties examine les progrès accomplis dans l'élimination des polychlorobiphenyles tous les cinq ans ou selon une autre périodicité, le cas échéant, compte tenu des rapports susvisés.

## ANNEXE XII – Liste de contacts

### **Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)**

Operations/Air Worthiness Section  
International Civil Aviation Organization  
999, University Street  
Montreal  
Quebec H3C 5H7  
Canada  
Tel. (1) 514 954 80 99  
Fax (1) 514 954 67 59  
E-mail : [krooney@icao.int](mailto:krooney@icao.int)

### **Association internationale du transport aérien (AITA)**

800 Place Victoria  
P.O. Box 113  
Montreal  
Quebec H4Z 1M1  
Tel. (1) 514 390 6746/6766  
Fax: (1) 514 874 2660  
E-mail: [aboucharj@iata.org](mailto:aboucharj@iata.org)  
[mccullochn@iata.org](mailto:mccullochn@iata.org)

### **Transport par mer des marchandises dangereuses, OMCI – OMI**

Organisation maritime internationale (OMI)  
4, Albert Embankment  
London SE1 7SR  
United Kingdom  
Tel. (44) 20 75 873 160  
Fax : (44) 20 75 873 210  
E-mail : [irahim@imo.org](mailto:irahim@imo.org)

### **Transport international par voie ferrée Prescriptions de la Convention de Berne (R.I.D.).**

**Organisation internationale du transport par voie ferrée**  
Gryphenhubeliweg 30  
CH – 3006  
Berne  
Switzerland  
Tel. (41 31) 359 10 16/17/10  
Fax: (41 31) 359 10 11  
E-mail: [otif@otif.org](mailto:otif@otif.org)

### **Prescription des annexes A et B de l'A.D.R., O.N.U., Genève.**

### **Union internationale des transports routiers (IRU)**

Centre International  
3, rue de Varembe  
C.P. 44  
CH – 1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel. (41 22) 918 27 00  
Fax: (41 22) 918 27 41  
E-mail: [soren.rasmussen@iru.org](mailto:soren.rasmussen@iru.org)

### **Programme des Nations Unies pour l'Environnement/Programmes Speciaux d'urgence -PNUE-OCHA**

Palais des Nations, Porte 2, 2ème étage  
Geneva  
Switzerland  
Tel. (41 22) 917 11 72 /917 11 42  
Fax : (41 22) 907 02 57  
E-mail : [vladimir.sakharov@dha.unicc.org](mailto:vladimir.sakharov@dha.unicc.org)

### **ONU/CEE-Comité d'experts sur le transport de marchandises dangereuses Commission Economique pour l'Europe**

Division des Transports  
Dangerous Goods and Special Cargoes Section  
Palais des Nations  
1211 Geneva 10  
Switzerland  
Tel. (41 22) 917 24 56  
Fax : (41 22) 917 00 39  
E-mail : [olivier.kervella@unece.org](mailto:olivier.kervella@unece.org)

### **Secrétariat de la Convention de Rotterdam Secretariat auprès du PNUE**

PNUE Produits Chimiques  
11-13, chemin des Anémones  
CH 1219 Châtelaine  
Geneva - Switzerland  
Tel. (41 22) 917 81 91  
Fax: (41 22) 797 34 60  
E-mail: [ssc@chemicals.unep.ch](mailto:ssc@chemicals.unep.ch)

### **Secrétariat provisoire de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants**

11-13, Chemin des Anémones  
CH-1219 Châtelaine  
Geneva – Switzerland  
Tel. (41 22) 917 81 91  
Fax: (41 22) 797 34 60  
E-mail: [ssc@chemicals.unep.ch](mailto:ssc@chemicals.unep.ch)  
Internet homepage : [www.pops.int](http://www.pops.int)

**Organisation des Nations Unies pour le  
développement industriel (ONUDI)**

Vienna International Centre  
A-1400 Vienna (Headquarters)  
P.O. Box 300  
Austria  
Tel. (43 1) 260 26  
Fax: (43 1) 269 26 69  
[Zcsizer@unido.org](mailto:Zcsizer@unido.org)

