

Application de la procédure provisoire de consentement
préalable en connaissance de cause à des produits chimiques
interdits ou strictement réglementés qui font l'objet d'un
commerce international

Document d'orientation des décisions

Mercure et ses composés



**Secrétariat provisoire de la Convention de Rotterdam
sur la procédure de consentement préalable en
connaissance de cause applicable à certains produits
chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un
commerce international**



Déni de responsabilité

L'inclusion de ces produits chimiques dans la procédure d'information et de consentement préalables (ICP) est basée sur des rapports de mesures de réglementation soumis au Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) par les pays participants. Ces mesures sont actuellement enregistrées dans la base de données que le Registre international des substances chimiques potentiellement toxiques (RISCPT) du PNUE a spécifiquement établie pour le fonctionnement de la procédure d'information et de consentement préalables. Bien que ces rapports émanant de divers pays doivent faire l'objet d'une confirmation, le Groupe conjoint d'experts FAO/PNUE pour l'application du principe d'information et de consentement préalables a recommandé que ces produits chimiques soient inclus dans la procédure. La classification de ces produits chimiques sera revue en fonction de nouvelles notifications que peuvent envoyer de temps à autre les pays participants.

Les appellations commerciales utilisées dans ce document ont essentiellement pour but de faciliter l'identification exacte du produit chimique. Cela ne signifie pas qu'il y a approbation ou désapprobation d'une compagnie quelconque. Etant donné qu'il n'est pas possible d'inclure toutes les appellations commerciales actuellement utilisées, seules certaines d'entre elles couramment utilisées et publiées ont été prises en considération.

Ce document a été conçu comme un guide et il est destiné à aider les autorités à prendre une décision rationnelle quant à l'importation de ces produits chimiques: continuer à les importer ou interdire leur importation pour des raisons de protection de la santé ou de l'environnement. Bien que l'information fournie soit estimée correcte d'après les données disponibles au moment de la préparation d'un *Document d'orientation des décisions*, la FAO et le PNUE rejettent toute responsabilité pour des omissions ou pour toute conséquence qui pourrait en découler. Ni la FAO ou le PNUE, ni un membre quelconque du Groupe conjoint d'experts FAO/PNUE, n'auront à subir une attaque, une perte, un dommage ou un préjudice d'une quelconque nature par suite de l'importation ou de l'interdiction d'importation de ces produits chimiques.

Les désignations employées et la présentation des données dans cette publication ne signifient pas que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et le Programme des Nations Unies pour l'environnement expriment une opinion quelconque en ce qui concerne le statut juridique d'un pays, territoire, ville ou région quelconques ou de leurs autorités, de même en ce qui concerne la délimitation de leurs frontières ou de leurs limites.

ABREVIATIONS POUVANT ETRE UTILISEES DANS CE DOCUMENT

| | |
|------------------|--|
| (N.B.: | les éléments chimiques et les pesticides ne sont pas inclus dans cette liste) |
| AND | autorité nationale désignée |
| BPA | bonnes pratiques agricoles |
| °C | degré Celsius (centigrade) |
| CCPR | comité du CODEX sur les résidus de pesticides |
| CE | concentré émulsionnable |
| CEE | Communauté économique européenne |
| CI | concentration indicative |
| CIRC | Centre international de recherche sur le cancer |
| CL ₅₀ | concentration létale 50% |
| DIAR | durée d'interdiction (d'emploi) avant récolte |
| DJA | dose journalière admissible |
| DJAT | dose journalière admissible temporaire |
| DJMT | dose journalière maximale théorique |
| DL ₅₀ | dose létale moyenne |
| DMT | dose maximale tolérée |
| DSENO | dose sans effet néfaste observable |
| DSEO | dose sans effet observable |
| EPA | Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis d'Amérique |
| FAO | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture |
| g | gramme |
| µg | microgramme |
| ha | hectare |
| i.m. | intramusculaire |
| i.p. | intrapéritonéal |
| IPCS | Programme international sur la sécurité des substances chimiques (OMS) |
| JMPR | Réunion conjointe sur les résidus de pesticides (Groupe mixte composé du groupe d'experts FAO des résidus de pesticides dans les aliments et l'environnement et du Groupe d'experts OMS des résidus de pesticides) |
| k | kilo- (x10 ³) |
| kg | kilogramme |
| l | litre |
| LECT | limite d'exposition à court terme |
| LMR | limite maximale de résidus (pour connaître la différence entre les LMR provisoires et les LMR du Codex, se référer à l'introduction à l'annexe I) |
| LMRT | limite maximale de résidus théorique |
| LRE | limite de résidus d'origine étrangère |

| | |
|---------|---|
| m | mètre |
| m.a. | matière active |
| mg | milligramme |
| ml | millilitre |
| MPT | moyenne pondérée en fonction du temps |
| ng | nanogramme |
| NM | non mentionné |
| OMS | Organisation mondiale de la santé |
| pds c. | poids corporel |
| pds | poids |
| pds sp. | poids spécifique |
| p.e. | point d'ébullition |
| p.f. | point de fusion |
| PM | poudre mouillable |
| PNUE | Programme des Nations Unies pour l'environnement |
| PO | pesticide organophosphoré |
| ppm | parties par million (unité utilisée uniquement pour la concentration d'un pesticide dans l'alimentation lors des essais; dans les autres cas on utilise mg/kg ou mg/l). |
| RISCPT | Registre international des substances chimiques potentiellement toxiques |
| SLE | seuil limite d'exposition |
| < | inférieur à |
| << | très inférieur à |
| <= | inférieur ou égal à |
| > | supérieur à |
| >= | supérieur ou égal à |

