

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

Heptachlore



**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

HEPTACHLORE

1. IDENTIFICATION

- 1.1 Nom commun: Heptachlor, heptachlore
- 1.2 Type de produit chimique: Cyclodiène chloré
- 1.3 Utilisation: Pesticide (insecticide)
- 1.4 Nom chimique: 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tétrahydro-4,7-méthanol-1H-indène
- 1.5 No. CAS: 76-44-8
- 1.6 Appellations commerciales/synonymes: Aahepta, Agroceres, Drinox, Heptaf, E 3314, ENT 15, 152, GPKh, H34, Heptachlorane, Heptacur, Heptagran, Heptamul, Heptox, Rhodiachlor, Heptrex, Velsicol 104, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tétrahydro-4,7-méthanoindène, Curasemillas
- 1.7 Mode d'action: Persistant, c'est un poison non systémique qui agit par contact et par ingestion, avec une certaine activité fumigante
- 1.8 Formulations: Concentré émulsionnable (240 g/l), granulés (250 g/kg), poudre mouillable (400 g/kg) et poudres
- 1.9 Principaux fabricants: Velsicol Chemical Corp. (Etats-Unis)

2. RESUME DES MESURES DE REGLEMENTATION

- 2.1 Généralités: Des mesures de réglementation pour interdire ou réglementer strictement l'heptachlore ont été prises par au moins 28 pays, les premières remontant à 1958. Dans au moins 21 pays, l'heptachlore est tout à fait interdit et dans sept autres il est strictement réglementé. Des mesures spécifiques notifiées par les gouvernements sont résumées dans l'Annexe 1.
- 2.2 Motifs des mesures de réglementation: Des mesures de réglementation ont été prises pour différentes raisons, en particulier: la toxicité de l'heptachlore pour l'homme, pour d'autres mammifères, pour les oiseaux, les poissons et pour d'autres organismes aquatiques, ainsi qu'une préoccupation quant à la bioaccumulation et à la persistance de ce produit et quant à la contamination de l'environnement. Les preuves de cancérogénicité chez les rongeurs de laboratoire et les effets possibles sur la santé des êtres humains par suite de la contamination généralisée des chaînes alimentaires dans l'environnement sont particulièrement préoccupants.
- 2.3 Utilisations interdites: Dans la plupart des pays, des utilisations sont interdites, en particulier les utilisations à l'extérieur et l'utilisation générale en agriculture. Dans les

pays qui ont prescrit des restrictions sévères, les utilisations sont limitées au traitement des semences et/ou à la lutte contre les termites uniquement par du personnel de santé publique ou par des applicateurs professionnels. (Se référer à l'annexe 1).

2.4 Utilisations notifiées comme étant maintenues: La plupart, sinon tous les pays de climat tempéré n'utilisent plus l'heptachlore en agriculture ou pour des utilisations extérieures à grande échelle. Dans les pays où l'on poursuit l'utilisation de l'heptachlore, celle-ci est limitée à la lutte contre les termites dans les bâtiments et au traitement des bois. Dans les pays tropicaux et subtropicaux qui ont conservé des utilisations pour le traitement des graines ou pour l'agriculture avant les semis, l'heptachlore est réservé aux récoltes dont la partie comestible se trouve au-dessus du sol et en particulier aux plantes qui ont la plus longue période de végétation et qui ne sont pas consommées directement. Un pays (le Mexique) a limité l'utilisation de l'heptachlore à deux cultures seulement: le maïs et le sorgho, pour la préparation des sols avant la plantation.

