



Distr. : Générale
29 août 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

Point 10 de l'ordre du jour provisoire *

**Examen d'un nouveau produit chimique, l'endosulfan proposé pour
inscription aux Annexes A, B ou C de la Convention**

Proposition concernant l'endosulfan **

Note du secrétariat

1. L'annexe à la présente note consiste en une proposition présentée par la Communauté européenne et ses Etats membres Parties à la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants tendant à l'inscription de l'endosulfan à l'Annexe A, B ou C de la Convention de Stockholm conformément au paragraphe 1 de l'article 8 de la Convention. La proposition n'a pas été officiellement éditée.
2. Le document UNEP/POPS/POPRC.3/INF/9 contient un dossier détaillé établi pour appuyer la proposition concernant l'endosulfan.

Mesure que pourrait prendre le Comité

3. Le Comité pourrait souhaiter :
 - a) Examiner les informations figurant dans la présente note et dans le document UNEP/POPS/POPRC.3/INF/9;
 - b) Décider s'il estime ou non que la proposition répond aux conditions requises énoncées à l'article 8 et à l'Annexe D de la Convention;
 - c) Elaborer un plan de travail en vue de l'établissement d'un projet de descriptif des risques conformément au paragraphe 6 de l'article 8 de la Convention.

* UNEP/POPS/POPRC.3/1/Rev.1.

** Convention de Stockholm, article 8, paragraphe 1.

Proposition tendant à l'inscription de l'endosulfan au nombre des produits visés par la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants

Introduction

L'endosulfan est un composé organochloré synthétique abondamment utilisé comme insecticide agricole. Sa mise sur le marché remonte au milieu des années 50 mais des produits intégrant la production végétale contenant de l'endosulfan sont encore utilisés dans un certain nombre de pays de par le monde. Un nombre considérable d'informations est disponible dans la documentation scientifique qui a trait à son écotoxicité, à son devenir dans l'environnement, à ses résidus dans les produits alimentaires et l'alimentation pour bétail, à ses concentrations dans l'environnement, etc.. En outre, un certain nombre d'articles divers s'y rapportant ont été publiés au cours de la dernière décennie.

Le présent dossier ne traite que des informations requises aux termes des paragraphes 1 et 2 de l'Annexe B de la Convention de Stockholm et s'inspire principalement des documents suivants :

- Décision de l'Agence pour la protection de l'environnement des Etats-Unis sur l'admissibilité du réenregistrement (RED)¹.
- Descriptif des propriétés toxicologiques de l'endosulfan publié par le Department of Health and Human Services des Etats-Unis².
- Examen final de l'endosulfan par l'Autorité nationale australienne d'enregistrement des produits chimiques destinés à l'agriculture et le secteur vétérinaire³.
- Document EU DAR concernant l'endosulfan à insérer à l'annexe I de la Directive 91/414/EEC⁴.
- Volume accompagnant le Critère d'hygiène de l'environnement 40 relatif à l'endosulfan de l'OMS (Genève)⁵.
- Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique (AMAP)⁶.
- Projet conjoint Agence pour la protection de l'environnement des Etats-Unis et Environment Canada de surveillance IADN (Integrated Atmospheric Deposition Network)⁷.
- Services produits chimiques du PNUE. Evaluation régionale des substances toxiques persistantes – Rapport régional sur l'Amérique du Nord, décembre 2008⁸.
- Liste des perturbateurs endocriniens potentiels de l'OSPAR – Partie B⁹.

Ces rapports d'études approfondies sont également la source de nouvelles informations telles que celles visées au paragraphe 3 de l'Annexe D de la Convention de Stockholm, sur ce produit chimique qui peut être considéré comme un polluant organique persistant.

1 Identification du produit chimique

1.1 Noms et numéros d'enregistrement

Nom commun	<u>endosulfan</u>
IUPAC	6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-méthano-2,4,3-benzodioxathiepin-3-oxyde
Autres noms	6,9-méthano-2,4,3-benzodioxathiepin-6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5°,6,9,9-hexahydro-3-oxyde

¹ http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/endosulfan_red.pdf

² <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41-p.pdf>

³ <http://www.nra.gov.au/chemrev/prsendo71.pdf>

⁴ A publier par les autorités espagnoles.