MERCURE ET SES COMPOSES

1. IDENTIFICATION

1.1 Nom commun:

1.1.1 Composés minéraux du mercure:

Oxyde mercurique
Chlorure mercureux
Chlorure mercurique
Mercure

1.1.2 Composés alkylmercuriels:

8-quinolinolate de méthylmercure
Acétate mercurique
Acétate de méthylmercure
Benzoate de méthylmercure
Naphténate de mercure
Nitrite de méthylmercure
Oléate de mercure
Pentachloropentoxyde de méthylmercure
Pentanedione de mercure
Phénate de mercure
Propionate de méthylmercure

1.1.3 Composés alkyloxyalkyl- et aryl-mercuriels:

2,3-dihydroxypropylmercaptide de méthylmercure
2-éthylhexonate phénylmercurique
8-quinolinolate phénylmercurique
Acétate de phénylmercuri-ammonium
Acétate phénylmercurique
Borate phénylmercurique
Carbonate phénylmercurique
Chlorure phénylmercurique
Cyano(méthylmercuri)guanidine
Diméthylldithiocarbamate phénylmercurique
Éthylmercurithio-salicylate de sodium
Formamide phénylmercurique
Hydroxyde de méthylmercure
Hydroxyde phénylmercurique
Hydroxymercuri-o-nitrophénol
Lactate de 2-(acétoxymercuri)éthanol phénylmercurique
Lactate phénylmercurique
Laurylmercaptide phénylmercurique
Monoéthanolammonium acétate phénylmercurique
Monoéthanolammonium lactate phénylmercurique
Naphténate phénylmercurique
Nitrate phénylmercurique
Oléate phénylmercurique
Phénylmercuri-urée
Propionate de phénylmercuri-ammonium

Propionate phénylmercurique
Salicylate phénylmercurique
Thiocyanate phénylmercurique
Triéthanolammonium lactate phénylmercurique

1.2 Type de produit chimique: Produits mercuriels minéraux et organiques

1.3 Utilisation: Fongicide, herbicide, insecticide, microbicide et bactériostatique

1.4 Nom chimique: Se reporter aux listes des paragraphes 1.1 Nom commun, 1.5 N° CAS, et 1.6 Appellations commerciales/synonymes

1.5 N° CAS:

1.5.1 Composés minéraux du mercure:

21908-53-2 (oxyde mercurique)
7546-30-7 (chlorure mercureux)
7487-94-7 (chlorure mercurique)
7439-97-6 (mercure)

1.5.2 Composés alkylmercuriels:

1600-27-7 (acétate mercurique)
1336-96-5 (naphténate de mercure)
1191-80-6 (oléate de mercure)
14024-55-6 (pentanedione de mercure)
589-66-9 (phénate de mercure)
108-07-6 (acétate de méthylmercure)
3626-13-9 (benzoate de méthylmercure)
2591-97-9 (nitrite de méthylmercure)
inconnu (propionate de méthylmercure)
86-85-1 (8-quinolinolate de méthylmercure)

1.5.3 Composés alkyloxyalkyl- et aryl-mercuriels:

502-39-6 (cyano(méthylmercuri)guanidine)
4665-55-8 (lactate de 2-(acétoxymercuri)éthanol phénylmercurique)
17140-73-7 (hydroxymercuri-o-nitrophénol)
1184-57-2 (hydroxyde de méthylmercure)
2597-95-7 (2,3-dihydroxypropylmercaptide de méthylmercure)
2279-64-3 (phénylmercuri-urée)
62-38-4 (acétate phénylmercurique)
53404-67-4 (acétate de phénylmercuri-ammonium)
53404-68-5 (propionate de phénylmercuri-ammonium)
102-98-7 (borate phénylmercurique)
53404-69-6 (carbonate phénylmercurique)
100-56-1 (chlorure phénylmercurique)
32407-99-1 (diméthylthiocarbamate phénylmercurique)
13302-00-6 (2-éthylhexonate phénylmercurique)
22894-47-9 (formamide phénylmercurique)
100-57-2 (hydroxyde phénylmercurique)
26114-17-0 (8-quinolinolate phénylmercurique)
122-64-5 (lactate phénylmercurique)
inconnu (laurylmercaptide phénylmercurique)
5822-97-9 (monoéthanolammonium acétate phénylmercurique)
53404-70-9 (monoéthanolammonium lactate phénylmercurique)

31632-68-5 (naphténate phénylmercurique)
55-68-5 (nitrate phénylmercurique)
104-68-9 (oléate phénylmercurique)
103-27-5 (propionate phénylmercurique)
28086-13-7 (salicylate phénylmercurique)
16751-55-6 (thiocyanate phénylmercurique)
23319-66-6 (triéthanolammonium lactate phénylmercurique)
54-64-8 (éthylmercurithiosalicylate de sodium)

1.6 Appellations commerciales/synonymes:

1.6.1 Composés minéraux du mercure:

- Oxyde mercurique - précipité rouge, oxyde jaune de mercure
chlorure mercurieux - calomel, calogreen, cyclosan,
caloclor, calo-gran
- Chlorure mercurique - bichlorure de mercure, sublimé
corrosif mercure - vif-argent

