



Distr. : Générale
4 décembre 2007

Français
Original : Anglais



**Programme des
Nations Unies pour
l'environnement**

Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants
Comité d'étude des polluants organiques persistants
Troisième réunion
Genève, 19-23 novembre 2007

**Rapport du Comité d'étude des polluants organiques persistants
sur les travaux de sa troisième réunion**

Additif

Evaluation de la gestion des risques liés au lindane

A sa troisième réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a adopté l'évaluation de la gestion des risques liés au lindane sur la base de l'ébauche figurant dans le document UNEP/POPS/POPRC.3/12. Le texte de cette évaluation, tel qu'amendé, est reproduit dans les pages qui suivent. Il n'a pas été revu par les services de contrôle de la rédaction.

LINDANE

EVALUATION DE LA GESTION DES RISQUES

Adoptée par le
Comité d'étude des polluants organiques persistants
à sa troisième réunion

Novembre 2007

Table des matières

Résumé.....	4
1. Introduction.....	5
1.1 Identité chimique de la substance.....	5
1.2 Conclusions du Comité d'étude.....	6
1.3 Sources des données.....	6
1.4 Statut de la substance chimique au regard des conventions internationales.....	6
1.5 Mesures de réglementation éventuelles au niveau national ou régional.....	7
2. Informations récapitulatives pertinentes pour l'évaluation de la gestion des risques.....	8
2.1 Détermination des mesures de réglementation éventuelles.....	8
2.2 Efficacité des mesures de réglementation éventuelles pour la réduction des risques.....	9
2.3 Informations relatives aux solutions de remplacement (produits et procédés).....	10
2.4 Informations récapitulatives sur les incidences de la mise en œuvre des mesures de réglementation éventuelles sur la société.....	13
2.5 Autres considérations.....	14
3. Synthèse des informations.....	16
4. Conclusion générale.....	16
Bibliographie.....	18

Résumé

Le Mexique a proposé, le 29 juin 2005, le rajout du lindane à la liste de l'Annexe A de la Convention de Stockholm. Lors de sa première réunion, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a examiné les informations présentées au titre de l'Annexe D de la Convention et a conclu que le lindane « répond aux critères de sélection ». A sa deuxième réunion, le Comité a évalué le descriptif des risques liés au lindane conformément à l'Annexe E et a conclu que le « lindane est susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir sur la santé humaine et l'environnement des effets nocifs importants justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial ».

Les initiatives internationales se rapportant au lindane comprennent le Protocole relatif aux polluants organiques persistants de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, la Convention de Rotterdam, et la Convention OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est.

L'utilisation de lindane est interdite dans 52 pays, réglementée ou strictement réglementée dans 33 pays, non homologuée dans 10 pays et homologuée dans 17 pays. Au nombre des mesures régionales ayant trait à cette substance, on peut citer le Plan d'action régional nord-américain relatif au lindane et aux autres isomères de l'hexachlorocyclohexane mis en place par le Canada, les Etats-Unis et le Mexique dans le cadre de la Commission nord-américaine de coopération environnementale, la Stratégie binationale des Etats-Unis d'Amérique et du Canada sur les produits toxiques dans le bassin des Grands Lacs, la Directive-cadre européenne sur l'eau (2000/60/EC), le Règlement 850/2004/CE de l'Union européenne et la Directive 850/2004/CEE du Conseil européen.

De nombreux pays ont mis en place des mesures de lutte contre la pollution par le lindane qui comprennent, entre autres, l'interdiction de le produire, de l'utiliser, de le vendre et de l'importer, le retrait de son homologation et de celle de ses utilisations, le nettoyage des sites pollués, et des avis de santé publique ainsi que des mises en garde concernant son utilisation à des fins pharmaceutiques.

L'évaluation de l'efficacité de ces mesures dépend des pays mais ceux-ci estiment tous qu'elles sont techniquement faisables. Plusieurs produits chimiques susceptibles de remplacer le lindane sont disponibles pour le traitement des semences, l'élevage et la médecine vétérinaire. De manière générale, les solutions de substitution utilisées actuellement sont jugées techniquement faisables, efficaces, disponibles et accessibles aux pays qui les appliquent déjà. La situation se présente différemment dans le domaine des utilisations pharmaceutiques où les substituts disponibles sur le marché se sont parfois révélés inefficaces contre la gale et les poux, ce qui suscite de vives préoccupations concernant leur nombre limité. Des solutions de substitution non chimiques pour les applications agricoles du lindane ont également été examinées. On a reçu des informations sur le coût de son remplacement par d'autres pesticides dans de telles applications.

Le lindane satisfait à plusieurs critères internationalement acceptés de persistance dans l'environnement, potentiel de bioaccumulation et toxicité. Par conséquent, l'application de mesures de réglementation devrait réduire les risques d'exposition des humains et de l'environnement à cette substance. Cela devrait avoir des effets positifs sur le biote, du fait que le lindane se bioaccumule facilement dans le biote, en particulier dans l'Arctique. Des risques potentiels d'exposition à cette substance par le biais de l'alimentation existent notamment pour les populations de l'Alaska et d'autres régions circumpolaires, qui sont tributaires de sources traditionnelles de nourriture telles que les poissons et les mammifères marins.

Plusieurs pays qui ont déjà interdit ou réglementé l'utilisation du lindane estiment que la consommation des stocks existants pendant une période déterminée est faisable, ce qui laisserait une quantité réduite de déchets à éliminer. Certains pays sont confrontés au problème de la pollution des installations de production désaffectées et des anciens lieux de stockage et de décharge.

Le Canada, les Etats-Unis d'Amérique, la République tchèque, la Zambie et le Brésil disposent de mécanismes de surveillance et de restriction de l'utilisation de lindane. D'autres pays ont également mis en place des programmes d'échange d'informations sur les utilisations, les solutions de remplacement et la réglementation de cette substance.

Une analyse détaillée des mesures de réglementation du lindane qui sont déjà en vigueur dans plusieurs pays montre qu'il est possible de réduire sensiblement les risques liés à l'exposition des humains et de l'environnement à cette substance. La réglementation devrait également contribuer à la réalisation de l'objectif convenu en 2002 à Johannesburg, lors du Sommet mondial pour le développement durable, à savoir veiller à ce que, d'ici à 2020, les produits chimiques soient utilisés et produits de manière à ce que les effets néfastes graves qu'ils ont sur la santé des êtres humains et sur l'environnement soient réduits au minimum.

Après avoir examiné le descriptif des risques posés par le lindane et établi l'évaluation de la gestion de ces risques, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a conclu que cette substance chimique était susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir sur la santé humaine et l'environnement des effets nocifs importants justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial.

En vertu du paragraphe 9 de l'article 8 de la Convention de Stockholm, le Comité recommande à la Conférence des Parties d'envisager l'inscription du lindane sur la liste de l'Annexe A. Au vu des communications des Parties et des

observateurs, la Conférence des Parties souhaitera peut-être accorder des dérogations spécifiques pour la production et l'utilisation du lindane à des fins exclusives de traitement des poux et de la gale chez l'homme. Elle pourrait également envisager la mise en place, en collaboration avec l'Organisation mondiale de la santé, d'exigences supplémentaires en matière de communication et d'analyse de données liées à l'octroi des dérogations spécifiques susmentionnées, ainsi que celle des mesures de réglementation supplémentaires suivantes :

- Limitation de la taille des unités conditionnées;
- Etiquetage approprié;
- Utilisation du lindane uniquement comme traitement de deuxième intention;
- Protection des groupes vulnérables, en particulier les enfants en bas âge;
- Mise en place de programmes de vulgarisation et de sensibilisation;
- Promotion de produits, méthodes et stratégies de remplacement.

Elle pourrait en outre examiner de plus près la possibilité de mettre en place des mesures de réglementation se rapportant à la fabrication du lindane comme, par exemple, la prévention et la gestion rationnelle des déchets.