2.5 Solutions de remplacement: Bien que de nombreuses solutions de remplacement utilisées soient connues, aucun produit ni mélange particulier remplaçant l'heptachlore n'a été proposé par les pays ayant fixé des mesures de réglementation. Ces mesures ont cependant eu pour effet de remplacer l'heptachlore par d'autres pesticides moins persistants dans l'environnement. On sait, par exemple, qu'aux Etats-Unis le chlorpyrifos, la perméthrine, la cyperméthrine, l'isofenphos et le fenvalérate sont de plus en plus utilisés comme termiticides pour les sols. De nombreux produits de remplacement présentent pour l'homme et pour les animaux domestiques une toxicité aiguë supérieure à celle de l'heptachlore ou bien ils nécessitent l'utilisation de quantités plus importantes et/ou des traitements plus fréquents pour obtenir la même efficacité.

2.6 Organes pouvant fournir des informations complémentaires: Base de données conjointe FAO/PNUE, RISCPT, Genève; Autorités nationales désignées dans les pays où des mesures de réglementation sont fixées.

3. RESUME D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES SUR L'HEPTACHLORE

3.1 Propriétés physiques et chimiques: L'heptachlore pur (à 99 %) est un solide cristallin blanc, ayant une légère odeur de camphre. L'heptachlore de qualité technique est un solide cireux, de couleur brune, contenant 72 % d'heptachlore et 28 % de produits de structure voisine, pratiquement insoluble dans l'eau, mais facilement soluble dans la plupart des solvants organiques (par exemple le xylène, le tétrachlorure de carbone, l'acétone et le benzène; peu soluble dans l'alcool). L'heptachlore est stable en présence de lumière, d'air, d'humidité, de chaleur modérée (160° C) et de base faible; il s'oxyde biologiquement en époxyde d'heptachlore. Il est photodégradé quand il est volatilisé ou exposé en surface dans l'environnement.

3.2 Caractéristiques toxicologiques:

3.2.1 Toxicité aiguë: DL₅₀ par voie orale chez le rat: 100-162 mg/kg; DL₅₀ par voie cutanée chez le rat: 195-250 mg/kg (dans le xylène), chez le lapin > 2 000 mg/kg (poudre sèche); CL₅₀ par inhalation chez le rat comprise entre 2 mg/l et 200 mg/l; le produit technique à 74 % est un irritant cutané léger. Classification de l'OMS: matière active (m.a.): classe II - modérément dangereux. Formulations: en dessous de 200 g/kg pour les solides - classe III.

3.2.2 Toxicité à court terme: En se basant sur les études animales, l'effet le plus important produit sur un organe cible par l'heptachlore/l'époxyde d'heptachlore est sans doute l'hépatotoxicité. Chez les animaux soumis à un exposition orale à court terme et à long terme la toxicité est indiquée par des preuves histologiques de lésions hépatiques graves, une augmentation du poids du foie et des taux de certains composants sériques liés à des troubles hépatiques. Des rats et des souris dans la nourriture desquels on a administré de l'heptachlore pendant 8 mois ou 30 jours montrent des effets néfastes sur le foie. Les effets observés comprennent: une augmentation du poids du foie, du volume des cellules du lobule hépatique central et une agrégation de granules cytoplasmiques acidophiles à la périphérie des cellules. Ces effets sont évidents à 5 ppm, la dose la plus faible qui a été administrée.

L'administration quotidienne d'heptachlore, pendant 78-86 jours, à des moutons, des porcs et des rats, à des doses de 2 et 5 mg/kg de poids corporel a entraîné une nécrose hépatique chez les trois espèces.

3.2.3 Toxicité à long terme: Dans le cadre d'une étude de reproduction sur deux générations, des doses supérieures à 1 ppm administrées dans la nourriture de chiens ont entraîné une augmentation de la mortalité des jeunes des générations F₁ et F₂; dans plusieurs études de reproduction multi-générationnelles réalisées sur des rats avec des doses de 0,3 à 10 ppm, on a observé des résultats variables quant à la mortalité des jeunes. On a également observé des cataractes chez des rats qui avaient reçu 6,9 mg/kg/jour pendant les trois mois précédents l'accouplement et chez leur progéniture. Les effets d'une administration à long terme d'heptachlore dans la nourriture de rats, de souris et de chiens sont qualitativement identiques aux effets produits par l'administration d'autres pesticides à base d'hydrocarbures chlorés. Le foie qui constitue l'organe-cible, est le siège de modifications dans la structure de ses cellules. Ces modifications se caractérisent par un gonflement, par l'homogénéité du cytoplasme et par l'arrangement des granules cytoplasmiques à la périphérie des cellules hépatiques des zones centrales des lobules, ainsi que par une augmentation du réticulum endoplasmique rugueux et lisse et des mitochondries.

