

Convention de Rotterdam

Application de la procédure de consentement préalable
en connaissance de cause à des produits chimiques interdits
ou strictement réglementés

Document d'orientation des décisions

Azinphos-méthyl



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



Introduction

La Convention de Rotterdam a pour but d'encourager le partage des responsabilités et la coopération entre Parties dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux afin de protéger la santé des personnes et l'environnement contre des dommages éventuels et de contribuer à l'utilisation écologiquement rationnelle de ces produits en facilitant l'échange d'informations sur leurs caractéristiques, en instituant un processus national de prise de décisions applicable à leur importation et à leur exportation et en assurant la communication de ces décisions aux Parties. Le secrétariat de la Convention est assuré conjointement par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Les produits chimiques¹ susceptibles d'être soumis à la procédure de consentement préalable en connaissance de cause (PIC) dans le cadre de la Convention de Rotterdam comprennent ceux qui ont été interdits ou strictement réglementés, en vertu de règlements nationaux, dans deux ou plusieurs Parties² de deux régions différentes. La soumission d'un produit chimique à la procédure PIC se fonde sur les mesures de réglementation prises par des Parties qui ont remédié aux risques associés à ce produit soit en l'interdisant, soit en le réglementant strictement. D'autres moyens de lutter contre ces risques ou de les réduire peuvent exister. L'inscription d'un produit chimique n'implique donc pas que toutes les Parties à la Convention l'ont interdit ou strictement réglementé. Pour chaque produit chimique inscrit à l'Annexe III de la Convention de Rotterdam et soumis à la procédure PIC, les Parties doivent décider en connaissance de cause si elles consentent ou non à l'importer à l'avenir.

À sa sixième réunion, tenue à Genève du 28 avril au 10 mai 2013, la Conférence des Parties a décidé d'inscrire l'azinphos-méthyl à l'Annexe III de la Convention et a adopté le document d'orientation des décisions, ce qui a eu pour effet de soumettre ce produit chimique à la procédure PIC.

Le présent document d'orientation des décisions a été communiqué aux autorités nationales désignées le 10 août 2013, conformément aux articles 7 et 10 de la Convention de Rotterdam.

Objet du document d'orientation des décisions

Pour chacun des produits chimiques inscrits à l'Annexe III de la Convention de Rotterdam, un document d'orientation des décisions a été approuvé par la Conférence des Parties. Les documents d'orientation des décisions sont envoyés à toutes les Parties, auxquelles il est demandé de prendre une décision au sujet de l'importation des produits chimiques considérés à l'avenir.

Les documents d'orientation des décisions sont établis par le Comité d'étude des produits chimiques. Ce Comité, qui est constitué par un groupe d'experts désignés par les gouvernements, a été créé en application de l'article 18 de la Convention et est chargé d'évaluer les produits chimiques susceptibles d'être inscrits à l'Annexe III de la Convention. Les documents d'orientation des décisions reprennent les informations fournies par deux ou plusieurs Parties pour justifier les mesures de réglementation nationales qu'elles ont prises en vue d'interdire ou de réglementer strictement un produit chimique. Ils ne prétendent pas constituer la seule source d'information sur un produit chimique et ne sont ni actualisés ni révisés après leur adoption par la Conférence des Parties.

Il se peut que d'autres Parties aient pris des mesures de réglementation visant à interdire ou réglementer strictement un produit chimique et que d'autres encore ne l'aient ni interdit ni strictement réglementé. Les évaluations des risques ou les informations sur d'autres mesures d'atténuation des risques soumises par ces Parties peuvent être consultées sur le site Internet de la Convention de Rotterdam (www.pic.int).

En vertu de l'article 14 de la Convention, les Parties peuvent échanger des informations scientifiques, techniques, économiques et juridiques sur les produits chimiques entrant dans le champ d'application de la Convention, y compris des renseignements d'ordre toxicologique et écotoxicologique et des renseignements relatifs à la sécurité. Ces informations peuvent être communiquées à d'autres Parties, directement ou par l'intermédiaire du secrétariat. Les informations soumises au secrétariat sont affichées sur le site Internet de la Convention de Rotterdam.

Il peut également exister d'autres sources d'information sur le produit chimique considéré.

Déni de responsabilité

L'utilisation dans le présent document d'appellations commerciales a principalement pour objet de faciliter une identification correcte du produit chimique. Elle ne saurait impliquer une quelconque approbation ou désapprobation à l'égard d'une entreprise particulière, quelle qu'elle soit. Vu l'impossibilité d'inclure toutes les appellations commerciales

¹ Aux termes de la Convention, « produit chimique » s'entend d'une substance, soit présente isolément, soit dans un mélange ou une préparation, qu'elle soit fabriquée ou tirée de la nature, à l'exclusion de tout organisme vivant. Cette définition recouvre les catégories suivantes : pesticides (y compris les préparations pesticides extrêmement dangereuses) et produits industriels.

² Aux termes de la Convention, « Partie » s'entend d'un État ou d'une organisation régionale d'intégration économique qui a consenti à être lié par la Convention et pour lequel la Convention est en vigueur.

actuellement en usage, un certain nombre seulement des appellations couramment utilisées et fréquemment mentionnées dans les publications ont été employées dans le présent document.

Bien que les informations fournies soient considérées comme exactes compte tenu des données disponibles au moment de l'élaboration du présent document d'orientation des décisions, la FAO et le PNUE déclinent toute responsabilité quant à d'éventuelles omissions ou aux conséquences qui pourraient en résulter. Ni la FAO ni le PNUE ne pourra être tenu responsable d'une blessure, d'une perte, d'un dommage ou d'un préjudice quelconque de quelque nature que ce soit qui pourrait être subi du fait de l'importation ou de l'interdiction de l'importation dudit produit chimique.

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de la FAO ou du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS DE BASE STANDARD

<	inférieur à
≤	inférieur ou égal à
<<	très inférieur à
>	supérieur à
≥	supérieur ou égal à
µg	microgramme
µm	micromètre
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
BDEMP	base de données sur l'exposition des manipulateurs de pesticides
°C	degré Celsius (centigrade)
CAS	Chemicals Abstract Service
CE ₁₅	concentration efficace médiane, 15 %
CE ₅₀	concentration efficace médiane, 50 %
CEE	Communauté économique européenne
CHE	critères d'hygiène de l'environnement
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer
CL ₅₀	concentration létale 50 %
cm	centimètre
CPE	concentration prévue dans l'environnement
CSEO	concentration sans effet observé
DJA	dose journalière admissible
DL ₅₀	dose létale 50 %
DARf	dose aiguë de référence
DRf	dose de référence pour l'exposition orale chronique (comparable à la DJA)
DMSO	diméthylsulfoxyde
DSENO	dose sans effet nocif observé
EPI	équipement de protection individuelle
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
g	gramme
h	heure
ha	hectare
i.a.	ingrédient actif
IM	intramusculaire
IMDG	Code maritime international des marchandises dangereuses
IP	intrapéritonéal
JMPR	Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides (Réunion conjointe du Groupe d'experts FAO des résidus de pesticides dans les produits alimentaires et l'environnement et du Groupe d'experts OMS des résidus de pesticides)
k	kilo- (x 1000)
kg	kilogramme
Koe	coefficient de partage octanol-eau
l	litre
LIR	lutte intégrée contre les ravageurs
LMR	limite maximale de résidus
m	mètre
mg	milligramme

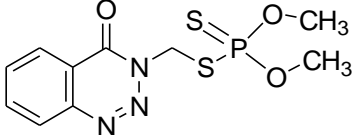
SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS DE BASE STANDARD

ml	millilitre
mPa	millipascal
NAIS	Service norvégien d'inspection agricole
NPEP	niveau préoccupant pour l'eau potable
OHC	ovaire de hamster chinois
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OSPAR	Convention d'Oslo et de Paris
PAHC	projet d'acceptabilité d'homologation continue
p.e.	point d'ébullition
p. c.	poids corporel
PIC	consentement préalable en connaissance de cause
PISSC	Programme international sur la sécurité des substances chimiques
PM	point de fusion
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
ppm	parties par million (expression utilisée seulement à propos de la concentration d'un pesticide dans un régime expérimental. Dans tous les autres contextes, on emploie les termes mg/kg ou mg/l).
QR	quotient de risque
RTE	rapport toxicité/exposition
RTECS	registre des effets toxiques des substances chimiques
STCC	Code unifié des marchandises
SCB	secrétariat de la Convention de Bâle
SENO	Seuil avec effet nocif observé
TD ₅₀	temps de dégradation ou de dissipation 50 %
TEC	Carte de données d'urgence pour le transport
UE	Union européenne
UICPA	Union internationale de chimie pure et appliquée

