Projet de décision de réévaluation PRVD2010-18

Malathion

(also available in English)

Le 5 novembre 2010

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Section des publications
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6604-E2
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra.publications@hc-sc.gc.ca
santecanada.gc.ca/arla
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra.infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

SC Pub : 100576

ISBN : 978-1-100-95896-5 (978-1-100-95897-2)
Numéro de catalogue : H113-27/2010-18F (H113-27/2010-18F-PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2010

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique ou mécanique, photocopie, enregistrement sur support magnétique ou autre, ou de la verser dans un système de recherche documentaire, sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5.

Table des matières

Aperçu 1
Projet de décision de réévaluation concernant le malathion 1
Sur quoi se fonde Santé Canada pour prendre sa décision de réévaluation? 3
Qu'est-ce que le malathion? 4
Considérations relatives à la santé 4
Considérations relatives à l'environnement 8
Considérations relatives à la valeur 9
Mesures de réduction des risques 9
Quelles données scientifiques supplémentaires sont demandées? 10
Prochaines étapes 11
Autres renseignements 12

Évaluation scientifique 13

1.0 Introduction 13

2.0 La matière active de qualité technique, ses propriétés et ses utilisations 13
2.1 Description de la matière active de qualité technique 13
2.2 Propriétés physiques et chimiques de la matière active de qualité technique . . . 14
2.3 Description des utilisations homologuées du malathion 14

3.0 Effets sur la santé humaine et animale 16
3.1 Sommaire toxicologique 16
3.1.1 Évaluation des risques aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaires* 22
3.2 Évaluation des risques professionnels et non professionnels 23
3.2.1 Sélection des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques liés aux expositions professionnelle et occasionnelle 23
3.2.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques liés 26
3.2.3 Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et des risques connexes 29
3.3 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et des risques connexes . . 32
3.3.1 Détermination de la dose aiguë de référence 34
3.3.2 Évaluation de l'exposition aiguë par voie alimentaire et des risques connexes 35
3.3.3 Détermination de la dose journalière admissible 35
3.3.4 Évaluation de l'exposition chronique par voie alimentaire et des risques connexes 36
3.4 Exposition liée à l'eau potable 36
3.4.1 Concentrations dans l'eau potable 36
3.4.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes 37

3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes 37
3.5.1 Choix des critères d'effet toxicologique utilisés pour l'évaluation globale 38
3.5.2 Évaluation de l'exposition aiguë globale et des risques connexes 40
3.5.3 Évaluation de l'exposition globale à court terme et des risques connexes 41
3.6 Déclarations d'incident 41

4.0 Effets sur l'environnement 42
4.1 Devenir et comportement dans l'environnement 43
4.2 Caractérisation des risques environnementaux 45
4.2.1 Risques pour les organismes terrestres 46
4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques 51
4.2.3 Déclarations d'incident et autres considérations 55

5.0 Valeur 56
5.1 Produits à usage commercial et à usage limité 56
5.2 Produits à usage domestique 57
5.3 Valeur du malathion 57
5.3.1 Gamme d'utilisations du malathion pour la lutte contre les organismes nuisibles 57
5.3.2 Utilisations agricoles du malathion 57

6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires 59
6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques 59
6.2 Produits de formulation et contaminants préoccupants pour la santé ou pour l'environnement 60

7.0 Résumé 61
7.1 Santé et sécurité humaines 61
7.1.1 Risques professionnels 62
7.1.2 Risques alimentaires liés à la consommation d'aliments et d'eau potable 62
7.1.3 Risques en milieu résidentiel 62
7.2 Risque global 62
7.3 Risques pour l'environnement 62

8.0 Projet de décision d'homologation 64
8.1 Mesures réglementaires proposées 64
8.1.1 Mesures réglementaires proposées concernant la santé humaine 64
8.1.2 Mesures réglementaires proposées concernant l'environnement 66
8.2 Exigences en matière de données supplémentaires 66
8.2.1 Données concernant la composition chimique 66
8.2.2 Exigences en matière de données toxicologiques 67
8.2.3 Exigences en matière de données concernant l'évaluation de l'exposition professionnelle 67

8.2.4 Exigences en matière de données sur la chimie des résidus dans les aliments 67
8.2.5 Données concernant l'environnement 68
8.2.6 Données concernant la valeur 68

Liste des abréviations 71

Annexe I Produits contenant du malathion homologués au Canada en date du 10 avril 2008[1] d'après la base de données Oracle de l'ARLA 75

Annexe IIa Utilisations homologuées du malathion à usage commercial et à usage restreint au Canada en date du 10 avril 2008 77

Annexe IIb Utilisations homologuées du malathion à usage domestique au Canada en date du 10 avril 2008. Ces utilisations concernent des produits qui contiennent uniquement du malathion. Tous les produits sont sous forme de concentré émulsifiable ou d'émulsions.[1] 115

Annexe IIc Utilisations homologuées du malathion à usage restreint au Canada en date du 11 avril 2008. Ces utilisations concernent des produits qui contiennent uniquement du malathion et des matières actives fongicides. Tous les produits sont sous forme de poudre et sont appuyés par le titulaire[1] 125

Annexe III Toxicologie 127
Tableau 1 Critères d'effets toxicologiques aux fins de l'évaluation des risques pour la santé liés au malathion 127
Tableau 2 Profil toxicologique du malathion 130

Annexe IV Estimation des risques liés à l'exposition professionnelle au malathion 147
Tableau 1 ME par voies cutanée et respiratoire pour le mélange, le chargement et l'application de malathion 147
Tableau 2 Estimations de l'exposition après application, de la ME et du DS pour le malathion 163

Annexe V Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et des risques connexes . 167
Tableau 1 Exposition à court et à moyen terme et risques connexes d'un adulte procédant à l'application en milieu résidentiel 167

Annexe VI Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et des risques connexes . 169
Tableau 1 Exposition à court et à moyen terme et risques connexes d'un adulte procédant à l'application en milieu résidentiel 169
Tableau 2 Évaluation des risques et de l'exposition aiguë ou à court terme des adultes et des jeunes après le traitement de jardins résidentielles 171

Annexe VII Évaluation des estimations de l'exposition occasionnelle et des risques connexes 173
Tableau 1 Estimations de l'exposition et marges d'exposition pour le gazon à la suite de l'utilisation du malathion dans le cadre de programmes de suppression des moustiques 173
Tableau 2 Exposition à des résidus de malathion et de malaoxon sur les surfaces dures d'extérieur 174

Annexe VIII Évaluation de l'exposition globale aiguë et à court terme et des risques connexes 177
Tableau 1 Exposition globale liée aux activités d'autocueillette 177
Tableau 2 Évaluation des risques globaux à court terme 178

Annexe IX Exposition par voie alimentaire et limites maximales de résidus 181
Tableau 1 Exposition aiguë au malathion par voie alimentaire et risques connexes 181
Tableau 2 Exposition chronique au malathion par voie alimentaire et risques connexes 182
Tableau 3 Exposition liée à l'eau potable estimée au moyen de modèles de niveau 2 et de données de surveillance 183
Tableau 4 Limites maximales de résidus (ppm) 184

Annexe X Devenir environnemental du malathion et de ses produits de transformation . . 187

Annexe XI Toxicité environnementale du malathion et de ses produits de transformation 193

Annexe XII Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les invertébrés terrestres 201

Annexe XIII Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les oiseaux et les mammifères 203
Tableau 1 Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les oiseaux 203
Tableau 2 Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les mammifères 207

Annexe XIV Évaluation approfondie des risques (sur le site) pour les oiseaux fondée sur les concentrations moyennes de résidus 213

Annexe XV Évaluation approfondie des risques (hors site) pour les oiseaux fondée sur les concentrations moyennes de résidus 219

Annexe XVI Évaluation approfondie des risques (sur le site) pour les mammifères fondée sur les concentrations moyennes de résidus 221

Annexe XVII Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les organismes aquatiques 223

Annexe XVIII Évaluation des risques de dérive de pulvérisation du malathion vers des organismes aquatiques 225

Annexe XIX Évaluation approfondie des risques que pose le malathion pour les organismes aquatiques fondée sur le ruissellement prévu 227

Annexe XX Évaluation approfondie des risques que pose le malathion pour les organismes aquatiques fondée sur les données de surveillance canadiennes 229

Annexe XXI Modélisation et surveillance des eaux à des fins d'évaluation des risques associés à la présence de malathion dans l'eau potable 231
Tableau 1 CEE (niveau 2) pour le malathion dans les sources d'eau potable potentielles 232
Tableau 2 Résumé des études disponibles sur la surveillance des eaux 236
Tableau 3 Résumé des études de surveillance des eaux disponibles pour le malaoxon 240

Annexe XXII Utilisations du malathion pour lesquelles on demande des renseignements sur la valeur : combinaisons site(s)-organisme(s) nuisible(s) de produits à usage commercial ou limité que le titulaire du produit de qualité technique n'appuie pas, de même que non appuyées 241

Annexe XXIII Modifications proposées aux étiquettes des produits contenant du malathion 251

Annexe XXIV Commentaires au sujet du document PACR2003-10 et réponses de l'ARLA 265
Tableau 1 Pourcentage de baisse de réaction aux stimuli auditifs, blocs 1 à 5 . . . 267
Tableau 2 Certaines données sur la reproduction tirées de l'étude sur la toxicité sur le plan du développement de lapins NZB 271
Tableau 3 Certaines données sur la reproduction tirées de l'étude de détermination des plages de dose chez le lapin NZB concernant la toxicité sur le plan du développement (*fournies par le titulaire)* 272
Tableau 4 Femelles avec résorptions dans les essais sur la toxicité sur le plan du développement chez les rats Crl:CD(SD)(BR) 272

Références 281

Aperçu

Projet de décision de réévaluation concernant le malathion

À la suite de la réévaluation complète de l'insecticide malathion, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* , propose de maintenir l'homologation des produits contenant du malathion à des fins de vente et d'utilisation au Canada. L'évaluation des renseignements scientifiques disponibles a montré que, dans les conditions d'utilisation proposées :

- La plupart des utilisations des produits renfermant du malathion ont de la valeur au Canada et ne posent aucun risque inacceptable pour la santé humaine ou l'environnement, ces utilisations étant l'application de produits commerciaux dans des cadres agricoles (comme sur des cultures en serre ou en champs destinées ou non à l'alimentation humaine, sur des animaux d'élevage destinés à la consommation humaine) et non agricoles (comme sur des structures, des habitats humains et des aires de loisirs), autres que ceux mentionnés ci-dessous. Comme condition pour le maintien de l'homologation de ces utilisations du malathion, de nouvelles mesures de réduction des risques sont proposées. D'autres données sont requises.

- L'ARLA propose que certaines utilisations du malathion soient graduellement éliminées, car elles ne sont pas appuyées par le titulaire du produit de qualité technique. Ces utilisations n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation des risques. Il s'agit des utilisations suivantes :

    - sites aquatiques - non alimentaire : zones culicidogènes et eaux stagnantes;
    - plantes vivrières cultivées en serres : couches de champignons et champignonnières (préparation sous forme de poudre mouillable et de poudre, application au pinceau sur les surfaces de bois);
    - plantes non vivrières cultivées en serres : œillet, chrysanthème, géranium, rose, muflier et plantes ornementales (préparation sous forme de poudre mouillable, application par nébulisation);
    - traitement des semences destinées à la consommation humaine ou animale et des semences non destinées à la consommation humaine : semences (aux champs et au jardin);
    - cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale : pulvérisation à ultra bas volume (UBV) au sol pour la luzerne;
    - structures : boulangeries, conserveries, usine de transformation de la viande, étables, porcheries, dépendances, laiteries, étables à vaches laitières, fondations d'habitations (intérieur), bâtiments agricoles (intérieur), usines de transformation des aliments, poulaillers et caisses d'expédition;

- habitat humain et aires de loisirs : fermes, enclos, parcs d'engraissement, pâturages, aires de stabulation, tas de fumier, aires de stockage des déchets et abords des bâtiments et sous-bois, pour la suppression de la mouche domestique, des moustiques, de la mouche piquante des étables et des petits insectes aériens, pour application par pulvérisation à l'intérieur, par brumisation, par nébulisation, en aérosol et à UBV au sol;
- dépotoirs municipaux, aires de stockage des matières résiduelles, canalisations d'égouts;
- aires résidentielles extérieures : cours.

Dans le cadre du programme de réévaluation des pesticides de l'ARLA, on examine la valeur des produits antiparasitaires ainsi que les risques qui peuvent s'y rattacher, afin de faire en sorte que ces produits respectent les normes actuelles établies pour protéger la santé humaine et l'environnement. En 1999, Santé Canada a annoncé, dans la note de réévaluation REV99-01, *Réévaluation des pesticides organophosphatés*, que 27 matières actives organophosphatées, dont le malathion, feraient l'objet d'une réévaluation au Canada. Cette réévaluation s'appuie sur les données fournies par les titulaires, des données issues de rapports scientifiques publiés, des renseignements provenant d'autres organismes de réglementation et tout autre renseignement pertinent disponible.

En 2003, l'ARLA a publié un document de consultation sur le projet de réévaluation (PACR2003-10) concernant l'utilisation du malathion comme adulticide dans le cadre d'un programme de suppression des moustiques, puis un autre document, REV2003-03, dans lequel elle décrit les mesures d'atténuation à appliquer pour l'utilisation du malathion comme adulticide. Les modifications requises à l'étiquette des préparations commerciales (PC) contenant cette matière active ont été apportées, telles que décrites dans le document REV2003-03. Les commentaires que l'Agence a reçus à la suite de la publication du document de consultation PACR2003-10 ont été pris en compte dans le présent document et une synthèse des réponses de l'ARLA à ceux-ci est fournie à l'annexe XXIII.

Le titulaire du malathion de qualité technique au Canada, Cheminova Inc., a volontairement abandonné un certain nombre d'utilisations résidentielles, notamment celles des catégories « structures » (pensions pour animaux familiers, utilisations à l'intérieur), « animaux familiers » (traitement des animaux de compagnie), « surfaces gazonnées » (traitement à large spectre des surfaces gazonnées et des pelouses) et « aires résidentielles extérieures » (traitement à large spectre des surfaces gazonnées et des pelouses). Les modifications ont été apportées aux étiquettes des préparations commerciales (PC) apparentées.

Comme on le mentionne dans le présent document, l'ARLA a achevé l'évaluation de la valeur et des risques liés au malathion dans les autres utilisations destinées ou non à la consommation humaine. Toutes les PC pertinentes qui renferment du malathion et qui sont homologuées au Canada sont visées par le projet de décision. Une fois que la décision définitive aura été prise, les titulaires seront informés de la marche à suivre pour soumettre toute nouvelle demande.

Le présent projet de décision de réévaluation est un document de consultation[1] dans lequel sont résumées l'évaluation scientifique concernant le malathion et les raisons qui sous-tendent la décision proposée. On y propose également des mesures additionnelles de réduction des risques visant à mieux protéger la santé humaine et l'environnement.

Le document comporte deux volets : l'aperçu, qui décrit les processus de réglementation et les principaux éléments de l'évaluation, et l'évaluation scientifique, qui fournit des renseignements techniques détaillés sur l'évaluation du malathion sur les plans de la santé humaine, de l'environnement et de la valeur du produit.

L'ARLA acceptera les commentaires écrits au sujet de la décision proposée pendant les 60 jours suivant la date de publication du présent document. Veuillez faire parvenir vos commentaires au Service des publications dont les coordonnées figurent en page couverture.

Sur quoi se fonde Santé Canada pour prendre sa décision de réévaluation?

La *Loi sur les produits antiparasitaires* vise principalement à faire en sorte que l'usage des produits antiparasitaires n'entraîne aucun risque inacceptable pour la population et l'environnement. Les risques pour la santé ou pour l'environnement sont considérés comme acceptables s'il existe une certitude raisonnable que l'usage du produit et l'exposition à celui-ci ne causeront aucun tort à la santé humaine, aux générations futures ou à l'environnement, dans les conditions d'homologation[2] proposées ou fixées. La Loi exige aussi que les produits aient une valeur[3] lorsqu'ils sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Les conditions d'homologation peuvent comprendre l'ajout de mesures de précaution particulières sur l'étiquette du produit en vue de réduire davantage les risques.