⁵ <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg017.htm>

⁶ <http://www.amap.no/>

⁷ <http://www.epa.gov/glnpo/fund/projects/99projects/integrated.html>

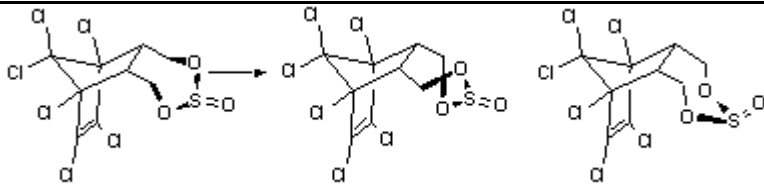
⁸ <http://www.chem.unep.ch/pts/regreports/North%20America%20full%20report.pdf>

⁹ http://www.ospar.org/eng/html/sap/Strategy_hazardous_substances.htm#Annex_3

Numéros CAS	<ul style="list-style-type: none"> • Isomère α de l'endosulfan 959-98-8 • Isomère β de l'Endosulfan 33213-65-9 • Endosulfan technique* 115-29-7 • Sulfate d'endosulfan : 1031-07-8 <p>* stéréochimiquement non spécifié</p>
Appellations commerciales	Thiodan®, Thionex, Endosan, Farmoz, Nufarm, Endosulfan

* L'endosulfan technique est un mélange d'isomères α et β dans des proportions de 2 sur 1 à 7 sur 3.

1.2 Structure

Formule	$C_9H_6Cl_6O_3S$	
Masse moléculaire	406,95 g/mole	
Structures chimiques	 <p>Chaise de forme croisée de premier type</p> <p>Chaise de forme croisée de second type</p> <p>Endosulfan alpha, AE F052618 (asymétrique, dans des conditions du milieu ambiant ne peut être distingué)</p> <p>Endosulfan beta, AE F052619 (symétrique)</p>	

2 Persistance

Dans l'environnement, l'endosulfan s'oxyde dans les végétaux et les sols pour donner principalement du sulfate d'endosulfan et de l'endosulfan diol¹⁰. La formation du sulfate d'endosulfan résulte essentiellement de l'action des micro-organismes tandis que l'endosulfan diol est le principal produit de l'hydrolyse. La minéralisation microbiologique est généralement lente.

Etant donné que le métabolite du sulfate a une toxicité comparable, un certain nombre d'auteurs utilisent le terme somme des isomères de l'endosulfan qui recouvre l'ensemble des résidus des deux isomères de la substance mère et du sulfate d'endosulfan.

Dans cinq types de sols différents, dans des conditions aérobies, on a enregistré pour le TD₅₀ des valeurs oscillant entre 12 et 39 jours (valeur moyenne : 27,5 jours) et 108 et 264 jours (valeur moyenne : 157 jours) pour les isomères α et β respectivement. En prenant en considération les deux isomères et le métabolite du sulfate d'endosulfan (« endosulfan total »), on obtient des valeurs du TD₅₀ situées entre 288 et 2 241 jours¹¹.

Les demi-vies dans des sols acides à neutre vont de 1 à 2 mois pour l'endosulfan α et de 3 à 9 mois pour l'endosulfan β dans des conditions aérobies. Les demi-vies pour l'ensemble des résidus toxiques (d'endosulfan et de sulfate d'endosulfan) s'échelonnaient en gros entre 9 mois et 6 ans¹². Les demi-vies peuvent considérablement augmenter dans des conditions aérobies¹³.

¹⁰ Goebel H *et al.* Properties, effects residues and analysis of the insecticide endosulfan. Residue Rev. **83**, 1-165, (1982)

¹¹ Stumpf, K. *et al.* Metabolism of 14C-labelled Endosulfan in five soils. Hoechst AG Doc. No. A53618, unpublished report, (1989).

¹² US Environmental Protection Agency (EPA). EPA 738-R-02-013, November 2002. http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/endosulfan/finalefed_riskassess.pdf

¹³ Sethunathan N. *et al.* Persistence of endosulfan and endosulfan sulfate in soil as affected by moisture regime and organic matter addition. Bull. Environ. Contam. Toxicol. **68**, 725-731, (2002).