1. Introduction

1.1 Identité chimique de la substance

Lindane : gamma-hexachlorocyclohexane

Formule chimique : $C_6H_6Cl_6$

Numéro CAS : 58-89-9

Poids moléculaire : 290,83

Propriétés physico-chimiques : voir le tableau 1-1 ci-dessous

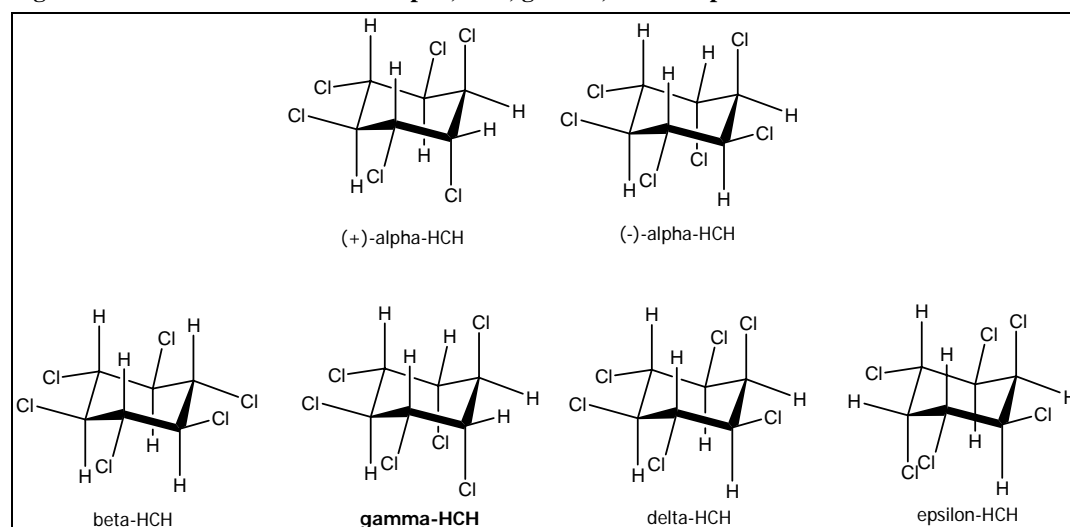
Tableau 1-1. Propriétés physico-chimiques

Aspect physique	solide cristallin
Point de fusion	112,5 °C
Point d'ébullition à la pression de 760mmHg	323,4 °C
Pression de vapeur à 20°C	4,2.10⁻⁵ mmHg
Constante de la loi de Henry à 25°C	3,5.10⁻⁶ atm.m³/mol

ATSDR, 2005

Lindane est le nom commun de l'isomère gamma du 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane (HCH). Le HCH technique est un mélange contenant essentiellement cinq isomères qui ne diffèrent que par la position (axiale ou équatoriale) des atomes de chlore autour de l'anneau du cyclohexane (figure 1-1) et qui apparaissent dans les proportions suivantes : alpha-hexachlorocyclohexane (53 %-70 %) qui possède deux variantes énantiomorphes ((+)alpha-HCH et (-)alpha-HCH), bêta-hexachlorocyclohexane (3 %-14 %), gamma-hexachlorocyclohexane (11 %-18 %), delta-hexachlorocyclohexane (6 %-10 %) et epsilon-hexachlorocyclohexane (3 %-5 %). L'isomère gamma est le seul qui présente des propriétés insecticides très marquées.

Figure 1-1. Structure des isomères alpha, bêta, gamma, delta et epsilon du HCH



Adapté de Buser *et al.*, 1995.

Le terme « hexachlorobenzène » ou « BHC » est souvent utilisé comme synonyme de HCH mais, selon l'Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA), cette désignation est incorrecte. Néanmoins, certains continuent à l'appeler ainsi et à employer le nom de gamma-BHC pour désigner le lindane. Dans le présent document, le terme « lindane » correspond au gamma-HCH présentant un degré de pureté minimum de 99 % et le terme BHC n'est pas utilisé.

1.2 Conclusions du Comité d'étude

Le Mexique a proposé, le 29 juin 2005, le rajout du lindane à la liste de l'Annexe A de la Convention de Stockholm. Lors de sa première réunion, après avoir examiné les informations présentées au titre de l'Annexe D de la Convention, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a conclu que le lindane « répond aux critères de sélection »¹ et a décidé de créer un groupe de travail spécial chargé d'établir un descriptif des risques s'y rapportant.

A sa deuxième réunion, le Comité a évalué le descriptif des risques pour le lindane² conformément à l'Annexe E et a conclu que le « lindane est susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir des effets nocifs importants sur la santé humaine et l'environnement justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial »³.

1.3 Sources des données

Les Parties et observateurs dont les noms suivent ont répondu aux demandes qui leur ont été envoyées concernant les informations spécifiées à l'Annexe F de la Convention : Allemagne, Brésil, Canada, Etats-Unis d'Amérique, Japon, Maurice, Mexique, Monaco, République tchèque, Suède, Suisse, Thaïlande, Zambie, CropLife International et Réseau international pour l'élimination des polluants organiques persistants. Un résumé plus développé des contributions présentées est fourni dans un document séparé de la série **POPRC/INF**.

1.4 Statut de la substance chimique au regard des conventions internationales

Le lindane est inclus dans la liste des « substances dont l'utilisation doit être limitée » qui figure à l'Annexe II du **Protocole à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance relatif aux polluants organiques persistants** adopté en 1998. Cela signifie que les produits dans lesquels l'isomère gamma du HCH (c'est-à-dire le lindane) représente au moins 99 % ne peuvent être utilisés qu'aux fins suivantes : 1. Traitement des semences. 2. Applications sur le sol suivies immédiatement d'une incorporation dans la couche arable. 3. Traitement curatif par des professionnels et traitement industriel du bois d'œuvre et des grumes. 4. Insecticide topique utilisé à des fins de santé publique et vétérinaires. 5. Application sur les jeunes plants par des moyens autres que l'épandage aérien, utilisation à petite échelle pour les pelouses ainsi que pour le matériel de reproduction en pépinière et les plantes ornementales tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. 6. Applications intérieures dans l'industrie et les habitations. Toutes les utilisations réglementées du lindane feront l'objet d'une réévaluation dans le cadre du Protocole deux ans

¹ UNEP/POPS/POPRC.1/10

² UNEP/POPS/POPRC.2/10

³ UNEP/POPS/POPRC.2/17

au plus tard après la date d'entrée en vigueur de celui-ci, en l'occurrence, le 23 octobre 2003. Cet instrument compte actuellement 28 Parties⁴.

Le lindane ainsi que les mélanges d'isomères du HCH sont inscrits à l'Annexe III de la **Convention de Rotterdam** comme des « produits chimiques soumis à la procédure de consentement préalable en connaissance de cause ». Cette Convention qui est entrée en vigueur le 24 février 2004 compte actuellement 116 Parties⁵.

Les isomères de l'hexachlorocyclohexane, y compris le lindane, sont inclus dans la liste (mise à jour en 2005) des produits chimiques devant faire l'objet de mesures prioritaires de la **Commission OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est**. La Stratégie relative aux substances dangereuses mise en place dans le cadre de cette initiative vise à prévenir la pollution de la zone maritime en réduisant sans relâche les rejets, émissions et pertes de substances dangereuses afin de parvenir à terme à des teneurs, dans l'environnement marin, qui soient proches des teneurs ambiantes dans le cas des substances présentes à l'état naturel et proches de zéro dans celui des substances de synthèse. La Convention OSPAR est entrée en vigueur le 25 mars 1998⁶.

Dans la **Stratégie binationale des Etats-Unis et du Canada sur les produits toxiques dans le bassin des Grands Lacs**, le HCH (y compris le lindane) est considéré comme une substance de niveau II, ce qui signifie que l'un ou l'autre de ces pays est fondé à signaler sa persistance dans l'environnement, son potentiel de bioaccumulation et sa toxicité⁷.

1.5 Mesures de réglementation éventuelles au niveau national ou régional

L'utilisation du lindane est interdite dans 52 pays, réglementée ou strictement réglementée dans 33 pays, non homologuée dans 10 pays et homologuée dans 17 pays (CCE, 2006).

Les trois pays (Mexique, Canada et Etats-Unis d'Amérique) membres de la Commission de coopération environnementale (CCE)⁸ ont adopté récemment un Plan d'action régional nord-américain (PARNA) relatif au lindane et aux autres isomères de l'hexachlorocyclohexane (HCH), dans le cadre du Projet de gestion rationnelle des produits chimiques. Ce plan d'action a pour but de réduire les risques que ces substances comportent pour la santé humaine et l'environnement.

Le lindane est visé par la **Directive-cadre européenne sur l'eau (2000/60/EC)**, un texte législatif de la Commission européenne régissant les ressources en eau, qui fixe un objectif minimum de « bon état écologique » et de « bon état chimique » à atteindre pour toutes les eaux intérieures et côtières d'ici à 2015. Le lindane se trouve dans la liste des substances dangereuses prioritaires pour lesquelles des normes de qualité et des mesures de contrôle seront définies au niveau de l'Union européenne afin de faire cesser toutes les émissions au cours des 20 prochaines années⁹.