Pour en arriver à une décision, l'ARLA s'appuie sur des politiques et des méthodes d'évaluation des risques rigoureuses et modernes. Ces méthodes tiennent compte des caractéristiques uniques des sous-groupes de population sensibles chez les humains (p. ex. les enfants) et chez les organismes présents dans l'environnement (p. ex. les organismes les plus sensibles aux contaminants environnementaux). Dans ces méthodes et ces politiques, on prend également en considération la nature des effets observés et les incertitudes liées aux prévisions concernant les répercussions des pesticides. Pour de plus amples renseignements sur la façon dont l'ARLA réglemente les pesticides, sur le processus d'évaluation et sur les programmes de réduction des risques, veuillez consulter le site Web de Santé Canada à la section Pesticides et lutte antiparasitaire à www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php/.

---

1 « Énoncé de consultation », tel que défini au paragraphe 28(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

2 « Risques acceptables », tels que définis au paragraphe 2(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*

3 « Valeur », telle que définie au paragraphe 2(1) de la *Loi sur les produits antiparasitaires* : « l'apport réel ou potentiel d'un produit dans la lutte antiparasitaire, compte tenu des conditions d'homologation proposées ou fixées, notamment en fonction : *a*) de son efficacité; *b*) des conséquences de son utilisation sur l'hôte du parasite sur lequel le produit est destiné à être utilisé; et *c*) des conséquences de son utilisation sur l'économie et la société de même que de ses avantages pour la santé, la sécurité et l'environnement. »

Avant de prendre une décision de réévaluation au sujet du malathion, l'ARLA examinera tous les commentaires formulés par le public en réaction au présent document de consultation[4]. Elle publiera ensuite un document de décision de réévaluation[5] au sujet du malathion, dans lequel seront exposés la décision, les motifs qui la sous-tendent et une synthèse des commentaires reçus au sujet de la décision d'homologation proposée et des réponses de l'Agence à ces commentaires.

Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter la section « Évaluation scientifique » du présent document de consultation.

Qu'est-ce que le malathion?

Le malathion est une substance organophosphatée insecticide et acaricide non systémique, à large spectre, qui appartient au groupe 1B de mode d'action pour la gestion de la résistance. Il perturbe le fonctionnement du système nerveux en inhibant l'acétylcholinestérase (une enzyme). Il est utilisé pour supprimer de nombreuses espèces d'insectes nuisibles dans diverses catégories d'utilisation, notamment les sites aquatiques (aux fins non alimentaires), les aires vides destinées à l'entreposage d'aliments, les plantes vivrières et non vivrières cultivées en serres, l'habitat humain et les aires de loisirs, les cultures industrielles de graines oléagineuses et de plantes à fibres, le bétail destiné à la consommation humaine, le traitement des semences, les aliments entreposés destinés à la consommation humaine ou animale, les structures, les cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale ou humaine, les plantes ornementales d'extérieur et les aires résidentielles extérieures.

Il s'applique à l'aide de l'équipement habituel utilisé pour l'épandage terrestre ou aérien, par les agriculteurs, les travailleurs agricoles, les spécialistes de la lutte antiparasitaire et la population générale.

Considérations relatives à la santé

Les utilisations approuvées de malathion peuvent-elles nuire à la santé humaine?

Des mesures additionnelles de réduction des risques doivent être ajoutées sur l'étiquette des produits contenant du malathion. Il est peu probable que le malathion nuise à la santé s'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette.

On peut être exposé au malathion par le régime alimentaire (nourriture et eau) ou en manipulant et en appliquant le produit. Dans l'évaluation des risques pour la santé, l'ARLA tient compte de deux éléments importants : les doses n'ayant eu aucun effet sur la santé sur les animaux lors des essais et les doses auxquelles on pourrait être exposé. Les doses considérées dans l'évaluation des risques sont établies de façon à protéger les sous-groupes de population humaine les plus

[4] « Énoncé de consultation », conformément au paragraphe 28(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

[5] « Énoncé de décision », conformément au paragraphe 28(5) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

sensibles (p. ex. les enfants et les femmes qui allaitent). Seules les utilisations entraînant une exposition à des doses bien inférieures à celles n'ayant eu aucun effet dans les essais réalisés sur les animaux sont jugées acceptables pour l'homologation.

Dans les études toxicologiques réalisées sur des animaux de laboratoire, on décrit les effets possibles sur la santé liés à divers degrés d'exposition à une substance chimique donnée et on détermine la dose à laquelle aucun effet n'est observé. Les effets sur la santé constatés chez les animaux se produisent à des doses plus de 100 fois supérieures (et souvent beaucoup plus) aux doses auxquelles les humains sont normalement exposés lorsque des produits contenant du malathion sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette.

Le malathion cible le système nerveux et agit notamment sur les paramètres neurocomportementaux et l'acétylcholinestérase, une enzyme essentielle au fonctionnement normal du système nerveux. Une exposition excessive peut entraîner chez l'animal et l'humain toute une gamme de symptômes comme, entre autres, de la nausée, des étourdissements, une sudation et une salivation excessive, ainsi que de l'écoulement du nez et des yeux. Dans les cas d'intoxication plus graves, les symptômes peuvent évoluer en contractions musculaires, faiblesse, tremblements, incoordination, vomissements, crampes abdominales et diarrhée. Une inhibition de la cholinestérase (ChE) a été constatée à l'exposition par voie orale, par voie cutanée et par inhibition. Les animaux jeunes se sont révélés plus sensibles à cet effet du malathion.

Le malathion ne s'est pas montré génotoxique ni tératogène. D'après les données scientifiques, le malathion ne posera probablement pas de risque de cancer pour l'humain. Après l'administration de la substance à des lapins femelles en gestation, une augmentation des cas de résorption (perte de l'embryon ou du fœtus) a été observée en présence d'effets toxiques chez la mère. Étant donné la nature de ce critère d'effet toxicologique et des incidences qu'il pourrait avoir sur la santé des enfants à naître, on a appliqué des mesures de protection supplémentaires, pendant l'évaluation des risques, afin de réduire davantage le degré acceptable d'exposition humaine au malathion. L'évaluation des risques permet de protéger la population contre ces effets en faisant en sorte que les doses auxquelles l'humain peut être exposé soient bien inférieures à la dose la plus faible ayant provoqué ces effets chez les animaux dans les essais.

Résidus dans l'eau potable et les aliments

Les risques alimentaires liés à la consommation d'eau potable et d'aliments ne sont pas préoccupants.

Dans l'évaluation des risques liés à l'exposition au malathion et au malaoxon, l'ARLA a adopté des valeurs de résidus estimées qui sont protectrices et prudentes afin de compenser l'excès de risque unitaire élevé du malaoxon dans les aliments et l'eau ainsi que les lacunes dans les données. Plus particulièrement, l'ARLA a pris en compte les résidus de malaoxon qui sont, pour la plupart, en concentrations inférieures au seuil de détection.

L'ARLA a également pris en compte le cas particulier de l'autocueillette, activité à laquelle les personnes peuvent être exposées par la consommation d'aliments sur place.

Les doses de référence sont les doses auxquelles une personne peut être exposée pendant une seule journée (exposition aiguë) ou toute sa vie (exposition chronique) sans que cette exposition entraîne des effets nocifs sur sa santé. Généralement, la dose d'exposition alimentaire par la consommation d'eau et de nourriture est acceptable si elle est inférieure à 100 % de la dose aiguë de référence ou de la dose chronique de référence (dose journalière admissible ou DJA). La DJA est la dose estimée de résidus de pesticide à laquelle une personne peut être exposée quotidiennement pendant toute sa vie qui ne devrait pas causer d'effets nocifs significatifs.

Les risques de toxicité aiguë par le régime alimentaire pour les enfants et les nourrissons ont été les plus élevés, atteignant 101 % de la dose de référence, mais on considère qu'ils sont sous le niveau préoccupant (NP) en raison des hypothèses prudentes. Les risques de toxicité chronique pour les enfants se sont élevés à 66 % de la dose de référence et ne sont pas préoccupants.

On a estimé l'exposition par le régime alimentaire dans le cadre de l'autocueillette en ajoutant, à l'exposition chronique, l'exposition aiguë par tous les types de fruits frais; il s'agit, dans le cas présent, des pommes et des fraises. Les marges d'exposition (ME) calculées dépassent la ME cible pour tous les sous-groupes de population et ne sont donc pas préoccupantes.

L'ARLA a conclu que, globalement, les risques pour la santé découlant d'une exposition aux résidus par le régime alimentaire ne sont pas préoccupants.

Risques en milieu résidentiel et dans des milieux autres que professionnels

Les risques liés aux utilisations du malathion en milieu résidentiel dans les potagers, sur les plantes ornementales et dans le cadre d'un programme de lutte contre les moustiques ne sont pas préoccupants.

Le malathion est homologué pour l'utilisation sur les plantes ornementales et les potagers en milieu résidentiel, ainsi que sur la surface des murs extérieurs, le long des fondations, au pied des clôtures et des arbustes et aux abords des bâtiments. Le malathion est également homologué pour l'utilisation dans des programmes de lutte contre les moustiques, où les non-utilisateurs pourraient être exposés aux résidus de malathion par inhalation ou par contact avec les surfaces gazonnées. La dose d'exposition estimée atteint la ME cible pour les adultes et les enfants dans tous les scénarios d'exposition pendant l'application du produit, ainsi que dans la plupart des scénarios d'exposition après l'application; les risques ne sont donc pas préoccupants.

Les risques liés à une exposition possible aux résidus de malaoxon sur les terrasses et les éléments de jeu en milieu résidentiel ne sont pas préoccupants.

Le malaoxon est un produit de dégradation du malathion qui se forme sur les surfaces dures comme le bois des terrasses et des éléments de jeu. En employant des hypothèses par défaut et les données de surveillance propres au produit chimique, on a estimé que la dose d'exposition pour les enfants, les adolescents et les adultes atteint la ME cible; les risques ne sont donc pas préoccupants.

Le risque global lié à une exposition dans le cadre d'une autocueillette dans un verger ou un champ de petits fruits n'est pas préoccupant.

L'autocueillette est considérée comme une activité agricole commerciale qui permet à la population d'aller cueillir des produits agricoles dans un champ ou un verger à grande échelle traité avec des produits contenant du malathion qui sont destinés à un usage commercial. La dose d'exposition globale estimée, composée de la dose d'exposition cutanée pendant la cueillette et de la dose d'exposition par le régime alimentaire découlant de la consommation de fruits frais, atteint la ME cible pour les vergers et les cultures de petits fruits; les risques ne sont donc pas préoccupants.

Risques professionnels liés à la manipulation du malathion

Les risques liés à l'exposition professionnelle pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application ne sont pas préoccupants si les produits sont utilisés conformément au mode d'emploi révisé figurant sur l'étiquette.

La plupart des risques liés à une exposition professionnelle au malathion ne sont pas préoccupants en contexte agricole. D'après les mises en garde et le mode d'emploi figurant sur les étiquettes actuelles, les risques estimés liés à certaines activités de mélange, de chargement et d'application atteignent les ME cibles et ne sont pas préoccupants. En ce qui concerne les utilisations qui n'atteignent pas les ME cibles, des mesures d'atténuation des risques, comme le port d'équipement de protection individuel supplémentaire, l'application de mesures d'ingénierie ou l'imposition de restrictions sur la quantité de produit manipulée par jour, sont requises pour la réduction de l'exposition possible et la protection de la santé des travailleurs.

Les risques professionnels liés à l'exposition après traitement ne sont pas préoccupants.

Pour l'évaluation des risques professionnels liés à l'exposition post-application, on a tenu compte de l'exposition des travailleurs qui pénètrent dans une zone agricole traitée. La plupart des risques liés à une exposition professionnelle après l'application ne sont pas préoccupants si les travailleurs appliquent les mesures de protection proposées. Si l'on tient compte des mesures de réduction des risques proposées, comme la prolongation du délai de sécurité (DS), les risques estimés pour les travailleurs exposés au produit après l'application atteignent la ME cible et ne sont pas préoccupants.

Considérations relatives à l’environnement

Que se passe-t-il lorsque du malathion pénètre dans l’environnement?

Le malathion peut présenter des risques pour certains organismes terrestres et organismes aquatiques. Par conséquent, l’application de mesures additionnelles de réduction des risques s’impose.

Lorsque le malathion est rejeté dans l’environnement, il aboutit en partie dans les sols et les eaux de surface. Comme il est très soluble dans l’eau et qu’il n’est pas fortement adsorbé par les sols, il peut être entraîné par lessivage, vers les eaux souterraines, et par ruissellement, vers les eaux de surface. Les données de surveillance des eaux ont révélé la présence de résidus de malathion dans les eaux souterraines ainsi que dans les eaux de surface, quoique peu fréquente et en faibles concentrations.

Le malathion se dégrade en plusieurs produits de transformation par l’hydrolyse et la biotransformation, à des vitesses qui dépendent des conditions de l’environnement. Les principaux produits de transformation identifiés dans les études sur la biotransformation (le malathion et le déméthylmalathion, sous forme d’acides mono- et dicarboxylique), ne devraient pas être persistants dans l’environnement. Le malaoxon, le produit de transformation par oxydation qui est le principal responsable de la toxicité du malathion, ne devrait pas non plus être persistant. En milieu neutre ou alcalin, le malathion et le malaoxon sont rapidement hydrolysés et deviennent de plus en plus stables en milieu acide. Dans les sols, le malathion ne devrait pas subir de phototransformation, mais il peut être sujet à la photolyse dans les eaux naturelles renfermant des photosensibilisants. Le malathion ne devrait pas se volatiliser de façon importante et son faible potentiel de bioaccumulation dans les poissons a été mis en évidence.

Le malathion présente un risque pour les organismes terrestres et aquatiques. Dans le site d’application et autour, les oiseaux sont à risque parce qu’ils consomment des aliments contaminés, et le risque ne peut être atténué. Afin de réduire au minimum l’exposition possible des organismes aquatiques, il faut laisser des bandes de terre non traitées entre la zone agricole traitée et les zones aquatiques (zones tampons). La largeur de ces zones tampons sera précisée sur l’étiquette du produit.

Considérations relatives à la valeur

Quelle est la valeur du malathion?

Le malathion est homologué pour la lutte contre un vaste éventail d'organismes nuisibles dans de nombreux sites d'application.

Au Canada, le malathion est homologué pour la lutte contre un vaste éventail d'organismes nuisibles, notamment les coccinelles, les punaises, les papillons diurnes et nocturnes, les grillons, les perce-oreilles, les mouches (dont les mouches noires, les mouches faciales, les mouches des cornes et les moustiques), les criquets, les poux, les acariens, les araignées, les thrips et les tiques, sur de nombreux sites.

Le malathion, pour la lutte contre un vaste éventail d'insectes broyeurs nuisibles

Le malathion est un insecticide et un acaricide non systémique qui agit par contact, par ingestion (estomac) et par inhalation (système respiratoire). Il convient à la lutte contre un vaste éventail d'insectes broyeurs.

Compatibilité avec la lutte intégrée et bref délai d'attente avant la récolte

Le délai d'attente avant la récolte (DAAR) du malathion est bref. Ce produit est souvent utilisé dans la production de petits fruits; il est considéré comme compatible avec la lutte intégrée (IL).

Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs

Plusieurs utilisations du malathion ont été homologuées au moyen du Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs (PEPUDU). Pour ces utilisations, il existe peu de matières actives de remplacement ou aucun produit de remplacement homologué qui soient viables.

Mesures de réduction des risques

Sur l'étiquette de produit des pesticides homologués figure le mode d'emploi propre au produit, qui comprend des mesures de réduction des risques visant à protéger la santé humaine et l'environnement. Les utilisateurs sont tenus par la loi de s'y conformer.

L'ARLA propose l'ajout d'autres mesures de réduction des risques pour tenir compte des risques potentiels décrits dans la présente évaluation. Ces mesures, en plus de celles figurant déjà sur l'étiquette des produits renfermant du malathion, ont pour but de mieux protéger la santé humaine et l'environnement. Les principales mesures de réduction des risques proposées sont décrites ci-après.