Azinphos-méthyl

Date de publication : août 2013

1. Identification et usages (voir l'annexe 1 pour plus de précisions)

Nom commun	Azinphos-méthyl
Nom chimique et autres noms ou synonymes	UICPA : <i>S</i> -(3,4-dihydro-4-oxobenzo[d]-[1,2,3]-triazine-3-ylméthyl) <i>O,O</i> -diméthyl phosphorodithioate CAS : <i>O,O</i> -diméthyl <i>S</i> -[(4-oxo-1,2,3-benzotriazine-3(4H)-yl)méthyl] phosphorodithioate
Formule moléculaire	C ₁₀ H ₁₂ N ₃ O ₃ PS ₂
Structure chimique	
Numéro(s) CAS	86-50-0
Code douanier du Système harmonisé	2933 99
Autres numéros	CEE : 201-676-1 STCC : 4921527 Caswell : 374 RTECS : TE1925000
Catégorie	Pesticide
Catégorie réglementée	Pesticide
Utilisation(s) dans la catégorie réglementée	Canada : L'azinphos-méthyl est un insecticide organophosphoré à large spectre qui est homologué au Canada pour utilisation sur une foule de cultures fourragères, vivrières et ornementales. Les cultures fourragères dont il s'agit sont la luzerne, le trèfle et le seigle. Pour ce qui est des cultures vivrières, les utilisations homologuées comprennent les cultures de pommes, de pommettes, de poires, de coings, de cerises, de pêches, d'abricots, de prunes, de prunes à pruneaux, de mûres sauvages, de mûres de Boysen, de mûres de Logan, de framboises, de bleuets, de canneberges, de raisins, de fraises, de noix, de brocoli, de choux de Bruxelles, de chou (y compris les variétés de chou chinois à pomme compacte), de choux-fleurs, de concombres, de pommes de terre, de tomates, de melons, de citrouilles, de navets et de rutabagas. Pour les cultures ornementales, ce sont les utilisations sur les végétaux de pépinières, les arbres forestiers et les arbres d'ombrage qui sont homologués. Norvège : L'azinphos-méthyl a été utilisé comme insecticide sur les fruits à pépins, les fruits à noyaux, les myrtilles de jardin, les fraises, les choux et les plantes ornementales.
Appellations commerciales	Guthion Solupak 50 %, insecticide pour cultures sous forme de poudre mouillable Sniper 50W Clean Pak, insecticide Azinphos-methyl 240 CE, concentré émulsionnable Azinphos-methyl 50W, insecticide sous forme de poudre mouillable Gusathion <i>Cette liste est donnée à titre indicatif et ne prétend pas être exhaustive.</i>
Types de formulation	Poudre pour poudrage, concentré émulsionnable, suspension concentrée, poudre

mouillable (Manuel des pesticides, 2009).

Utilisations dans d'autres catégories

Aucune utilisation comme produit chimique industriel n'a été signalée.

Principaux fabricants

Bayer CropScience, Makhteshim-Agan, General Quimica, IPESA

Il s'agit là d'une liste indicative des fabricants actuels et passés qui ne prétend pas être exhaustive.

2. Raisons justifiant l'application de la procédure PIC

L'azinphos-méthyl est soumis à la procédure PIC dans la catégorie des pesticides. Il a été inscrit sur la base des mesures de réglementation finales visant à en réglementer strictement l'emploi, qui ont été notifiées par le Canada, et de celles visant à en interdire l'emploi, qui ont été notifiées par la Norvège.

2.1 Mesures de réglementation finales (voir l'annexe 2 pour plus de précisions)

Canada L'utilisation de l'azinphos-méthyl et de ses préparations commerciales présente un risque inacceptable pour la santé des travailleurs agricoles en vertu de l'article 20 du Règlement canadien sur les produits antiparasitaires (RPA). L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a déterminé que toutes les utilisations devaient être graduellement éliminées dans les conditions suivantes :

- Élimination graduelle avant fin décembre 2005 de toutes les utilisations de l'azinphos-méthyl pour lesquelles des solutions de rechange existent (luzerne, trèfle, seigle, coings, pommes de terres, tomates, rutabagas, navets, choux, brocoli, choux de Bruxelles, choux-fleurs, concombres, fraises, mûres de Boysen, mûres de Logan, noix, melons, citrouilles, bleuets, cultures ornementales, végétaux de pépinières, arbres forestiers et arbres d'ombrage).
- Maintien de l'homologation pour son utilisation sur les pommes, les pommettes, les abricots, les mûres sauvages, les cerises, les canneberges, les raisins, les poires, les pêches, les prunes, les prunes à pruneaux et les framboises (utilisations s'inscrivant dans le cadre d'un programme de lutte intégrée ou pour lesquelles il n'existe aucune solution de rechange) jusqu'à la fin de décembre 2012.

Motif Santé humaine

Norvège Toutes les utilisations avaient été éliminées au 31 décembre 2005.

Motif Environnement (préoccupations concernant l'écotoxicité de la substance et sa détection en plusieurs occasions dans des eaux de surface dans le cadre d'un programme national de surveillance des eaux, bien qu'elle ne soit guère utilisée dans le bassin hydrographique, qui comporte une zone tampon de 30 m).

2.2 Évaluation des risques (voir l'annexe 1 pour plus de précisions)

Canada

Santé humaine

Aux fins de l'évaluation des risques pour la santé, deux facteurs importants sont pris en considération : la dose n'ayant aucun effet sur la santé et la dose à laquelle les gens peuvent être exposés. Les doses utilisées pour évaluer les risques sont déterminées de façon à protéger les populations humaines les plus sensibles (par exemple les enfants et les mères allaitantes). Seules les utilisations entraînant une exposition à des doses bien inférieures à celles qui ne produisent aucun effet chez les animaux soumis aux essais sont considérées comme admissibles pour le maintien de l'homologation.

L'azinphos-méthyl est extrêmement toxique en cas d'exposition aiguë par voie orale et cutanée. Il est modérément toxique quand il est inhalé et c'est un sensibilisateur de la peau.

Les symptômes de toxicité aiguë provoqués par l'azinphos-méthyl, qui correspondent à ceux des produits chimiques inhibiteurs de la cholinestérase, sont notamment les suivants : tremblements, convulsions, salivation et détresse respiratoire. On constate une inhibition liée à la dose de l'activité de la cholinestérase dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau, et ce par toute exposition.

Les estimations du risque professionnel associé aux activités d'application, de mélange et de chargement effectuées selon le mode d'emploi des étiquettes présentement en vigueur sont supérieures au niveau préoccupant pour la plupart des scénarios d'exposition, même lorsqu'on y intègre les mesures maximales d'ingénierie possibles et l'équipement de protection individuelle (EPI) (vêtements et matériel de protection). L'azinphos-méthyl, tel qu'il est utilisé actuellement, présente donc un risque inacceptable pour la santé des travailleurs agricoles.

Norvège

Environnement

L'azinphos-méthyl présente un risque élevé pour les organismes terrestres et aquatiques. Il est toxique pour les arthropodes non visés et une évaluation de l'exposition n'a pas démontré que les zones où les organismes en question sont exposés à la dérive de pulvérisation seront suffisamment recolonisées dans un délai acceptable, qui est normalement d'un an.

Dans le cas des vers de terre, le rapport toxicité/exposition (RTE) chronique estimé est inférieur à la valeur de déclenchement, ce qui donne penser que les risques sont élevés pour les vers de terre, en particulier dans les vergers où les taux d'application sont plus élevés que pour la plupart des autres cultures.

L'azinphos-méthyl est extrêmement toxique pour les organismes aquatiques. Même avec des zones tampons de 30 mètres, les valeurs du RTE pour les invertébrés aquatiques sont inférieures aux valeurs de déclenchement, ce qui dénote un risque élevé pour l'environnement aquatique.

Dans le cadre du Programme national de surveillance des eaux, de l'azinphos-méthyl a été détecté en plusieurs endroits à des concentrations allant jusqu'à 0,64 µg/l. Quand on a comparé cette valeur à celles de la CSEO tirées d'études sur la toxicité aiguë pour les poissons (truite arc-en-ciel, 0,18-0,39 µg/l), en microcosme intérieur (CSEO pour la truite arc-en-ciel : 0,64 µg/l) et en microcosme extérieur (CSEO : 0,32 µg/l), le risque a été jugé inacceptable pour une utilisation dans le contexte propre à la Norvège.

3. Mesures de protection prises au sujet du produit chimique

3.1 Mesures de réglementation destinées à réduire l'exposition

Canada On compte que la mesure de réglementation finale réduira le risque d'exposition professionnelle à l'azinphos-méthyl. Jusqu'à l'expiration des homologations le 31 décembre 2012, tout titulaire devra mettre en œuvre un plan de saine gestion du produit et un certain nombre de mesures d'atténuation visant à :

- Faire en sorte que les travailleurs aux champs soient doublement avertis (par un avis écrit affiché bien en vue et par un avis verbal donné à tous ceux qui retournent dans un champ) que la zone a été traitée avec de l'azinphos-méthyl et que ce dernier est un inhibiteur de la cholinestérase. Ces avis devraient comprendre une brève description des signes et symptômes de l'inhibition de la cholinestérase et des façons de minimiser l'exposition au produit, et
- Accroître les marges de sécurité pour les travailleurs agricoles.

Norvège L'interdiction de l'azinphos-méthyl réduira les risques d'exposition environnementale à cette substance.

3.2 Autres mesures destinées à réduire l'exposition

Aucune autre mesure n'a été signalée par les Parties ayant soumis des notifications.