1.6.2 Composés alkylmercuriels:

- Lactate mercurique - Puratized B-2
- 8-quinolinolate de méthylmercure - Metasol

1.6.3 Composés alkyloxyalkyl- et aryl-mercuriels:

- Acétate phénylmercurique - PMA, Agrosan, Cekusil,
Gallotox, Hong Nien, Luquiphene, Mersolite, Phenmad, Phix,
PMAS, Shimmer-ex, Nylmerate, Scutl, Riogen
- Nitrate phénylmercurique - Merphenylnitrate, Phermernite
- Cyano(méthylmercuri)guanidine - Panogen, dicyanodiamide de
méthylmercure
- Diméthylthiocarbamate phénylmercurique - Merfenel
- Salicylate phénylmercurique - Merculine, Mercusol
- (2-méthoxyéthyl)mercuri-acétate - Mercuran
- Acétate de phénylmercuri-ammonium - Setrete
- Chlorure phénylmercurique - Stopspot
- Monoéthanolammonium acétate phénylmercurique
- Puratized Apple Spray
- Triéthanolammonium lactate phénylmercurique
- Puratized Agricultural Spray
- N-(phénylmercuri)urée - Agrox, Leytosan

1.7 Formulations: Liquide, poudre mouillable, granulés, peinture
latex, formulation intermédiaire et concentré soluble

1.8 Principaux fabricants: Huls America, Inc., Thor Chemicals,
Inc., Troy Chemical Corp., Sierra Crop Protection Co.

2. RESUME DES MESURES DE REGLEMENTATION

- 2.1 Généralités: Les composés du mercure, qu'ils soient minéraux ou organiques, sont utilisés comme pesticides pour le traitement des graines (par enrobage), les traitements algicides et slimicides (dans les tours de refroidissement et les usines de pâte à papier et de papier), les peintures marines anti-salissure, les produits de conservation dans les pots de peinture et d'enduits à l'eau, le gazon, les bois de construction, les badigeons pour les plaies des arbres, les pommes de terre de semence, les pommes, les tissus et la blanchisserie. Des mesures de réglementation visant à interdire ou à réglementer strictement les utilisations des composés du mercure ont été notifiées par 22 pays. Des mesures ont été prises dès 1969, les dernières datant de 1990.
- 2.2 Motifs des mesures de réglementation: Des mesures de réglementation ont été prises parce que le mercure, sous forme minérale ou organique, est toxique pour l'homme. De plus, plusieurs composés du mercure sont toxiques pour les organismes aquatiques et les résidus s'accumulent dans le biote aquatique si bien que des résidus atteignent des taux potentiellement dangereux dans la nourriture d'origine aquatique (par exemple les poissons, les coquillages et les crustacés consommés par l'homme).
- 2.3 Utilisations interdites: 22 pays ont notifié des interdictions totales ou partielles de l'utilisation de certains produits mercuriels. L'Annexe 1 donne des précisions sur les utilisations interdites et sur les pays qui ont pris des mesures.
- 2.4 Utilisations notifiées comme étant maintenues: Des utilisations limitées restent en usage et généralement celles-ci ne laissent que peu ou pas de résidus mercuriels dans les denrées alimentaires et/ou des résidus qui ont un potentiel très limité pour pénétrer et pour contaminer les environnements aquatiques. Se référer à l'Annexe 1.
- 2.5 Solutions de remplacement: Bien qu'il existe des solutions de remplacement pour différents composés mercuriels, aucune solution spécifique n'a été recommandée par les pays qui ont pris des mesures de réglementation. Pour des informations complémentaires, contacter les Centres nationaux ou régionaux qui s'occupent de la lutte antiparasitaire, ou bien consulter la FAO ou d'autres autorités appropriées nationales ou internationales.
- 2.6 Organes pouvant fournir des informations complémentaires: Base de données conjointe FAO/PNUÉ, RISCPT, Genève; Autorités nationales désignées dans les pays où des mesures de réglementation sont fixées.

3. RESUME D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LE MERCURE

- 3.1 Propriétés chimiques et physiques: Les composés du mercure existent sous une grande variété de formes physiques et chimiques, comme produits minéraux et organiques. Le mercure est un métal blanc argenté et c'est un des éléments qu'on

trouve naturellement dans le sol ($2,7 \times 10^{-6}$ % de la croûte terrestre). On le considère généralement comme étant présent en tout point du globe; il se distingue des autres métaux puisque c'est le seul qui soit liquide à température ordinaire. Le poids spécifique du mercure est de 13,50 à 0°C. Le mercure est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Le mercure élémentaire est extrêmement volatil. Après vaporisation, son comportement dans l'air est celui d'une vapeur incolore et sans odeur. Le mercure possède un potentiel d'oxydo-réduction élevé, ce qui explique sa capacité à former différents composés. Il forme des composés "organométalliques" stables avec des groupes alkyles, par exemple CH_3Hg^+ et CH_3HgCH_3 (monométhyl- et diméthyl-mercure) et avec des groupes aryles, par exemple $\text{C}_6\text{H}_5\text{Hg}^+$ (phénylmercure). Le terme "organométallique" est utilisé pour indiquer un composé covalent. Les composés organométalliques sont stables, bien que certains soient aisément dissociés par des organismes vivants, tandis que d'autres ne sont pas facilement biodégradables.