Principales mesures de réduction des risques proposées

Pour la santé humaine

Pour la protection des préposés au mélange, au chargement et à l'application de produits commerciaux :

- ajouter de l'équipement de protection individuel;
- imposer des restrictions sur la quantité de matière active pouvant être manipulée par jour;
- présenter dans un emballage hydrosoluble tous les produits contenant du malathion sous forme de poudre mouillable.

Pour la protection des travailleurs qui pénètrent dans un site traité :

- appliquer un délai de sécurité (DS).

Pour la protection des particuliers qui utilisent des produits à usage domestique :

- préciser que la dose d'application la plus élevée, soit 30 g m.a./L, ne doit être utilisée que pour les fondations d'unités d'habitation.

Environnement

- Ajouter des mises en garde sur l'étiquette afin de protéger les organismes terrestres et aquatiques non ciblés et de réduire le risque de ruissellement des résidus de malathion vers les habitats aquatiques voisins.
- Établir des zones tampons pour les habitats aquatiques (l'ARLA appelle des commentaires sur la faisabilité de l'établissement de zones tampons dans les cas d'application aérienne).
- Ajouter une mise en garde informant l'utilisateur que l'application de malathion peut entraîner la contamination de l'eau souterraine, en particulier dans les zones où les sols sont perméables et/ou dans celles où la nappe phréatique est peu profonde.

Quelles données scientifiques supplémentaires sont demandées?

Les risques pour la santé humaine et pour l'environnement se sont révélés acceptables pour la plupart des utilisations du malathion, avec les mesures additionnelles de réduction des risques. Cependant, il faut d'autres données pour approfondir l'évaluation des risques.

Les études ou les explications scientifiques convenables exigées à l'appui du maintien de l'homologation, d'après l'article 12 de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, sont les suivantes :

- Description des utilisations : des données qualitatives sont requises pour une meilleure caractérisation de l'exposition liée aux plants de vigne (en pépinière), aux animaux d'élevage, aux grains entreposés, aux structures et aux champignonnières traités.

- Exposition des travailleurs après le traitement (données sur la dosimétrie passive ou sur la surveillance biologique, et/ou sur les résidus à faible adhérence) : des données sont requises pour l'estimation de l'exposition des travailleurs dans les champignonnières traitées.

- Exposition des travailleurs après le traitement (données sur la dosimétrie passive ou sur la surveillance biologique, et/ou sur les résidus à faible adhérence) : des données sont requises pour l'estimation de l'exposition des travailleurs dans les structures (p. ex. les minoteries).

- Résidus à faible adhérence ou transférables : des études sur les résidus qui mesurent la formation et la dissipation du malaoxon dans les dérives aériennes et, plus particulièrement, le dépôt sur des surfaces comme les surfaces dures et les surfaces gazonnées, pendant une période de 10 à 30 jours après la pulvérisation à ultrabas volume de malathion sont requises.

- Pour la confirmation des hypothèses formulées dans l'évaluation des risques par le régime alimentaire, des données sur les résidus sont requises, plus particulièrement sur la métabolisation et la concentration des résidus issus de l'application directe du produit sur des animaux d'élevage, et sur la concentration des résidus issus du traitement de grains entreposés.

- Étude d'immunotoxicité.

Prochaines étapes

Avant de prendre une décision de réévaluation au sujet du malathion, l'ARLA examinera tous les commentaires formulés par le public en réponse au présent document de consultation. Plus particulièrement, l'ARLA appelle des commentaires sur la faisabilité de l'établissement de quelques-unes des zones tampons les plus grandes proposées en cas d'application aérienne. En outre, l'ARLA recherche des renseignements relatifs à la valeur du produit, notamment :

- des données sur l'efficacité ou une explication scientifique afin d'assurer l'efficacité du produit lorsque les conditions d'application sont révisées, par exemple, des gouttelettes de pulvérisation plus grosses ou d'autres conditions visant la faisabilité des zones tampons;
- des données qualitatives et/ou quantitatives concernant l'importance économique et sociale du malathion pour certains secteurs industriels;
- de la rétroaction sur la viabilité de pratiques de lutte antiparasitaire de remplacement, chimiques ou non, pour les combinaisons de catégories d'utilisations et d'organismes nuisibles homologuées pour le malathion.

L'Agence publiera ensuite un document de Décision de réévaluation qui comprendra sa décision, une justification de cette décision, un résumé des commentaires reçus au sujet du projet de décision et sa réponse à ces commentaires.

Autres renseignements

Dès qu'elle aura pris sa décision sur la réévaluation, l'ARLA publiera un rapport d'évaluation sur le malathion dans le contexte de la présente décision de réévaluation (d'après les renseignements de la section Évaluation scientifique du présent document de consultation). De plus, les données d'essai sur lesquelles repose la décision seront mises à la disposition du public, sur demande, dans la salle de lecture de l'ARLA (à Ottawa).

Au terme de la réévaluation de tous les pesticides organophosphatés, on procédera à une évaluation des risques cumulatifs en prenant en compte l'exposition potentielle à tous les produits chimiques présentant un mécanisme de toxicité commun. Selon les résultats de l'évaluation des risques cumulatifs, des mises à jour sur toute décision de réévaluation antérieure pourraient être publiées.

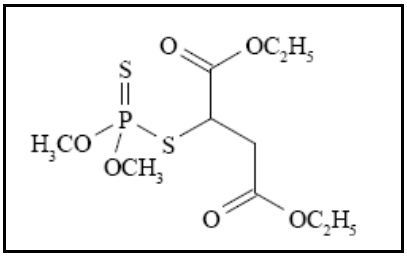
Évaluation scientifique

1.0 Introduction

Le malathion est l'un des pesticides organophosphatés faisant l'objet d'une réévaluation au Canada, comme l'a annoncé l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) dans la Note sur la réévaluation : Réévaluation des pesticides organophosphatés (REV99-01) de juin 1999. Le malathion est un insecticide et un acaricide non systémique, à large spectre, appartenant au groupe 1B (organophosphate) aux fins de la gestion de la résistance, qui inhibe l'acétylcholinestérase (une enzyme), interrompant ainsi l'influx nerveux. Il agit par contact, par ingestion et par inhalation.

2.0 La matière active de qualité technique, ses propriétés et ses utilisations

2.1 Description de la matière active de qualité technique

Nom commun	Malathion
Utilité	Insecticide
Famille chimique	Organophosphates
Nom chimique	
1 Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC)	(Diméthoxyphosphinothioylthio)succinate de diéthyle ou Phosphorodithioate de *O,O*-diméthyle et de *S*-1,2-bis(éthoxycarbonyl)éthyle
2 Chemical Abstracts Service (CAS)	(Diméthoxyphosphinothioylthio)butanedioate de diéthyle
Numéro CAS	121-75-5
Formule moléculaire	$C_{10}H_{19}O_6PS_2$
Formule développée	
Masse moléculaire	330.4
Pureté de la matière active de qualité technique	96,5 %
Numéro d'homologation	18150

Compte tenu du procédé de fabrication, le produit ne devrait pas contenir d'impuretés préoccupantes pour la santé humaine ou pour l'environnement telles que définies dans la *Gazette du Canada*, Partie II, volume 142, n^{o} 13, TR/2008-67 (25 juin 2008), y compris les substances de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques (PGST).

2.2 Propriétés physiques et chimiques de la matière active de qualité technique

Propriété	Résultat
Pression de vapeur à 30 ˚C	5,3 mPa
Spectre d'absorption ultraviolet-visible	Pas d'absorption prévue à $\lambda > 300$ nm
Solubilité dans l'eau à 25 ˚C	145 mg/L
Coefficient de partage *n*-octanol–eau	log K_{oe} = 2,75
Constante de dissociation	Sans objet

2.3 Description des utilisations homologuées du malathion

La liste de tous les produits contenant du malathion homologués par l'ARLA en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA) au 1er avril 2008 figure à l'annexe I. Tous les usages commerciaux ou les usages restreints pour lesquels le malathion est actuellement homologué sont énumérés à l'annexe IIa, et tous les usages domestiques pour lesquels le malathion est actuellement homologué sont présentés aux annexes IIb et IIc. On indique également à l'annexe IIa si l'usage a été ajouté à l'étiquette au moyen du PEPUDU de l'ARLA. Bien que ces usages limités soient actuellement appuyés par le titulaire, les données sur lesquelles ils reposent ont été produites au départ par un groupe d'utilisateurs.

Le titulaire appuie l'usage du malathion dans les catégories d'utilisation suivantes, lesquelles ont été prises en compte dans l'évaluation des risques :

- les aires vides destinées à l'entreposage d'aliments : cellules et silos, wagons couverts, entrepôts de farine (minoteries);
- les plantes vivrières cultivées en serres : laitues et champignons (sous forme de concentré émulsifiable uniquement);
- les plantes non vivrières cultivées en serres : plantes à fleurs (œillet, chrysanthème, géranium, rose, muflier) et plantes ornementales (application foliaire, sous forme de concentré émulsifiable uniquement);
- les cultures industrielles de graines oléagineuses et de plantes à fibres : canola, lin, moutarde;
- le bétail destiné à la consommation humaine : bovins à viande et vaches laitières, chèvres (non en lactation), volaille, moutons, porcs;
- les aliments entreposés destinés à la consommation humaine ou animale : orge, maïs, avoine, riz, seigle, blé;

- les cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale : luzerne, orge, trèfle, phalaris des Canaries (pour la production de semences), maïs (grain et fourrage), graminées et légumineuses cultivées pour la production de foin, terres non cultivées (plantes hôtes sauvages), pâturages, parcours, avoine, mélilot, blé;
- les cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine : pommes (y compris les pommettes), abricots, asperges, orge, fèves, betteraves (de table), mûres, bleuets, mûres de Boysen, brocoli, choux de Bruxelles, choux, canola (colza), carottes, chou-fleur, céleri, cerises, choux-rosettes, maïs (grain), canneberges, concombres, gadelles et cassis, pissenlit, ronce pubescente, aubergine, endives, lin, ail, groseilles à maquereau, raisin, raifort, choux frisés, choux-raves, poireaux, lentilles, laitues, mûres de Logan, melon, moutarde, moutarde de type condimentaire, avoine, oignons, oignons verts, persil, panais, pois, pêches, poires, piments, prunes, pomme de terre, citrouilles, radis, framboises, rutabaga, seigle, salsifis, échalotes, épinards, courges, fraises, betteraves à sucre, bettes à carde, tabac, tomates, navets, cresson, blé, riz sauvage (cultivé);
- les structures : fondations d'habitations (traitement extérieur des fondations et application périphérique localisée), minoteries, provenderies;
- l'habitat humain et les aires de loisirs : à l'extérieur, autour des logements d'animaux domestiques, ainsi que dans les cours et autour des usines de transformation et des autres bâtiments (bouillie de pulvérisation renfermant un appât pour la lutte contre la mouche domestique et la mouche piquante des étables);
- les plantes ornementales d'extérieur : plantes ornementales;
- les aires résidentielles extérieures : jardins.

Certains usages ne sont pas appuyés par le titulaire. Par conséquent, les usages suivants n'ont pas été pris en compte dans l'évaluation des risques :

- les sites aquatiques - non alimentaire : zones culicidogènes et eaux stagnantes;
- les plantes vivrières cultivées en serres : couches de champignons et champignonnières (poudre mouillable et poudre, application au pinceau sur les surfaces en bois);
- les plantes non vivrières cultivées en serres : œillet, chrysanthème, géranium, rose, muflier et plantes ornementales (sous forme de poudre mouillable et application par nébulisation);
- le traitement des semences destinées à la consommation humaine ou animale et le traitement des semences non destinées à la consommation humaine : semences (champ et jardin);
- les cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale : pulvérisation au sol à ultra bas volume (UBV) pour la luzerne;
- les structures : boulangeries, conserveries, usine de transformation de la viande, étables, porcheries, dépendances, laiteries, étables à vaches laitières, fondations d'habitations (intérieur), bâtiments agricoles (intérieur), usines de transformation des aliments, poulaillers et caisses d'expédition;

- l’habitat humain et les aires de loisirs : fermes, enclos, parcs d’engraissement, pâturages, aires de stabulation, tas de fumier, aires de stockage des déchets et abords des bâtiments et des sous-bois, pour la suppression de la mouche domestique, des moustiques, de la mouche piquante des étables et des petits insectes aériens, pour application par pulvérisation à l’intérieur, par brumisation, par nébulisation, en aérosol et à UBV au sol; dépotoirs municipaux, aires de stockage des matières résiduelles, canalisations d’égouts;
- les aires résidentielles extérieures : cours.

3.0 Effets sur la santé humaine et animale

Les études toxicologiques réalisées sur des animaux de laboratoire permettent de caractériser les effets sur la santé que peuvent entraîner divers degrés d’exposition à une substance chimique donnée et d’établir les doses auxquelles aucun effet n’est observé. Jusqu’à preuve du contraire, on présume que les effets observés chez les animaux ont un rapport avec ceux produits chez les humains et que les humains sont plus sensibles aux effets des substances chimiques que l’espèce animale la plus sensible. Les effets sur la santé mentionnés ici ont été observés chez les animaux à des doses au moins 100 fois plus élevées (et souvent bien plus encore) que celles auxquelles les humains sont normalement exposés dans le cadre de l’usage des produits contenant cette substance chimique.

3.1 Sommaire toxicologique

Identification des risques
La présente évaluation des risques repose principalement sur les études soumises par le titulaire, bien que le profil de risque ait été enrichi de données recensées dans des rapports d’évaluation des risques de l’étranger et des périodiques (annexe III).

Après avoir été administré par voie orale à des rats, le malathion a été rapidement absorbé, puis éliminé, principalement dans l’urine, et excrété, dans une moindre mesure, dans les matières fécales. Il a été métabolisé complètement, car aucun composé d’origine n’a été décelé dans l’urine. Il a été établi que 4 % à 6 % de la dose administrée de malathion a été transformée en malaoxon, le métabolite actif du malathion qui inhibe la ChE. En plus d’être un métabolite préoccupant dans les cellules de mammifères, le malaoxon est un produit de dégradation connu du malathion dans l’environnement. L’hydrolyse de l’ester carboxylique par la carboxylestérase, qui entraîne la formation des formes *alpha* et *bêta* des acides monocarboxyliques du malathion, est la principale voie métabolique du malathion et du malaoxon dans les tissus, le foie et le plasma. Plus de 80 % de la radioactivité récupérée dans l’urine était celle des métabolites sous forme d’acides mono- et dicarboxyliques. La dégradation par la carboxylestérase est la plus importante voie de détoxication du composé d’origine et de son métabolite actif, le malaoxon. Le malathion constitue l’un des rares organophosphates qui servent de substrat à la carboxylestérase. La détoxication du malathion et du malaoxon par la carboxylestérase pourrait expliquer la plus faible toxicité aiguë du malathion par rapport aux autres organophosphates.

Dans une autre voie métabolique proposée, le malathion subit une désulfuration oxydative par des enzymes microsomales pour se transformer en malaoxon, lequel est excrété dans l'urine ou métabolisé à son tour par la phosphatase et la carboxylestérase. Le malaoxon, tout comme les oxones des autres organophosphates, est dégradé et rendu non toxique par l'arylestérase.

Le malathion ne s'accumule pas dans les tissus après une ou plusieurs expositions chez le rat. Il ne semble pas y avoir de différence liée à la dose ou au sexe dans la métabolisation du malathion chez ce mammifère.

Le malathion présente une toxicité aiguë faible par les voies orale et cutanée et par inhalation. Les signes de toxicité aiguë concordent avec l'inhibition de la ChE et sont, notamment des tremblements, des convulsions, une salivation excessive et une dyspnée. Le malaoxon a une toxicité aiguë élevée par la voie orale. Le malathion cause une irritation oculaire légère et une irritation cutanée peu sévère chez le lapin. Il n'est pas un sensibilisant cutané chez le cobaye dans les conditions expérimentales.

L'isomalathion, une impureté présente dans le malathion de qualité technique, présente une toxicité aiguë élevée par voie orale. Il a été établi que l'isomalathion potentialise les effets inhibiteurs du malathion sur la ChE. La présente évaluation toxicologique tient compte de la contribution relative de l'isomalathion au risque global du malathion, car les études de toxicité ont été réalisées avec le malathion de qualité technique. Les données sur la stabilité indiquent que le malathion est stable à la température ambiante pendant une période allant jusqu'à une année. À une température supérieure à la température ambiante, la concentration de l'isomalathion et la toxicité peuvent augmenter. Par conséquent, un avertissement quant à l'entreposage approprié des produits renfermant du malathion est requis sur l'étiquette.