3.3 Solutions de remplacement

Il est essentiel qu'avant d'envisager une solution de remplacement, les pays s'assurent que son emploi correspondra aux besoins nationaux et qu'elle est adaptée aux conditions d'utilisation locales prévues. Il convient également d'évaluer les risques associés aux matières de remplacement et les contrôles nécessaires à une utilisation sûre de ces matières.

Des méthodes et des technologies de remplacement, notamment des stratégies chimiques et non chimiques, sont généralement disponibles en fonction de la combinaison culture-ravageur considérée. Les pays devraient, si possible, envisager de promouvoir des stratégies de lutte intégrée et de lutte organique en vue de réduire ou

d'éliminer l'utilisation des pesticides dangereux.

Les points focaux nationaux en matière de lutte intégrée contre les ravageurs, la FAO, la Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (INFOAM) et des organismes de recherche ou de développement agricoles seront peut-être en mesure de fournir des conseils à ce sujet. Les informations supplémentaires communiquées le cas échéant par les gouvernements au sujet des solutions de remplacement pour l'azinphos-méthyl sont disponibles sur le site de la Convention de Rotterdam, à l'adresse www.pic.int.

Canada Il existe des solutions de remplacement pour l'azinphos-méthyl sur les cultures suivantes : luzerne, trèfle, seigle, coings, pommes de terres, tomates, rutabagas, navets, choux, brocoli, choux de Bruxelles, choux-fleurs, concombres, fraises, mûres de Boysen, mûres de Logan, noix, melons, citrouilles, bleuets, cultures ornementales, végétaux de pépinières, arbres forestiers et arbres d'ombrage. En revanche, il n'existe pas actuellement de solution de remplacement efficace pour cette substance sur les pommes, les pochettes, les abricots, les mûres sauvages, les cerises, les canneberges, les raisins, les poires, les pêches, les prunes, les prunes à pruneaux ou les framboises.

Norvège Au moment où la décision a été prise, il a été conclu qu'il n'existait pas de véritable solution de remplacement pour l'azinphos-méthyl.

Des solutions de remplacement chimiques sont cependant disponibles pour certaines utilisations : plantes ornementales, avec notamment la phosalone, le diméthoate, l'esfenvalérate, la fenpropathrine, la lambda-cyhalothrine et l'alpha-cyperméthrine, conjointement au nématode *Heterorhabditis megidis*. Pour les fruits à pépins et les fruits à noyaux, les solutions de remplacement comprennent le diflubenzuron, le thiaclopride, l'indoxacarbe et la phosalone. Les solutions de remplacement chimiques pour les fraises sont notamment le méthiocarbe, le thiaclopride et l'esfenvalérate. Il n'y a pas de solution de remplacement pour l'azinphos-méthyl dans le cas des myrtilles et du chou.

3.4 Effets socio-économiques

Canada Le problème majeur pour l'ARLA réside dans l'adoption d'une décision réglementaire permettant de progresser vers l'objectif de l'élimination de l'azinphos-méthyl de la manière qui aille le moins possible à l'encontre de la nécessité de protéger les cultures contre les ravageurs. Pour le résoudre, l'ARLA a examiné les solutions de remplacement disponibles et la nécessité de prévoir une période de transition dans le cas des utilisations pour lesquelles il n'existe pas ou guère de solutions de remplacement.

Le problème majeur pour l'industrie consiste à mettre au point des solutions de remplacement dans le délai relativement court prévu pour l'élimination graduelle proposée.

Le problème majeur pour le secteur agricole consiste à réduire les utilisations pendant la période de transition et à être prêt à envisager de recourir à des solutions de remplacement.

Norvège Pas de données.

Les pays devraient prendre en compte ces résultats dans le contexte des conditions nationales qui leur sont propres.

4. Dangers et risques pour la santé humaine et l'environnement	
4.1 Classification des dangers	
OMS / PISSC	1b
CIRC	Non évalué

Union européenne	<p>Classification de la substance active (y compris les phrases de risques) conformément à la Directive 67/548/CEE :</p> <p>T+ (Très toxique); R26/28 – Très toxique par inhalation et en cas d’ingestion T (Toxique); R24 – Toxique par contact avec la peau R43 – Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau N (Dangereux pour l’environnement); R50/53 – Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l’environnement aquatique</p> <p>Classification de la substance active (y compris les phrases de risques) conformément au Règlement (CE) 1272/2008 relatif à la classification, à l’étiquetage et à l’emballage des substances et des mélanges :</p> <p>Acute Tox. 2 * - H330 (Mortel par inhalation) Acute Tox. 2 * - H300 (Mortel en cas d’ingestion) Acute Tox. 3 * - H311 (Toxique par contact cutané) Skin Sens. 1 - H317 (Peut provoquer une allergie cutanée) Aquatic Acute 1 - H400 (Très toxique pour les organismes aquatiques) Aquatic Chronic 1 - H410 (Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme)</p>
US EPA	Classe de toxicité 1

4.2 Limites d’exposition

Limites maximales de résidus

Les limites maximales de résidus (LMR) du CODEX dans les aliments (Normes alimentaires FAO/OMS (2010)) sont les suivantes :

Denrée	LMR (mg/kg)
Fourrage de luzerne	10
Coques d’amandes	5
Amandes	0,05
Pomme	2
Airelles	5
Brocoli	1
Cerises	2
Fourrage de trèfle	5
Graines de coton	0,2
Grosse canneberge d’Amérique	0,1
Concombre	0,2
Fruits (sauf mention spéciale)	1
Melons, à l’exception de la pastèque	0,2
Nectarine	2
Pêche	2
Poire	2
Noix pacane	0,3
Piments forts (secs)	10
Piments doux	1
Prunes (y compris les pruneaux)	2
Pomme de terre	0,05
Soja (sec)	0,05
Canne à sucre	0,2
Tomate	1
Légumes (sauf mention spéciale)	0,5
Noyers	0,3

Pastèque 0,2

<http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/pesticides/details.html?id=2>

Dose journalière admissible

La Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) a fixé une DJA de 0-0,0025 mg/kg p. c. (JMPR, 1973).

La JMPR a en outre fixé une DRf de 0,03 mg/kg p. c. (2007).

Le Canada a fixé une DJA de 0,0015 mg/kg p. c./jour.

Dose aiguë de référence

Le Canada a fixé une dose aiguë de référence (DARf) de 0,007 mg/kg p. c./jour.

La JMPR a en outre fixé une DARf de 0,1 mg/kg p. c./jour (2007).

4.3 Emballage et étiquetage	
Le Comité d'experts des Nations Unies sur le transport des marchandises dangereuses classe la substance chimique de la façon suivante :	
Classe de risque et groupe d'emballage :	Numéro ONU : 2783 Classe de risque de l'ONU : 6.1 Matière toxique Groupe d'emballage de l'ONU : II
Code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG)	Non disponible
Carte de données d'urgence pour le transport	TEC (R)-61G41b

On trouvera dans les Directives FAO sur les bonnes pratiques d'étiquetage des pesticides des recommandations spécifiques au sujet des symboles appropriés et des indications devant figurer sur l'étiquetage pour différents pesticides et leurs formulations.

4.4 Premiers secours

NOTE: les conseils qui suivent se fondent sur les informations disponibles auprès de l'Organisation mondiale de la Santé et des pays ayant soumis les notifications et étaient exacts à la date de publication. Ils ne sont fournis qu'à titre indicatif et ne sont pas destinés à remplacer les protocoles nationaux de premiers secours. Ces informations devraient être conformes à toute norme nationale éventuelle.

Les premiers symptômes d'intoxication sont notamment les suivants : sudation excessive, maux de tête, faiblesse, vertiges, nausées, vomissements, hypersalivation, douleurs stomacales, troubles de la vision, troubles de l'élocution et contractions musculaires. Des convulsions et un coma peuvent intervenir ultérieurement.

Méthodes d'administration des premiers soins :

Inhalation : air pur, repos. Respiration artificielle si nécessaire. Solliciter des soins médicaux.

Peau : retirer les vêtements contaminés. Rincer puis laver la peau à l'eau et au savon. Solliciter des soins médicaux.

Yeux : rincer d'abord abondamment à l'eau pendant plusieurs minutes (retirer si possible les lentilles de contact), puis consulter un médecin.

Ingestion : faire vomir (SEULEMENT CHEZ LES PERSONNES CONSCIENTES!). Solliciter des soins médicaux.

Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) (2005). Une fiche internationale de sécurité chimique sur l'azinphos-méthyl est disponible à l'adresse www.inchem.org/pages/icsc.html.

4.5 Gestion des déchets

Les mesures de réglementation interdisant un produit chimique ne devraient pas entraîner la constitution d'un stock qu'il faudra éliminer en tant que déchets. On trouvera des indications sur les moyens d'éviter d'accumuler des stocks de pesticides périmés notamment dans les *Directives de la FAO sur la prévention de l'accumulation de stocks de pesticides périmés* (1995), dans le *Manuel sur le stockage des pesticides et le contrôle des stocks* (1996) et dans les *Directives pour la gestion de petites quantités de pesticides indésirables et périmés* (1999).