Dose sans effet observable: chez le rat, 5 ppm (0,025 mg/kg de pds c.); chez le chien, 2,5 ppm (0,06 mg/kg de pds c.); chez la souris < 10 ppm (1,5 mg/kg de pds c.).

DJA du JMPR: 0,0001 mg/kg de pds c.

L'heptachlore augmente sensiblement le nombre des tumeurs hépatiques bénignes et malignes chez les deux sexes de trois différentes souches de souris (C₃H, CF₁ et B₆C₃F₁). Le CIRC a conclu qu'il existait des "preuves suffisantes" de la cancérogénicité de l'heptachlore chez la souris, mais que pour ce qui concernait la cancérogénicité de l'époxyde d'heptachlore chez les animaux d'expérience, il existait des "preuves limitées". Dans son évaluation d'ensemble, le CIRC a placé l'heptachlore dans le groupe 3 "ne peut pas être classé en ce qui concerne sa cancérogénicité pour les humains". L'EPA des Etats-Unis range l'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore dans le groupe B₂ des cancérogènes "probables" pour l'homme, en se basant sur le fait que ces produits induisent des tumeurs hépatocellulaires chez plus d'une souche de souris ainsi que chez les rats.

3.2.4 Etudes épidémiologiques: Il n'a jamais été rapporté de cas d'intoxication d'êtres humains par l'heptachlore. Le tableau clinique a été compliqué par la présence d'autres pesticides toxiques.

On a étudié 25 cas de dyscrasie sanguine liés à une exposition au chlordane ou à l'heptachlore, seul ou en combinaison avec d'autres produits, en même temps que trois nouveaux cas d'anémie aplastique et trois autres de leucémie aiguë liés à un antécédent d'exposition à du chlordane de qualité technique contenant 3 à 7% d'heptachlore. Entre décembre 1974 et février 1976, parmi 14 enfants souffrant de neuroblastomes et admis en pédiatrie, cinq avaient eu une exposition pré- ou post-natale à du chlordane de qualité technique contenant 3 à 7% d'heptachlore. Pour les neuf autres cas, on n'a pas encore pu établir de lien certain avec une exposition au chlordane.

Aux Etats-Unis, une étude a été effectuée sur un groupe de 45 membres d'une famille de producteur de lait qui consommait des produits à base de lait cru non dilué qu'on savait contaminé par de l'heptachlore à des concentrations (calculées à partir des matières grasses) pouvant atteindre 89,2 ppm. Les taux sériques d'heptachlore et de ses métabolites chez les personnes exposées étaient élevés comparés à ceux de 94 personnes de la même région, non exposées. Chez les personnes exposées, il n'y avait aucune preuve de modifications importantes des taux d'enzymes hépatiques ou d'effets hépatiques aigus et/cu subchroniques liés à ces modifications.

A la suite de l'ingestion pendant 27 à 29 mois de lait contenant 0,12 à 5,0 ppm d'heptachlore par des femmes en âge de porter des enfants à Oahu, Hawaïi, Etats-Unis, on n'a signalé aucun effet néfaste sur le développement foetal.

Un homme sans antécédent médical a subi deux expositions, attestées par des documents, à un insecticide contenant du chlordane et de l'heptachlore. Six mois à un an plus tard, il commença à souffrir de symptômes neurologiques qui progressèrent jusqu'à sa mort. L'autopsie révéla que son cerveau montrait les effets classiques d'une sclérose multiple et qu'il était atteint d'une grave neuropathie périphérique.