Comme d'autres pesticides organophosphorés, l'un des modes d'action toxiques du malathion est l'inhibition de la ChE (ChE) dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau. Il y a l'inhibition liée à la dose de la ChE dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau quelles que soient la voie et la durée d'exposition au malathion. Dans les études d'administration répétée de doses de malathion, la ChE a été inhibée dans le plasma et les érythrocytes à diverses doses minimales entraînant un effet nocif observé (DMENO) après une exposition par voie orale (chez la souris, le rat et le chien), par inhalation (chez le rat) et par voie cutanée (chez le lapin). Chez les animaux exposés au malathion, les érythrocytes sont le compartiment le plus sensible à l'inhibition de la ChE. Bien que l'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire (EChE) ne soit pas considérée comme un effet nocif, l'ARLA estime qu'elle se substitue adéquatement aux effets toxiques sur le système nerveux périphérique. Dans le cerveau, l'inhibition de la ChE survient habituellement aux doses les plus élevées chez toutes les espèces. Des signes cliniques généralement liés à une exposition aux organophosphates (notamment une salivation excessive, des tremblements, de la prostration et une hypoactivité) ont été observés dans les études sur l'exposition répétée aux doses de 150 mg/kg p.c./jour et plus de malathion. Les signes cliniques apparaissent à des doses relativement plus élevées de malathion par comparaison avec d'autres organophosphates. Dans un essai de neurotoxicité sur le plan de la reproduction, on a constaté une diminution de l'activité motrice chez les femelles récemment sevrées et une démarche basse chez les mâles adultes aux doses de 50 mg/kg p.c./jour et plus.

On n'a constaté aucun changement neuropathologique dans la majorité des études de toxicité chez les mammifères. Cependant, dans deux études réalisées à des doses très élevées (≥ 1 500 mg/kg p.c./jour) sur des rats, des changements neuropathologiques ont été observés dans plusieurs cas isolés, chez les mâles uniquement, lesquels cas sont considérés comme équivoques de par leur nature. Les points de départ utilisés pour l'établissement de normes dans la présente évaluation des risques sont jugées adéquates pour prévenir tous les effets neuropathologiques possibles.

On a observé des effets liés au traitement, notamment une augmentation du poids du foie, des reins et des glandes thyroïde et parathyroïdes, aux doses de 62,5 mg/kg p.c./jour et plus, chez le rat et le chien, après une exposition par voie orale de longue durée, ainsi que des effets hématologiques non cholinergiques à des doses plus élevées. Une aggravation de la néphropathie chronique progressive a également été constatée chez les rats des deux sexes, les femelles étant affectées par une dose plus faible (32 mg/kg p.c./jour) que celle qui a affecté les mâles dans une étude de toxicité chronique (bioessai) menée chez le rat. À des doses plus fortes, on a observé aussi une néphropathie chronique dès le 90^{e} jour dans une étude de toxicité subchronique chez le rat. En comparant les résultats de l'étude chronique à celle de l'étude subchronique, on a établi que la durée de l'exposition a une incidence sur la toxicité. En ce qui concerne la néphropathie chronique, la dose sans effet nocif observé (DSENO) chez le rat F-344 est 14 fois plus faible dans l'étude chronique que dans l'étude subchronique réalisée avec la même lignée de rats.

Une augmentation de la toxicité du malathion avec l'augmentation de la durée de l'exposition a été observée aussi dans les études chez le chien, des effets sur le foie, les reins, les glandes thyroïdes et parathyroïdes et les paramètres hématologiques (autres que l'inhibition de la ChE) ayant été constatés dans l'étude d'un an, aux doses qui avaient causé seulement des signes cliniques, une inhibition de la ChE dans le plasma et les érythrocytes et une diminution minime de la prise de poids corporel dans l'étude de 28 jours.

Exposés par voie orale à des doses élevées de malathion (≥ 327 mg/kg p.c./jour) pendant une longue période, des souris et des rats ont présenté des lésions microscopiques de la fosse nasale et du larynx. Bien que les lésions de la fosse nasale aient pu être attribuées au contact direct avec le malathion (par volatilisation, à partir des aliments destinés à la consommation animale, ou par inhalation de ces aliments par les voies nasales), la possibilité que ces lésions puissent être dues à une toxicité systémique ne peut être écartée. L'exposition par inhalation de courte durée chez le rat a entraîné des lésions semblables de la fosse nasale et du larynx, quoique la concentration ait été beaucoup plus faible, soit 0,1 mg/L (environ 25,8 mg/kg p.c./jour). La concentration sans effet nocif observé (CSENO) engendrant ces lésions des voies nasales après une exposition répétée par inhalation n'a pas été établie. Dans les études réalisées avec le malaoxon, il a aussi été établi que le foie et l'épithélium de la fosse nasale sont les tissus cibles pour la toxicité.

Contrairement aux observations tirées des études de toxicité par voie orale chez le rat et le chien, les lapins exposés par voie cutanée à des doses allant jusqu'à 1 000 mg/kg p.c./jour pendant 21 jours n'ont présenté aucun effet de toxicité systémique autre que l'inhibition de la ChE. Étant donné les caractéristiques physiologiques et biochimiques propres au lapin, les résultats des études de toxicité par voie cutanée chez le lapin peuvent sous-estimer la toxicité des organophosphates. En effet, le sang du lapin renferme une concentration élevée d'arylestérases

par rapport à celui du rat et de l'humain. Comme les arylestérases sont des enzymes essentielles qui interviennent dans la dégradation des S=organophosphates, les arylestérases sériques peuvent dégrader ces molécules avant d'être elles-mêmes activées par le foie à la suite d'une exposition par voie cutanée. Cependant, dans le cas du malathion, la carboxylestérase est probablement la principale enzyme qui intervient dans la détoxication du malathion et du malaoxon.

Les preuves en sont, notamment :

1. la concentration élevée des produits de dégradation de la carboxylestérase dans l'urine (> 80 %);
2. la similarité des DL_{50} aiguës par voie subcutanée chez le rat et le lapin, même si l'activité des arylestérases sériques est bien plus élevée chez le lapin que chez le rat (Brealey, 1979; ChemID, 2008; Costa *et al*., 1990);
3. l'augmentation de plus de 100 fois de la DL_{50} par voie orale après l'inhibition de la carboxylestérase chez le rat (Murphy *et al*., 1959; Dauteran et Main, 1966).

Des études de toxicité par voie cutanée réalisées chez une espèce autre que le lapin n'ont pas été fournies. Une comparaison de l'absorption cutanée chez le rat et chez le lapin semble indiquer que la capacité d'absorption cutanée du malathion est bien plus grande chez le lapin (Dary *et al*., 1994; Dary *et al*., 2001; Saleh *et al*., 1997; Shah et Guthrie, 1976; Wester et Noonan, 1980).

L'évaluation de la sensibilité relative de l'activité de la ChE n'a révélé aucune différence interspécifique appréciable entre la souris, le rat et le chien à l'exposition par voie orale. De même, les études réalisées par toutes les voies d'exposition ne semblent pas indiquer de différence entre les sexes en ce qui concerne la sensibilité aux effets du malathion sur l'inhibition de la ChE.

Les résultats des études génotoxicologiques exigées pour le malathion indiquent que la substance à l'essai n'a pas causé de mutations génétiques chez les bactéries ni entraîné une synthèse non programmée d'ADN dans les hépatocytes de rats en culture. De même, le malathion n'a eu d'effet ni clastogène ni aneugène après une exposition *in vivo* des rats. Dans la documentation publiée, certaines études de génotoxicité réalisées *in vitro* et *in vivo* avec le malathion ont fait état de signes positifs de clastogénicité. Cependant, la signification de ces résultats n'est pas claire, car les résultats positifs apparaissaient habituellement à des doses cytotoxiques. De plus, l'identité et/ou la pureté de la substance à l'essai étaient incertaines dans certaines études. Les données disponibles n'indiquent pas que le malathion pose un risque génotoxique.

Dans les études de toxicité chronique et d'oncogénicité effectuées avec le malathion chez la souris et le rat, une augmentation de l'incidence des tumeurs bénignes, liée au traitement, a été observée dans le foie (chez la souris et le rat), ainsi que dans la fosse nasale et la cavité buccale (chez le rat). Selon la classification de l'EPA fondée sur la force probante de la preuve, le malathion est une substance pour laquelle il existe des signes évoquant une cancérogénicité, mais qui ne sont pas suffisants pour déterminer le potentiel cancérogène chez l'humain. D'autres organismes de réglementation (JMPR; United Kingdom Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food) ont établi que le malathion n'a pas de potentiel oncogène.

L'ARLA a conclu que les tumeurs hépatiques chez les souris mâles et femelles et chez les rats femelles apparaissent à des doses de malathion qui dépassent la dose maximale tolérée (DMT). Étant donné la force probante de la preuve, il est peu probable que le malathion ait un potentiel cancérogène chez l'humain, d'après les éléments suivants :

1. la DMT a été dépassée dans les groupes de souris mâles et femelles ayant reçu les doses intermédiaire et élevée ainsi que dans le groupe de rates auxquelles la dose élevée a été administrée (c.-à-d. l'augmentation de la mortalité et la diminution de la prise de poids corporel > 10 %);
2. il n'y a aucun signe d'évolution des lésions non néoplasiques (p. ex. hyperplasie) en lésions néoplasiques;
3. toutes les tumeurs étaient bénignes (c.-à-d. les tumeurs bénignes ne devenaient pas malignes);
4. il n'existe pas de relation dose-effet dans l'incidence des tumeurs aux doses inférieures à celles considérées comme excessivement toxiques;
5. rien n'indique une diminution de la période de latence des tumeurs;
6. le foie est le siège de la métabolisation du malathion; il a présenté des signes de saturation métabolique;
7. les tumeurs hépatiques sont des néoplasmes qu'on retrouve souvent chez la souris;
8. les organophosphates ne sont généralement pas réputés cancérogènes;
9. le malathion et le malaoxon (le métabolite actif) ne sont pas génotoxiques.

Il n'est pas possible de déterminer si les incidences uniques de tumeurs dans la fosse nasale et/ou la cavité buccale sont liées au traitement ou si elles sont l'effet du hasard. Étant donné la rareté des tumeurs de la fosse nasale et de la cavité buccale observées chez le rat dans l'étude de toxicité par le régime alimentaire et les lésions modérées à sévères dans la fosse nasale et le larynx relevées dans une étude de détermination des doses d'exposition par inhalation de 2 semaines, l'ARLA craint qu'il n'existe aucune étude de cancérogénicité par inhalation pour l'évaluation. Cette lacune est prise en considération dans l'évaluation des risques, plus particulièrement en ce qui concerne les personnes qui peuvent être exposées au malathion dans le cadre de leurs activités professionnelles.

Le malaoxon n'est pas mutagène chez les bactéries, mais il est faiblement clastogène dans les cellules d'ovaire de hamster chinois (CHO) en culture. Il donne un résultat positif dans l'essai sur les cellules de lymphomes de souris sans activation métabolique, mais aux doses cytotoxiques seulement. Bien que le malaoxon soit semblable au malathion sur le plan de la structure, les études montrent qu'il n'est pas cancérogène chez les rats Fischer 344 mâles et femelles.

Une étude de toxicité sur le plan du développement a été réalisée avec le malathion chez le rat et le lapin. Chez le lapin, des effets sur le développement (légère augmentation du taux de mères ayant eu des résorptions) accompagnés d'une toxicité maternelle ont été constatés aux doses de 50 mg/kg p.c./jour et plus. Une légère augmentation du taux de mères présentant des sites de résorption a également été observée dans une étude de toxicité sur le plan du développement chez le rat à la dose d'essai la plus élevée administrée (800 mg/kg/jour) et en présence d'effets toxiques chez les mères. Ni l'une ni l'autre étude de toxicité sur le plan du développement n'a

révélé de signes de malformations liées au traitement. Les données de toxicité sur le plan du développement n'indiquent pas une sensibilité des jeunes après une exposition *in utero* au malathion. Le malathion n'a pas causé de toxicité sur le plan de la reproduction chez le rat à la dose d'essai la plus élevée dans une étude bigénérationnelle.

L'examen récent de l'étude de neurotoxicité sur le plan du développement et des études comparatives connexes sur l'effet du malathion sur la ChE a fournit des données quantitatives et qualitatives de sensibilité des rats juvéniles. Cette sensibilité a été caractérisée par la dose à laquelle des effets (l'inhibition de la ChE) ont été observés et par l'ampleur des réactions (c.-à-d. lorsqu'une inhibition était constatée dans les deux groupes d'âge à la même concentration, le pourcentage d'inhibition était nettement plus élevé chez les petits que chez les jeunes adultes). L'étude de neurotoxicité sur le plan du développement a également mis en évidence des effets sur le comportement chez les rats juvéniles à des doses entraînant une réduction de l'activité de la cholinestérase érythrocytaire (EChE).

Pour une meilleure évaluation des risques, une analyse des doses de référence a été réalisée à partir des données obtenues sur la ChE dans plusieurs études très importantes. Cette analyse permet d'obtenir un point de départ plus précis pour l'évaluation des risques et de comparer directement les effets inhibiteurs du malathion sur la ChE tant chez les adultes que chez les enfants. En maintenant sa démarche actuelle concernant l'interprétation des données sur l'inhibition de l'EChE, l'ARLA a choisi la dose de référence déclenchant une réaction de 20 % pour l'analyse, lorsque c'était pertinent. L'analyse des doses de référence déclenchant l'inhibition de l'EChE dans l'étude comparative sur la ChE indique que les animaux juvéniles sont 6,4 et 1,8 fois plus sensibles que les animaux adultes après une exposition aiguë ou répétée, respectivement. Cette différence de sensibilité chez les animaux juvéniles est prise en considération dans l'évaluation des risques pour la santé humaine liés au malathion.

Des études sur l'exposition chronique chez le rat réalisées avec le métabolite activé malaoxon ont montré une inhibition de la ChE dans les érythrocytes et le cerveau à des doses bien plus faibles que celles mentionnées dans des études semblables menées chez le rat avec le malathion. La puissance accrue du malaoxon a aussi été observée dans des études sur l'exposition aiguë et l'exposition répétée de courte durée, par voie orale, visant à établir la puissance relative du malathion par rapport au malaoxon. Une comparaison des réactions déclenchées à la dose de référence révèle que le malaoxon est 24 fois plus puissant que le malathion pour l'inhibition de l'EChE après une exposition aiguë ou répétée par voie orale chez le rat. Par conséquent, un facteur de correction pour la toxicité de 24 est utilisé pour la conversion de l'exposition au malaoxon en équivalents d'exposition au malathion.

Les données ne sont pas suffisantes pour indiquer que le malathion affecte le système endocrinien. Il existe certains signes qui portent à croire que le malathion peut déclencher une réaction immunitaire chez les animaux de laboratoire. Des études publiées révèlent que le malathion pourrait avoir des effets tant sur l'immunité humorale que sur l'immunité cellulaire, notamment sur les immunoglobulines M (IgM) et sur l'explosion respiratoire des macrophages, bien qu'aucune étude d'immunotoxicité exigée n'ait été soumise jusqu'ici à l'ARLA. Des données de confirmation seront requises.

Une étude chez l'humain utilisée à titre d'étude supplémentaire pour confirmer que le modèle animal est un substitut approprié pour l'évaluation de la toxicité chez l'humain a révélé une diminution de l'EChE chez les sujets volontaires humains. Ces résultats concordent avec les constatations du centre antipoisons dans lesquelles l'exposition au malathion chez l'humain est liée à des symptômes d'origine cholinergique.

3.1.1 Évaluation des risques aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaires*

Pour l'évaluation des risques liés à la présence possible de résidus dans les aliments ainsi qu'aux utilisations du produit à proximité des lieux d'habitation et des écoles, la LPA prescrit l'application d'un facteur additionnel de 10 aux effets-seuils. Ce facteur devrait tenir compte de l'intégralité des données relatives à l'exposition et à la toxicité chez les nourrissons et les enfants ainsi qu'à la toxicité prénatale et postnatale potentielle. Un facteur différent peut être considéré comme approprié sur la base de données scientifiques fiables.