Dans tous les cas, les déchets devraient être éliminés conformément aux dispositions de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination (1996), des directives formulées en la matière au titre de cette convention (SCB, 1994) et de tout accord régional pertinent.

Il convient de noter que, souvent, les méthodes d'élimination et de destruction recommandées ne sont pas disponibles dans tous les pays ou adaptées à leurs besoins; il se peut, par exemple, qu'il n'existe pas d'incinérateurs à haute température. Il faudrait donc envisager de recourir à des techniques de destruction de remplacement. On trouvera de plus amples informations sur les solutions possibles dans les *Directives techniques sur l'élimination de grandes quantités de pesticides périmés dans les pays en développement* (1996).

Annexes

- Annexe 1 **Complément d'information sur la substance**
- Annexe 2 **Détails des mesures de réglementation finales**
- Annexe 3 **Adresse des autorités nationales désignées**
- Annexe 4 **Références**

Introduction

Les informations fournies dans la présente annexe reprennent les conclusions des deux Parties ayant soumis des notifications, à savoir le Canada et la Norvège. Dans la mesure du possible, les informations communiquées par ces deux Parties au sujet des dangers ont été regroupées, tandis que les évaluations des risques, qui dépendent du contexte propre aux Parties, sont présentées séparément. Ces informations sont tirées des documents indiqués en référence dans les notifications à l'appui des mesures de réglementation finales réglementant strictement et interdisant l'azinphos-méthyl. Il a été rendu compte pour la première fois de la notification émanant du Canada dans la Circulaire PIC XXVIII de décembre 2008 et de celle de la Norvège dans la Circulaire PIC XXX de décembre 2009.

Des études sur l'azinphos-méthyl ont été publiées par la Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides dans les aliments (1991, 2007) et par l'UE sous la forme d'une monographie sur ce pesticide (1996). Ces études ont été prises en considération dans les mesures de réglementation finales du Canada et de la Norvège et sont citées en référence dans le présent document. On s'est servi ici de certaines des conclusions de ces études, par exemple de celles qui concernent l'évaluation des risques. Elles ne diffèrent guère des informations communiquées par les Parties ayant soumis les notifications.

Annexe 1 – Complément d'information sur l'azinphos-méthyl

1. Propriétés physico-chimiques

1.1	Identité	Azinphos-méthyl
1.2	Formule	$C_{10}H_{12}N_3O_3PS_2$
1.3	Poids moléculaire	317,3
1.4	Apparence	Cristaux jaunâtres
1.5	Point de fusion	73°C
1.6	Pression de vapeur	5×10^{-4} mPa (à 20°C) (Manuel des pesticides, 2009; UE Monographie sur le pesticide, 1996) $1,8 \times 10^{-4}$ mPa (ARLA, 2003)
1.7	Constante de la loi de Henry	$5,7 \times 10^{-6}$ Pa m ³ /mol (Manuel des pesticides, 2009; calculée) $2,3 \times 10^{-3}$ Pa m ³ /mol (2×10^{-8} atm m ³ /mol) (UE Monographie sur le pesticide, 1996; ARLA, 2003)
1.8	Solubilité dans l'eau	28 mg/l (à 20°C)
1.9	Solubilité dans les solvants organiques	Dichloroéthane : >250 g/l (à 20°C) Acétone : >250 g/l (à 20°C) Acétonitrile : >250 g/l (à 20°C) Acétate d'éthyle : >250 g/l (à 20°C) DMSO : >250 g/l (à 20°C) <i>n</i> -heptane : 1,2 g/l (à 20°C) Xylène : 170 g/l (à 20°C)
1.10	Température de décomposition	200°C
1.11	Densité relative (g/cm ³)	1,518 (20°C)
1.12	Log K _{ow}	2,96 (Manuel des pesticides, 2009).

2 Propriétés toxicologiques

2.1	Généralités	
2.1.1	Mode d'action	L'azinphos-méthyl est un insecticide et acaricide organophosphoré non systémique à large spectre qui agit par contact et ingestion comme inhibiteur de la cholinestérase (Manuel des pesticides, 2009).
2.1.2	Symptômes d'intoxication	Les symptômes de toxicité aiguë provoqués par l'azinphos-méthyl, qui correspondent à ceux des produits chimiques inhibiteurs de la cholinestérase, sont notamment les suivants : tremblements, convulsions, salivation et détresse respiratoire. On constate une inhibition liée à la dose de l'activité de la cholinestérase dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau, et ce par toutes les voies d'exposition et à la suite de diverses durées d'exposition (ARLA, 2003).
2.1.3	Absorption, distribution, excrétion et métabolisme chez les mammifères	L'azinphos-méthyl est absorbé rapidement et presque complètement lorsqu'il est administré par voie orale (90-100%) (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991). Il subit une recirculation entérohépatique. Chez les rats, le produit est principalement métabolisé par l'action de l'enzyme glutathione-S-transférase et par des oxydases à fonctions diverses. Les métabolites phosphorylés n'étaient pas présents à un niveau significatif dans l'urine ou les excréments. On n'a constaté aucune différence majeure dans l'élimination ou le métabolisme de l'azinphos-méthyl selon le sexe des animaux testés ou la dose à l'essai. L'azinphos-méthyl est excrété principalement dans l'urine (ARLA, 2003).
2.2	Études toxicologiques	
2.2.1	Toxicité aiguë	DL ₅₀ (rat, voie orale) : 4-20 mg/kg p. c. suivant le solvant utilisé. DL ₅₀ (cobaye, voie orale) : 80 mg/kg p. c.

DL₅₀ (souris, voie orale) : 11-20 mg/kg p. c.
DL₅₀ (chien, voie orale) : >10 mg/kg p. c.
CL₅₀ (rat, inhalation) : 0,132 mg/l (exposition pendant 4-5 heures).
CL₅₀ (rat, inhalation) : 0,15 mg/l air (aérosol)
DL₅₀ (rat, voie cutanée): 72-250 mg/kg p. c. suivant le solvant utilisé.
(ARLA, 2003; UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991).

Canada L'azinphos-méthyl présente une toxicité aiguë extrême par les voies orale et cutanée et une toxicité modérée par inhalation (ARLA, 2003).

Sa classe de danger R26 indique cependant qu'il est très toxique par inhalation, ce que confirment les valeurs de la CL₅₀ pour les rats.

Il n'irrite par la peau ou les yeux des lapins. L'azinphos-méthyl agit toutefois comme sensibilisateur chez les cobayes (ARLA, 2003; UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991, 2007).

2.2.2 Toxicité à court terme

Dans une étude sur la toxicité par inhalation, des rats Wistar (10/sexe/dose) ont été exposés à des débits de dose de 0, 0,195, 1,24 et 4,72 mg/m³ d'azinphos-méthyl dans l'air à raison de 6 heures par jour et 5 jours par semaine pendant 12 semaines. Le gain de poids corporel et l'activité de la cholinestérase des érythrocytes ont diminué pour le groupe ayant reçu la dose la plus élevée, en sorte que la DSENO était de 1,24 mg/m³ (JMPR, 1991).

Des doses de 0, 1 ou 2 mg/kg p.c./jour ont été administrées à des rats (de souche inconnue) en vue de déterminer la neurotoxicité aiguë. À la dose de 2 mg/kg p. c., une inhibition sensible de l'activité de l'acétylcholinestérase dans les érythrocytes des mâles a été observée, mais pas à la dose de 1 mg/kg p.c. chez les femelles. Il a été indiqué que la DSENO était de 2 mg/kg p. c. sur la base de l'inhibition de l'activité de la cholinestérase dans le cerveau (JMPR, 2007).

Dans une étude sur la toxicité dermique, on a administré à des lapins (6/sexe/dose) une dose de 0, 2 ou 20 mg/kg p. c./jour à raison de 6 heures par jour et 5 jours par semaine pendant 3 semaines. L'activité dans les érythrocytes a diminué d'environ 30% dans le groupe ayant reçu la dose la plus élevée. Une dose sans effet nocif observé (DSENO) de 20 mg/kg p. c./jour a été retenue, car l'activité de la cholinestérase dans le cerveau n'avait pas diminué (JMPR, 1991).

On a administré à des beagles (4/sexe/dose) une dose de 0, 5, 25, ou 125 ppm (0, 0,15, 0,74 et 3,7 mg/kg p. c./jour, respectivement) dans l'alimentation pendant 52 semaines. Il y a eu une inhibition de la cholinestérase dans le plasma et les érythrocytes dans les groupes ayant reçu les doses moyenne et élevée et une inhibition de la cholinestérase dans le cerveau dans le groupe ayant reçu la dose la plus élevée. Une DSENO de 0,15 mg/kg p. c./jour a été retenue et utilisée dans l'évaluation canadienne des risques (ARLA, 2003). Le document de la JMPR fixe cependant la DSENO à 25 ppm (0,74 mg/kg p. c./jour) sur la base de la réduction du gain de poids corporel et de l'inhibition de la cholinestérase dans le cerveau (JMPR, 1991).