Composés mercuriels minéraux spécifiques: le chlorure mercurieux est une poudre cristalline blanche, sans odeur, stable dans l'air et insoluble dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther; son poids spécifique est de 6,99; le chlorure mercurique est un solide cristallin ou une poudre blanche, sans odeur, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, avec un poids spécifique de 5,44.

Composés mercuriels organiques spécifiques: l'acétate phénylmercurique est un solide prismatique blanc à blanc-crème, légèrement soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et le benzène, et légèrement volatil à température ordinaire; le borate phénylmercurique est une poudre cristalline blanche, légèrement soluble dans l'eau et soluble dans l'alcool; le chlorure phénylmercurique est un solide cristallin blanc satiné, insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool, le benzène et l'éther; l'hydroxyde phénylmercurique est un solide cristallin fin, blanc à blanc-crème, légèrement soluble dans l'eau et soluble dans l'acide acétique et l'alcool; le nitrate phénylmercurique est un solide cristallin fin de couleur blanche ou une poudre grisâtre, très peu soluble dans l'eau et légèrement soluble dans l'alcool; l'oléate phénylmercurique est une poudre cristalline blanche, insoluble dans l'eau et soluble dans des solvants organiques et dans certaines huiles; le propionate phénylmercurique est une poudre blanche ou blanc cassé, fluide, d'aspect cireux; et l'acétate de phénylmercuriéthanolammonium est un solide cristallin blanc, soluble dans l'eau.

3.2 Caractéristiques toxicologiques:

- 3.2.1 Toxicité aiguë: Les effets toxiques du mercure et de ses composés dépendent de la forme chimique du mercure. Les DL_{50} aigus par voie orale chez le rat, pour plusieurs composés mercuriels sont les suivantes: chlorure mercurique, 37 mg/kg de pds c.; chlorure mercurieux, 210 mg/kg de pds c.; acétate phénylmercurique (APM), 22 mg/kg de pds c.; éthylmercuri-p-toluène sulfonanilide (ceresan M), 100 mg/kg de pds c.. La DL_{50} du nitrate phénylmercurique par voie sous-cutanée est de 63 mg/kg de pds c.. Les composés phénylmercuriels ne sont pas plus

toxiques que les sels minéraux, et il ne semble pas y avoir de grandes différences de toxicité entre les différents composés phénylmercuriels.

3.2.2 Toxicité à court terme: Les quatre principales formes du mercure auxquelles sont exposés les humains sont: les vapeurs de mercure, le méthylmercure, le mercure (bivalent) minéral et le phénylmercure. Les vapeurs de mercure sont absorbées par les poumons, retenues dans le corps et endommagent principalement le système nerveux central. L'exposition aiguë à de fortes concentrations de vapeur de mercure peut conduire à une fièvre des vapeurs métalliques et à une pneumonie. Le méthylmercure est presque complètement absorbé par l'appareil gastro-intestinal, retenu dans le tissu corporel et endommage principalement le système nerveux, le stade prénatal étant le plus sensible. Les formes minérales sont des poisons corrosifs, dont environ 15% sont absorbés par l'appareil gastro-intestinal et retenus dans les tissus du corps; elles affectent surtout les fonctions rénales. Le phénylmercure est absorbé par l'appareil gastro-intestinal, mais sa pénétration dans le cerveau et dans le foetus est très inférieure à celle du méthylmercure.

3.2.3 Toxicité à long terme: Une fois absorbé, le mercure sous toutes ses formes est véhiculé par la circulation sanguine vers tous les tissus du corps. Cependant, dans le cas du méthylmercure, la distribution tissulaire est plus uniforme. Les vapeurs de mercure et le méthylmercure traversent facilement la barrière hémoméningée et le placenta. Selon la nature du composé mercuriel et l'importance de la dose, les effets sur le système nerveux des adultes peuvent aller de la paresthésie et du malaise à une destruction irréversible des neurones du cerveau, conduisant à des signes permanents d'ataxie et à une constriction de la vision. La période prénatale constitue le stade du cycle de vie le plus sensible à l'intoxication par le méthylmercure. Tous les effets prénataux sont irréversibles. Les composés alkylmercuriels ont un niveau de toxicité particulièrement élevé, ils peuvent être stockés dans le corps et ils ont tendance à s'accumuler dans le cerveau à des niveaux critiques. Un désordre neurologique grave provoqué par le mercure est nommé maladie de Minamata. Cette maladie est caractérisée par une importante atteinte du système nerveux central, entraînant une perte de sensation des extrémités des mains et des pieds ainsi que des zones entourant la bouche, une perte de coordination de la marche, une mauvaise articulation, des tremblements, une perte de la vision et de l'audition. Une intoxication grave peut entraîner la cécité, le coma et la mort. Des personnes peuvent être professionnellement exposées pendant de nombreuses années à des composés phénylmercuriels, à des taux égaux à plusieurs fois le seuil limite d'exposition admis de 0,1 mg/m³ dans l'air, sans signe d'intoxication. De façon générale, le mercure et ses composés ne sont pas mutagènes même en cas d'exposition humaine importante et à long terme. Aucune action cancérogène n'a été signalée pour le mercure.