Les valeurs des temps de dissipation des demi-vies de l'endosulfan (endosulfan total) enregistrées dans deux types de sols tropicaux au Brésil se situaient entre 161 et 385 jours¹⁴.

La décomposition par hydrolyse de l'endosulfan est accélérée par l'accroissement du pH; ainsi le TD₅₀ est de 10 à 20 jours pour un pH de 7 et de 0,2 jour pour un pH de 9 (à 25 °C)¹⁵. On pense que dans des eaux alcalines, l'hydrolyse est le principal processus de dégradation.

La transformation photochimique ne contribue pas à la décomposition dans l'environnement aquatique car l'endosulfan n'absorbe pas le rayonnement solaire de la troposphère (longueurs d'ondes supérieures à 290 nm). La documentation ne fait état d'aucune phototransformation potentielle dans les masses d'eau naturelles.

3 Bioaccumulation

L'éventail des valeurs des facteurs de bioaccumulation de l'endosulfan mentionnées pour divers organismes aquatiques est très ouvert. Dans le cas de certaines espèces de bivalves telles que les huîtres, il a été fait état de valeurs de facteurs de bioaccumulation inférieures à 100¹⁶, alors que par ailleurs d'autres études portant sur les poissons d'eau douce et de mer font apparaître des valeurs de facteurs de bioaccumulation situées entre 2 400 et 11 000 pour les poissons entiers¹⁷.

4 Potentiel de propagation à longue distance dans l'environnement

Les nombreuses informations fournies par les études sur les pertes de sol par transport de particules permettent de confirmer la propagation à longue distance de l'endosulfan et donc sa nature de polluant planétaire¹⁸.

Lors d'une expérience utilisant des techniques de mesure directe¹⁹, on a estimé la demi-vie dans l'atmosphère à 27 jours (plus ou moins 11 jours) à la température de 75 °C et une concentration de [OH] égale à 5 x 10⁵ cm³. Etant donné les températures bien moins élevées de la troposphère, la demi-vie de l'endosulfan dans l'environnement pourrait même être plus grande. Au cours d'une

¹⁴ Laabs, V. *et al.* Fate of ¹⁴C-labelled soybean and corn pesticides in tropical soils of Brazil under laboratory conditions. *J. Agric. Food Cehm.* 50, 4619-4627 (2002).

¹⁵ To be added [178].

¹⁶ Rajendran, N., V.K. Venugopalan. Bioconcentration of Endosulfan in different body tissues of estuarine organisms under sublethal exposure. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 46(1), 151-158, (1991).

¹⁷ Schimmel, S.C *et al.* Acute toxicity to and bioconcentration of endosulfan in estuarine animals. In: *Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation*, edited by F.L. Mayer, J.L. Hamelink, 1st Symp. ASTM STP 634, Philadelphia (PA), 241-252, (1977).

Hansen, D.J., G.M. Cripe. Interlaboratory comparison of the Early Life-Stage Test using sheephead minnows (*Cyprinodon variegates*). In: *Aquatic Toxicity and Risk Assessment*, edited by M.A. Mayes, M.G. Barron. 14th vol., American Society for Testing and Materials (ASTM) STP 1124, Philadelphia (PA) 14, 354-375 (1991).

Toledo, M.C.F., C.M. Jonsson. Bioaccumulation and elimination of endosulfan in zebra fish (*Brachydanio rerio*). *Pest. Sci.* 36(3) 207-211, (1992)

Jonsson, C.M., M.C.F. Toledo. Bioaccumulation and elimination of endosulfan in the fish Yellow Tetra (*Hyphessobrycon bifasciatus*). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 50(4), 572-577, (1993).

De la Cruz, A.A., J.D. Yarbrough. The role of aquatic weeds in maintaining surface water quality. Proj.No. A-134-MS, U.S.D.I, Water Resour. Res. Inst., Mississippi State Univ. (1982), quoted from AQUIRE Database of U.S. EPA.

¹⁸ Ruedel, H. Volatilization of pesticides from soil and plant surfaces. *Chemosphere* 35 /1/2) 143-152, (1997).

Ruedel, H. Testing of volatility of ¹⁴C-endosulfan (formulated as the product Thiodan 35): Volatilisation from soil. AgrEvo Doc. No. A56571, unpublished results (1992).