Dans une étude randomisée à double insu sur des sujets volontaires (7 de chaque sexe) auxquels des doses uniques croissantes ont été administrées par voie orale, l'azinphos-méthyl n'a pas donné lieu à des signes cholinergiques ou à des modifications de l'activité de l'acétylcholinestérase dans les érythrocytes aux doses les plus élevées qui ont été testées, à savoir 1 mg/kg p. c. chez les hommes et 0,75 mg/kg p. c. chez les femmes. La JMPR (2007) a utilisé cette DSENO de 1 mg/kg p. c. et un facteur de sécurité de 10 pour parvenir à une DARf de 0,1 mg/kg p. c.

On a administré par voie orale à huit volontaires masculins une dose quotidienne

de 0,25 mg/kg p. c pendant 28 jours sans que cela donne lieu à des signes cholinergiques ou influe sur l'activité de l'acétylcholinestérase dans les érythrocytes. Ces résultats ont été répétés dans deux nouvelles études effectuées avec des doses analogues (0,23-0,29 mg/kg p. c./jour) administrées oralement pendant 30 jours (JMPR, 2007). La DSENO de 0,29 mg/kg p. c./jour tirée de ces études et un facteur de sécurité de 10 ont servi à fixer une DJA de 0,03 mg/kg p. c./jour (JMPR, 2007).

2.2.3 Génotoxicité (y compris la mutagénicité)

L'azinphos-méthyl n'est pas considéré comme génotoxique (JMPR, 2007).

Les preuves globales tirées d'une série d'études *in vitro* et *in vivo* indiquent que l'azinphos-méthyl n'est pas génotoxique (ARLA, 2003).

Des résultats positifs ont été obtenus lors de deux tests d'aberrations chromosomiques *in vitro* (cellules CHO et lymphocytes humains), mais d'autres études *in vitro* et tous les tests *in vivo* ont donné des résultats négatifs (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991).

2.2.4 Toxicité et cancérogénicité à long terme

Une dose de 0, 0,3, 0,9 ou 2,6 mg/kg p. c./jour (0, 5, 15, 45 ppm) a été administrée dans l'alimentation à des rats Wistar (60/sexe/dose) pendant deux ans. La cholinestérase du cerveau a été réduite dans les groupes ayant reçu une dose moyenne ou élevée. Une DSENO de 0,9 mg/kg p. c./jour (15 ppm) a été établie à partir de cette étude (JMPR, 1991).

Une dose de 0, 0,9, 3,5 ou 7/14 mg/kg p. c./jour (0, 5, 20 ou 40/80 ppm) a été administrée dans l'alimentation à des souris CD-1 (50/sexe/dose) pendant deux ans. Chez les femelles, une diminution de la cholinestérase du cerveau liée à la dose a été observée dans les groupes ayant reçu les doses moyenne et élevée. Il a été déterminé que la DSENO était de 0,9 mg/kg p. c./jour (JMPR, 1991).

Les effets ont été constitués notamment par une inhibition liée à la dose de la cholinestérase dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau, à laquelle s'ajoutent d'autres symptômes de toxicité cholinergique comme les convulsions et une réduction du poids corporel ou du gain de poids. L'évaluation de la sensibilité relative de l'activité de la cholinestérase ne révèle aucune différence appréciable entre les souris, les rats et les chiens. Des études de diverses durées chez le rat indiquent que la femelle peut être plus sensible que le mâle. La comparaison des résultats des études de toxicité subchronique et chronique démontre que la durée du dosage a peu d'incidence sur la toxicité. L'azinphos-méthyl n'est pas considéré comme cancérogène (ARLA, 2003; UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991, 2007).

L'azinphos-méthyl ne semble pas posséder le moindre pouvoir cancérogène (JMPR, 2007)

2.2.5 Effets sur la reproduction

L'azinphos-méthyl n'est pas toxique pour la reproduction ou le développement chez les rats ou les lapins. Des effets n'ont été observés qu'aux doses auxquelles une toxicité maternelle était manifeste. Dans la base de données disponible, on n'a relevé aucune preuve donnant à penser que l'azinphos-méthyl a un effet nocif sur le système endocrinien des mammifères (ARLA, 2003; UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991, 2007).

2.2.6 Neurotoxicité/ neurotoxicité différée Etudes spéciales disponibles le cas échéant

Aucune neuropathie différée n'a été observée chez des poules à la suite d'une exposition aiguë (ARLA, 2003; UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; JMPR, 1991, 2007).

2.2.7 Résumé de la toxicité pour les mammifères et évaluation globale L'aziphos-méthyl est absorbé rapidement et presque complètement. Il subit une recirculation entérohépatique. Il n'y a pas de différences majeures entre les sexes ou en fonction de la dose pour ce qui est de son élimination ou de son métabolisme. Il est excrété principalement dans l'urine.

La notification canadienne indique que l'aziphos-méthyl est extrêmement toxique par les voies orale et cutanée et modérément toxique lors d'une exposition par inhalation. L'aziphos-méthyl est toutefois inclus dans la classe de danger R26 (très toxique par inhalation). Il n'irrite par la peau ou les yeux des lapins. Il est cependant sensibilisant chez les cobayes. L'aziphos-méthyl n'est pas considéré comme génotoxique. Parmi ses effets à long terme figurent une inhibition liée à la dose de la cholinestérase dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau, à laquelle s'ajoutent d'autres symptômes de toxicité cholinergique tels que convulsions et réduction du poids corporel ou du gain de poids. L'aziphos-méthyl n'est pas considéré comme cancérigène. Il n'est pas toxique pour la reproduction ou le développement chez les rats ou les lapins. Aucune neuropathie différée n'a été observée chez des poules à la suite d'une exposition aiguë.

3 Exposition humaine/évaluation des risques

3.1 Alimentation

Canada

Le seuil avec effet nocif observé (SENO) a été fixé à 2,0 mg/kg p.c./jour sur la base d'une étude de neurotoxicité aiguë chez les rats. Le facteur d'incertitude utilisé était de 300.

La dose aiguë de référence (DARf) a été fixée à 0,007 mg/kg p. c./jour (ARLA, 2003).

La DSENO a été fixée à 0,15 mg/kg p. c./jour sur la base d'une étude canine de 52 semaines. Le facteur d'incertitude utilisé était de 100.

La DJA a été fixée à 0,0015 mg/kg p. c./jour

La JMPR a déterminé une DJA supplémentaire de 0,03 mg/kg p. c. à partir d'études sur des volontaires (2007).

Risque aigu :

Le risque alimentaire aigu que présentent les aliments traités avec de l'aziphos-méthyl n'est pas préoccupant pour la santé de la population canadienne en général ni pour celle de tous les sous-groupes de population. Pour effectuer cette évaluation, on a utilisé des études sur le régime total, des données de surveillance et des données sur les résidus, ainsi que des limites maximales de résidus (LMR). On a aussi utilisé les données sur le pourcentage de cultures traitées, pour les produits domestiques et importés, en appliquant au besoin des facteurs de transformation. Au 99,9^e centile d'exposition, le sous-groupe le plus exposé, celui des enfants âgés de un à six ans, consomme 65 % de la DARf dans ses aliments. Pour tous les autres sous-groupes, la dose journalière potentielle est inférieure à 48 % de la DARf (ARLA, 2003).

Risque chronique :

Le risque alimentaire chronique dû aux aliments traités avec de l'aziphos-méthyl n'est pas préoccupant pour la santé de la population canadienne en général ni pour celle de tous les sous-groupes de population, y compris les nourrissons et les enfants (c'est-à-dire que moins de 100 % de la DJA est consommée). Le sous-groupe le plus exposé, celui des enfants âgés de un à six ans, consomme 88 % de la DJA dans ses aliments (ARLA, 2003).

3.2 Air

Pas de données.

3.3 Eau

Canada

Le niveau de comparaison pour l'eau potable (NCEP) varie entre 35 et 40 µg/l pour les enfants de un à six ans et les nourrissons de moins d'un an et entre 180 et 400 µg/l pour toutes les autres sous-populations. Au 95^e centile, les concentrations maximales d'aziphos-méthyl détectées dans les eaux souterraines et de surface s'avèrent inférieures aux NCEP (ARLA, 2003).

Pour le risque chronique, les NCEP calculés varient de 2,7 à 59 µg/l, le sous-groupe le plus sensible étant celui des enfants âgés de un à six ans. D'après les données de surveillance des eaux de surface, les concentrations chroniques dans l'eau ont été estimées à 0,3 µg/l. Le risque chronique global n'est donc pas préoccupant pour ce qui est des eaux de surface. Les données de surveillance des eaux souterraines sont limitées. Cependant, la concentration moyenne dans les puits les plus exposés était inférieure à 2 µg/l (ARLA, 2003).

3.4 Exposition professionnelle

Canada

Les estimations de l'exposition cutanée et par inhalation des travailleurs à court et moyen termes se fondent sur les données de la version 1.1. de la Base de données sur l'exposition des manipulateurs de pesticides (BDEMP). La BDEMP comprend une compilation de données génériques de dosimétrie passive concernant les personnes préposées au mélange, au chargement et à l'application de pesticides qui permet de générer des estimations de l'exposition selon des scénarios particuliers. Les estimations se fondaient sur les meilleures données disponibles à l'époque.