**Secrétariat de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements  
transfrontières de déchets dangereux  
et de leur élimination (PNUE/SBC)**

Maison internationale de l'environnement  
Chemin des Anémones 15  
1219 Châtelaine  
Geneva  
Switzerland  
Tel. (41 22) 917 82 18  
Fax: (41 22) 797 34 54  
E-mail: [sbc@unep.ch](mailto:sbc@unep.ch)  
Internet homepage : [www.basel.int](http://www.basel.int)

## ANNEXE XIII – Références

### Par ordre chronologique de publication

Groupe de Travail Technique de la Convention de Bâle: 'Projet de Directives Techniques sur les Déchets POPs .2002.' (E only)

Groupe de Travail Technique de la Convention de Bâle: 'Projet de Directives Techniques sur les Déchets comprenant ou contenant des PCBs PCTs, and PBBs (Y10). 2002'

World Bank/UNEP-Chemicals/Danced: '(Draft) Guidance Document for the Preparation of National Implementation Plan for POPs. 2002'.

PNUE-Produits Chimiques : 'Transformateurs et Condensateurs PCBs: De la gestion au Reclassement et L'Elimination Finale. 2002.'

SBC/IAGU/Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie - Côte d'Ivoire : 'Projet Pilote pour la Préparation d'un Plan National de Gestion Ecologiquement Rationnelle des PCBs. 2002.'

SBC/GTZ/NEA-The Gambia 'Pilot Project for the Inventorying of PCB containing Equipments in The Gambia. 2002.'

SBC No: 01/01 : 'Première Conférence Continentale pour l'Afrique sur la Prévention et la Gestion Ecologiquement Rationnelle des Stocks de Déchets Dangereux. Rapport et Documentation de Base. 2101.'

PNUE-Produits Chimiques : 'Enquête sur les Technologies actuellement Disponibles pour la Destruction des PCBs sans Incinération. 2000'

PNUE-Produits Chimiques : 'Directives pour l'Identification des PCBs et des Equipements contenant des PCBs. 1999'

The World Bank Group : 'Pollution Prevention & Abatement Handbook. 1998.'

PNUE-Produits Chimiques : 'Inventaire des capacités mondiales de Destruction des PCBs. 1998'

SBC No. 97/005 : 'Directives Techniques concernant l'incinération sur terre (D10). Janvier 1997.'

SBC No. 97/006 : 'Technical Guidelines on Used Oil Re-refining or other Re-uses of Previously Used Oil (R9). January 1997.' (E)

Basel Convention Highlights No. 96/001 : 'Document cadre sur le développement des stratégies nationales et/ou régionales pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux. Novembre 1997.'

**Voir aussi les réglementations, directives techniques, et plans nationaux développés par plusieurs parties à la Convention de Bâle et disponibles sur internet.**

<http://www.environment.gov.za/>

Département des Affaires Environnementales et du Tourisme, Afrique du Sud

<http://www.erin.gov.au>

Environnement Australia

<http://www.ec.gc.ca>

Environnement Canada

<http://europa.eu.int>

Commission Européenne

<http://www.ine.gob.mx/>

Institut National d'Ecologie, Mexique

<http://www.desechospeligrosos.org>

Centre Régional de la Convention de Bâle de Coordination pour l'Amérique Latine et la Caraïbe

<http://www.epa.gov>

Agence pour la Protection de l'Environnement, Etats Unis d'Amérique

**Secrétariat de la Convention de Bâle  
International Environment House  
11-13 chemin des Anémones  
Building D  
1219 Châtelaine (Genève), Suisse  
Tel.: (+41 22) 917 8218  
Fax: (+41 22) 797 3454  
E-mail: [sbc@unep.ch](mailto:sbc@unep.ch)**

**PNUE - Substances Chimiques  
11-13 chemin des Anémones  
Building D  
1219 Châtelaine (Genève), Suisse  
Tel.: (+41 22) 917 12 34  
Fax: (+41 22) 797 34 60  
E-mail : [chemicals@unep.ch](mailto:chemicals@unep.ch)**