Une étude de mortalité a été effectuée rétrospectivement sur des ouvriers employés entre 1946 et 1976 dans une usine de fabrication d'heptachlore et de chlordane. Le groupe étudié était constitué de 1 403 hommes de race blanche qui furent employés pendant plus de trois mois dans l'une des deux usines qui produisaient de l'heptachlore et du chlordane aux Etats-Unis. Les résultats ont montré un taux excessif de morts par maladie cérébrovasculaire (17 observées contre 9,3 attendues).

3.3 Comportement dans l'environnement:

3.3.1 Devenir: L'heptachlore est moins persistant dans le sol que le chlordane, bien qu'on puisse le détecter dans le sol pendant encore dix ans après son application. L'heptachlore peut se vaporiser lentement à partir du sol; il peut s'oxyder en époxyde d'heptachlore, une substance plus persistante et plus toxique que son précurseur; ou bien il peut se convertir en métabolites moins toxiques sous l'action des bactéries du sol. L'heptachlore incorporé dans un sol constitué de limon argileux se dissipe à partir de la surface avec une demi-vie de 336-551 jours; un auteur signale une demi-vie de 9-10 mois. L'heptachlore n'est pas susceptible de lixiviation puisqu'il est insoluble dans l'eau et qu'il doit s'adsorber à la surface du sol. On trouve la plus grande partie des résidus dans les premiers centimètres de la surface du sol.

3.3.2 Effets: L'heptachlore est un produit potentiellement très toxique à la fois pour les poissons d'eau chaude et d'eau froide; sa CL_{50} aiguë chez la perche d'Amérique (*Lepomis*) est de 13 $\mu\text{g/l}$ et chez la truite arc-en-ciel de 7,4 $\mu\text{g/l}$. L'heptachlore est également extrêmement toxique pour les invertébrés d'eau douce; la CE_{50} aiguë à 48 h pour *Daphnia pulex*, *Pteronarcys sp.* et *Orconectes sp.* est respectivement de 42 $\mu\text{g/l}$, 1,1 $\mu\text{g/l}$ et 0,5 $\mu\text{g/l}$. L'heptachlore est potentiellement très toxique pour les oiseaux; la CL_{50} dans la nourriture est respectivement de 92 ppm, 24 ppm et 480 ppm pour le colin de Virginie, le faisan et le colvert. La bioaccumulation de l'heptachlore peut entraîner des effets chroniques secondaires chez les organismes exposés ainsi qu'une éventuelle biomagnification dans la chaîne alimentaire.

3.4 Exposition:

3.4.1 Alimentaire: Puisqu'en pratique toutes les utilisations pour les produits alimentaires agricoles ont été interdites ou strictement réglementées, l'exposition par l'intermédiaire de la nourriture est pratiquement nulle.

Pour refléter cette modification dans les utilisations, les limites de résidus d'origine étrangère (LREs) ont remplacé les limites maximales de résidus (LMRs), autrefois prises en considération.

3.4.2 Professionnelle/utilisation: Les voies d'exposition professionnelle sont probablement l'inhalation et le contact cutané. Le seuil limite d'exposition recommandé, exprimé en moyenne pondérée en fonction du temps (TLV-TWA), est de 0,5 mg/m³ pour une période de travail de 8 h. Une limite d'exposition à court terme (TLV-STEL, 15 minutes) de 2 mg/m³ a également été recommandée. La concentration plafond acceptable dans l'ex-URSS est de 0,01 mg/m³. Les concentrations atmosphériques d'heptachlore à l'intérieur des maisons traitées contre les termites ne devraient pas dépasser 2 µg/m³.