En ce qui a trait aux données toxicologiques, la base de données est complète. La base de données actuelle portant sur les risques pour les jeunes après une exposition au malathion comprend une étude de toxicité sur le plan de la reproduction portant sur plusieurs générations, une étude de toxicité sur le plan du développement chez le rat et une étude de toxicité sur le plan du développement chez le lapin. Comme le malathion est une substance neurotoxique connue, d'autres études ont été élaborées en vue d'examiner son potentiel neurotoxique chez les jeunes, comprenant une étude de neurotoxicité sur le plan du développement conjuguée à une étude complémentaire comparative sur la ChE et deux études (exposition aiguë et exposition chronique de courte durée) sur les effets du malathion et du malaoxon chez les rats qui ne sont pas encore sevrés.

Les données des deux études acceptables de toxicité sur le plan du développement, d'une étude de toxicité sur le plan de la reproduction et d'une étude de neurotoxicité sur le plan du développement ne semblent pas indiquer que ces substances soient préoccupantes pour la sensibilité des jeunes après une exposition *in utero*. Cependant, la présente base de données sur la neurotoxicité, qui comprend l'étude de neurotoxicité sur le plan de la reproduction, l'étude comparative sur la ChE et les deux essais comparant la toxicité du malathion et du malaoxon portent à croire que les petits qui ne sont pas encore sevrés sont plus sensibles aux effets du malathion sur l'EChE, un critère d'effet toxicologique qui est préoccupant et déterminant pour le malathion. D'après les doses de référence calculées à partir des données des essais comparatifs sur la ChE, les jeunes sont environ 6,4 et 1,8 fois plus sensibles aux effets inhibiteurs du malathion sur la ChE par comparaison avec les adultes, après une exposition aiguë et une exposition répétée par voie orale, respectivement. Une comparaison d'études additionnelles mesurant la ChE chez les petits qui n'étaient pas encore sevrés ainsi que chez les adultes étaye ce résultat.

Dans l'essai de toxicité sur le plan du développement chez le lapin, une augmentation des résorptions (mortalité chez les embryons et les fœtus) a été observée à la DMENO et en présence d'effets toxiques chez les mères. L'augmentation des résorptions (en présence d'effets toxiques chez les mères) est considérée comme un critère d'effet toxicologique préoccupant et est prise en considération dans la détermination du facteur prescrit par la LPA, le cas échéant, en vue de l'application de marges d'exposition (ME) suffisantes pour les enfants à naître.

Dans l'ensemble, la base de données est suffisante pour déterminer la sensibilité des jeunes. La sensibilité des jeunes est bien caractérisée et les données semblent indiquer que les jeunes sont davantage sensibles aux effets neurotoxiques du malathion après une exposition par la voie orale.

3.2 Évaluation des risques professionnels et non professionnels

Afin de calculer la ME, on estime les risques professionnels et non professionnels en comparant les expositions possibles présentant le critère d'effet toxicologique le plus pertinent observé dans les études toxicologiques. On la compare ensuite à une ME cible qui comprend des facteurs d'incertitude (FI) assurant la protection de la population la plus sensible. Si la ME calculée est inférieure à la ME cible, cela ne signifie pas forcément que l'exposition cause des effets nocifs. Il faudra cependant appliquer des mesures de réduction des risques dans un tel cas.

3.2.1 Sélection des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques liés aux expositions professionnelle et occasionnelle

3.2.1.1 Critère(s) d'effet toxicologique pour l'exposition par voie cutanée à court, moyen et long terme

Pour l'**évaluation des risques liés à l'exposition par voie cutanée à court et à moyen terme pour les adultes (expositions professionnelle et non professionnelle)**, on a choisi une DSENO par voie orale de 25 mg/kg p.c./jour dans l'étude de toxicité sur le plan du développement chez le lapin. Dans cette étude, une augmentation des résorptions a été observée à la DMENO de 50 mg/kg p.c./jour. L'ARLA ne disposait pas d'étude de toxicité sur le plan du développement avec administration du malathion par la voie cutanée.

On a appliqué les facteurs d'incertitude habituels (10, pour l'extrapolation interspécifique, et 10, pour la variabilité intraspécifique). Certaines préoccupations relatives à l'augmentation des résorptions sont atténuées par le critère d'effet toxicologique observé en présence d'effets toxiques chez les mères. Cependant, des préoccupations demeurent concernant la santé des enfants à naître, et un autre facteur de 3 a été appliqué pour prendre en compte la grande portée du critère d'effet toxicologique. On a choisi une **ME** de **300** pour cette étude et ce critère d'effet toxicologique.

Cette ME cible fournit une marge de 1 338 à la DRL_{20} (limite de confiance unilatérale inférieure de la dose de référence) établie pour l'inhibition de l'EChE après une exposition par voie cutanée chez le lapin.

Pour l'**évaluation des risques liés à l'exposition par voie cutanée à court et à moyen terme pour les enfants**, on a choisi une étude de toxicité par voie cutanée de 21 jours chez le lapin dans laquelle une DRL_{20} de 107 mg/kg p.c./jour a été calculée pour l'inhibition de l'EChE. Dans cette étude, l'inhibition de l'EChE chez les lapins adultes a fourni le point de départ le plus sensible.

Comme on l'a mentionné plus tôt, il y a eu des préoccupations liées à l'utilisation d'une étude de toxicité par voie cutanée chez le lapin pour la détermination de la toxicité des organophosphates. Cependant, dans le cas du malathion, il y a un niveau préoccupant (NP) faible, pour l'étude de toxicité chez le lapin, il n'est pas suffisant pour protéger contre la toxicité du malathion. L'utilisation de cette étude est considérée comme assurant la protection de la santé humaine en raison de la faible contribution des arylestérases sériques dans la détoxication du malathion et/ou du malaoxon et dans l'absorption cutanée accrue chez le lapin par rapport au rat et à l'humain.

Cependant, l'étude de toxicité par voie cutanée a été menée chez les lapins adultes et pas chez les jeunes, lesquels se sont révélés être 1,8 fois plus sensibles à l'inhibition de l'EChE après une exposition répétée par voie orale au malathion. Selon la base de données disponible sur l'exposition par voie orale, cette sensibilité accrue est limitée aux animaux après leur naissance et la sensibilité aux effets inhibiteurs sur la ChE n'est pas accrue chez les animaux avant leur naissance. Il subsiste des incertitudes quant à savoir si les enfants sont plus sensibles aux effets inhibiteurs du malathion sur la ChE après une exposition par voie cutanée.

Outre les facteurs d'incertitude habituels (facteur de 10, pour l'extrapolation interspécifique, et de 10, pour la variabilité intraspécifique), un facteur d'incertitude additionnel de 3 est appliqué pour tenir compte des lacunes dans la base de données (c.-à-d. le manque de données sur la sensibilité des jeunes après une exposition par voie cutanée). Le facteur prescrit par la LPA a été réduit à 1, car les incertitudes qui subsistent ont été prises en compte dans le facteur d'incertitude en ce qui concerne les lacunes de la base de données. La **ME** retenue lorsqu'on utilise cette étude est de **300**.

Pour l'**évaluation des risques liés à l'exposition chronique de longue durée par voie cutanée pour les adultes (exposition professionnelle)**, on a sélectionné une DSENO orale étant donné l'absence d'étude de toxicité par voie cutanée d'une durée suffisante. La DSENO orale de 3,0 mg/kg p.c./jour de l'étude de cancérogénicité chronique chez le rat a été retenue pour l'évaluation des risques, d'après une aggravation de la néphropathie chronique progressive chez les rats femelles à la dose de 32 mg/kg p.c./jour. La **ME** cible retenue lorsqu'on utilise cette étude est de **100**, et prend en compte les facteurs d'incertitude habituels (facteur de 10, pour l'extrapolation interspécifique, et de 10, pour la variabilité intraspécifique). Cette valeur donne une marge de 833 à la DSENO du développement de 25 mg/kg p.c./jour. Par conséquent, cette ME cible serait considérée comme suffisante pour protéger les travailleuses en âge de procréer et leurs enfants à naître.

Une évaluation des risques liés à l'exposition chronique de longue durée par voie cutanée chez les enfants n'est pas nécessaire.

3.2.1.2 Critère(s) d'effet toxicologique par inhalation à court, moyen et long terme

Pour l'**évaluation des risques liés à l'exposition chronique par inhalation de durée courte, moyenne et longue pour la population générale (y compris les enfants)**, la CMENO de 0,1 mg/L (équivalant à 25,8 mg/kg p.c./jour) a été choisie dans une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat. La CMENO a été établie d'après l'apparition de lésions dans l'épithélium des voies respiratoires. La **ME** cible sélectionnée est de **1 000** lorsqu'on utilise cette étude et ce critère d'effet toxicologique. On a appliqué les facteurs d'incertitude habituels de 10, pour l'extrapolation interspécifique, et de 10, pour la variabilité intraspécifique, ainsi qu'un facteur d'incertitude additionnel de 10, faute d'avoir trouvé une DSENO en raison de la nature de l'effet et de la formation possible de tumeurs dans la fosse nasale. Pour l'évaluation de l'exposition autre que professionnelle, la base de données portant sur la toxicité pour les enfants a été jugée complète (voir la section Évaluation des risques aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaires*) et le critère d'effet toxicologique choisi est considéré suffisant pour prévenir les préoccupations liées à la sensibilité des jeunes. Le facteur prescrit par la LPA est donc réduit, passant de 10 à 1. Cette ME donnerait des marges de 969, à la DSENO du développement de 25 mg/kg p.c./jour, et de 116, à la DSENO orale chronique de 3,0 mg/kg p.c./jour. Cette ME cible est donc considérée suffisante pour protéger les femmes (y compris les travailleuses en âge de procréer) et leurs enfants à naître.

Une évaluation des risques liés à l'exposition par inhalation de longue durée pour les enfants n'est pas nécessaire.

3.2.1.3 Exposition des enfants par la voie orale, mais non par le régime alimentaire (ingestion accidentelle)

Pour **l'exposition des enfants par la voie orale, mais non par le régime alimentaire**, la DSENO orale de 5 mg/kg p.c./jour issue de l'étude de neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat a été choisie d'après une diminution de l'activité motrice chez les rates observée aux jours postnatals 22 et 23 après une exposition à une dose de 50 mg/kg p.c./jour.

On a appliqué les facteurs d'incertitude habituels (10, pour l'extrapolation interspécifique, et 10, pour la variabilité intraspécifique). Bien que la sensibilité des jeunes ait été mise en évidence, on a utilisé comme point de départ le critère d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité après une exposition de courte durée (effets neurocomportementaux) des jeunes animaux. Compte tenu de l'intégralité de la base de données (voir la section Évaluation des risques aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaires*) et du critère d'effet toxicologique choisi, on a réduit le facteur prescrit par la LPA de 10 à 1. La **ME** cible sélectionnée lorsqu'on utilise cette étude est de **100**.

3.2.1.5 Absorption cutanée

D'après la force de la preuve des études publiées, l'ARLA a conclu que la plupart des données présentées appuient l'utilisation d'un facteur d'absorption cutanée de 10 %.

3.2.2 Évaluation de l’exposition professionnelle et des risques liés

Les travailleurs peuvent être exposés au malathion en mélangeant, en chargeant ou en appliquant le produit, ou encore en retournant sur les lieux traités pour y effectuer diverses tâches, par exemple dépister des organismes nuisibles et/ou manipuler des plantes cultivées traitées.

3.2.2.1 Évaluation de l’exposition des préposés au mélange, au chargement et à l’application et des risques liés

Les préposés au mélange, au chargement et à l’application peuvent être exposés au pesticide dans le cadre de leur travail. Les utilisations appuyées qui ont été évaluées sont les suivantes :

- mélange et chargement du produit sous forme de liquide, de poudre mouillable ou de poudre;

- épandage aérien à ultra bas volume sur les cultures d’orge, de canola, d’avoine, de blé, de seigle, de riz sauvage (cultivé), de luzerne, de trèfle, de mélilot, de phalaris des Canaries (pour la production de semences), de colza, de navette, de moutarde et de lin et dans les zones résidentielles;

- application à ultra bas volume par rampe d’aspersion sur les cultures de luzerne, de trèfle, de phalaris des Canaries, de maïs (grain, fourrage), de mélilot, de céréales, d’orge, de canola, d’avoine, de blé, de seigle, de riz sauvage (cultivé), denrées autres que les graminées destinées à la consommation animale, de colza, de navette, de moutarde, de lin, sur les pâturages et les parcours, sur les graminées ou les légumineuses cultivées pour la production de foin et dans les zones résidentielles;

- application au moyen d’un pulvérisateur manuel ou à réservoir dorsal dans les minoteries, les silos, les greniers (vides) et les wagons couverts à céréales, sur les couches de champignons et dans les champignonnières, sur la laitue et les plantes ornementales cultivées en serre, sur les vaches laitières, les bovins à viande, les chèvres, les moutons, les porcs et la volaille, sur le blé, l’avoine, le maïs, le riz, le seigle et l’orge entreposés, sur les framboises, les gadelles, les cassis, les groseilles à maquereau, les bleuets, les mûres, les mûres de Boysen, les ronces pubescentes, les mûres de Logan et les fraises, dans les entrepôts de farine (minoteries) et les provenderies, sur les fondations d’habitations, dans les logements d’animaux domestiques et aux abords, dans les cours, les habitations, les usines de transformation et d’autres bâtiments (murs, plafonds, cornadis, fenêtres, clôtures et poubelles), sur les tas de fumier et les plantes ornementales d’extérieur, dans les jardins, et sur la face extérieure des fondations.

- épandage aérien sur les cultures de luzerne, de trèfle, de phalaris des Canaries, de maïs (grain, fourrage), de céréales, de mélilot, d’orge, de canola, d’avoine, de blé, de seigle, de riz sauvage (cultivé), de colza, de navette, de moutarde et de lin, dans les pâturage et les parcours, et sur les graminées ou les légumineuses cultivées pour la production de foin.

- application au moyen d’une rampe d’aspersion sur les cultures de luzerne, de trèfle, de

phalaris des Canaries, de maïs (grain, fourrage), de mélilot, de céréales, de phalaris des Canaries (pour la production de semences), de colza, de navette, de moutarde, de lin, de pomme de terre, de betteraves, de navets, de carottes, de raifort, de panais, de légumes-bulbes, de légumes-feuilles, de graines et gousses de légumineuses, de légumes-fruits, de cucurbitacées, de petits fruits, d'asperges, de fraises, de tabac et de canneberges, sur les feuilles de légumes-racines et de légumes-tubercules, dans les pâturage et les parcours, sur les graminées ou les légumineuses cultivées pour la production de foin;

- application au moyen d'un pulvérisateur pneumatique sur les cultures d'abricots, de pommes, de poires, de pêches, de prunes, de prunes à pruneaux, de cerises, de framboises, de gadelles, de cassis, de groseilles à maquereau, de bleuets, de mûres, de mûres de Boysen, de ronces pubescentes, de mûres de Logan, de raisin et de plantes ornementales;

- chimigation des cultures de canneberges;

- mélange et chargement du produit sous forme de poudre, pour le traitement des grains de blé, d'avoine, de maïs, de riz, de seigle et d'orge pendant l'entreposage;

- application du produit sous forme de poudre, aux vaches laitières, aux bovins à viande et aux porcs;

- application au moyen d'un gratte-dos à action chimique, aux vaches laitières et aux bovins à viande.

Étant donné le nombre d'applications agricoles prévues par année (variant de 1 à 5), l'exposition est probablement de durée courte à moyenne (c.-à-d. pouvant aller jusqu'à plusieurs mois), mais devrait être de longue durée (> 6 mois) dans les situations suivantes :

- couches de champignons et champignonnières;
- laitue de serre;
- plantes ornementales cultivées en serre.

L'ARLA a estimé l'exposition des personnes qui manipulent le produit en fonction de l'équipement de protection individuel porté :

- pantalon long, chemise à manches longues et gants résistants aux produits chimiques;
- combinaison en coton enfilée par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, avec des gants résistants aux produits chimiques;
- combinaison résistante aux produits chimiques enfilée par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, avec des gants résistants aux produits chimiques.