3.3 Comportement dans l'environnement:

3.3.1 Devenir: Le mercure sous ses nombreuses formes et avec ses différents taux de volatilité peut circuler dans l'environnement: eau, sol et atmosphère. Le taux de vaporisation augmente avec la température. Les composés du mercure sont transportés vers les milieux aquatiques par suite de volatilisation, de ruissellement, de lixiviation et avec les décharges. Les sels d'arylmercure et de mercure présents dans le fond des rivières et des lacs peuvent se transformer par méthylation, en composés méthyl- ou alkyl-mercuriels hautement toxiques. La méthylation est un processus chimique ou biologique au cours duquel le mercure ou un composé mercuriel est transformé en méthylmercure, qui est très toxique. La méthylation du mercure minéral dans les sédiments aquatiques est une étape clef dans le transport de ce métal dans les chaînes alimentaires aquatiques. Quand il est introduit dans un environnement aquatique, le mercure se fixe sur les matières particulaires et se dépose pour devenir partie intégrante des sédiments de fond. Les micro-organismes des sédiments transforment le mercure minéral ou métallique en méthylmercure. La méthylation et sa réaction inverse, la déméthylation ont lieu toutes les deux dans les environnements aquatiques, que ce soit en eau douce ou en eau salée. Les taux de méthylation dans l'environnement dépendent de l'équilibre entre la méthylation et la déméthylation bactérienne. Chez les poissons, la méthylation paraît provenir d'une méthylation bactérienne du mercure minéral, soit dans l'environnement soit dans les bactéries associées aux branchies, à la surface externe ou aux intestins des poissons. Il y a peu de preuves que la méthylation ou la déméthylation soit due aux poissons eux-mêmes. Le mercure s'accumule alors dans le biote aquatique avec pour conséquence des taux de résidus importants dans les aliments d'origine aquatique consommés par les hommes et par les animaux. Par exemple, un saumon royal qui a ingéré 3 ppm de mercure, l'accumule dans le foie et dans les reins à raison de 30,5 ppm et 17,5 ppm respectivement; de même l'analyse des muscles du brochet suggère des facteurs d'accumulation biologique de l'ordre de 3 000. L'élimination du méthylmercure chez les poissons et chez les autres organismes aquatiques est lente (de plusieurs mois à plusieurs années). La synthèse bactérienne du méthylmercure a également lieu dans le milieu terrestre. Une fois libéré du système microbien, le méthylmercure pénètre à l'intérieur de la chaîne alimentaire. Les organismes terrestres deviennent contaminés. Ceci est le plus perceptible dans le cas des oiseaux où les formes du mercure retenu varient davantage que pour les organismes aquatiques et dépendent de l'espèce, de l'organe et des zones géographiques. Cependant, les oiseaux marins et ceux qui se nourrissent dans les estuaires sont les plus contaminés. Une grande partie du mercure organique (acétate d'éthylmercure et acétate phénylmercurique) appliqué sur le sol se retrouve sous forme d'organomercuriel après une période de 30 à 50 jours. Une augmentation de l'humidité du sol entraîne une diminution de la quantité des vapeurs de mercure qui s'échappent.

3.3.2

Effets: Les différentes formes du mercure sont toxiques pour les poissons et pour les autres organismes aquatiques. Les sels mercuriques et, dans une plus large mesure, le mercure organique sont facilement absorbés par les organismes aquatiques. Les composés organiques du mercure sont généralement plus toxiques pour les organismes aquatiques que les composés minéraux. Pour le chlorure mercurique, les CL_{50} à 96 h pour plusieurs espèces de poissons sont les suivantes: poisson-chat, 0,35 mg/l; truite arc-en-ciel, 0,22 mg/l; perche rayée, 0,09 mg/l; omble de fontaine, 0,075 mg/l; et fondule, 2,0 mg/l. A la suite d'expositions à des concentrations sublétales de mercure, on a rapporté une grande variété d'anomalies physiologiques et biochimiques chez les poissons. La reproduction des poissons est également affectée de façon néfaste par le mercure. Le chlorure mercurique à une dose de 0,5 mg/l entraîne une inactivation de 50% de la photosynthèse du varech géant, *Macrocystis pyrifera*, pendant une période d'exposition de quatre jours. Pour le phytoplancton, les concentrations létales minimum pour les sels de mercure, varient de 0,9 à 60 mg/l. Les effets toxiques du mercure sont amplifiés par la présence de traces de cuivre. Pour les invertébrés aquatiques, le méthylmercure est plus toxique que les arylmercuriels ou les composés minéraux du mercure; le stade larvaire est alors le stade le plus sensible du cycle de vie. Chez de nombreux invertébrés, des concentrations de 1 à 10 μ g/l entraînent normalement une toxicité aiguë pour les stades de développement les plus sensibles. De plus, la bioconcentration de certains composés du mercure est importante dans les plantes aquatiques, les invertébrés et les poissons. Quelques exemples pour le mercure minéral: la bioconcentration du chlorure mercurique est la suivante: dans les algues, 8 537; dans les lentilles d'eau, 70; dans les moules, 664; dans les escargots aquatiques, 795; dans les crevettes (*Palaemonetes vulgaris*), 333; dans les éphémères, 38; et dans la truite arc-en-ciel (corps entier), 5-26. Quelques exemples pour les organomercuriels: la bioconcentration de l'acétate phénylmercurique est: dans les escargots aquatiques, 1 280; dans les daphnies, 3 570; et dans les éphémères, 900. Quelques exemples pour les organomercuriques: pour le chlorure de méthylmercure: dans le brochet (foie), 2 000 et dans la truite arc-en-ciel (corps entier), 4 225-8 033. Les composés organiques du mercure sont plus toxiques pour les oiseaux que les composés minéraux et ils ont des effets sur la reproduction. Pour le chlorure mercurique, composé minéral du mercure, la DL_{50} orale aiguë pour la caille du Japon est de 42 mg/kg et pour le chlorure de méthylmercure, composé organomercuriel, la DL_{50} orale aiguë est de 18 mg/kg. La DL_{50} orale aiguë pour l'acétate phénylmercurique, composé organomercurique, est de 169 mg/kg pour le faisan et de 878 mg/kg pour le colvert. La CL_{50} du chlorure mercurique dans la nourriture des oiseaux est de 5 086 ppm pour la caille du Japon; de 3 790 ppm pour le faisan et supérieure à 5 000 ppm pour le colvert. Pour le chlorure de méthylmercure, la CL_{50} chez la caille du Japon est de 47 ppm; pour le chlorure de méthyléthylmercure, elle est de 1 750 ppm; et pour l'acétate de