3.4.3 Environnement: Dans des échantillons d'air prélevés dans plusieurs villes des Etats-Unis, on a trouvé de faibles teneurs en heptachlore variant de 2,3 à 19,2 ng/m³. Dans 18 lieux des Etats-Unis et d'Europe on a signalé de l'heptachlore dans l'eau potable, l'eau phréatique, les effluents des usines, l'eau des rivières ainsi que dans les sédiments des lacs et des rivières (avec des concentrations variant de 3 ng/l à 9 µg/l). On a trouvé des quantités détectables d'heptachlore dans des poissons de l'océan Pacifique ainsi que des concentrations allant jusqu'à 10 ppb dans des huîtres de l'Atlantique Sud et du golfe du Mexique. Les vers de terre peuvent absorber l'heptachlore à partir du sol, ce qui explique la présence de quantités détectables de ce produit dans la graisse des étourneaux. On a également trouvé de l'époxyde d'heptachlore dans les oeufs des oiseaux des milieux montagneux et aquatiques.

3.4.4 Intoxication accidentelle:

Symptômes d'intoxication aiguë: Effets sur le système nerveux central (céphalées, troubles de la vue, vertiges, petits mouvements involontaires des muscles, tremblements, sueurs, insomnie, nausées et malaise général).

Empoisonnements graves: mêmes effets que pour l'intoxication aiguë auxquels s'ajoutent des convulsions de type épileptique, une perte de conscience, une incontinence d'urine et des matières fécales, une désorientation, des changements de la personnalité, des troubles psychiques et une perte de mémoire. Enregistrements encéphalographiques anormaux.

La dose cutanée susceptible de provoquer des symptômes est estimée à 1,2 g/jour et on a évalué qu'une dose d'environ 0,007 mg/kg/jour sur les lieux de travail n'entraînait aucun effet toxique mesurable.

On a comparé la distribution des pesticides chlorés dans le plasma de femmes enceintes et dans le lait de femmes en période d'allaitement, avec les quantités trouvées dans le plasma et dans les tissus d'enfants mort-nés ou nouveau-nés. La concentration en époxyde d'heptachlore dans le

plasma et dans le lait des femmes enceintes et allaitantes était respectivement de 0,003 et 0,0007 ppm. Les organes des enfants mort-nés contenaient 0,8 ppm d'époxyde d'heptachlore, tandis que dans le sang des enfants nouveau-nés on en trouvait 0,001 ppm. On n'a pas pu prouver si ces concentrations avaient des effets sur la santé.

Premiers soins/Antidote: Le traitement est symptomatique; le lavage gastrique et l'administration de phénobarbital par voie parentérale ont eu pour effet de faire rétrocéder les effets neurologiques, comme pour les autres pesticides de la famille des cyclodiènes. Les médicaments utiles pour maîtriser les convulsions sont, par exemples: le diazépam, le lorazépam, les barbituriques et des agents paralysant les muscles tels que la succinylcholine. Les anti-convulsifs actuels sont des médicaments à base de benzodiazépine. La choléstyramine accélère l'excrétion biliaire et fécale.

3.5 Mesures pour diminuer l'exposition:

Manipulation: Lors de la manipulation de l'heptachlore ou de ses formulations, il convient d'être attentif pour éviter le contact avec la peau, l'inhalation de poussières ou de brouillards et l'ingestion. Les gants de protection, les vêtements de protection et les bottes utilisés devraient être imperméables à l'eau; un appareil respiratoire approuvé devrait être utilisé dans le cas d'application dans des locaux fermés tels que les vides sanitaires. Les personnes chargées du mélange et du chargement devraient également porter des lunettes protectrices ou des masques protecteurs, lors des opérations de mélange, de chargement ou de manipulation du concentré.

Eviter que l'heptachlore soit appliqué ou atteigne l'intérieur ou l'extérieur immédiat des poulaillers, des granges, des silos, des salles de lait ou d'autres constructions ou enclos où du bétail et des volailles sont gardées ou dans les locaux où de la nourriture pour l'homme et pour les animaux est stockée, préparée ou traitée. On ne doit pas appliquer d'heptachlore sur des cultures qui disposent de parties comestibles ou sur des sols où seront plantés des végétaux avec une partie comestible se trouvant dans le sol ou en surface.