Dans la plupart des cas, la PHED ne contenait pas d'ensembles de données appropriés pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs portant une combinaison résistante ou non aux produits chimiques. Pour l'estimation de l'exposition, on a tenu compte de cet aspect en incorporant aux données relatives à l'exposition unitaire un facteur de protection vestimentaire de 75 %, dans le cas du port d'une combinaison en coton, et un facteur de protection vestimentaire de 90 %, dans le cas du port d'une combinaison résistante aux produits chimiques. Les expositions par inhalation ont été fondées sur un débit d'inhalation léger (17 L/min), mais modéré (27 L/min) pour l'application au moyen d'un pulvérisateur à réservoir dorsal.

Les estimations de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application de pesticides reposent sur les meilleures données disponibles en ce moment. Les valeurs d'exposition par voie cutanée et par inhalation ont été estimées à l'aide des données de la PHED. La PHED est un recueil de données génériques de dosimétrie passive sur l'exposition des personnes qui mélangent, chargent ou appliquent des pesticides, qui est accompagné d'un logiciel facilitant l'estimation de l'exposition selon des contextes d'utilisation spécifiques et en fonction du type de préparation, de l'équipement employé pour l'application, des dispositifs de mélange et de chargement et du degré de protection offert par l'EPI porté.

3.2.2.1.1 Estimations des risques liés à l'exposition professionnelle

Les estimations des risques professionnels liés au mélange, au chargement et à l'application du produit pour des utilisations agricoles et des utilisations sur des animaux d'élevage atteignent généralement les cibles, pourvu que des mesures d'ingénierie soient appliquées et/ou que l'EPI soit porté, comme on le résume dans la section 8. Dans le tableau 1 de l'annexe IV, on présente un sommaire des risques calculés pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application.

3.2.2.2 Évaluation de l'exposition des travailleurs après le traitement et des risques liés

Dans l'évaluation des risques professionnels après l'application, on a examiné l'exposition des travailleurs qui pénètrent dans une zone traitée pour y exercer des activités agronomiques comportant un contact avec le feuillage (p. ex. la taille, l'éclaircissage, la récolte ou le dépistage d'organismes nuisibles). D'après le profil d'emploi du malathion, les travailleurs peuvent être exposés après l'application pendant une période courte à moyenne (de plus de 1 jour et jusqu'à 6 mois) dans la plupart des contextes d'utilisation, et pendant une période longue (plus de 6 mois), s'ils exécutent leurs tâches en serre.

On a estimé l'exposition potentielle des travailleurs après l'application à l'aide de coefficients de transfert (CT) et de valeurs des résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) propres à l'activité effectuée. Le CT est une mesure du rapport entre l'exposition et les RFFA pour les personnes qui effectuent une activité donnée; on le calcule à partir de données générées dans les études sur l'exposition dans les champs. Le titulaire du produit de qualité technique, Cheminova, fait partie de l'Agricultural Re-entry Task Force (ARTF) qui a fourni ces données.

On a évalué les données de RFFA issues de sept études de l'ARTF afin de déterminer le taux de dissipation du malathion. Ces études ont été menées sur diverses espèces agricoles, à divers endroits, ce qui représente toute une gamme de contextes courants. D'après les données, un taux de dissipation quotidien moyen de 36 % a été utilisé pour le malathion dans la ré-évaluation de l'exposition après le traitement. On s'est servi de la valeur par défaut de la concentration maximale de RFFA établie à 20 % de la dose d'application au jour 0 pour évaluer l'exposition immédiatement après l'application.

Pour les utilisations sur les plantes ornementales cultivées en serre, on a eu recours à une étude de l'ARTF sur les RFFA propres à un produit chimique qui a été réalisée en serre. Pour estimer l'exposition le jour de l'application (jour 0), on a utilisé la valeur par défaut habituelle de RFFA établie à 20 % de la dose d'application. Pour évaluer l'exposition après le traitement, on a utilisé les valeurs moyennes de RFFA à chaque jour (du jour 1 au jour 3) après l'application. Cette étude a été bien réalisée, en général, et est jugée acceptable aux fins de l'évaluation des risques.

Pour les utilisations dans les champignonnières et sur les structures (c.-à-d. les minoteries), l'ARLA ne disposait pas de données pour évaluer le risque d'exposition après traitement. Elle estime qu'il s'agit d'une lacune dans les données et demande donc des données, tel que mentionné dans la section 8.

Pour les utilisations sur les animaux d'élevage, l'ARLA ne disposait pas de données pour évaluer le risque d'exposition après traitement. Cependant, l'exposition après l'application devrait être minime. L'ARLA demandera d'autres données sur les profils d'emploi, tel que précise dans la section 8.

Pour les personnes qui travaillent dans une zone traitée, on détermine le délai de sécurité (DS), soit le temps d'attente minimal requis après le traitement avant d'entrer sans danger dans une zone traitée. Le DS est le temps nécessaire pour que la concentration des résidus diminue jusqu'à ce que l'exposition liée à une activité donnée entraîne une exposition supérieure à la ME cible (c.-à-d., plus de 300, pour une exposition cutanée de durée courte à moyenne, et plus de 100, pour une exposition cutanée de longue durée).

Pour les personnes qui travaillent dans une zone traitée dans des contextes d'utilisation agricoles, il faut appliquer de nouveaux DS pour atteindre les ME cibles. À l'annexe XXII sont présentés les DS calculés que l'ARLA a proposé d'ajouter à l'étiquette. Puisque l'évaluation de l'exposition après le traitement est fondée sur le nombre maximal d'applications et le délai minimal à respecter entre les applications, ces renseignements doivent également figurer sur l'étiquette.

Les DS proposés sont considérés comme réalistes dans le contexte agronomique.

3.2.3 Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et des risques connexes

L'évaluation des risques en milieu résidentiel consiste à estimer le risque pour la population générale, y compris les enfants et les adolescents, pendant ou après l'application d'un pesticide.

3.2.3.1 Évaluation de l'exposition liée aux activités résidentielles de mélange, de chargement et d'application ainsi que des risques connexes

Les estimations de l'exposition des propriétaires qui appliquent un pesticide en milieu résidentiel sont fondées sur les données de la Pesticide Handlers Exposure Database (PHED) et de l'Outdoor Residential Exposure Task Force (ORETF). Pour le scénario résidentiel, il est présumé que les propriétaires sont vêtus d'un pantalon court et d'une chemise à manches courtes, et qu'ils ne portent pas de gants.

Si l'on se fonde sur le nombre d'applications prévues (deux par année), la période d'exposition des propriétaires qui appliquent du malathion devrait normalement être de court à moyen terme (plus d'un jour à plusieurs mois).

La ME calculée pour les risques liés à une exposition de court à moyen terme dépasse la ME cible pour ce qui est des activités d'application, de mélange et de chargement liées au profil d'emploi indiqué sur l'étiquette actuelle (plantes ornementales, potagers où l'on cultive des fruits et légumes, fondations) et n'est donc pas préoccupante. Pour des précisions à ce sujet, consulter le tableau I de l'annexe V.

3.2.3.2 Évaluation de l'exposition résidentielle post-application et des risques connexes

Chez les adultes et les enfants, un risque d'exposition aiguë à court terme (un à trente jours) au malathion est présent en cas de contact avec des résidus transférables après l'application de malathion sur des fruits et légumes ou des plantes ornementales d'extérieur, et par suite de son utilisation dans le cadre de programmes de répression des moustiques. L'exposition résidentielle post-application liée à l'application de malathion sur des fondations, des surfaces de murs extérieurs, sous des clôtures et sur des arbustes devrait être minime.

3.2.3.2.1 Plantes potagères (fruits et légumes) et ornementales cultivées en milieu résidentiel

Un risque d'exposition post-application par contact cutané avec des plantes potagères cultivées en milieu résidentiel est présent chez les adultes et les adolescents. Les tout-petits ne sont pas visés, puisque l'on ne s'attend pas à ce qu'ils pratiquent des activités de jardinage tels la cueillette manuelle ou le désherbage. L'exposition post-application liée à la culture de plantes potagères et ornementales en milieu résidentiel est par conséquent considérée comme étant minime.

Des scénarios d'exposition aiguë et à court terme ont été utilisés pour évaluer l'exposition post-application. Le scénario d'exposition aiguë s'appuie sur l'hypothèse qu'un propriétaire d'habitation et/ou un adolescent seraient exposés à des concentrations maximales de résidus immédiatement après l'application du produit, et le scénario d'exposition à court terme fait intervenir les valeurs moyennes pondérées dans le temps obtenues pour les résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) pendant une période de 30 jours. La valeur standard de 20 % de la dose d'application transférable au jour 0 utilisée pour l'évaluation de l'exposition aiguë a été établie à 16 % après un examen des données de l'Agricultural Reentry Task Force (ARTF) sur des

produits chimiques spécifiques et à 2 % de la dose d'application pour l'évaluation à court terme. La valeur des RFFA, soit 2 % de la dose d'application, tient compte d'un taux de dissipation journalier de 36 % obtenu à partir des données de l'ARTF sur des produits chimiques spécifiques.

Les ME calculées dépassent la ME cible, sauf pour une préparation commerciale (PC) nécessitant une dose d'application supérieure pour les aires de jardinage et pour l'évaluation de l'exposition aiguë chez les adultes. Le scénario d'exposition aiguë chez les adultes n'est pas préoccupant étant donné que la ME calculée (295) est très près de la ME cible de 300 et compte tenu de la nature prudente de l'évaluation (tableau 2 de l'annexe V). Des mesures d'atténuation des risques pour le produit utilisant la dose d'application la plus élevée sont décrites à l'annexe XXII.

3.2.3.2.2 Exposition fortuite

Il existe un risque d'exposition chez les adultes et les enfants pendant et immédiatement après l'application de malathion dans le cadre de programmes de répression des moustiques (p. ex. les personnes qui circulent sur des pelouses traitées).

Les estimations de l'exposition post-application ont été générées conformément aux Draft Standard Operating Procedures (SOPs) for Residential Exposure Assessments et aux révisions recommandées par le Science Advisory Council (US EPA, 1997; 2001) de l'Environment Protection Agency (EPA) des États-Unis. Les hypothèses décrites dans les procédures normalisées de fonctionnement (PNF) de l'EPA donnent généralement lieu à des estimations de l'exposition situées dans la fourchette supérieure des valeurs. Les estimations de l'exposition ont été calculées pour un adulte pesant 70 kg, un adolescent de 39 kg et un enfant de 15 kg (poids représentatif de celui d'un tout-petit). Les hypothèses et les variables utilisées pour estimer l'exposition fortuite sont présentées au tableau 1 de l'annexe VI.

Des estimations de l'exposition par voie cutanée et par inhalation ont été réalisées pour des adultes, des adolescents et des enfants se trouvant sur la pelouse pendant ou immédiatement après l'application de malathion. Ces estimations ont été produites en utilisant les mêmes hypothèses décrites dans le document de réglementation publié en 2003 sur le malathion (PACR 2003-10) : *Réévaluation du malathion.*

Les données qui permettraient de caractériser la formation de malaoxon sur du gazon sont insuffisantes. Même si les données de surveillance actuellement disponibles laissent entendre que la formation de malaoxon serait minime, des lacunes sur le plan des données n'en sont pas moins présentes, et des données supplémentaires devront donc être présentées, comme précisé à la section 8.

Les estimations du risque d'exposition fortuite dépassent la ME cible pour l'ensemble des voies et scénarios d'exposition liés à l'application par pulvérisation agricole ou aérienne à ultra bas volume (UBV) et ne sont donc pas préoccupantes. Les ME atteintes étant suffisamment larges, on prévoit qu'elles devraient également englober les risques pour les personnes sensibles aux facteurs environnementaux. Les ME pourraient être renforcées par certaines mesures, comme rester à l'intérieur de l'habitation pendant ou immédiatement après la pulvérisation du produit.

Exposition aux résidus de malathion et de malaoxon présents sur des surfaces dures, à l'extérieur
Le malaoxon est un produit de dégradation du malathion qui se forme sur les surfaces dures de structures construites par l'humain, comme les terrasses et les éléments de jeux. Des estimations de l'exposition par voie cutanée ont été réalisées chez les adultes et les adolescents, de même que des estimations de l'exposition par voie cutanée et par voie orale (non alimentaire) chez les enfants exposés à des surfaces dures de structures extérieures dans le cadre d'activités récréatives.

Conformément à la Reregistration Eligibility Decision (RED) de 2006 publiée par l'EPA pour le malathion, il a été présumé que la proportion de malathion susceptible de se transformer en malaoxon est de tout au plus 10 %. Il s'agit du taux maximal de transformation du malathion en malaoxon observé dans le cadre d'études de surveillance, tous milieux confondus (gazon, sable, sol, plaques d'acier inoxydable et végétaux), et ce taux est donc considéré comme une estimation dans la fourchette supérieure. Les valeurs par défaut pour les surfaces dures à l'intérieur des habitations tirées du Draft Standard Operating Procedures (SOPs) for Residential Exposure Assessments de l'EPA et des révisions recommandées par le Science Advisory Council (US EPA, 1997; 2001) ont été utilisées pour l'évaluation. On a jugé que l'exposition aux surfaces dures à l'intérieur des habitations était représentative de celle liée aux surfaces dures à l'extérieur des habitations. Les hypothèses et les données d'entrée utilisées pour estimer l'exposition sont décrites au tableau 2 de l'annexe VI.

Les résultats des estimations du risque dépassent la ME cible pour tous les scénarios et ne sont donc pas préoccupants.

3.3 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et des risques connexes

Lorsqu'elle évalue l'exposition par le régime alimentaire, l'ARLA détermine quelle quantité de résidus d'un pesticide, notamment les résidus présents dans les fruits, les légumes, la viande, les œufs et les produits transformés, est susceptible d'être ingérée chaque jour avec les aliments. Ces évaluations de l'exposition par le régime alimentaire sont réalisées en fonction de groupes d'âge précis et tiennent compte de la diversité des habitudes alimentaires de la population à diverses étapes de la vie (nourrissons, enfants, adolescents, adultes et personnes âgées). À titre d'exemple, les évaluations prennent en considération des différences dans l'alimentation des enfants, comme leurs préférences alimentaires et le fait que, proportionnellement à leur poids corporel, ils consomment davantage de nourriture que les adultes. Les risques d'exposition alimentaire sont ensuite déterminés en combinant les résultats de l'évaluation de l'exposition à ceux de l'évaluation de la toxicité. Une toxicité élevée peut ne pas indiquer un risque élevé si l'exposition est faible. De même, un pesticide de faible toxicité peut être lié à un risque élevé si l'exposition est importante. Lorsqu'un pesticide présente des risques qui dépassent 100 % de la

dose de référence (DRf), l'ARLA envisage alors d'en limiter l'utilisation. Le document de principes SPN2003-03 de Santé Canada, intitulé *Évaluation de l'exposition aux pesticides contenus dans les aliments - Guide de l'utilisateur*, présente en détail les procédures d'évaluation des risques d'exposition aiguë et chronique.

Les estimations des résidus utilisées pour évaluer le risque alimentaire peuvent se fonder, de manière prudente, sur les limites maximales de résidus (LMR) ou sur les données d'essais sur le terrain relatives aux résidus susceptibles de demeurer sur les aliments après un traitement à la dose maximale indiquée sur l'étiquette. Les données de surveillance représentatives de l'approvisionnement alimentaire national peuvent aussi être utilisées pour estimer avec une précision accrue les résidus susceptibles d'être encore présents sur les aliments au moment de leur achat. Ces données comprennent celles du Programme national de surveillance des résidus chimiques (2002-2007) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et celles du Pesticide Data Program (PDP, 2002-2005) de l'United States Department of Agriculture (USDA).

Des évaluations des risques aigus, chroniques et de cancer liés à l'exposition par voie alimentaire ont été réalisées à l'aide du logiciel Dietary Exposure Evaluation Model – Food Commodity Intake Database^{MD}, version 2.03), qui contient les données sur la consommation tirées du Continuing Survey of Food Intake by Individuals (CSFII) de 1994 à 1996 et 1998 de l'USDA. Ces analyses ont été réalisées en appui à la réévaluation de l'admissibilité à l'homologation continue du malathion et de son métabolite, le malaoxon.