Le lindane est en outre visé par le Règlement 850/2004/EC de l'Union européenne, qui prévoit que les Etats membres peuvent autoriser jusqu'en septembre 2006 l'emploi de cette substance pour le traitement curatif par des professionnels et le traitement industriel du bois d'œuvre et des grumes ainsi que les applications intérieures dans l'industrie et les habitations, et jusqu'au 31 décembre 2007 l'utilisation du HCH technique comme matière intermédiaire dans la fabrication des produits chimiques et l'utilisation réglementée de produits contenant au moins 99 % d'isomère gamma du HCH comme insecticide topique à des fins de santé publique et pour des applications vétérinaires (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'Allemagne, 2007).

Le HCH est inscrit aux annexes IB (substances faisant l'objet d'interdictions) et IV (contrôle des déchets) de la Directive 850/2004/EEC du Conseil européen. Ce texte a été modifié récemment par le règlement 1195/2006/EC en vue d'y inclure des seuils pour les déchets contenant des polluants organiques persistants. L'article 7 s'applique aux déchets contenant plus de 50 mg/kg de la quantité totale d'isomères alpha, bêta et gamma du HCH (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'Allemagne, 2007).

⁴ Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance <http://www.unece.org/env/lrtap/>

⁵ Convention de Rotterdam <http://www.pic.int>.

⁶ Convention OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est <http://www.ospar.org/>

⁷ Stratégie binationale des Etats-Unis et du Canada sur les produits toxiques dans le bassin des Grands Lacs <http://www.epa.gov/glnpo/gls/index.html>

⁸ Commission de coopération environnementale en Amérique du Nord <http://www.cec.org/Lindane>

⁹ Directive-cadre européenne sur l'eau (Union européenne) http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

2. Informations récapitulatives pertinentes pour l'évaluation de la gestion des risques

2.1 Détermination des mesures de réglementation éventuelles

Les mesures de réglementation du lindane appliquées actuellement dans plusieurs pays comprennent l'interdiction d'en produire, d'en utiliser, d'en vendre et d'en importer, l'homologation et le retrait d'homologation, le nettoyage des sites pollués, ainsi que la publication d'avis de santé publique et de mises en garde concernant les utilisations à des fins pharmaceutiques.

Afrique et Europe

L'utilisation de lindane dans le domaine agricole est interdite à Maurice (informations fournies au titre de l'Annexe F par Maurice, 2007). Un exposé sur les considérations socio-économiques fait lors de la troisième réunion du Comité d'étude des polluants organiques persistants a présenté la situation dans de nombreux pays africains en ce qui concerne l'homologation de ce produit et les mesures de réglementation prises (UNEP/POPS/POPRC.3/INF/27). Au Maroc, le lindane a été autrefois utilisé mais a été retiré du marché en 1995 et, depuis, ne figure plus dans le système national de classification. En République tchèque, l'emploi de lindane a été interdit en 1995 et le site de l'ancien producteur (Soplana Neratovice) a été nettoyé avec succès (informations fournies au titre de l'Annexe F par la République tchèque). En Allemagne, le lindane n'est plus utilisé en agriculture et sylviculture depuis 1989. Au sein de l'Union européenne, on peut continuer de s'en servir comme insecticide topique pour l'hygiène publique et les applications vétérinaires jusqu'à la fin de 2007 (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'Allemagne, 2007). En Suède, on a cessé depuis les années 1980 de faire appel au lindane pour le traitement de la gale et des poux chez les humains et les animaux (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Suède, 2007).

En Suisse, l'utilisation de lindane est soumise à une réglementation stricte en vertu de l'ordonnance relative à la réduction des risques liés aux produits chimiques. Son application à des fins médicales est la seule qui reste autorisée par la loi. Jusqu'à l'entrée en vigueur de l'ordonnance, le seul autre usage auquel il avait le droit de servir était le traitement des semences à des fins agricoles (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Suisse, 2007).

Amérique du Nord

Au Canada, la production, la vente et l'utilisation de lindane pour la fabrication de pesticides sont strictement interdites. Les stocks qui existaient au moment du retrait ou de la suspension de son homologation en tant que pesticide devaient être vendus, utilisés ou éliminés dans des délais déterminés au-delà desquels sa vente, de même que son utilisation, devenait une infraction à la loi sur les produits pesticides (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

En 1998, l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (USEPA) a interdit l'utilisation de lindane dans le secteur de l'élevage. En 2006, les Etats-Unis ont annoncé la suppression de l'homologation de ses autres utilisations agricoles à partir du 1^{er} juillet 2007. Toutefois, selon la Food and Drug Administration (USFDA), les produits à base de lindane comportent plus d'avantages que de risques pour les patients lorsqu'ils sont utilisés convenablement en deuxième intention pour traiter la gale et les poux en cas d'échec ou de non-tolérance d'autres traitements. En 2003, l'USFDA a publié un avis de santé publique, un guide de dosage et une mise en garde à imprimer sur les emballages, et a limité la taille des contenants, afin de réduire les risques liés à l'utilisation de cette substance (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007). Le groupe Morton Grove Pharmaceuticals est le seul fournisseur de produits pharmaceutiques à base de lindane opérant aux Etats-Unis. Les shampooings et lotions qui en contiennent se vendent exclusivement en doses uniques à 1 % de concentration. En 2006, le groupe a utilisé 136,4 kg de lindane pour fabriquer 151 600 doses de lotion et un autre lot de 136,4 kg pour fabriquer 261 440 doses de shampooing. Le total consommé par ces applications (272,8 kg) représente 0,4 % des 68,2 tonnes que les Etats-Unis ont déclaré avoir utilisé en 2006 pour le traitement des semences (Morton Grove Pharmaceuticals, 2007).

Amérique latine

Au Brésil, l'utilisation du lindane comme pesticide a été interdite en 1992. En tant que produit de préservation du bois, il fait l'objet d'un programme d'élimination qui est en cours. Les importations et la formulation de préparations à base de lindane étaient autorisées jusqu'en 2006. La commercialisation et l'utilisation de produits licites qui en contiennent seront permises jusqu'en décembre 2007.

Le lindane n'a jamais été produit en Uruguay. Son usage en agriculture et en médecine vétérinaire y est interdit depuis les années 80. Il continue d'être homologué comme produit pharmaceutique mais n'est plus le premier choix depuis quelques années. Actuellement, toutes ses utilisations sont en cours d'interdiction. Les stocks ne devraient pas poser de graves problèmes car les quantités répertoriées sont peu importantes. Aucune information précise n'est disponible à ce jour en ce qui concerne les sites contaminés. Des solutions de remplacement sont utilisées contre la gale et les poux.

Asie

En Thaïlande, l'utilisation de lindane et de produits qui en contiennent est réglementée par la loi sur le contrôle des substances dangereuses (Hazardous Substances Control Act B.E. 2535, 1992), selon laquelle toute activité se rapportant à ce composé, ce qui comprend sa production, son importation, son exportation et sa détention, nécessite une homologation et une autorisation. Seule l'utilisation à des fins domestiques et dans les programmes de santé publique est permise sous la surveillance du Groupe de lutte contre les substances dangereuses de la Food and Drug Administration (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Thaïlande, 2007).

En Chine, le Conseil d'Etat a, en janvier 1983, interdit la production de HCH sauf pour des usages particuliers. On ne peut aujourd'hui utiliser le lindane que pour la lutte contre les acridiens et le moucheron du blé (*Sitona plosis mosellana Gehih*), si les dégâts subis sont importants, et pour l'exportation. Dans le cas du moucheron du blé, il s'utilise en traitement préventif appliqué sur le sol. Les solutions de remplacement possibles comprennent d'autres pesticides comme l'isophenfos, le méthyle parathion, le phoxim et le chlorpyrifos. Toutefois, en raison de leur toxicité, le parathion et le méthyle parathion sont désormais interdits en agriculture, depuis le 1^{er} janvier 2007.

En Inde, l'utilisation du lindane en agriculture est réglementée. Toutefois, ses applications médicales y sont homologuées au titre de la loi de 1940 (amendée en 2003) sur les produits pharmaceutiques et cosmétiques.

Les moyens utilisés pour le nettoyage des sites pollués par le lindane comprennent : a) les incinérateurs de déchets dangereux et les fours rotatifs avec réduction chimique en phase gazeuse; b) la décomposition catalysée par des bases; c) la dispersion de sodium (réduction par un métal alcalin); d) l'oxydation dans l'eau sous-critique; e) l'oxydation dans l'eau supercritique; f) la méthode mécano-chimique; et g) le procédé GeoMelt. Des vérifications techniques faites par le Ministère japonais de l'agriculture, des forêts et des pêches montrent que toutes ces méthodes produisent un taux de destruction supérieur à 99,999 % (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Japon, 2007).