Ruedel, H. Testing of volatility of ¹⁴C-endosulfan (formulated as the product Thiodan 35): Volatilisation from plant surfaces. AgrEvo Doc. No. A49663, unpublished results (1992)

Ahmad, N., V. Edge, P. Rohas. Aerial Transport of Endosulfan. Proc. Annual Program Workshop, Minimising the Impact of Pesticides on the Riverine Environment, Sydney, 22-23 August 1995. Land and Water Resources Research and Development Corporation quoted in <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41-p.pdf>.

Leys, J.F. *et al.* Anthropogenic dust and endosulfan emissions on cotton farm in northern New South Wales, Australia. *Sci. Tot. Environ.* 220, 55-70 (1998).

Balluff, M. Field Soil Dissipation of AE F002671 (Endosulfan) following a single application to bare (preemergence) cotton plots at 1 location in Greece. Aventis Crop Science Study 20003033/GR1-FS (2001)

¹⁹ Zetzsch, C. Photochemisch-oxidativer Abbau von alpha-Endosulfan in der Gasphase. AgrEvo Doc. No. A48146, unpublished results (1992).

expérience durant laquelle a été utilisée une technique de mesure indirecte, on a enregistré des demi-vies supérieures à 2,7 jours et à 15 jours, pour les isomères α^{20} et β^{21} de l'endosulfan, respectivement.

Un certain nombre de sources documentaires, qui font état de concentrations d'endosulfan et de sulfate d'endosulfan dans divers milieux de l'Arctique, attestent leur propagation à longue distance. Les enregistrements de concentrations d'endosulfan par des stations de surveillance de l'atmosphère dans l'Arctique font apparaître leur augmentation à partir du milieu de 1993 jusqu'à la fin de 1997 date à laquelle elles se sont stabilisées à des valeurs situées entre 0,0042 et 0,0047 ng/m³²². Au cours des années 90, l'endosulfan a fait l'objet de mesures répétées dans les eaux de l'océan Arctique. Les concentrations moyennes étaient semblables à celles du chlordane et étaient de l'ordre de 2 à 10 pg/L²³

De l'endosulfan a été décelé dans les tissus adipeux et le sang des ours polaires de l'île de Svalbard. Les valeurs moyennes enregistrées étaient de $3,8 \pm 2,2$ ng/g et de $2,9 \pm 0,8$ ng/g par gramme de poids frais pour les isomères α et β de l'endosulfan respectivement²⁴. On a également décelé de l'endosulfan dans le blanc de baleine mink²⁵ et dans le foie du fulmar du nord²⁶.

Les données récemment modélisées par le Centre de synthèse météorologique Est de l'EMEP montrent qu'une fois libéré en Europe centrale, l'endosulfan peut se propager au-dessus de la partie septentrionale de l'Atlantique et atteindre le Groenland²⁷.

5 Effets nocifs

L'endosulfan est un produit chimique très toxique pour tous les organismes. Son métabolisme est rapide, mais le métabolite du sulfate d'endosulfan oxydé fait preuve d'une toxicité similaire à celle de la substance parente. En revanche, l'endosulfan diol, autre métabolite de l'endosulfan, est bien moins toxique pour les poissons, d'environ trois ordres de grandeur.

On dispose de nombreux résultats de tests visant à déterminer les effets de l'endosulfan et du sulfate d'endosulfan sur les poissons et les invertébrés aquatiques. Les résultats des études font clairement apparaître la grande toxicité de l'endosulfan et des préparations à base d'endosulfan pour les organismes aquatiques, notamment les invertébrés²⁸.

La documentation récente indique que l'endosulfan pourrait perturber certains systèmes endocriniens d'espèces terrestres et aquatiques. Les effets observés sont les suivants : atteinte au développement des amphibiens, moindre sécrétion de cortisol chez les poissons, perturbation du développement de l'appareil génital des oiseaux et ses niveaux hormonaux, atrophie des testicules et réduction de la production de sperme chez les mammifères exposés à l'endosulfan.