phénylmercure, 614 ppm. Pour l'acétate de phénylmercure, la CL₅₀ chez le faisán est de 2 350 ppm et chez le colvert de 1 175 ppm. Pour le chlorure de méthoxyéthylmercure, la CL₅₀ chez le faisán est de 1 102 ppm et chez le colvert de 280 ppm. Des recherches ont montré que des graines traitées au phosphate d'éthylmercure empoisonnent le Colin de Virginie en 13 à 20 jours. Chez des faisans nourris pendant neuf jours avec du blé traité au méthylmercure (20 ppm), on observe une diminution du taux d'éclosion des oeufs ainsi que des résidus qui varient de 1,3 à 20 ppm. Chez les oiseaux granivores, le taux de résidus mercuriels augmente de façon importante à la fin du printemps et au début de l'automne, ce qui montre une corrélation avec les périodes où sont semées des graines traitées.

3.4 Exposition:

- 3.4.1 Alimentaire: Dans le Codex il n'existe aucune LMR pour les composés du mercure. Normalement le mercure se lie aux particules du sol, ce qui peut diminuer sa disponibilité pour les plantes. L'absorption des composés mercuriels minéraux et des composés du méthylmercure se fait essentiellement par voie orale. La principale voie d'exposition humaine au mercure (méthylmercure) est constituée par la nourriture, par l'intermédiaire de la consommation de poissons et de produits de la pêche. Les plus grandes concentrations en méthylmercure se trouvent chez les grands poissons prédateurs au sommet de la chaîne alimentaire. Le mauvais usage des graines traitées (pour les semis) a entraîné une contamination alimentaire (quand on les donne comme aliments aux animaux ou quand on utilise les graines contaminées pour en faire du pain).
- 3.4.2 Professionnelle/utilisation: Les voies d'exposition professionnelle sont probablement l'inhalation et le contact cutané. Les composés organiques aussi bien que minéraux du mercure peuvent être absorbés par voie cutanée ou par inhalation.
- 3.4.3 Environnement: La contamination par le mercure peut provenir de sources naturelles du sol, de pesticides contenant du mercure, des schlamms des mines de plomb ou d'un grand nombre de déchets chimiques. On a trouvé des taux atmosphériques allant jusqu'à 10 000 µg Hg/m³ à des endroits où on avait utilisé des fongicides à base de mercure. On estime que les taux atmosphériques moyens varient de 2 à 10 mg Hg/m³. Les niveaux de mercure dans les systèmes aquatiques sont les suivants: en pleine mer, 0,5-3 ng/l; dans les eaux côtières, 2-15 ng/l; et dans les rivières et les lacs, 1-3 ng/l. Dans les milieux terrestres et aquatiques, la synthèse des composés du méthylmercure se fait par un mécanisme bactérien, à partir de précurseurs minéraux. Une fois que le méthylmercure est relâché du système microbien, il pénètre dans les chaînes alimentaires grâce à sa grande vitesse de diffusion. On a rapporté des cas de mortalité et d'intoxication grave chez les oiseaux, ainsi que des foyers d'intoxication humaine. Les oiseaux trouvés morts dans la région de la baie de Minamata étaient atteints de modifications pathologiques caractéristiques, du système nerveux (comme dans la

maladie de Minamata). Les poissons morts de la baie contenaient des taux élevés de méthylmercure, et des oiseaux ichtyophages et nécrophages ont également été tués. L'utilisation en agriculture de fongicides organomercuriels a provoqué des intoxications chez les oiseaux et il existe une corrélation statistiquement significative entre le taux de mercure dans les oeufs des oiseaux et l'absence de reproduction. L'enrobage des graines avec des produits organo-mercuriels a entraîné la mort d'oiseaux terrestres, en particulier d'oiseaux granivores et prédateurs. La contamination par le mercure a été incriminée lors de l'absence de réussite de l'élevage de certains oiseaux prédateurs, à la fois en Europe et en Amérique du Nord, là où les résidus ont des concentrations égales à celles qui, en laboratoire ont des répercussions sur la reproduction.