2.2 Efficacité des mesures de réglementation éventuelles pour la réduction des risques

L'efficacité des mesures de contrôle mises en œuvre dépend des pays.

La République tchèque considère que le nettoyage des sites pollués peut se faire par la technique de décomposition catalysée par des bases. Le coût estimé de la remise en état de l'ancien site de production de lindane est de 100 millions d'euros (informations fournies au titre de l'Annexe F par la République tchèque, 2007).

A Maurice, le lindane figure déjà parmi les produits chimiques agricoles interdits par la loi de 2006 sur le contrôle des substances chimiques dangereuses. Toutes les importations de produits chimiques font l'objet de vérifications par la Commission de contrôle des produits chimiques dangereux au titre de cette loi qui interdit toute importation, fabrication, utilisation ou détention de lindane (informations fournies au titre de l'Annexe F par Maurice, 2007).

Aux Etats-Unis, on a annulé les homologations et abandonné toutes les utilisations du lindane à des fins agricoles. En 2002, le lindane a été homologué pour le traitement des semences de blé, d'orge, de maïs, de sorgho, d'avoine et de seigle. Jusqu'en 2006, il était le seul produit de traitement disponible en ce qui concerne l'avoine et le seigle mais comme l'*imidaclopride* a, depuis, obtenu son homologation pour ces derniers, des produits de remplacement existent désormais pour le traitement des semences des six cultures précitées. La situation est tout autre pour les applications pharmaceutiques, du fait qu'il est pour le moment techniquement impossible de se passer du lindane dans le traitement de la gale et des poux (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

Le Canada a établi des programmes de surveillance et de mise en conformité post-homologation pour les utilisations du lindane à des fins agricoles, afin d'assurer le respect des lois fédérales et provinciales en la matière. Des programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux de gestion des déchets assurant la prise en charge des petites quantités de matières retirées de la circulation qui se trouvent entre les mains des consommateurs ont permis de collecter et d'éliminer sans risque les produits pesticides qui ne sont plus homologués (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

Au Japon, la distribution du lindane a été interdite en 1971 par le Ministère de l'agriculture, des forêts et des pêches. Le lindane est classé parmi les substances délétères dans le cadre de la loi sur le contrôle des substances toxiques et délétères. Les fabricants, les importateurs et les distributeurs sont tenus d'obtenir un agrément pour toute transaction le concernant. Il existe également des règlements pour l'étiquetage des contenants et emballages de cette substance, ainsi que pour sa manutention et son élimination (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Japon, 2007).

En Thaïlande, la question de l'interdiction des applications médicales du lindane n'est toujours pas tranchée, du fait que les produits de remplacement actuellement disponibles pour le traitement des poux de tête et de la gale ne semblent pas être aussi efficaces que ce dernier. Le lindane figure sur la liste nationale des médicaments essentiels (2004). Il constitue un bon traitement en deuxième intention contre les poux de tête et la gale (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Thaïlande, 2007).

En Afrique du Sud, l'utilisation de lindane dans le secteur de la santé publique a été abandonnée au profit de solutions de rechange moins chères et présentant moins de risques pour les populations vulnérables, à l'exemple du benzoate de benzyle à 25 % (UNEP/POPS/POPRC.3/INF/27).

En Chine, bien que le lindane soit autorisé pour la lutte antiacridienne, on ne l'a pas utilisé pendant longtemps en raison des risques importants qu'il présente pour la santé environnementale et publique. Des solutions de remplacement, tels que les pesticides organophosphorés et pyréthroides, sont disponibles. Aujourd'hui, les pesticides de ce genre, à l'exemple du malathion et de la cyperméthrine, prédominent dans la lutte contre les criquets. Le fipronil est également employé de façon limitée. Cela étant, le Gouvernement chinois encourage vigoureusement le recours à des pesticides biologiques sans danger pour l'environnement, dont *Nosema locustae*, *Metarrhizium anisopliae* et le nimbin. Toutefois, il ressort de l'évaluation effectuée par l'autorité compétente que le lindane continue d'être le meilleur pesticide en cas d'invasion acridienne.

2.3 Informations relatives aux solutions de remplacement (produits et procédés)

Description des solutions de remplacement

Aux Etats-Unis d'Amérique, au Canada et au Mexique, diverses solutions de remplacement chimiques et non chimiques pour les applications agricoles, vétérinaires et pharmaceutiques du lindane ont été abordées dans le Plan d'action régional nord-américain relatif au lindane et aux autres isomères de l'hexachlorocyclohexane mis en place dans le cadre de la Commission de coopération environnementale (CCE, 2006).

Aux Etats-Unis, au moins l'un des principes actifs suivants est homologué pour le traitement des semences de maïs, d'orge, de blé, d'avoine, de seigle et de sorgho : *clothianidine*, *thiaméthoxam*, *imidaclopride*, *perméthrine* et *téfluthrine*. Les produits autorisés dans le secteur de l'élevage sont les suivants : *amitraz*, *carbaryl*, *coumaphos*, *cyfluthrine*, *cyperméthrine*, *diazinon*, *dichlorvos*, *fenvalérate*, *lambda-cyhalothrine*, *malathion*, *méthoxychlore*, *perméthrine*, *phosmet*, *pyréthrine*, *tétrachlorvinfos* et *trichlorfon*. Les produits vétérinaires comprennent l'*éprinomectine*, l'*ivermectine*, la *doramectine*, la *moxidectine* et le *méthoprène*. En ce qui concerne les applications pharmaceutiques, les produits homologués pour le traitement des poux de tête comprennent le *pyréthre/butoxyde de pipéronyle*, la *perméthrine* et le *malathion*. On recommande en outre l'utilisation de peignes à poux/lentes en combinaison avec ces traitements. La *perméthrine* et le *crotamiton* (*Eurax*) sont autorisés pour le traitement de la gale (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

Au Canada, les solutions de remplacement du lindane pour les applications pharmaceutiques comprennent les produits suivants : *perméthrine* (en crème à 1 %), *bioalléthrine* et *butoxyde de pipéronyle*, *pyréthrine* et *butoxyde de pipéronyle*, *perméthrine* (en crème à 5 %), précipité de soufre à 6 % dans de la vaseline et *crotamiton* à 10 % (*eurax*). Les produits de remplacement homologués sont, pour les applications agricoles, notamment la culture du canola : *acétamipride*, *clothianidine*, *thiaméthoxame* et *imidaclopride*; pour la culture du maïs : *clothianidine*, *imidaclopride* (uniquement pour la production semencière) et *téfluthrine*; pour la culture du sorgho : *thiaméthoxame* et *imidaclopride*; et pour les soins aux animaux d'élevage : *carbaryl*, *diazinon*, *dichlorvos*, *malathion*, *phosmet*, *tétrachlorvinfos*, *trichlorfon*, *cyfluthrine*, *cyperméthrine*, *fenvalérate*, *perméthrine*, *pyréthrine*, *roténone*, *éprinomectine*, *ivermectine*, *abamectine*, *doramectine*, *moxidectine* et *phosmet* (CCE, 2006).

En Zambie, les solutions de remplacement comprennent des produits comme Gaucho, Helix et Primer-Z pour le traitement des cultures de canola, et Nix pour le traitement des poux de tête (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Zambie, 2007).

En Allemagne, les solutions de remplacement utilisées comprennent les produits suivants, pour la lutte contre l'atomaire de la betterave : *thiaméthoxame*, *imidaclopride*, *imidaclopride/téfluthrine*, *clothianidine*, *clothianidine/bêta-cyfluthrine*, *alpha-cyperméthrine* et *deltaméthrine*; pour le traitement contre les élatéridés : *clothianidine*, *imidaclopride* et *thiaméthoxame*; pour la lutte contre les insectes coupeurs de feuilles : *lambda-cyhalothrine*, *azadirachtine*, *pyréthrine/huile de colza*, *bêta-cyfluthrine*, *alpha-cyperméthrine*, *lambda-cyhalothrine*, *azadirachtine*, *pyréthrine* / *huile de colza* et *méthamidophos*; pour la protection des produits du bois : butylcarbamate de 3-iodo-2-propynyle (IPBC), (E)-1-(2-chloro-1,3-thiazole-5-ylméthyle)-3-méthyle-2-nitroguanidine/*clothianidine*, 1-(4-(2-chloro- α , α , α -p-trifluorotolyloxy)-2-fluorophényl)-3-(2,6-difluorobenzoyl)urée / *flufénoxuron*, acide cyclopropanecarboxylique, ester de 3-[(1Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propényl]-2,2-diméthyle-, (2-méthyl[1,1'-biphényl]-3-ylméthyle, (1R,3R)-rel- / *bifenthrine*, éther 3-phénoxybenzylique de 2-(4-éthoxyphényl)-2-méthylpropyle / *étofenprox*, 3-(2,2-dichlorovinyle)-2,2-diméthylcyclopropanecarboxylate de m-phénoxybenzyle / *perméthrine*, 3-(2,2-dichlorovinyle)-2,2-diméthylcyclopropanecarboxylate de alpha.-cyano-3-phénoxybenzyle / *cyperméthrine*, *dazomet*, *thiaméthoxame* et 4-bromo-2-(4-chlorophényl)-1-(éthoxyméthyle)-5-(trifluorométhyle)-1H-pyrrole-3-carbonitrile / *chlorfénapyr*. Le produit de remplacement utilisé comme insecticide topique pour l'hygiène publique et les applications vétérinaires est la solution d'Infectopedicul (*perméthrine*) (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'Allemagne, 2007).