Ce projet de décision de réévaluation (PRVD) est fondé sur une évaluation à jour du malathion faisant suite à de récentes révisions d'estimations reposant sur des données relatives à la toxicité, à la surveillance, aux produits homologués et à l'eau potable devenues accessibles après la publication du document de réglementation pour le malathion (PACR 2003-10). Le changement le plus important sur le plan des estimations du risque résulte de la fixation d'un facteur d'équivalence de la toxicité (FET) qui établit la toxicité du métabolite malaoxon comme étant équivalente à 24 fois celle du composé d'origine. Ce nouveau FET a entraîné le réexamen des valeurs attribuées aux résidus non détectés dans le cadre d'enquêtes de surveillance et une réévaluation de l'exposition liée à l'eau potable. Plus précisément, le FET de 24 signifie que la contribution aux risques liée aux résidus de malaoxon sous la limite de détection (LD) pourrait être plus importante que celle liée aux résidus détectés de malathion, son composé d'origine. Cette incertitude, conjuguée aux données insuffisantes sur le plan de la quantité de résidus, des études sur le terrain et de la mesure des concentrations de malaoxon, imposait l'adoption d'hypothèses prudentes. À cette fin, les résidus de malathion et de malaoxon, ainsi que leurs limites de détection, ont été combinés en convertissant les résidus de malaoxon en équivalents malathion, un équivalent représentant 24 unités résidus de malaoxon.

L'ARLA a estimé l'exposition alimentaire liée aux activités d'auto-cueillette en utilisant la valeur d'exposition supplémentaire du 95^{e} centile de l'apport alimentaire du produit frais issu de la base de données du CSFII. Cette hypothèse ne prenait pas en considération la durée des activités d'auto-cueillette, pas plus qu'elle n'évaluait dans quelle mesure il était pertinent de déduire de l'apport alimentaire provenant de la consommation de produits commercialisés l'intensité de la consommation sur place. L'hypothèse ne tenait pas compte non plus d'autres expositions non alimentaires durant les activités d'auto-cueillette, comme l'exposition par voie

cutanée. On ne dispose d'aucune étude pertinente à ce sujet. Les estimations de l'exposition ont été combinées à l'évaluation de l'exposition professionnelle (section 3.5.3).

L'annexe VIII présente un résumé de l'exposition alimentaire combinée et des estimations du risque pour le malathion (tableau 1) et son métabolite, le malaoxon (tableau 2).

3.3.1 Détermination de la dose aiguë de référence

Dose aiguë de référence (DARf) pour la population générale (y compris les enfants)
Pour estimer dans la **population générale** le risque d'exposition aigüe par voie alimentaire (1 jour) lié au malathion, la $BMDL_{20}$ (dose limite de référence) de 23,4 mg/kg p.c./j, issue d'une étude sur la cholinestérase comparant la toxicité aiguë du malathion et du malaoxon chez le rat, a été utilisée comme point de départ pour l'évaluation du risque. Dans le cadre de cette étude, des rats mâles exposés à une dose aiguë au JPN 11 représentaient la population la plus sensible pour l'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire (EChE), pour laquelle la dose de référence avait été calculée.

Même si la sensibilité des jeunes a été établie, le critère d'effet le plus sensible (inhibition de la EChE) après une exposition aiguë chez de jeunes animaux (rats non encore sevrés) est celui utilisé comme point de départ. Les facteurs d'incertitude standard ont été appliqués (10 x pour l'extrapolation interspécifique et 10 x pour la variabilité intraspécifique). Compte tenu de l'exhaustivité de la base de données (voir la section traitant de l'évaluation des risques aux termes de la LPA) et du critère d'effet choisi, le facteur prescrit par la LPA a été réduit de 10 x à 1 x. Le facteur global d'évaluation (combinant les facteurs d'incertitude et le facteur prescrit par la LPA) est de 100.

$$\textbf{DARf} = \frac{\textbf{23,4 mg/kg p.c.}}{\textbf{100}} = \textbf{0,23 mg/kg p.c. (population générale)}$$

Dose aiguë de référence (DARf) pour les femmes de 13 à 49 ans
Pour estimer le risque alimentaire aigu (1jour) chez les **femmes âgées de 13 à 49 ans**, on a choisi d'utiliser la dose sans effet nocif observé (DSENO) de 25 mg/kg p.c./j tirée de l'étude de la toxicité pour le développement chez le lapin. Au cours de cette étude, une augmentation du nombre de résorptions a été observée à la dose minimale entraînant un effet nocif observé (DMENO) de 50 mg/kg p.c./j. Les préoccupations à ce sujet sont quelque peu atténuées étant donné que ce critère d'effet a été observé en présence d'une toxicité maternelle. Compte tenu de la nature du critère d'effet et de son utilisation comme point de départ, de même que de l'exhaustivité de la base de données (voir la section traitant de l'évaluation des risques aux termes de la LPA), le facteur prescrit par la LPA a été réduit de 10 x à 3 x. Des facteurs d'incertitude standard ont été appliqués (10 x pour l'extrapolation interspécifique et 10 x pour la variabilité intraspécifique). Le facteur global d'évaluation est de 300.

$$\textbf{DARf} = \frac{\textbf{25 mg/kg p.c.}}{\textbf{300}} = \textbf{0,08 mg/kg p.c. (femmes âgées de 13 à 49 ans)}$$

3.3.2 Évaluation de l'exposition aiguë par voie alimentaire et des risques connexes

Le calcul du risque lié à l'exposition alimentaire aiguë prend en compte la plus forte dose de malathion susceptible d'être ingérée en une seule journée ainsi que les valeurs relatives à la consommation et à la teneur en résidus dans les aliments. Une analyse statistique permet d'envisager toutes les combinaisons possibles de consommation alimentaire et de quantités de résidus afin d'estimer la distribution des quantités de résidus de malathion susceptibles d'être ingérés en une journée. Une valeur choisie dans la partie élevée de cette distribution (99,9^{e} centile) est comparée à la DARf, c.-à-d. la dose à laquelle toute personne pourrait être exposée, un jour donné, sans craindre d'effets nocifs sur sa santé. Si l'ingestion prévue de résidus est inférieure à la DARf, l'exposition aiguë par voie alimentaire est jugée acceptable.

L'exposition alimentaire aiguë comprend la nourriture et l'eau potable. Cette exposition était des plus élevées chez les enfants et les nourrissons (101 %) ainsi que chez les femmes (89 %). Puisque des hypothèses prudentes ont été utilisées à la fois pour l'eau potable et pour les concentrations de malaoxon dans les aliments, l'ARLA n'a pas jugé préoccupant le risque d'exposition aiguë par le régime alimentaire (tableau 1 de l'annexe VIII), même si l'exposition des nourrissons était légèrement au-dessus du seuil. La conversion estimative de 100 % du malathion en malaoxon au cours de la chloration à la station d'épuration des eaux a fait en sorte que l'eau potable s'est avérée être le principal facteur de risque (tableau 1 de l'annexe VIII, eau seulement).

3.3.3 Détermination de la dose journalière admissible

Dose journalière admissible (DJA) pour la population générale (y compris les enfants)
Pour évaluer les risques alimentaires liés à des expositions répétées, on a utilisé la DSENO de 3,0 mg/kg p.c./j tirée de l'étude de la cancérogénicité et de la toxicité chronique chez le rat. Dans le cadre de cette étude, une aggravation de la néphropathie progressive chronique a été observée à une dose de 32 mg/kg chez des rates. Même si la sensibilité des jeunes a été établie, le critère d'effet le plus sensible après une exposition répétée (effets sur le comportement) chez les jeunes animaux se manifeste à des doses supérieures à la DSENO en ce qui concerne la néphropathie chronique. Cette maladie, normalement liée au vieillissement, a été observée chez le rat adulte après une exposition à long terme. Des facteurs d'incertitude standard ont été appliqués (10 x pour l'extrapolation interspécifique et 10 x pour la variabilité intraspécifique). Compte tenu de l'exhaustivité de la base de données (voir la section traitant de l'évaluation des risques aux termes de la LPA) et du critère d'effet choisi, le facteur de la LPA a été réduit de 10 x à 1 x. Le facteur global d'évaluation est de 100.

$$\textbf{DJA} = \frac{\textbf{3 mg/kg p.c./j}}{\textbf{100}} = \textbf{0,03 mg/kg p.c./j}$$

Compte tenu des effets sur l'activité motrice observés au cours de l'étude de la neurotoxicité pour le développement, il existe une marge de 167 entre la DJA et la DSENO de 5 mg/kg p.c./j liée à la toxicité chez les descendants. En outre, si l'on considère le nombre accru de résorptions observées dans le cadre de l'étude de la toxicité pour le développement chez le lapin, on note une marge de 833 entre cette DJA et la DSENO de 25 mg/kg p.c./j liée à la toxicité pour le développement. On estime donc que cette DJA est appropriée pour la protection des nourrissons et des enfants.

3.3.4 Évaluation de l'exposition chronique par voie alimentaire et des risques connexes

L'exposition chronique liée à la fois aux aliments et à l'eau est en deçà du niveau préoccupant. Les enfants âgés de 1 à 2 ans ont été les plus exposés, selon une proportion de 66 % de la DJA. Les résultats de cette évaluation sont présentés au tableau 2 (annexe VIII).

3.4 Exposition liée à l'eau potable

Il existe des preuves suffisantes de la conversion complète du malathion en malaoxon dans les eaux traitées au chlore. Cette conversion complète est aussi corroborée par une enquête menée en 1999-2000, au cours de laquelle du malaoxon avait été détecté dans des eaux prêtes au débit, alors que le réservoir alimentant l'usine d'épuration n'en contenait pas. L'exposition par l'eau potable a donc été dérivée des estimations les plus élevées de résidus de malathion dans l'eau potable obtenues à partir du modèle et des données de surveillance. Les valeurs obtenues ont ensuite été multipliées par le FET de 24 afin qu'elles soient représentatives des valeurs pour le malaoxon. Ces valeurs ont été directement intégrées aux calculs du logiciel Dietary Exposure Evaluation Model – Food Commodity Intake Database (tableau 3 de l'annexe VIII). L'insertion directe est préférable à la méthode du niveau de comparaison pour l'eau potable (NCEP), puisque la saisie des concentrations dans l'eau, comme pour tout autre produit alimentaire, permet d'obtenir une estimation plus précise des habitudes de consommation d'eau des sous-populations.

3.4.1 Concentrations dans l'eau potable

Les concentrations responsables d'expositions aiguës au malathion présent dans l'eau de surface sont signalées sous forme d'intervalles avec une limite supérieure et une limite inférieure, plutôt que sous la forme de valeurs discrètes d'exposition (tableau 3 de l'annexe VIII). La valeur limite supérieure est représentée comme la concentration estimée au moyen des modèles Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysing Modeling System pour l'exposition correspondant à une récurrence de dix ans (90^{e} centile). La limite inférieure de l'intervalle est dérivée des données de surveillance disponibles et représente la valeur la plus élevée acceptable pour l'environnement. La limite inférieure des valeurs d'exposition aiguë a été estimée à partir des données de surveillance par la détermination du 95^{e} centile de la concentration maximale détectée au cours d'études de surveillance. La limite inférieure des valeurs d'exposition chronique a été estimée en déterminant le 95^{e} centile de la moyenne arithmétique de tous les échantillons (avec ou sans résidus détectés) prélevés sur chaque site, à partir d'études de surveillance dont les échantillons provenaient de sources potentielles d'eau potable. Une valeur équivalant à la moitié de la limite de détection a été attribuée aux échantillons dont les valeurs étaient inférieures à la LD.

3.4.2 Évaluation de l’exposition liée à l’eau potable et des risques connexes

L’eau potable a été le principal responsable de l’exposition aiguë; elle a contribué dans une proportion de 94 % à l’exposition globale liée aux aliments et à l’eau. À ce titre, la contribution de l’eau a été plus importante, quoiqu’en deçà des niveaux préoccupants (NP). Ces conclusions découlent de l’hypothèse d’une conversion complète du malathion en malaoxon utilisée pour pallier les incertitudes majeures qui subsistaient à l’égard de la détermination du risque lié à la présence de malaoxon dans l’eau potable.

3.5 Évaluation de l’exposition globale et des risques connexes

Par « exposition globale », on entend l’exposition totale à un pesticide donné découlant de l’ingestion d’aliments et d’eau potable, de son utilisation en milieu résidentiel ou de sources d’exposition autres que professionnelles, et ce, par toutes les voies d’exposition connues ou vraisemblables (voie orale, voie cutanée et inhalation).

Le malathion est homologué à des fins d’utilisation résidentielle sur les légumes et les plantes ornementales des jardins, autour des fondations d’habitations, et dans le cadre de programmes de répression des moustiques. Comme on estime qu’il est peu probable qu’une exposition alimentaire aiguë se produise le même jour qu’une exposition résultant de l’utilisation résidentielle du malathion, l’évaluation globale de l’exposition aiguë regroupe uniquement les expositions aux aliments et à l’eau potable. L’évaluation de l’exposition globale à court terme associe l’exposition par voie cutanée et les expositions chroniques aux aliments et à l’eau potable. On a présumé que les adultes appliqueraient du malathion sur des légumes et des plantes ornementales du jardin et que, le même jour, ils tailleraient ou désherberaient les zones traitées. Cela dit, on a jugé qu’il était très peu probable que le propriétaire d’une maison applique du malathion sur son jardin le jour même où du malathion serait pulvérisé dans le cadre d’un programme de répression des moustiques, ce qui explique que les expositions résultant de l’utilisation d’un produit contre les moustiques aient été uniquement combinées avec les expositions potentielles au malathion liées aux aliments et à l’eau potable.

Les concentrations de résidus de malathion sur le gazon devraient être maximales immédiatement après la pulvérisation de cette substance dans le cadre de programmes de répression des moustiques, mais elles devraient rapidement se dissiper par la suite. Les résultats obtenus à partir des données de surveillance de l’environnement (Neal *et al.*, 1993) ont révélé que la proportion maximale de malathion transformée en malaoxon (environ 10 %) est atteinte 21 jours après l’application, au moment où les concentrations de résidus de malathion sur le gazon et dans l’atmosphère sont censées être minimes. Par conséquent, on a estimé qu’il était très peu probable qu’une personne puisse être exposée à des concentrations maximales de malathion sur le gazon et dans l’atmosphère immédiatement après la pulvérisation à UBV de malathion et, le même jour, à des concentrations maximales de résidus de malaoxon présentes sur sa terrasse ou des structures de jeux. L’exposition à une concentration de malaoxon de l’ordre de 10 % au contact de terrasses et de structures de jeux a donc uniquement été combinée à celle provenant des aliments et de l’eau potable.

3.5.1 Choix des critères d'effet toxicologique utilisés pour l'évaluation globale

Exposition aiguë globale
L'exposition aiguë globale au malathion combine les expositions aux aliments et à l'eau potable. Une évaluation de l'exposition aiguë globale, comprenant l'exposition par voie cutanée, a été réalisée pour les clients des sites d'auto-cueillette. Les DARf établies pour les femmes âgées de 13 à 49 ans et pour la population générale (y compris les enfants) sont adéquates pour déterminer le risque global d'exposition aiguë.

Exposition globale à court terme
i) Enfants
Chez les enfants, l'exposition globale à court terme au malathion combine les expositions à des aliments et à de l'eau potable et les expositions en milieu résidentiel (par voie cutanée, par inhalation et par ingestion accidentelle). Idéalement, des données sur la toxicité reflétant le risque lié à des expositions répétées par voies orale et cutanée et par inhalation seraient pertinentes pour l'évaluation des risques, mais en l'absence de telles données, une extrapolation à partir d'autres données sur la toxicité est nécessaire. La DSENO de 5 mg/kg p.c./j liée à l'exposition par voie orale provenant de l'étude de la neurotoxicité pour le développement réalisée chez le rat a été choisie en se fondant sur une baisse de l'activité motrice observée aux JPN 22 et 23 chez des rates exposées à une dose de 50 mg/kg p.c./j. Le critère d'effet pour l'exposition par voie orale a également été choisi pour l'évaluation globale des expositions par inhalation et par voie cutanée, puisque ce critère d'effet n'avait pas été examiné dans le cadre d'essais étudiant des voies d'exposition particulières.