Les estimations du risque professionnel associé aux activités d'application, de mélange et de chargement effectuées selon le mode d'emploi des étiquettes présentement en vigueur sont supérieures au seuil de préoccupation identifié, pour la plupart des scénarios d'exposition, même lorsqu'on y intègre les mesures maximales d'ingénierie possibles ainsi que l'équipement et les vêtements de protection individuelle (ARLA, 2003). À la suite de cette évaluation, de nouvelles données sur l'exposition professionnelle ont été reçues. Toutefois, l'examen de ces données n'a pas amené à modifier sensiblement l'évaluation des risques pour les travailleurs, en sorte que ces risques restaient supérieurs au seuil de préoccupation (ARLA, 2007).

Les activités ayant lieu après traitement comprennent la taille, l'éclaircissage, l'étagage, la récolte et toute autre activité où le travailleur doit entrer en contact avec le feuillage. Les risques encourus par les travailleurs après traitement, compte tenu des délais de sécurité et des profils d'emploi actuels, excèdent considérablement le niveau préoccupant. Des données documentées sur des cas signalés d'exposition à l'azinphos-méthyl découlant d'un retour aux champs traités, confortent les estimations de l'exposition et du risque professionnel.

3.5 Données médicales contribuant à la décision réglementaire

La JMPR (2007) a signalé qu'un examen régulier des travailleurs employés à la formulation des produits contenant de l'azinphos-méthyl n'avait mis aucun effet en évidence, sauf un cas de dermatose possible dû à une peau sèche sensible.

Canada

Aucun cas d'effet pour la santé des travailleurs et des travailleuses soumis à un contrôle médical régulier et employés à la formulation de l'azinphos-méthyl n'a été observé. Dans un cas, la manipulation d'azinphos-méthyl a peut-être entraîné une exacerbation d'une sécheresse préexistante de la peau (ARLA, 2003).

Les rapports publiés dans le cadre du système de surveillance des incidents liés aux pesticides des États-Unis ont signalé qu'entre cinq et 12 incidents étaient associés à l'azinphos-méthyl tous les ans. Des travailleurs ont eu des maux de tête, des nausées, un accès de faiblesse et des vomissements lorsqu'ils sont entrés dans un champ pour cueillir des pêches trois jours après le traitement des cultures (ARLA, 2003).

3.6 Exposition du public

Pas de données.

3.7 Résumé – évaluation globale des risques

Canada

Les estimations du risque professionnel associé aux activités d'application, de mélange et de chargement effectuées selon le mode d'emploi des étiquettes présentement en vigueur sont supérieures au seuil de préoccupation identifié, pour la plupart des scénarios d'exposition, même lorsqu'on y intègre les mesures maximales d'ingénierie possibles et l'équipement de protection individuelle (EPI) (vêtements et matériel de protection) (ARLA, 2003).

4 Devenir et effets dans l'environnement

4.1 Devenir

4.1.1 Sol

D'après les données disponibles, l'azinphos-méthyl est de légèrement à modérément persistant dans le sol (TD_{50} : 27–66 jours) dans les conditions du champ. Sur le sol, la phototransformation de l'azinphos-méthyl est lente (demi-vie = 180 jours). Comme l'indiquent sa pression de vapeur ($1,8 \times 10^{-4}$ mPa) et sa constante de la loi de Henry ($2,0 \times 10^{-3}$ Pa m³/mol), l'azinphos-méthyl est peu volatil à partir de sols humides. Même si d'après ses propriétés chimiques l'azinphos-méthyl a un faible potentiel de lessivage dans le sol, on l'a détecté à la fois dans l'eau et dans les sédiments du ruissellement de surface (de 0,18 à 3,5 % de la quantité appliquée) (ARLA, 2003).

4.1.2 Eau

Les données disponibles indiquent qu'en conditions acides (pH 4) et neutres (pH 7), l'hydrolyse ne constitue pas une voie majeure de transformation de l'azinphos-méthyl (demi-vies respectives de 38 et 37 jours). En conditions basiques (pH 9), l'hydrolyse est une des principales voies de transformation (demi-vie = 6,9 jours). De même, la phototransformation est une des voies de transformation de l'azinphos-méthyl dans l'eau (demi-vie = 3,2 jours) (ARLA, 2003).

On a trouvé à plusieurs reprises de l'azinphos-méthyl dans des ruisseaux et des rivières de Norvège (Ludvigsen et Lunde, 2002).

Au Canada et aux États-Unis, des décès de poissons ont été associés à la présence d'azinphos-méthyl dans l'eau à des concentrations variant de 0,30 à 18,6 µg/l (ARLA, 2003).

4.1.3 Air

Pas de données.

4.1.4 Bioconcentration

Le coefficient de partage octanol-eau (log K_{ow}) de l'azinphos-méthyl est de 2,96, ce qui indique qu'il a un potentiel de bioaccumulation (ARLA, 2003).

Coefficient de distribution de l'adsorption dans le sol entre la phase dissoute et la phase solide (K_d) : 4,0-28,5 L/kg (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

4.1.5 Persistance

Les demi-vies de l'azinphos-méthyl dans l'eau (7-38 jours) et le sol (27-66 jours) ne répondent pas aux critères de la voie 1 de la Politique canadienne de gestion des substances toxiques pour l'eau (≥ 182 jours) et le sol (≥ 182 jours). L'azinphos-méthyl ne satisfait donc pas aux critères relatifs à la persistance (ARLA, 2003).

4.2 Effets sur les organismes non visés

4.2.1 Vertébrés terrestres

L'azinphos-méthyl présente une forte toxicité aiguë pour les oiseaux : LD_{50} 8,5-136 mg/kg p. c. (étude de durée inconnue) (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; ARLA, 2003).

4.2.2 Espèces aquatiques

L'azinphos-méthyl est toxique pour les poissons :

Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) : CL_{50} 96 heures = 3 µg/l, CSEO : 0,18-0,39 µg/l (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

Crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) : CE_{50} = 0,20 µg/l estimée sur la base de la mortalité (ARLA, 2003).

L'azinphos-méthyl est extrêmement toxique pour les invertébrés aquatiques (*Daphnia magna*) : CE_{50} 48 heures : 1,1 µg/l, CSEO: 0,25 µg/l (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

Algues vertes (*Scenedesmus subspicatus*) : CE_{50} 96 heures : 3,61 mg/l, CSEO : 0,25 µg/l.

Chironome (*Chironomus riparius*) : CE_{15} : 0,3 µg/l. (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

Chironome (*Chironomus riparius*) : EC_{50} 28 jours : 0,55 µg/l (UE Monographie sur

le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

Microcosme extérieur : CSEO : 0,32 µg/l (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

4.2.3 Abeilles et autres arthropodes

L'aziphos-méthyl est extrêmement toxique pour les abeilles : LD₅₀ voie orale et contact : 0,1 µg/abeille et 0,06-0,42 µg/abeille (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002; ARLA, 2003).

L'aziphos-méthyl est nocif pour des arthropodes non visé comme les parasitoïdes, les acariens prédateurs, les coccinelles, les chrysopes, les syrphes et les taupins (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

4.2.4 Vers de terre

L'aziphos-méthyl est toxique pour les vers de terre : CL₅₀ aiguë 14 jours : 59 mg/kg terre (UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

CSEO tirée d'un essai de reproduction sur les vers de terre : <0.5 kg i.a./ha (UE Monographie sur le pesticide, 1996).

4.2.5 Microorganismes du sol

Aucun effet sur les microorganismes jusqu'à 8 kg i.a./ha n'a été détecté pour ce qui est de la minéralisation de l'azote et du carbone (EU Liste des points-limites, 2004; UE Monographie sur le pesticide, 1996; NAIS, 2002).

4.2.6 Plantes terrestres

Pas de données.

5 Exposition environnementale/évaluation des risques

5.1 Vertébrés terrestres

Norvège

Le rapport toxicité/exposition (RTE) est le quotient de la toxicité, telle que mesurée par la DL₅₀ ou les valeurs sans effet pour les organismes sensibles, par l'exposition prévue à la substance. Les valeurs du RTE sont comparées aux valeurs de déclenchement, qui comportent une marge de précaution. Les risques sont jugés acceptables si la valeur du RTE est supérieure à la valeur de déclenchement correspondante.

Il ressort de l'évaluation résumée au tableau 1 ci-après que l'aziphos-méthyl présente un risque élevé pour les organismes terrestres.