En Thaïlande, les produits de remplacement autorisés comprennent : pour le traitement des poux de tête et de la gale, la *perméthrine*, le *carbaryl*, les extraits de la racine de *Stemona* et le benzoate de benzyle; pour les soins aux animaux

de compagnie, la *perméthrine*, la *fluméthrine* et la *cyperméthrine*; et, pour le traitement anti-termite, l'*alpha-cyperméthrine*, la *bifenthrine*, la *cyperméthrine* et la *deltaméthrine* (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Thaïlande, 2007).

En Chine, bien que le lindane soit autorisé pour la lutte antiacridienne, on ne l'a pas utilisé pendant longtemps en raison des risques importants qu'il présente pour la santé environnementale et publique. Des solutions de remplacement, tels que les pesticides organophosphorés et pyréthroïdes, sont disponibles. Aujourd'hui, les pesticides de ce genre, à l'exemple du malathion et de la cyperméthrine, prédominent dans la lutte contre les criquets. Le fipronil est également employé de façon limitée. Cela étant, le Gouvernement chinois encourage vigoureusement le recours à des pesticides biologiques sans danger pour l'environnement, dont *Nosema locustae*, *Metarrhizium anisopliae* et le nimbin. Toutefois, il ressort de l'évaluation effectuée par l'autorité compétente que le lindane continue d'être le meilleur pesticide en cas d'invasion acridienne.

En Suède, le *malathion*, la *perméthrine* et le *disulfirame* au benzoate de benzyle ont été utilisés comme produits de remplacement pour le traitement de la gale et des poux chez les humains. Pour les applications vétérinaires, les produits utilisés sont la *fluméthrine*, le *phoxim*, le *fipronil*, l'*ivermectine* et la *moxidectine* (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Suède, 2007).

Au Brésil, les produits de remplacement utilisés comprennent la *cyperméthrine* pour le traitement du bois compacté contre les attaques de termites, la *cyperméthrine* et la *butylcarbamate de 3-iodo-2-propynyle* (IPBC) pour la protection du bois séché contre les insectes et les champignons, la *cyfluthrine* pour le traitement du bois utilisé dans la fabrication de meubles ou la maçonnerie, la *deltaméthrine* pour la lutte contre les termites et les scolytes, l'*endosulfan* pour le traitement anti-termite du bois, le *fipronil* pour la protection des agglomérés de bois contre les attaques de termites, et le TBP pour le traitement antifongique du bois fraîchement scié (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Brésil, 2007).

En Suisse, les produits de remplacement utilisés pour le traitement des semences sont le *fipronil* et le *thiaméthoxame* (informations complémentaires fournies par la Suisse, 2007).

Outre les substituts chimiques, il existe aussi des solutions de remplacement non chimiques du lindane pour le traitement des semences en agriculture. Au nombre des méthodes culturales connues pour être efficaces dans la prévention des dommages aux semences et aux cultures, on peut citer : la rotation des cultures (luzerne, soja et trèfle) consistant à alterner chaque année des céréales à paille avec des espèces non hôtes pour réduire la sévérité des infestations et maintenir les populations de nuisibles à des niveaux tolérables; la sélection et la surveillance des sites en vue de déceler toute présence de larves de taupin; la mise en jachère pendant quelques années avant l'ensemencement pour priver ces parasites de sources d'alimentation; le réensemencement avec des variétés résistantes telles que le sarrasin ou le lin; le choix de la période de semis ou de plantation, en privilégiant celles offrant un temps chaud et sec, généralement assez tard dans la saison pour les céréales à paille, quand l'enfouissement des larves loin dans le sol laisse de bonnes chances de survie aux jeunes pousses; la culture superficielle pour exposer les œufs à la prédation, priver les larves de nourriture et les affaiblir; ainsi que le tassement du sol pour empêcher la migration du taupin (CCE, 2006).

Des méthodes biologiques sont aussi envisagées comme solutions de remplacement non chimiques à l'utilisation du lindane. Des travaux scientifiques sont en cours au Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique au Canada sur la possibilité d'utiliser le champignon entomopathogène *Metharizium anisopliae* pour la lutte contre les larves de taupin. D'autres méthodes complémentaires de lutte biologique appliquées au Costa Rica comprennent les espèces *Trichoderma*, *Piper aduncum*, les trichogrammes, et *Bacillus thuringiensis* (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'IPEN, 2007). Pour lutter contre le moucheron du blé, on fait appel à des pratiques agro-écologiques et des techniques de gestion intégrée des parasites, entre autres, la rotation des cultures, le changement des dates d'ensemencement pour réduire la vulnérabilité, l'adoption de pratiques culturales favorisant une plus grande uniformité des cultures, l'utilisation de variétés de blé résistantes et des moyens biologiques de lutte phytosanitaire tels que les guêpes parasites (Manitoba, 2006).

De même, il existe des méthodes biologiques de traitement anti-poux et anti-scabieux. Certains auteurs soutiennent que ces méthodes sont plus efficaces que les traitements chimiques. Ils préconisent, dans le cas des poux, l'application d'air chaud et l'épouillage mécanique par peignage des cheveux mouillés. S'agissant de la gale, ils ont signalé que certaines huiles essentielles ont eu des effets positifs contre les mites dans le cadre d'essais menés tant au laboratoire que sur le terrain. L'essence de théier (*Melaleuca alternifolia*) et une pâte constituée d'extraits de margousier (*Azadirachta indica*) et de curcuma (*Curcuma longa*) sont jugées particulièrement efficaces. Un essai clinique effectué au Nigéria a montré que l'essence de thé de Gambie (*Lippia multiflora*) offrait une efficacité de traitement du même ordre. Un répulsif à base d'huile de coco et de jojoba disponible sur le marché s'est révélé très efficace dans le cadre d'une étude de contrôle sur échantillon aléatoire réalisée au Brésil (IPEN, 2007).

Faisabilité technique

Aux Etats-Unis, diverses solutions de remplacement chimiques pour le traitement des semences, l'élevage et les applications pharmaceutiques sont techniquement faisables et sont maintenant utilisées. Cependant, des cas d'échec

ont été signalés pour tous les substituts pharmaceutiques homologués servant à traiter la gale et les poux. Certains médecins prescrivent l'*ivermectine* orale en traitement anti-scabieux, même s'il s'agit d'un emploi non conforme qui n'est pas approuvé par l'USFDA. Le fabricant de l'*ivermectine* orale ne possède pas d'application homologuée de cette dernière en tant que scabicide et ne préconise pas cet usage. L'USFDA examine actuellement de nouveaux traitements potentiels contre les poux mis au point par un certain nombre d'entreprises pharmaceutiques, tout en envisageant des mécanismes pour encourager ces compagnies à proposer des traitements expérimentaux contre la gale (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

Au Canada, des pesticides de remplacement sont maintenant utilisés. La faisabilité technique est exigée pour l'homologation par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

En Suède, les solutions de remplacement proposées sont toutes techniquement faisables, disponibles, librement accessibles et efficaces lorsqu'elles sont appliquées dans les conditions prescrites. Aucun sérieux problème de résistance n'a été signalé à ce jour (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Suède, 2007).

Coûts, y compris pour l'environnement et la santé

Les Etats-Unis sont le seul pays à posséder des informations sur les dépenses liées aux solutions de remplacement. Les informations fournies comprennent des données couvrant la période de 2002 à 2006.