3.4.4 Intoxication accidentelle: C'est principalement à cause des événements qui ont eu lieu au Japon (en 1955) dans la baie de Minamata qu'une inquiétude s'est fait jour au niveau mondial à propos des effets nocifs du mercure. De graves lésions cérébrales ont atteint des enfants dont les mères, au cours de leur grossesse, avaient mangé des poissons, des coquillages et des crustacés contaminés au méthyl-mercure. Le mercure provenait des rejets des usines dans la baie, ce qui entraînait une concentration des résidus, en particulier dans les coquillages et dans les crustacés. En Irak (1971-1972) on a également observé des cas similaires d'atteinte cérébrale grave due à une intoxication par le méthylmercure: des familles avaient consommé du pain préparé à la maison avec du blé traité par un fongicide au méthylmercure. En liaison avec cet accident, 6 350 personnes furent hospitalisées et on enregistra 409 décès. Aux Etats-Unis (1969) une famille d'agriculteur avait nourri des porcs avec des grains traités au méthylmercure. Par la suite, la famille consuma ces porcs et un membre de la famille donna naissance à un enfant retardé et aveugle; cet événement fut attribué à une intoxication par le méthylmercure. Egalement aux Etats-Unis, un enfant contracta une forme rare d'intoxication mercurielle (acrodynie) après que la maison familiale ait été peinte avec une peinture contenant du mercure; on avait utilisé de l'acétate phénylmercurique comme agent de conservation pour des pots de peinture latex. Le mercure est un poison cumulatif et son ingestion prolongée doit être soigneusement surveillée.

3.5 Mesures pour diminuer l'exposition: De nombreux pays ont pris des mesures afin de supprimer et/ou de limiter sévèrement l'utilisation de pesticides à base de mercure. L'exposition de la population générale doit être supprimée ou au moins réduite de façon importante. A cause de leur potentiel de contamination aquatique, les composés mercuriels sont en général considérés comme trop toxiques pour être utilisés pour lutter contre la salissure biologique des systèmes de refroidissement à l'air libre. Quand les produits mercuriels sont utilisés pour traiter des graines, celles qui sont traitées doivent être colorées de façon à pouvoir les identifier clairement, et on doit prendre des précautions extrêmes afin de s'assurer que les graines

traitées ne sont pas données comme nourriture aux animaux de consommation et ne sont pas incorporées dans les denrées alimentaires (par exemple dans la farine destinée à faire du pain). L'exposition des poissons, des coquillages et des crustacés peut être réduite en réglementant les effluents des usines de fabrication, en évitant l'épandage près de l'eau, et en interdisant ou en limitant sévèrement toutes les utilisations qui sont susceptibles de contaminer l'eau. L'exposition des hommes peut être réduite grâce à l'utilisation de vêtements de protection. Se reporter aux Directives de la FAO relatives aux bonnes pratiques d'étiquetage.

- 3.6 Emballage et étiquetage: Suivre les Directives de la FAO relatives aux bonnes pratiques d'étiquetage pour les pesticides et les Directives pour le conditionnement et le stockage des pesticides.
- 3.7 Méthodes d'élimination des déchets: Des directives sont en préparation. Ce paragraphe sera mis à jour lorsque les directives seront connues.
- 3.8 Limites maximales de résidus (LMRs): Il n'existe pas de LMRs pour les pesticides mercuriels.

4. PRINCIPALES REFERENCES

- Friberg, L. and Vostal, J. Mercury in the Environment. An Epidemiological and Toxicological Appraisal. CRC Press (1972)
- Organisation mondiale de la santé. Environmental Health Criteria 1, Mercury. OMS, Genève (1976)
- Organisation mondiale de la santé. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. OMS, Genève (1986)
- Organisation mondiale de la santé. Mercury Environmental Aspects. N°86. OMS, Genève (1989)
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Guidelines for the packaging and storage of pesticides. FAO, Rome (1985)
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Guidelines on Good Labelling Practices for Pesticides. FAO, Rome (1985)
- Registre International des Produits Chimiques Potentiellement Toxiques. IRPTC file on treatment and disposal methods for waste chemicals. IRPTC, Genève (1985)
- Trakhtenberg, I.M. Chronic Effects of Mercury on Organisms (translation). U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, National Institute of Health, DHEW Publication N° (NIH) 74-473 (1973)
- Tucker, R.K. et Crabtree, D.G. Handbook of Toxicity of Pesticides to Wildlife, Resource Publication 84. Révisé en juin 1970. U.S. Dept. of Interior, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. Mercury Health Effects Update EPA-600/8-84-019F, Office of Research and Development, Triangle Park, NC 27711 (août 1984)

ANNEXE 1

RESUME DES MESURES DE REGLEMENTATION ET UTILISATIONS MAINTENUES POUR LE MERCURE ET SES COMPOSES, SELON NOTIFICATION DES PAYS

INTERDICTION:

| | | |
|--------------------------|--------|--|
| Belize | (NM) | <u>Chlorure mercurique</u> interdit |
| Belize | (NM) | <u>Acétate de phénylmercure</u> interdit |
| CEE * | (1988) | Les produits phytoprotecteurs qui contiennent des <u>composés alkoxy-alkyl- ou aryl-mercuriels</u> comme matière active sont interdits |
| CEE * | (1988) | Les produits phytoprotecteurs qui contiennent des <u>composés minéraux du mercure</u> comme matière active sont interdits |
| Chine | (1971) | <u>Acétate de phénylmercure</u> interdit pour l'agriculture |
| Corée (République de) | (NM) | <u>Acétate de phénylmercure</u> interdit |
| Corée (République de) | (NM) | <u>Triéthanolammonium lactate phénylmercurique (PTA-B)</u> interdit |
| Equateur | (1985) | <u>Composés du mercure</u> interdits |
| Mexique | (1982) | <u>Mercure</u> interdit pour l'agriculture |
| Norvège | (1966) | <u>Composés alkylmercuriels</u> interdits pour l'agriculture |
| Panama | (1987) | <u>Composés du mercure</u> interdits pour l'agriculture |
| Suède | (1966) | <u>Composés alkylmercuriels</u> interdits |

RETRAIT DU MARCHE:

Aucun signalé.