L'exposition des poissons et des organismes aquatiques peut être réduite, soit en évitant de pulvériser près ou au-dessus de masses d'eau, soit en interdisant ou restreignant les utilisations présentant un risque de contamination de l'eau.

Pour éviter la contamination de l'eau, prendre des mesures de lutte contre les émissions dans les effluents lors de la fabrication, de la formulation, du stockage et du nettoyage du matériel.

3.6 Emballage et étiquetage: Suivre les Directives de la FAO relatives aux bonnes pratiques d'étiquetage pour les pesticides et les Directives de la FAO 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 (mg/kg):

JMPR/Codex Alimentarius: Le Codex a changé la désignation des limites pour toutes les marchandises, en remplaçant les limites maximales de résidus (LMR) par les limites de résidus d'origine étrangère (LRE) du fait que l'interdiction des utilisations se généralise et que la majorité des résidus sont dus à des utilisations antérieures autorisées. Les LRE actuelles (en mg/kg) sont les suivantes: dans les carottes, la viande et la volaille, 0,2; dans l'huile de soja (brute), 0,5; dans les graines céréalières, les graines de coton, le soja (graines non mûres), l'huile de soja (raffinée) et les tomates, 0,02; dans les agrumes et les ananas, 0,01; dans les oeufs et les légumes (excepté dans les carottes, le soja, les betteraves à sucre et les tomates), 0,05; et dans le lait, 0,006.

CEE: La limite pour les graines céréalières est de 0,01 mg/kg.

Etats-Unis: Toutes les limites de tolérance ont été annulées; les seuils d'intervention recommandés sont de 0,1 ppm à la place de toutes les précédentes limites de tolérance qui avaient été fixées.

Certains pays sont en train de réduire ou d'annuler les limites nationales pour ne considérer que les résidus dans l'environnement provenant d'utilisations antérieures. Les pays exportant des aliments et où l'heptachlore est utilisé devraient prendre en considération les LMR dans les pays où sont commercialisés ces aliments lorsqu'ils prennent des décisions relatives à la poursuite de l'utilisation de l'heptachlore.

4. PRINCIPALES REFERENCES

- Blisard, K.S. et al. *J. Forensic Sci.* 31 (4): 1499-504 (1986)
- British Crop Protection Council. *The Pesticide Manual, A World Compendium, 8ème Edition* (C.R. Worthing, Ed.), BCPC (1987)
- Codex Committee on Pesticide Residues. *Codex Maximum Limits for Pesticide Residues, Codex Alimentarius Vol. XIII-Ed. 2 et Supplément 1*. FAO, Rome (1988)
- Communauté Economique Européenne. Directive 86/362/CEE N° L.221/41 Annexe II Parties A & B; et Directive 88/298/CEE N° L.126/53 Article Z
- Farm Chemicals Handbook. Meister Publishing, Willoughby, Ohio, Etats-Unis (Annuel)
- Hayes, W.J., Jr. *Pesticides Studies in Man: Chapter 6, Chlorinated Hydrocarbon Insecticides*. Williams and Wilkins, Baltimore/Londres (1982)
- Health & Environment International, Ltd. *Comprehensive Health and Environmental Monograph on Heptachlor (76-44-8)* (1990)
- Le Marchand, L. et al. Trends in birth defects for a Hawaiian population exposed to heptachlor and for the United States. *Arch. Environ. Health* 41 (3): 145-148 (1986)
- National Academy of Sciences, *An Assessment of the Health Risks of Seven Pesticides Used for Termite Control*, Committee on Toxicology. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. (août 1982)
- Organisation mondiale de la santé. Centre international de recherche contre le cancer, *IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, Vol. 20* (octobre 1979)
- Organisation mondiale de la santé. *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard, OMS/PCS/90.1, 1990-91*, Genève, Suisse
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. *Pesticide Residues in Food, FAO/WHO Evaluations, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1974, 1975, 1977 et 1987*
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. *Guidelines on Good Labelling Practice for Pesticides*. FAO, Rome (1985)
- 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 personal protection when working with pesticides in tropical climates*. FAO, Rome (1990)