En 2006, la consommation de lindane de ce pays a été inférieure à 68,2 tonnes de matière active pour une surface traitée d'environ 5 millions d'hectares. En 2002, le lindane y a été utilisé pour le traitement des semences de blé, d'orge, d'avoine, de seigle, de maïs et de sorgho. Pour les semences d'orge, de maïs, de sorgho et de blé, les principaux produits de remplacement étaient l'*imidaclopride* et le *thiaméthoxame*. Depuis, d'autres ont été homologués pour le maïs et le sorgho. Ils sont aussi efficaces que le lindane, mais leur utilisation est plus coûteuse. Dans le cas du blé et de l'orge, le surcoût estimé serait d'environ 0,89 à 4,22 dollars par hectare (soit 5 millions de dollars pour toutes les surfaces à couvrir dans l'ensemble du pays). Dans celui du maïs, il serait d'environ 4,49 dollars par hectare (soit 8,7 millions de dollars pour l'ensemble du pays) et dans celui du sorgho d'environ 9,14 à 11,58 dollars par hectare (soit environ 386 000 dollars pour l'ensemble du pays) (USEPA, 2006).

En 2002, il n'existait pas de produits de remplacement homologués pour le traitement des semences d'avoine et de seigle. Si l'homologation du lindane pour ces deux céréales avait été retirée à cette époque, les producteurs auraient grandement souffert, avec une baisse de rendement estimée à environ 9 %. Actuellement, l'augmentation totale des coûts de traitement est de 14 millions de dollars. La baisse de rendement globale correspond en valeur à 354 000 dollars. L'utilisation de l'*imidaclopride* pour le traitement des semences de ces deux cultures a été autorisée à partir de 2006 (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

Dans le domaine des applications pharmaceutiques, les coûts sanitaires liés aux solutions de remplacement incluent le grave problème que la gale peut devenir dans les établissements de soins de longue durée, les habitats surpeuplés et les couches sociales défavorisées en général. La gale peut entraîner des complications dues à une infection bactérienne secondaire des lésions et constituer un facteur de risque pour la survenue d'une glomérulonéphrite post-streptococcique. Aux Etats-Unis, il est interdit aux enfants présentant un cas de gale ou de pédiculose non traité de fréquenter l'école (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

Efficacité, y compris avantages et limites des solutions de remplacement par rapport à la substance considérée et identification de toutes les utilisations essentielles pour lesquelles il n'existe actuellement aucune solution de remplacement

Aux Etats-Unis, des cas de résistance ont été signalés pour tous les pédiculicides de remplacement homologués. Il en est de même des scabicides, y compris la *perméthrine* et l'*ivermectine* orale, bien que cette dernière ne soit pas homologuée pour un tel usage (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

En Thaïlande, les solutions de remplacement disponibles pour le traitement des poux de tête et de la gale ne semblent pas être aussi efficaces que le lindane (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Thaïlande, 2007).

Risques présentés par les solutions de remplacement proposées, avec informations sur la question de savoir si elles ont été testées/évaluées et tout renseignement sur les risques potentiels associés à celles qui n'ont pas fait l'objet de tests pendant toute la durée de leur cycle de vie

L'USEPA effectue systématiquement des évaluations des risques posés par les produits pesticides dans le cadre du processus normal d'homologation, ce qui signifie que de telles évaluations sont faites pour les produits de remplacement et leurs utilisations (informations fournies au titre de l'Annexe F par les États-Unis d'Amérique, 2007).

Au Canada, des solutions de remplacement ont été examinées par l'ARLA et leur efficacité ainsi que les risques pour l'environnement et la santé humaine associés à leur utilisation ont été jugés acceptables (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

Disponibilité

Aux Etats-Unis d'Amérique, diverses solutions de remplacement chimiques pour l'agriculture, l'élevage et les applications pharmaceutiques sont disponibles et utilisées de manière effective.

En Zambie, l'applicabilité des solutions de remplacement reste incertaine. L'*imidaclopride* (Gaucho) est disponible et facilement accessible sur le marché local (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Zambie, 2007).

Accessibilité

Au Canada, la disponibilité et l'accessibilité des solutions de remplacement sont déterminées par les mécanismes du marché (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

En Thaïlande, divers produits de remplacement sont disponibles sur le marché et ceux qui sont destinés aux soins des animaux de compagnie et au traitement anti-termites sont très répandus (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Thaïlande, 2007).

2.4 Informations récapitulatives sur les incidences de la mise en œuvre des mesures de réglementation éventuelles sur la société

Santé, y compris santé publique, environnementale et professionnelle

Le lindane satisfait à plusieurs critères internationalement acceptés de persistance dans l'environnement, potentiel de bioaccumulation et toxicité; l'application de mesures de réglementation devrait donc réduire les risques d'exposition des humains et de l'environnement à cette substance.

Le lindane se rencontre dans tous les compartiments de l'environnement. Il est présent en quantités mesurables dans l'air, l'eau, le sol, les sédiments, les organismes aquatiques et terrestres et les aliments, partout dans le monde (OMS/Europe, 2003). En raison de sa liposolubilité élevée, il se bioaccumule facilement dans la chaîne alimentaire et sa bioconcentration se fait rapidement chez les microorganismes, les invertébrés, les poissons, les oiseaux et les mammifères. Les isomères du HCH, dont le lindane, s'accumulent dans les régions froides du globe (CCE, 2006). L'exposition de la population générale au gamma-HCH peut résulter de l'alimentation et, en particulier, de l'absorption de produits d'origine animale tels que lait et viande, et d'eau contaminés (ASTDR, 2005). Des risques potentiels d'une exposition à cette substance par le biais de l'alimentation existent notamment pour les populations de l'Alaska et d'autres régions circumpolaires qui sont tributaires de sources traditionnelles de nourriture telles que les poissons et les mammifères marins (USEPA, 2006).

Chez les animaux de laboratoire, le lindane administré à fortes doses s'est révélé toxique pour le système nerveux, le foie, le système immunitaire et la reproduction. Les données relatives à sa toxicité aiguë pour l'homme montrent qu'il peut causer des effets neurologiques graves et, d'après les informations disponibles sur sa toxicité chronique, qu'il pourrait également avoir des effets hématologiques. Les effets négatifs des applications pharmaceutiques du lindane comprennent l'apoplexie, le vertige, les maux de tête et la paresthésie. Des cas d'apoplexie et de décès ont été observés à la suite d'applications répétées ou prolongées de shampooings au lindane, mais aussi, dans de rares cas, à la suite d'une application unique selon le mode d'emploi recommandé (informations complémentaires fournies par le Réseau international pour l'élimination des POP).

Certaines données indiquent que le lindane utilisé en application topique comme produit pharmaceutique aurait des effets toxiques, mais cela a été en général attribué à un mauvais emploi de la substance. La plupart des effets secondaires de cette dernière ont été associés à une inhalation chronique par des ouvriers affectés au traitement des semences (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007). Les données sont moins précises en ce qui concerne sa cancérogénicité. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé le lindane comme potentiellement cancérogène pour l'homme (ATSDR, 2005). L'USEPA l'a reclassé dans la catégorie des produits présentant des éléments qui suggèrent la cancérogénicité sans être suffisants pour l'évaluer chez les humains, et l'office des substances toxiques et des homologations du Center for Disease Control des États-Unis approuve cette classification. Cependant, la réunion conjointe OMS/FAO sur les résidus de pesticides a abouti à la conclusion que le lindane n'était pas susceptible de présenter des risques de cancer pour les humains (CCE, 2006).

La mise en œuvre de mesures de réglementation des applications pharmaceutiques du lindane a une incidence positive sur l'environnement car, utilisé sous forme de shampooing ou de lotion topique pédiculicide dont on doit se débarrasser par lavage, celui-ci se retrouve en définitive dans les égouts (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007). En 2002, l'Etat de Californie a interdit les ventes de lindane pour le traitement des poux et de la gale, en vue de réduire les concentrations de cette substance dans les réserves d'eau potable. En mai 2000, la California Toxics Rule, qui réglemente les substances toxiques dans cet Etat, avait établi une nouvelle norme de qualité de l'eau correspondant à 19 parts par trillion (ppt) de lindane dans les réserves d'eau existantes ou potentielles, aux fins de protection de la santé publique contre les éventuels risques de cancer pour les êtres humains. Les techniques de traitement disponibles n'ayant pas permis de d'éliminer le lindane conformément à ces nouvelles exigences, l'adoption d'une stratégie préventive s'est révélée nécessaire. Le parlement californien a donc adopté sans opposition un projet de loi soumis en vue d'interdire les ventes de cette substance à des fins pharmaceutiques sur le

territoire de l'Etat à partir de janvier 2002. Depuis, les concentrations de lindane dans les eaux usées ont diminué jusqu'à des niveaux presque indétectables (CCE, 2006).