Tableau 1 Valeurs critiques du TRE (rapport toxicité/exposition) pour les organismes terrestres sensibles (EU Liste des points-limites, 2004)

Dose (kg i.a./ha)	Culture/ échelle de temps	Espèce	Valeur du TRE	Valeur de déclenchement
0,12	Pommes de terre/aigu	Petit oiseau insectivore	1,3	10
0,12	Pommes de terre/long terme (reproduction)	Petit oiseau insectivore	0,5	5
0,12	Pommes de terre/aigu	Mammifère herbivore moyen	0,95	10
0,12	Pommes de terre/long terme	Mammifère herbivore moyen	0,22	5
0,12	Pommes de terre/aigu	Bergeronnette printanière	3,95	10
0,7	Cultures arables/long terme	Mammifère brouteur moyen (lièvre), demi-vie estimée de 3 j sur les plantes, 25% de l'alimentation provenant d'une zone traitée	2,9	5

5.2 Espèces aquatiques

Généralités

Les rapports toxicité/exposition concernant les espèces aquatiques les plus sensibles mettent également un risque en évidence pour les poissons, *Daphnia* et d'autres invertébrés (Tableau 2; EU Liste des points-limites, 2004).

Tableau 2 Valeurs critiques du TRE (rapport toxicité/exposition) pour les organismes aquatiques (EU Liste des points-limites, 2004)

Dose (kg i.a./ha)/distance	Culture/ échelle de temps	Espèce	Valeur du TRE	Valeur de déclenchement
0,5/50	Pommes de terre/aigu	<i>O. mykiss</i>	30	100
0,75/50	Pommes/aigu		5,5	100
0,5/50	Pommes de terre/aigu	<i>O. mykiss</i>	6,4	10
0,75/50	Pommes/CSEO 21 j	<i>O. mykiss</i>	1,2	10
0,12/50	Pommes de terre/aigu	<i>D. magna</i>	46	100
0,5/50		<i>D. magna</i>	11	100
0,75/50	Pommes de terre/aigu	<i>D. magna</i>	2,0	100
	Pommes/aigu			
0,5/50	Pommes de terre/CSEO pour la communauté	Invertébrés	3,2	5
0,75/50	Pommes/CSEO pour la communauté	Invertébrés	0,6	5

Norvège

De l'azinphos-méthyl a été détecté à cinq reprises dans des rivières et des ruisseaux et en une occasion dans des fossés. Il l'a été à une concentration maximum de 0,64 µg/l (en 1998) et pas plus tard qu'en 2002 à une concentration de 0,55 µg/l.

Les points-limites constatés lors des études écotoxicologiques étaient les suivants : Les CSEO pour les poissons (truite arc-en-ciel) sont comprises entre 0,18 et 0,39 µg/l.

La CSEO pour les invertébrés (*Daphnia magna*) s'établit à 0,25 µg/l.

La CE₁₅ pour *Chironomus riparius* s'établit à 0,3 µg/l.

Une CSEO de 0,32 µg/l a été déterminée dans le cadre d'une étude sur un microcosme extérieur.

À l'aide de la méthode employée au moment de l'évaluation, une valeur maximale de la concentration prévue dans l'environnement (CPE) de 1,53 µg/l dans les eaux de surface protégées par une zone tampon de 30 mètres a été calculée sur la base du taux d'application utilisé contre la teigne des pommes. Cette valeur a ensuite été comparée à la CSEO de 0,32 µg/l tirée d'une étude en microcosme. Il en est résulté un rapport toxicité/exposition de 0,2, chiffre inférieur à la valeur seuil de 10, ce qui indique un risque inacceptable pour les organismes aquatiques.

Cette conclusion a également été étayée par les concentrations effectivement mesurées en Norvège, qui étaient deux fois supérieures à la concentration acceptable pour la protection des espèces aquatiques (UE Monographie sur le pesticide, 1996; Ludvigsen et Lunde, 2002).

Canada

Au Canada, des données estimatives de l'exposition dans l'environnement ont été obtenues pour un certain nombre de taux et d'applications et comparées aux points-limites toxicologiques les plus sensibles pour les organismes aquatiques en

vue de déterminer un quotient de risque (QR). Les QR pour les poissons et les invertébrés aquatiques variaient de 1 188 à 118 437 et étaient classés comme présentant un risque extrêmement élevé, et pour les amphibiens d'eau douce, ils variaient de 2 à 174, ce qui dénote un risque allant de modéré à très élevé. Pour les poissons, ces évaluations ont été confirmées au niveau des écosystèmes par des mesures en mésocosme (ARLA, 2003).

Selon des rapports sur des incidents survenus au Canada et aux États-Unis, on a détecté de l'azinphos-méthyl à de grandes distances d'une zone cible (dérives allant jusqu'à 914 m) après une pulvérisation par avion; on a associé des décès de poissons à la présence d'azinphos-méthyl dans l'eau à des concentrations variant de 0,30 à 18,6 µg/l; des décès indirects d'oiseaux ont été dus à la consommation de poissons morts ou mourants ayant été exposés à l'azinphos-méthyl; on a détecté de l'azinphos-méthyl dans les tissus des oiseaux (ARLA, 2003).

- 5.3 Abeilles et autres arthropodes** **Norvège**
 Une évaluation des risques fondée sur des essais en laboratoire et des taux d'application de 1,5 kg i.a./ha sur des fruits d'arbres ont donné des quotients de risque de 15 000, tant pour la voie cutanée que pour la voie orale. Vu qu'elle est très supérieure à la valeur de déclenchement de 50 indiquée dans l'annexe VI, cette valeur dénote un risque élevé pour les abeilles par les voies cutanée et orale (UE Liste des points-limites, 2004; UE Monographie sur le pesticide, 1996).
- 5.4 Vers de terre** **Norvège**
 Sur la base des effets nocifs sur la reproduction, on a déterminé que les vers de terre étaient exposés à un risque à long terme en comparant la valeur de la toxicité (CSEO tirée d'un test de reproduction) à la valeur de l'exposition (valeur calculée de la CPE dans le sol). Le RTE ne répondait pas au critère de la valeur de déclenchement, en particulier dans les vergers, où l'on pouvait penser que les taux d'application utilisés étaient plus élevés. (UE Monographie sur le pesticide, 1996; UE Liste des points-limites, 2004).
- 5.5 Microorganismes du sol** Pas d'effet sur les microorganismes du sol (UE Monographie sur le pesticide, 1996).
- 5.6 Résumé – évaluation globale des risques** **Norvège**
 L'azinphos-méthyl présente un risque élevé pour les organismes terrestres et aquatiques. Les valeurs du RTE sont inférieures à la valeur de déclenchement pour les oiseaux, les mammifères, les poissons, *Daphnia* et d'autres invertébrés aquatiques. Même une zone tampon de 30 à 50 mètres le long des eaux superficielles ne suffit pas pour protéger l'environnement aquatique. Une utilisation répétée d'azinphos-méthyl peut éliminer pour longtemps certaines populations d'invertébrés. L'azinphos-méthyl est toxique pour les abeilles, les vers de terre et les arthropodes non visés et une évaluation de l'exposition montre que les zones où ces organismes ont été exposés à une dérive de pulvérisation ne seront pas recolonisées. (UE Monographie sur le pesticide, 1996; UE Liste des points-limites, 2004).

Dans le cadre du Programme national norvégien de surveillance des eaux, de l'azinphos-méthyl a été détecté à des concentrations qui ont été jugées inacceptables pour que cette substance soit utilisée dans le contexte propre à la Norvège (NAIS, 2002).

Nom du pays : Canada

1	Date(s) de prise d'effet de la (des) mesure(s)	Toutes les utilisations ont été interdites à compter du 1 ^{er} janvier 2006, sauf sur les pommes, les pommettes, les abricots, les mûres sauvages, les cerises, les canneberges, le raisin, les poires, les pêches, les prunes, les prunes à pruneaux et les framboises.
2	Référence du document réglementaire	<p>Projet d'acceptabilité d'homologation continue (PACR2003-07), Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) Réévaluation de l'azinphos-méthyl, 31 mars 2003.</p> <p>Décision de réévaluation (RRD 2004-5) Azinphos-méthyl, 29 mars 2004.</p> <p>Note de réévaluation, REV2006-04, Mise à jour sur la réévaluation de l'azinphos-méthyl, 13 avril 2006.</p> <p>Note de réévaluation, REV2007-08, Mise à jour sur la réévaluation de l'azinphos-méthyl, 17 juillet 2007.</p>
2	Description succincte de la (des) mesure(s) de réglementation finale(s)	<p>Site de l'ARLA, tableau récapitulatif des réévaluations (http://www.pma-arla.gc.ca/).</p> <p>L'emploi d'azinphos-méthyl et de ses préparations commerciales présente un risque inacceptable pour la santé des travailleurs agricoles en vertu de l'article 20 du Règlement canadien sur les produits antiparasitaires. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire a déterminé que toutes les utilisations de l'azinphos-méthyl seraient graduellement éliminées.</p>
3	Motifs de la (des) mesure(s)	<p>Deux facteurs clés sont pris en considération dans l'évaluation des risques pour la santé : les niveaux de dose ne donnant lieu à aucun effet sur la santé et les niveaux de dose auxquels les personnes peuvent être exposées. Les niveaux de dose utilisés pour évaluer les risques sont fixés de manière à protéger la population humaine la plus sensible (par exemple, les enfants et les mères allaitantes). Seules les utilisations pour lesquelles l'exposition est très inférieure aux niveaux qui ne donnent lieu à aucun effet lors d'essais sur des animaux sont jugées acceptables pour le maintien de l'homologation.</p>
4	Justification de l'inscription à l'Annexe III	<p>Les estimations du risque professionnel associé aux activités d'application, de mélange et de chargement effectuées selon le mode d'emploi des étiquettes présentement en vigueur étaient supérieures au seuil de préoccupation identifié pour la plupart des scénarios d'exposition, même lorsqu'on y intègre les mesures maximales d'ingénierie possibles et l'équipement de protection individuelle (EPI) (vêtements et matériel de protection). Le risque pour la santé des travailleurs agricoles est donc inacceptable.</p>
4.1	Évaluation des risques	L'examen des utilisations des produits phytosanitaires contenant de l'azinphos-méthyl a abouti à la conclusion qu'il existait un risque inacceptable pour les travailleurs.
4.2	Critères appliqués	Risques pour les travailleurs.
	Pertinence pour d'autres États et régions	Les conditions dans lesquelles les travailleurs sont exposés se rencontrent vraisemblablement dans d'autres régions, en sorte que ces mesures atténueront les risques connexes.
5	Solutions de remplacement	Au moment de la notification, il n'existait aucune solution de remplacement efficace pour l'azinphos-méthyl dans le cas des pommes, des pommettes, des abricots, des mûres sauvages, des cerises, des canneberges, du raisin, des poires, des pêches, des prunes, des prunes à pruneaux ou des framboises.
6	Gestion des déchets	Des limitations de la production ont été instituées afin de réduire le plus possible les problèmes d'élimination auxquels pourrait donner lieu la suppression graduelle de l'azinphos-méthyl.
7	Autres indications	Aucune