- Stehr-Green, P.A. et al. An evaluation of serum pesticide residue levels and liver function in persons exposed to dairy products contaminated with heptachlor. *JAMA* 259 (3): 374 (1988)
- U.S. Environmental Protection Agency. Federal Register, Vol. 53, N° 68, Friday, April 8, 1988, pp 11798-11801. USEPA, Washington D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. Federal Register, Vol. 54, N° 89, Wednesday, May 10, 1989, pp 20194-20197. USEPA, Washington D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. Guidance for the Reregistration of Pesticide Products Containing Heptachlor as the Active Ingredient , EPA-540/RS-87-018. USEPA. Washington, D.C. (décembre 1986)
- U.S. Environmental Protection Agency. Recognition and Management of Pesticide Poisonings (Donald P. Morgan, M.D., Ph.D. Editor), EPA-540/9-88-001. USEPA, Washington D.C. (mars 1989)

ANNEXE 1

RESUME DES MESURES DE REGLEMENTATION ET UTILISATIONS MAINTENUES POUR L'HEPTACHLORE SELON NOTIFICATION DES PAYS

INTERDICTION :

Belize	(NM)	Interdit pour l'agriculture
CEE *	(1988)	Interdit pour l'agriculture
Chypre	(NM)	Interdit
Colombie	(1988)	Interdit
Equateur	(1985)	Interdit pour l'agriculture
Kenya	(1987)	Interdit pour l'agriculture
Liechtenstein	(NM)	Interdit
Singapour	(1984)	Interdit
Suisse	(1986)	Interdit
Yougoslavie	(1972)	Interdit pour l'agriculture

RETRAIT DU MARCHE :

Canada (1970) La plupart des utilisations pour les aliments ont été supprimées par étape en 1970. La plupart des autres utilisations ont cessé en 1976. A la demande du titulaire d'homologation, l'homologation du dernier produit a été retirée en 1985.

REGLEMENTATION STRICTE :

Dominique (NM) Pesticide strictement réglementé

Seules autres utilisations autorisées :

Bulgarie (NM) Utilisé uniquement pour le traitement des graines

Mexique (1988) Utilisation agricole réglementée pour le maïs et le sorgho.

République de Corée (1986) Vente et utilisation interdites sauf pour la production de biens industriels.

Etats-Unis (1978) Toutes les utilisations ont été supprimées à l'exception de l'application souterraine pour la lutte contre les termites et du traitement par immersion de racines ou de fanes de plantes non destinées à l'alimentation.

Venezuela (1983) Uniquement autorisé pour la lutte antivectorielle pour des raisons de santé par le Ministère de la santé, pour la lutte contre des parasites en agriculture par le Ministère de l'agriculture.

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

Utilisations spéciales ayant été notifiées comme non autorisées:

Argentine (1968/72) Utilisation interdite pour détruire les vers luisants (1968), comme parasiticide externe (1968) pour le traitement des prairies naturelles et artificielles, ainsi que dans la nourriture des animaux (1969) et utilisation interdite contre les charançons pour les graines et les produits qui en dérivent destinés à l'alimentation de l'homme ou des animaux (1972).

Chili (1983) Utilisation non autorisée, directement ou sous forme concentrée, dans les aliments naturels ou préparés destinés aux animaux. Utilisation interdite pour les graines, les grains, etc.

Utilisation permise uniquement avec autorisation spéciale:

Japon (1981) Fabrication et importation interdites sans autorisation du Gouvernement. Les utilisations autres que celles spécifiées par arrêté ministériel sont interdites. Interdiction d'importation de certains produits contenant cette substance.