REGLEMENTATION STRICTE:

Hongrie (1983) Les composés organomercuriels ne sont plus utilisés pour l'enrobage des graines. Ils ont été remplacés par des produits moins toxiques et moins polluants pour l'environnement.

Pologne (NM) L'utilisation des composés du mercure est abandonnée.

Pologne (NM) L'acétate phénylmercurique n'est plus utilisé dans les domaines agricoles et sanitaires.

* Pays de la CEE: Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal et Royaume-Uni.

Seules autres utilisations autorisées:

Bulgarie (NM) Utilisation réservée uniquement au traitement des graines.

CEE* (1988) Les produits destinés à la protection des végétaux et contenant des composés alkylmercuriques comme matière active sont interdits sauf pour le traitement des graines de betterave à sucre.

CEE* (1988) Les produits destinés à la protection des végétaux et contenant de l'oxyde mercurique comme matière active sont interdits, sauf en utilisation comme peinture pour traiter *Nectria galligena* (chancre) sur les arbres fruitiers à pépins, après la cueillette et jusqu'au bourgeonnement.

CEE* (1988) Les produits destinés à la protection des végétaux et contenant du chlorure mercurieux (Calomel) comme matière active sont interdits sauf en utilisation contre *Plasmodiophora* sur l'espèce *Brassicae* et pour le traitement des graines d'oignon contre *Sclerotium*.

Etats-Unis (1976) Toutes les utilisations sont supprimées sauf en tant que fongicide pour le traitement des textiles et des tissus destinés à un usage intensif à l'extérieur, en tant que fongicide pour lutter contre la moisissure brune des bois fraîchement découpés, en tant que fongicide contre la maladie de l'orme liège, en tant que conservateur dans les peintures et les enduits en pot à base d'eau utilisés en application extérieure, en tant que fongicide pour lutter contre les maladies hivernales du gazon telles que *Sclerotinia borealis* ainsi que la moisissure nivale grise et rose.

Norvège (NM) L'acétate de phénylmercure est homologué uniquement pour l'enrobage des graines.

Utilisations spéciales ayant été notifiées comme non autorisées :

Argentine (1971) L'utilisation de l'acétate de phénylmercure est interdite pour la culture, le commerce, le stockage et la transformation industrielle du tabac.

Canada (1970) Interdiction de faire de la publicité, de vendre ou d'importer des jouets, des équipements ou d'autres produits destinés à être utilisés par des enfants dans le domaine éducatif ou récréatif et sur lesquels on a appliqué un produit de décoration ou de protection contenant un certain nombre de substances dont tout composé mercuriel introduit en tant que tel.

* Pays de la CEE: Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal et Royaume-Uni.

Japon (1980) On ne doit pas détecter de composés organomercuriels dans les produits textiles tels que le voile intérieur des couches, les sous-vêtements, les gants, la bonneterie, les vêtements intermédiaires, les vêtements de dessus, les bonnets, les casquettes, les chapeaux, la literie, la laine pour tapis et pour tricot, les colles, la peinture, les cires et les cirages.

Liechtenstein (NM) Le Liechtenstein forme avec la Suisse une union douanière et économique et applique les mêmes lois pour le mercure et les composés du mercure.

Nigéria (1983) Interdiction de fabriquer, d'importer, d'exporter, de distribuer et de vendre des produits cosmétiques contenant plus de 1 ppm de mercure ou de sel de mercure.

Togo (1980-83) Les composés du mercure et les organomercuriels, généralement sous forme de poudres à utiliser telles quelles ou de poudres mouillables pour recouvrir les composés mercuriels, ne sont plus utilisés comme fongicides pour le traitement des parties aériennes des végétaux (1980). L'utilisation des composés du mercure en tant que désinfectants pour graines est réduite sauf pour les graines de coton (1983).

Suisse (1986) Les opérations suivantes sont interdites : A) la fourniture par des fabricants de produits et d'articles contenant du mercure; B) l'importation en tant que marchandises commerciales de produits et d'articles contenant du mercure; C) l'utilisation de mercure élémentaire, de composés du mercure et de produits contenant du mercure. Cette interdiction ne s'applique pas à la fourniture par les fabricants ou à l'importation en tant que marchandise commerciale des produits et objets suivants : produits pharmaceutiques, préparations pour le traitement des graines en agriculture, agents d'obturation pour les arbres, antiquités. S'il n'existe pas de produit de remplacement qui ne contienne pas de mercure, et dans la mesure où on n'emploie pas plus de mercure que la quantité minimale nécessaire, l'interdiction ne s'applique pas à la fourniture par les fabricants ou à l'importation en tant que marchandises commerciales d'instruments de mesure ou de contrôle, d'ampoules et de tubes luminescents, de couleurs d'artistes pour la restauration, de produits d'obturation dentaire, de substances auxiliaires pour un procédé de fabrication.

Utilisation permise uniquement avec autorisation spéciale :

Aucune autorisée.