Nom du pays : Norvège

- | | | |
|------------|---|---|
| 1 | Date(s) de prise d'effet de la (des) mesure(s) | 22 octobre 2002 |
| | Référence du document réglementaire | Décision du Service norvégien d'inspection agricole, 22 octobre 2002 (200200430 IP/hmo) |
| 2 | Description succincte de la (des) mesures(s) de réglementation finale(s) | Élimination graduelle de toutes les utilisations avant le 31 décembre 2005. |
| 3 | Motifs de la (des) mesure(s) | <p>L'azinphos-méthyl présente un risque élevé pour les organismes terrestres et aquatiques. Il est toxique pour les arthropodes non visés et l'évaluation de l'exposition montre que les zones où les organismes ont été exposés à la dérive de pulvérisation ne seront pas recolonisées.</p> <p>Pour les vers de terre, le rapport toxicité/exposition (RTE) est inférieur à la valeur de déclenchement, ce qui dénote un risque élevé dans leur cas (pour toutes les utilisations sauf sur les fruits d'arbres).</p> <p>L'azinphos-méthyl est extrêmement toxique pour plusieurs organismes aquatiques. Les valeurs du TRE pour les invertébrés sont inférieures aux valeurs de déclenchement (même avec des zones tampons de 30 mètres), ce qui dénote un risque élevé pour l'environnement aquatique.</p> <p>Dans le cadre du Programme national de surveillance des eaux, de l'azinphos-méthyl a été détecté en plusieurs endroits à des concentrations allant jusqu'à 0,64 µg/l. Quand on a comparé cette valeur à celles de la CSEO tirées d'études sur la toxicité aiguë pour les poissons (0,18-0,39 µg/l), en microcosme intérieur (CSEO pour la truite arc-en-ciel : 0,64 µg/l) et en microcosme extérieur (CSEO : 0,32 µg/l), le risque a été jugé inacceptable pour une utilisation dans les conditions de la Norvège.</p> |
| 4 | Justification de l'inscription à l'Annexe III | Mesure de réglementation finale interdisant l'utilisation d'azinphos-méthyl, sur la base d'une évaluation des risques. |
| 4.1 | Évaluation des risques | L'examen des utilisations des produits phytosanitaires contenant de l'azinphos-méthyl a abouti à la conclusion qu'il existait un risque inacceptable pour l'environnement. |
| 4.2 | Critères appliqués | Risques pour l'environnement. |
| | Pertinence pour d'autres États et régions | Les conditions d'exposition dans l'environnement (contamination des eaux de surface et exposition des organismes aquatiques) sont susceptibles de se rencontrer dans d'autres États et régions. L'azinphos-méthyl est inscrit sur la liste OSPAR des substances prioritaires approuvée par la troisième Conférence de la mer du Nord (annexe 1A à la Déclaration de La Haye). |
| 5 | Solutions de remplacement | <p>Au moment où la décision a été prise, il a été conclu qu'il n'existait pas de véritable solution de remplacement pour l'azinphos-méthyl.</p> <p>Les solutions de remplacement chimiques pour les plantes ornementales comprennent notamment le phosalone, le diméthoate, l'esfenvalérate, la fenprothrin, la lambda-cyhalothrine et l'alpha-cyperméthrine, conjointement au nématode <i>Heterorhabditis megidis</i>. Pour les fruits à pépins et les fruits à noyaux, elles comprennent le diflubenzuron, le thiaclopride, l'indoxacarbe et la phosalone. Pour les fraises elles sont constituées notamment par le méthiocarbe, le thiaclopride et l'esfenvalérate. Il n'y a pas de solution de remplacement pour l'azinphos-méthyl dans le cas des myrtilles et du chou.</p> |
| 6 | Gestion des déchets | Aucune mesure particulière n'a été indiquée. |
| 7 | Autres indications | Aucune |

Annexe 3 – Adresses des autorités nationales désignées

CANADA

P

Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé
Canada
2720 Riverside Drive
Ottawa, Ontario K1A 0K9
Canada
Trish MacQuarrie
Directrice générale, Direction générale des politiques, des
communications et des affaires réglementaires

Téléphone : +1 613 736 3660

Télécopieur : + 1 613 736 3659

Courriel : trish_macquarie@hc-sc.gc.ca

NORVÈGE

P

Autorité norvégienne de sécurité des aliments
Bureau régional pour Oslo, Akershus et Ostfold
Section nationale d'homologation
Felles postmottak
P.O. Box 383
N-2381 Brumunddal
Norvège
Marit Randall
Attachée de direction principale

Téléphone : + 47 64 94 43 63

Télécopieur : + 47 64 94 44 10

Courriel : marit.randall@mattilsynet.no

C Produits chimiques industriels

CP Pesticides et produits chimiques industriels

P Pesticides

Annexe 4 – Références

Mesures de réglementation

Décision du Service norvégien d'inspection agricole (NAIS), 22 octobre 2002, (200200430 IP/hmo).

Projet d'acceptabilité d'homologation continue (PACR2003-07), Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) Réévaluation de l'azinphos-méthyl, 31 mars 2003.

Décision de réévaluation (RRD 2004-5) Azinphos-méthyl, 29 mars 2004.

Note de réévaluation, REV2006-04, Mise à jour sur la réévaluation de l'azinphos-méthyl, 13 avril 2006.

Note de réévaluation, REV2007-08, Mise à jour sur la réévaluation de l'azinphos-méthyl, 17 juillet 2007.

Site de l'ARLA, tableau récapitulatif des réévaluations (<http://www.pmra-arla.gc.ca/>).

Autres documents

Manuel des pesticides (1997). Onzième édition.

Manuel des pesticides (2000). Douzième édition.

Manuel des pesticides (2009). Quinzième édition.

Évaluation globale du gusathion – azinphos-méthyl. Service norvégien d'inspection agricole. 5 septembre 2002.

UE Liste des points-limites, Azinphos-méthyl (2004) sur la base de l'EPCO Manual D 4, rev. 0, 28 septembre 2004.

UE Monographie sur le pesticide, 18 septembre 1996, Azinphos-méthyl, État Membre rapporteur : Allemagne.

WHO/IPCS/92.52 Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) – 1991. Part II – Toxicology.

Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) – 2007. Report and Evaluation, 5.3 Azinphos-méthyl.

Use and findings of the insecticide azinphos-méthyl in the JOVA-programme. Mémoire de Gro Hege Ludvigsen et Olav Lunde, Jordforsk à Kristin Espeseth, Service norvégien d'inspection agricole (Statenslandbrukstilsyn). (Gro Hege Ludvigsen et Olav Lunde), 4 septembre 2002.

Directives et documents de référence pertinents

Normes alimentaires FAO/OMS (2010). CODEX Alimentarius.

Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) (1973). Azinphos-méthyl

Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination (1996). Disponible à l'adresse : www.basel.int

FAO (2006) Cadre de directives de la FAO sur la gestion des pesticides à l'appui du Code de conduite. Disponible à l'adresse : <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Guidelines/Framework.htm>

FAO (1995). Directives sur la prévention de l'accumulation de stocks de pesticides périmés. FAO, Rome. Disponible à l'adresse : <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Guidelines/Prevention.htm>

FAO (1996). Directives techniques intitulées « Élimination de grandes quantités de pesticides périmés dans les pays en développement ». FAO, Rome. Disponible à l'adresse :
<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Guidelines/Prevention.htm>

FAO (1996). Manuel sur le stockage des pesticides et le contrôle des stocks. FAO, Rome. Disponible à l'adresse :
<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Guidelines/Distribution.htm>