Depuis l'interdiction du lindane en Californie, la Section de la surveillance et des statistiques du Département des services de santé (CDHS) de cet Etat a reçu notification de quatre épidémies de gale survenues dans quatre comtés. Avant l'interdiction, le Département avait publié des directives prescrivant à tous les médecins l'utilisation de *malathion* au lieu du lindane pour le traitement des poux de tête. Pour combattre les épidémies de gale, le Département a mis au point et distribué aux établissements médicaux des lignes directrices recommandant l'utilisation de l'*ivermectine* pour soigner les patients gravement atteints. Bien que l'emploi de cette dernière comme scabicide n'ait pas été approuvé par l'USFDA et que le CDHS ne la recommande pas non plus pour la gale typique et la prophylaxie, on s'en est servi lors des épidémies californiennes pour le traitement des cas symptomatiques et pour la prophylaxie générale, parce qu'elle est facile à utiliser et offre un degré de conformité et d'efficacité supérieur à celui de la *perméthrine* (CCE, 2006).

La question de la réglementation des utilisations à des fins pharmaceutiques suscite une préoccupation générale. Aux Etats-Unis, le choix de pédiculicides et scabicides approuvés serait très limité si les produits au lindane n'existaient pas. Cela pourrait, dans certains cas, empêcher le traitement ou favoriser le recours à des remèdes maison nocifs (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007). Une situation semblable prévaut au Canada où on estime que le recours au lindane devrait être possible dans les cas où un traitement de remplacement est contre-indiqué (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007). Dans les pays de l'Union européenne, le lindane peut être utilisé comme insecticide topique pour la santé publique et les applications vétérinaires jusqu'à la fin de 2007. Pour le moment, seul un nombre limité de produits de remplacement (à base de *perméthrine*) y sont disponibles sur le marché (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'Allemagne, 2007). En Thaïlande, les solutions de remplacement actuelles pour le traitement des poux de tête et de la gale ne semblent pas offrir le même degré d'efficacité que le lindane (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Thaïlande, 2007).

Agriculture, y compris aquaculture et sylviculture

Aucune incidence de la mise en œuvre de mesures de réglementation éventuelles n'est signalée dans ce secteur. Toutefois, il convient de noter qu'un certain nombre de pays dont on sait qu'ils ont utilisé du lindane par le passé ou en utilisent encore aujourd'hui n'ont pas communiqué d'informations.

Biote (diversité biologique)

Etant donné que le lindane s'accumule facilement dans le biote, la mise en œuvre de mesures de réglementation ne devrait avoir que des effets positifs sur ce dernier, notamment dans l'Arctique. Plusieurs études entreprises dans cette région ont permis de suivre l'évolution des concentrations de HCH chez les otaries de Steller, les bélougas, les baleines boréales et les ours polaires (informations fournies au titre de l'Annexe F par l'IPEN, 2007).

Aspects économiques, y compris coûts et avantages pour les producteurs et les consommateurs et répartition des coûts et avantages

Les informations relatives aux coûts de mise en œuvre d'éventuelles mesures de réglementation sont fournies aux sections 2.2 et 2.3 du présent document ainsi que dans le document UNEP/POPS/POPRC.3/INF/27.

Coûts sociaux (emploi, etc.)

Aucune information n'a été reçue.

Autres incidences

Aucune information n'a été reçue.

2.5 Autres considérations

Accès à l'information et sensibilisation du public

En Suède, des renseignements détaillés sur les régimes de traitement concernant tous les produits scabicides et pédiculicides disponibles sont publiés sur le site Internet <http://www.lakemedelsverket.se> de l'office suédois des produits médicaux ou dans la liste des produits pharmaceutiques utilisés en Suède, qui est disponible à l'adresse <http://www.fass.se> (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Suède, 2007).

Le bureau du programme des pesticides de l'USEPA dispose d'un site Internet où sont publiées les décisions récentes concernant la réglementation du lindane, à l'adresse <http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/Lindane/>. Un dossier électronique établi par le gouvernement américain est également disponible à l'adresse www.regulations.gov. Le dossier complet est accessible par l'insertion du code d'accès EPA-HQ-OPP-2002-0202 dans la case d'identification du dossier. Le site <http://www.fda.gov/medwatch/SAFETY/2003/safety03.htm#lindan> de l'USFDA comporte des avis et des avertissements à l'intention des prestataires de soins de santé primaires, ainsi que des pharmaciens et des consommateurs (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

Le Mexique a établi et publié en 2004 un rapport diagnostique national sur le lindane. Ce rapport contient des informations sur la production, l'importation, l'exportation, la nomenclature commerciale, les prix, les régimes de vente, les quantités utilisées et les solutions de remplacement envisageables. Il est disponible sur le site http://www.ine.gob.mx/dgicurg/download/Proyectos-2003/EL_LINDANO_EN_MEXICO.pdf (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Mexique, 2007).

La République tchèque a lancé une campagne d'éducation et de sensibilisation pour la gestion des polluants organiques persistants (SC/UN ECE CRLTAP), qui est basé sur le Plan national de mise en œuvre (informations fournies au titre de l'Annexe F par la République tchèque, 2007).

Etat des moyens de contrôle et de surveillance

Au Canada, les moyens de contrôle et de suivi des diverses utilisations des pesticides sont gérés par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), grâce aux mécanismes d'application mis en place aux postes-frontières et aux points d'entrée pour interdire les importations de lindane dans le pays. Les problèmes relatifs au respect des dispositions réglementaires peuvent être signalés par l'ARLA à travers ses activités en matière d'application, la notification des cas d'infraction suspectés ou les informations communiquées par d'autres administrations publiques (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

Aux Etats-Unis, l'USEPA a annoncé en décembre 2006 la radiation de tous les produits pesticides agricoles contenant du lindane en vertu de la loi fédérale sur les insecticides, les fongicides et les rodenticides, à compter du 1^{er} juillet 2007. L'USEPA collabore avec ses homologues des services de réglementation aux niveaux de l'Administration fédérale, des Etats fédérés et des collectivités autochtones pour assurer le respect des lois et règlements relatifs aux pesticides, afin de préserver la santé humaine et l'environnement (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

En République tchèque, le contrôle et la surveillance sont assurés notamment par les organismes suivants : RECETOX MU, pour le suivi des concentrations dans l'air ambiant, les eaux de surface, les sédiments, les sols, les mousses et les aiguilles des conifères; Institut de recherches sur les ressources en eau, pour la surveillance des eaux superficielles et souterraines et des sédiments; Institut central pour la supervision et les essais en l'agriculture (CISTA); Institut de recherches pour la bonification et la conservation des sols (RIASC); Inspection des services vétérinaires publics et Inspection générale des produits alimentaires, pour le contrôle de la qualité des aliments; et Instituts nationaux de santé publique, pour les études sur l'exposition humaine et les questions diététiques (informations fournies au titre de l'Annexe F par la République tchèque, 2007).

En Zambie, les moyens de contrôle et de suivi sont régis par la loi sur la protection de l'environnement et la lutte antipollution, dont l'application incombe au Conseil national de l'environnement (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Zambie, 2007).

Au Brésil, l'Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA) est chargé de contrôler les stocks, l'évacuation adéquate des produits périmés et l'entrée de produits dans le pays (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Brésil, 2007).

Répercussions sur les quantités de déchets à éliminer

La production actuelle de lindane semble être en baisse dans les quelques pays qui continuent d'en manufacturer, mais les anciennes productions et l'inefficacité des procédés de fabrication ont, au fil du temps, généré d'immenses quantités de produits résiduels.

Aux Etats-Unis, il serait techniquement possible d'utiliser pendant une période déterminée les stocks existants, qui sont destinés à des fins agricoles ou pharmaceutiques. L'USEPA autorisera l'utilisation de produits au lindane dans le secteur agricole jusqu'au 1^{er} octobre 2009. Par conséquent, on s'attend à ce que le coût d'élimination des stocks inutilisables soit faible (informations fournies au titre de l'Annexe F par les Etats-Unis d'Amérique, 2007).

En Suisse, des mesures de dépollution seraient nécessaires pour environ 3 000 sites contaminés, notamment ceux de Bonfol (Canton du Jura) et de Kölliken (Canton d'Argovie) qui ont servi de décharges de déchets chimiques : ces deux sites abritent respectivement 114 000 et 350 000 tonnes de déchets spéciaux, contenant probablement des polluants organiques persistants. La quantité exacte de déchets chimiques contenant des polluants organiques persistants que ces décharges renferment n'est toujours pas connue. On estime à l'heure actuelle que l'opération d'assainissement intégral qui est en cours (y compris l'incinération sur site dans un four ultramoderne) coûtera approximativement 200 millions de francs suisses pour Bonfol et 500 millions pour Kölliken (informations fournies au titre de l'Annexe F par la Suisse, 2007).