Un lien a été établi entre les troubles physiques congénitaux, le retard mental et les décès d'ouvriers agricoles et de villageois de pays en développement d'Afrique, d'Asie du Sud et d'Amérique latine, d'une part, et une utilisation excessive, des applications inappropriées et une manipulation défectueuse de l'endosulfan, d'autre part. L'endosulfan est parmi les substances les plus fréquemment mentionnées dans les cas d'intoxications signalées, preuve supplémentaire non recherchée de sa très grande toxicité pour les humains²⁹.

²⁰ Kloepffer, W. Determination of the KOH rate constant of alpha-endosulfan according to the Freon 113 method. AgrEvo Doc. No. A49537, unpublished report (1992).

²¹ Kloepffer, W. Determination of the KOH rate constant of beta-endosulfan according to the Freon 113 method. AgrEvo Doc. No. A49538, unpublished report (1992).

²² Meakin, S. What's New with POPs Research in the Arctic Northern Perspectives **26** (1), 6-7 (2000).

²³ Indian and Northern Affairs Canada (INAC). The Canadian Arctic Contaminants Assessment Report II (CACAR II), (2002).

²⁴ Gabrielsen G.W et al. Halogenated organic contaminants and metabolites in blood and adipose tissues of polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard. SPFO Report 915/2004, October 2004.

²⁵ Hobbs, K.E et al. Levels and patterns of persistent organochlorines in minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) stocks from the North Atlantic and European Arctic. Environmental Pollution **121** (2), 239-252, (2003).

²⁶ Gabrielsen G.W. et al. Organic Pollutants in Northern Fulmars (*Fulmarus glacialis*) from Bjørnøya. SPFO-Report 922/2005, January 2005.

²⁷ N. Vulykh, et al. Model assessment of potential for long-range transboundary atmospheric transport and persistence of Endosulfan. EMEP Meteorological Synthesizing Centre East, Note 10/2005 (2005).

²⁸ US Environmental Protection Agency. ECOTOX data base. <http://www.epa.gov/ecotox/>.

²⁹ End of the Road for Endosulfan. Environmental Justice Foundation (2002). http://www.ejfoundation.org/pdfs/end_of_the_road.pdf.

Sur les animaux de laboratoire, l'endosulfan a des effets neurotoxiques qui résulteraient d'une trop forte stimulation du système nerveux central. Il peut également avoir des effets sur le système sanguin et sur les reins (effets néphrotoxiques). D'une façon générale, l'isomère α est apparu plus toxiques que l'isomère β ³⁰.

Des études sur la toxicité chronique du produit pour les humains montrent que l'endosulfan n'est ni un produit cancérigène ni une toxine du système reproducteur ni même une substance tératogène pour les mammifères. Plusieurs résultats d'expérience *in vitro* et *in vivo* montrent qu'il n'a aucun effet mutagène.

6 Motifs de préoccupation

Il ressort des données disponibles que l'endosulfan est caractérisé par une très grande persistance dans l'environnement et qu'on le retrouve fréquemment dans divers types de milieux. Son potentiel de bioaccumulation est très élevé. En raison de ses propriétés physiques et chimiques et de sa demi-vie dans l'atmosphère et à partir de la modélisation des données et des prélèvements d'échantillons dans l'environnement, il est établi que l'endosulfan se propage sur de longues distances loin de ses sources d'émission. C'est un produit chimique très toxique pour pratiquement tous les types d'organismes. Il peut provoquer des dysfonctionnements du système endocrinien tant dans les espèces terrestres qu'aquatiques. C'est un produit neurotoxique, hématotoxique et néphrotoxique.

La mise sur le marché et l'utilisation de l'endosulfan ont été interdites dans l'Union européenne. Toutefois, certains pays continuent d'en produire (la production mondiale est estimée à 10 000 tonnes métriques) et il est toujours utilisé dans nombre de pays. Etant donné les propriétés inhérentes de l'endosulfan et le fait que des concentrations excessives d'endosulfan dans divers milieux excédant les concentrations maximum autorisées sont attestés ou possibles et que sa présence est généralisée, y compris dans des milieux éloignés, la conclusion est que l'endosulfan, du fait de sa propagation à longue distance, a vraisemblablement des incidences néfastes importantes sur la santé des personnes et l'environnement, de sorte que des mesures à l'échelon mondial sont justifiées.

³⁰ ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Register). Toxicological Profile for Endosulfan, September 2000. Available at: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp41.pdf>.