En République tchèque, le problème des déchets concerne les installations polluées de l'ancien producteur Soplana Neratovice, et divers stockages de longue durée et lieux d'entreposage et de décharge illicites inconnus. Le site de Soplana Neratovice a été efficacement nettoyé à l'aide de la technique de décomposition catalysée par des bases. Des dispositions sont en cours d'élaboration pour la décontamination d'autres sites pollués (informations fournies au titre de l'Annexe F par la République tchèque, 2007). Le lindane a également été produit en Roumanie (Vijgen, 2006).

Au Canada, le maintien de stocks n'a aucune justification commerciale dans la mesure où tous les stocks qui existaient au moment du retrait ou de la suspension de l'homologation du lindane en tant que pesticide ont été écoulés, utilisés ou éliminés suivant un calendrier déterminé. Des programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux de gestion des déchets assurant la prise en charge des petites quantités de matières retirées de la circulation qui se trouvent entre les mains des consommateurs ont permis de récupérer et d'évacuer sans risque les produits pesticides qui ne sont plus homologués (informations fournies au titre de l'Annexe F par le Canada, 2007).

Au Maroc, il existe toujours d'importants stocks de lindane qui pourraient avoir des incidences sur l'environnement même si l'utilisation de ce produit a été interdite.

Les méthodes d'élimination du lindane et les coûts d'élimination et de gestion des déchets d'isomères du HCH dans différents pays sont analysés dans le rapport intitulé « *The legacy of Lindane HCH Isomer Production* » (Vijgen, 2006). Ce document décrit diverses méthodes chimiques de conversion d'isomères du HCH en trichlorobenzène, en acide trichlorophénoxyacétique, acide chlorhydrique, hexachlorobenzène, pentachlorophénolate de sodium et trichlorophénol. Le rapport présente aussi des études sur le suivi de la biodégradation des isomères du HCH et de situations où des décharges contrôlées ont servi à l'évacuation de sols contaminés par ces substances (IPEN, 2007).

3. Synthèse des informations

Les rapports sur l'évaluation des risques associés au lindane indiquent que cette substance est persistante, qu'elle se bioaccumule facilement et qu'elle est toxique. On a pu observer des traces de lindane dans des échantillons prélevés dans l'environnement partout au monde, ainsi que dans le sang, le lait et le tissu adipeux humains, dans le cadre d'études effectuées sur différents groupes de populations, notamment sur des collectivités de la région Arctique qui dépendent de sources traditionnelles de nourriture pour leur subsistance.

Chez les animaux de laboratoire, le lindane administré à fortes doses s'est révélé toxique pour le système nerveux, le foie, le système immunitaire et la reproduction. Les données relatives à sa toxicité aiguë pour l'homme montrent qu'il peut causer des effets neurologiques graves et, d'après les informations disponibles sur sa toxicité chronique, qu'il pourrait également avoir des effets hématologiques. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) l'a classé comme potentiellement cancérigène pour l'homme (ATSDR, 2005).

L'application de mesures de contrôle devrait réduire les risques d'exposition des humains et de l'environnement à cette substance, particulièrement dans la région Arctique où elle s'accumule facilement dans le biote et chez les membres des communautés qui dépendent de sources traditionnelles de nourriture pour leur subsistance.

Les mesures de contrôle du lindane qui se sont révélées techniquement faisables, efficaces et accessibles comprennent l'interdiction de la production, de l'utilisation, de la vente et de l'importation, la réglementation, l'homologation et le retrait d'homologation, ainsi que le nettoyage des sites pollués. Ces mesures pourraient donc faire partie des initiatives envisageables au niveau des pays. En cas de retrait de l'homologation du lindane, il est recommandé de maintenir la possibilité de continuer à utiliser les stocks existants pendant une période de temps raisonnable, de manière à réduire les quantités de déchets générées et le coût de leur élimination.

Les substituts chimiques du lindane examinés dans le présent document pour des applications dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage et des soins vétérinaires sont jugés efficaces, techniquement réalisables et accessibles. Toutefois, certains pays ont exprimé des inquiétudes au sujet de la disponibilité et de l'efficacité des solutions de remplacement proposées pour certains usages pharmaceutiques et agricoles. Dans ces cas particuliers, il est envisagé d'adopter des mesures d'incitation à la recherche de solutions de remplacement plus favorables à l'environnement et à la santé. En ce qui concerne ses utilisations dans le domaine pharmaceutique, il conviendrait, au moment de son inscription, d'envisager la possibilité de fixer une date pour leur abandon. Il serait également souhaitable de publier des avis de santé publique pour réguler les modes de consommation de lindane et réduire les risques connexes.

4. Conclusion générale

Après avoir examiné le descriptif des risques posés par le lindane et établi l'évaluation de la gestion de ces risques, le Comité d'étude des polluants organiques persistants a conclu que cette substance chimique était susceptible, du fait de sa propagation à longue distance dans l'environnement, d'avoir sur la santé humaine et l'environnement des effets nocifs importants justifiant l'adoption de mesures au niveau mondial.

Une analyse détaillée des mesures de réglementation du lindane qui sont déjà en vigueur dans plusieurs pays montre qu'il est possible de réduire sensiblement les risques liés à l'exposition des humains et de l'environnement à cette substance. La réglementation devrait également contribuer à la réalisation de l'objectif convenu en 2002 à Johannesburg, lors du Sommet mondial pour le développement durable, à savoir veiller à ce que, d'ici à 2020, les produits chimiques soient utilisés et produits de manière à ce que les effets néfastes graves qu'ils ont sur la santé des êtres humains et sur l'environnement soient réduits au minimum.

En vertu du paragraphe 9 de l'article 8 de la Convention de Stockholm, le Comité recommande à la Conférence des Parties d'envisager l'inscription du lindane sur la liste de l'Annexe A.

Au vu des communications des Parties et des observateurs, la Conférence des Parties souhaitera peut-être accorder des dérogations spécifiques pour la production et l'utilisation du lindane à des fins exclusives de traitement des poux et de la gale chez l'homme. Elle pourrait également envisager la mise en place, en collaboration avec l'Organisation mondiale de la santé, d'exigences supplémentaires en matière de communication et d'analyse de données liées à l'octroi des dérogations spécifiques susmentionnées, ainsi que celle des mesures de réglementation supplémentaires suivantes :

- Limitation de la taille des unités conditionnées;
- Etiquetage approprié;
- Utilisation du lindane uniquement comme traitement de deuxième intention;
- Protection des groupes vulnérables, en particulier les enfants en bas âge;
- Mise en place de programmes de vulgarisation et de sensibilisation;
- Promotion de produits, méthodes et stratégies de remplacement.

Elle pourrait en outre examiner de plus près la possibilité de mettre en place des mesures de réglementation se rapportant à la fabrication du lindane comme, par exemple, la prévention et la gestion rationnelle des déchets.

Bibliographie

- ATSDR, 2005. Toxicological Profile for Hexachlorocyclohexanes. U.S. Department of Health & Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. August, 2005. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp43.html>
- Brazil, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- Canada, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- CEC, 2006. Commission for Environmental Cooperation. The North American Regional Action Plan (NARAP) on Lindane and Other Hexachlorocyclohexane (HCH) Isomers. November, 2006. <http://www.cec.org/Lindane>
- Czech Republic, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- Germany, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- IPEN, 2007. International POPs Elimination Network. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- IPEN, 2007. International POPs Elimination Network. Additional information provided to the draft Risk Management Evaluation. July 2007.
- Japan, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- Mauritius, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. January 2007.
- Mexico, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February, 2007.
- Morton Grove Pharmaceuticals, 2007. Additional information provided to the draft Risk Management Evaluation. August 2007.
- Republic of Zambia, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. January 2007.
- Sweden, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. March 2007.
- Switzerland, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- Thailand, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- United States of America, 2007. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention. February 2007.
- USEPA, 2006. Assessment of Lindane and Other Hexachlorocyclohexane Isomers. U.S. Environmental Protection Agency. February 2006. <http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-PEST/2006/February/Day-08/p1103.htm>
- Vijgen, J., 2006. The Legacy of Lindane Isomer Production. A Global Overview of Residue Management, Formulation and Disposal. Main Report and Annexes. International HCH and Pesticides Association. January, 2006.

WHO/Europe, 2003. Health risks of persistent organic pollutants from long-range transboundary air pollution Join WHO/convention task force on the health aspects of air pollution. Chapter 3: Chapter 3/Hexachlorocyclohexanes <http://euro.who.int/Document/e78963.pdf>