Même si la sensibilité des jeunes a été établie, le critère d'effet le plus sensible après une exposition à court terme (effets neurocomportementaux) chez de jeunes animaux est celui utilisé comme point de départ. Compte tenu de l'exhaustivité de la base de données (voir la section traitant de l'évaluation des risques aux termes de la LPA) et du critère d'effet choisi, le facteur prescrit par la LPA a été réduit de 10 x à 1 x. La **marge d'exposition (ME)** cible liée à cette étude a été établie à **100**; elle résulte de l'application des facteurs d'incertitude standard utilisés pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (10 x) et de la variabilité intraspécifique (10 x).

Afin de s'assurer que l'évaluation du risque global assure une protection contre tous les critères d'effet, on a réalisé une évaluation distincte de l'inhibition de la ChE chez les enfants. La conclusion de l'analyse est que l'utilisation du critère d'effet « baisse de l'activité motrice » chez des rats non encore sevrés constituait le point de départ le plus prudent pour évaluer le risque global lié à une exposition à court terme chez les enfants.

ii) Femmes âgées de 13 à 49 ans
Chez les adultes, l'exposition globale à court terme au malathion regroupe les expositions aux aliments et à l'eau potable ainsi que l'exposition en milieu résidentiel (par voie cutanée, par inhalation et par ingestion accidentelle). Il serait donc pertinent d'utiliser des données sur la toxicité qui soient représentatives des risques liés à une exposition à court terme par voie orale. Pour les scénarios d'exposition à court terme, on a choisi l'étude de la toxicité par voie orale sur le plan du développement chez le lapin. Dans le cadre de cette étude, une DSENO de 25 mg/kg p.c./j a été établi après observation d'une augmentation des résorptions à une dose de 50 mg/kg p.c./j.

Le critère d'effet lié à l'exposition par voie orale a également été choisi pour l'exposition par inhalation et celle par voie cutanée, étant donné que ce critère d'effet n'avait pas été examiné dans le cadre d'essais étudiant des voies d'exposition particulières. Des facteurs d'incertitude standard ont été appliqués pour l'extrapolation interspécifique (10 x) et pour la variabilité intraspécifique (10 x). Afin d'atténuer les préoccupations liées aux enfants à naître, un facteur supplémentaire de 3 x de la LPA a été appliqué pour tenir compte de la gravité du critère d'effet. Ce qui porte la **ME** cible choisie pour cette étude à **300**.

iii) Population générale (à l'exclusion des enfants et des femmes de 13 à 49 ans)
Chez les adultes, l'exposition globale à court terme au malathion regroupe les expositions aux aliments et à l'eau potable, de même que l'exposition en milieu résidentiel (par voie cutanée, par inhalation et par ingestion accidentelle). Il serait donc pertinent d'utiliser des données sur la toxicité reflétant les risques liés à une exposition à court terme par voie orale.

Pour l'évaluation globale de l'exposition à court terme chez la population générale, on a choisi l'inhibition de la EChE comme critère d'effet critique. Pour l'exposition par voie orale, une $BMDL_{20}$ de 23,4 mg/kg p.c./j a été estimée pour le malathion d'après l'étude sur la cholinestérase comparant la toxicité aiguë du malathion et du malaoxon chez des rats exposés à des doses répétées aux JPN 11 à 21. Une **ME** cible de **100** est appliquée; elle résulte des facteurs d'incertitude standard utilisés pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (10 x) et de la variabilité intraspécifique (10 x).

Pour l'exposition par voie cutanée, la $BMDL_{20}$ de 107 mg/kg p.c./jour estimée d'après l'étude de 21 jours par voie cutanée chez le lapin a été choisie pour l'inhibition de la cholinestérase. Une **ME** de **100** est appliquée; elle résulte des facteurs d'incertitude standard utilisés pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (10 x) et de la variabilité intraspécifique (10 x).

Pour l'exposition par inhalation, une concentration sans effet nocif observable (CSENO) de 0,1 mg/L (équivalente à 25,8 mg/kg p.c./j) a été choisie pour l'inhibition de la cholinestérase observée à la seconde dose la plus élevée au cours de l'étude d'une durée de 90 jours de la toxicité par inhalation chez le rat. Une **ME** de **100** est appliquée; elle résulte des facteurs d'incertitude standard utilisés pour tenir compte de l'extrapolation interspécifique (10 x) et de la variabilité intraspécifique (10 x).

Aucun facteur de la LPA n'a été appliqué pour l'évaluation de l'exposition globale chez la

population générale, puisque des évaluations distinctes ont été réalisées chez les enfants et les femmes âgées de 13 à 49 ans.

3.5.2 Évaluation de l'exposition aiguë globale et des risques connexes

Les fermes où se déroulent des activités d'auto-cueillette sont des sites où le public se rend pour cueillir ses propres fruits et légumes. Comme les activités d'auto-cueillette de fruits et légumes sont de plus en plus populaires, l'ARLA reconnaît la nécessité de trouver des façons d'évaluer l'exposition aux pesticides liée aux activités de cueillette manuelle chez les membres du public. Aux fins de l'évaluation des risques, les installations d'auto-cueillette sont considérées comme des exploitations agricoles commerciales où le public est autorisé à se rendre pour cueillir des fruits et/ou des légumes dans de vastes champs ou vergers traités avec des produits contenant du malathion étiquetés comme étant des produits à usage commercial.

Malgré les nombreuses exploitations d'auto-cueillette donnant accès une vaste gamme de produits au Canada, seul un petit nombre de produits du verger et de petits fruits peuvent être consommés sur place en une quantité appréciable pendant leur récolte. Dans le cas des cultures destinées à l'auto-cueillette qui ne sont pas liées à une exposition alimentaire aiguë à des produits en particulier, l'exposition liée aux activités d'auto-cueillette est englobée dans l'évaluation de l'exposition professionnelle post-application.

L'évaluation des risques d'exposition au malathion liés à l'auto-cueillette porte principalement sur les pommes et les fraises, ces fruits étant susceptibles d'être consommés pendant leur récolte. De plus, l'exposition attribuable à la récolte ou à la consommation de pommes et de fraises est considérée comme étant représentative de celle liée à l'ensemble des vergers et des cultures de petits fruits traités au malathion, si l'on en juge par le profil d'emploi du produit et l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire (p. ex. doses d'application relativement élevées, coefficients de transfert, expositions alimentaires chronique et aiguë).

Comme il est possible qu'une personne soit exposée par contact avec le feuillage traité, de même qu'en consommant les fruits qu'elle cueille, les expositions par contact cutané et par le régime alimentaire ont été regroupées dans le cadre de l'évaluation des risques liés à l'auto-cueillette.

Étant donné que les membres du public qui se rendent sur les sites d'auto-cueillette peuvent être de tous âges, l'évaluation des risques a été réalisée chez des tout-petits, des adolescents et des adultes. Deux voies d'exposition ont été prises en considération, soit l'ingestion de fruits et le contact cutané avec les fruits récoltés. Des limites maximales de résidus (LMR) ont été utilisées pour l'estimation des résidus présents dans et sur les fruits consommés. La LMR représente la quantité maximale de résidus observée au cours d'essais sur le terrain, telle qu'elle pourrait être en situation d'auto-cueillette. Les données sur les résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) ont été utilisées pour estimer les résidus transférés par contact cutané en cours d'auto-cueillette. La consommation de pommes et de fraises donnant lieu à une exposition aiguë a été établie à partir des données du Continuing Surveys of Food Intakes by Individuals (1994-1996 et 1998) de l'EPA.

L’exposition potentielle au malaoxon n’a pas été incluse dans l’évaluation de l’exposition par contact cutané, puisque les données de surveillance n’indiquaient aucune formation de malaoxon à la surface des végétaux (tomates, laitue). Pour les fraises, les estimations de l’exposition aiguë par voie alimentaire étaient fondées sur la LMR, laquelle était plusieurs fois supérieure aux quantités maximales de résidus de malathion et de malaoxon détectées lors d’études de surveillance. Aucun résidu de malaoxon n’a été détecté dans le cadre des études de surveillance réalisées sur des pommes.

L’évaluation des risques d’exposition au malathion liés à l’auto-cueillette combinait l’exposition cutanée attribuable à la récolte manuelle de fruits, l’exposition par voie orale liée à la consommation de fruits frais en cours de récolte et l’exposition alimentaire chronique (pour tenir compte des antécédents d’exposition au malathion par toutes les voies, y compris les aliments et l’eau potable). Les résultats de l’évaluation globale des risques liés à l’auto-cueillette sont présentés au tableau 1 de l’annexe VII.

Les ME calculées dépassent la ME cible pour tous les sous-groupes de population; elles ne sont donc pas préoccupantes.

3.5.3 Évaluation de l’exposition globale à court terme et des risques connexes

Les résultats des estimations de l’exposition globale dépassent la ME cible pour tous les sous-groupes de population (tableau 2 de l’annexe VII); ils ne sont donc pas préoccupants.

3.6 Déclarations d’incident

Depuis le 26 avril 2007, les titulaires sont tenus par la loi de déclarer à l’ARLA les incidents, et notamment les effets nocifs sur la santé et l’environnement, dans les délais fixés. Les incidents sont d’abord classés en six grandes catégories, dont les effets sur l’humain, les effets sur les animaux domestiques et les défectuosités d’emballage. Ils sont ensuite classés par ordre de gravité, par exemple, chez les humains, ils vont des effets mineurs, comme les éruptions cutanées, les maux de tête, etc., aux effets majeurs, comme les troubles de la reproduction ou du développement, les affections menaçant la vie, et la mort.

L’ARLA examinera les déclarations et, s’il y a raisonnablement lieu de penser que les risques sanitaires ou environnementaux que présente le produit antiparasitaire ne sont plus acceptables, des mesures appropriées seront prises, allant de modifications mineures apportées aux étiquettes à l’interdiction du produit. Les déclarations d’incident reflètent les observations et l’opinion de la personne qui signale l’incident, et ces rapports ne sont pas validés par le Programme de déclarations d’incident. L’ARLA collige les déclarations d’incident en vue de déterminer les tendances, et la publication de certaines déclarations ne doit pas être perçue comme la validation d’une relation de cause à effet.

En date du 4 février 2009, au Canada, on dénombre 8 rapports d’incident liés au malathion chez des humains. Tous ces incidents, survenus dans des zones résidentielles, ont été classés comme étant de gravité faible à moyenne. La majorité des rapports (sept sur huit) concernait des produits à usage domestique généralement appliqués par le propriétaire. On y faisait état de symptômes

signalés chez la personne ayant appliqué le produit ou chez un membre de la famille ayant circulé sur les lieux après le traitement. Les effets les plus couramment observés ont été les suivants : irritation cutanée (deux incidents), irritation oculaire (deux incidents), vision trouble (deux incidents, dont un avec conjonctivite), irritation nasale (un incident), difficultés respiratoires (trois incidents), troubles gastro-intestinaux (un incident) et étourdissements conjugués à une faiblesse généralisée (deux incidents). En dépit du peu de précisions fournies dans certains rapports, au moins un d'entre eux indique que le malathion n'a pas été utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Aucun lien de cause à effet n'a pu être établi pour les effets observés dans les rapports d'incident, cependant, ces effets sont compatibles avec une surexposition à un pesticide organophosphoré connu pour provoquer une irritation.

Dans son document RED de 2006, l'EPA indique qu'il a été établi que l'exposition au malathion est la principale cause à l'origine de 55 rapports étayés émis en Californie entre 1999 et 2003. De ce nombre, 5 cas découlaient d'applications agricoles et 3 autres de tentatives de suicide. L'EPA a observé une diminution notable du nombre d'incidents en milieu résidentiel, bien que la raison de cette baisse soit incertaine. Les symptômes les plus couramment signalés incluent ceux liés à un empoisonnement par un pesticide organophosphoré, notamment des maux de tête, nausées, étourdissements, faiblesse musculaire, somnolence, difficultés respiratoires, diarrhée, sensibilité exacerbée, agitation, confusion et vision trouble.

4.0 Effets sur l'environnement

Une évaluation des risques pour l'environnement a été réalisée pour les utilisations agricoles du malathion. Les utilisations homologuées du malathion par application localisée (ou à jet programmé de type *Dial-a-spray*) pour la suppression des insectes nuisibles, comme c'est le cas de tous les produits à usage domestique, n'ont pas été prises en considération. L'exposition de l'environnement résultant de ces méthodes d'application devrait être atténuée compte tenu des aires restreintes et isolées normalement traitées. L'ARLA n'estime donc pas que ces applications soulèvent des risques inacceptables pour l'environnement.

Le malathion appliqué sous forme d'imagocide pour usage au grand air dans les zones résidentielles a fait l'objet d'un examen dans le cadre du *Projet d'acceptabilité d'homologation continue - Réévaluation du malathion* (PACR 2003-10); cette utilisation ne sera donc pas abordée dans le présent document.

Les produits à usage commercial sont appliqués par voie aérienne ou au sol par des méthodes traditionnelles ou par pulvérisation à ultra bas volume (UBV). La présente évaluation porte sur les risques pour l'environnement liés à la pulvérisation agricole de produits contenant du malathion destinés à un usage commercial au moyen d'une méthode autre que la pulvérisation à UBV. En ce qui concerne les applications à UBV, il est mentionné dans le PACR2003-10 que les effets nocifs sur l'environnement seraient limités pour les raisons suivantes. Le malathion se dégrade rapidement dans l'environnement (demi-vie dans le sol < 1 jour, eau 0,3 à 19 jours, feuillage 5,5 jours). La toxicité du malathion pour les oiseaux et les mammifères est faible et ,compte tenu de sa vie brève dans l'environnement, le risque que pose le malathion pour ces

organismes est faible. La pulvérisation à UBV limitera toutefois l'effet du produit sur les organismes aquatiques. Les gouttelettes de pesticide, très fines, ne ruissellent pas ou ne se déposent pas comme les plus grosses gouttelettes. Les gouttelettes peuvent s'évaporer lorsqu'elles sont en suspension dans l'air et, dès lors, ne se déposent pas. Par conséquent, ce type d'application suppose de moindres dépôts dans les systèmes aquatiques ce qui entraîne une exposition minime et, du même coup, peu d'effets nocifs. Il importe de noter, toutefois, que le malathion appliqué à UBV à des fins agricoles n'est pas sans risque pour les insectes utiles, comme les abeilles et les arthropodes non ciblés. Pour atténuer l'exposition des abeilles et d'autres insectes utiles, des mises en garde seront ajoutées sur l'étiquette des produits contenant du malathion.

4.1 Devenir et comportement dans l'environnement

Si l'on en juge par ses propriétés physiques, le malathion est très soluble dans l'eau (145 mg/L) et a un faible potentiel de volatilisation (constante de la loi d'Henry = 1,2 x 10^{-7} atm m^3/mole) à partir de la surface de l'eau ou des sols humides. Des études en laboratoire sur la volatilisation confirment que le malathion est peu volatil. À titre d'exemple, au cours d'une étude d'une durée de 16 jours, on a observé une volatilisation de tout au plus 5,1 % de la radioactivité appliquée. Cela dit, le malathion a été détecté en de faibles concentrations dans des échantillons d'air ambiant prélevés dans des aires où ce produit avait été utilisé; l'exposition des organismes non ciblés et les effets sur ces organismes, même s'ils sont méconnus, devraient être minimes. Le malathion s'hydrolyse rapidement en milieu neutre ou alcalin, et sa stabilité s'accroît en milieu acide et à des températures peu élevées. La phototransformation du malathion dans le sol et l'eau est limitée; toutefois, il a été démontré qu'elle constituait une voie importante de transformation dans certains plans d'eau naturels contenant des agents photosensibilisants. Bien que le coefficient de partage *n*-octanol-eau (log K_{oe} = 2,75 à 2,94) indique un potentiel de bioaccumulation, des études en laboratoire révèlent que celui-ci est faible chez le poisson.

Dans les milieux terrestres, la biotransformation du malathion devrait être rapide (TD_{50} = 0,2 à 2 j). L'hydrolyse peut également contribuer à la dissipation du malathion, en particulier dans un milieu neutre à alcalin (TD_{50} = 6,2 j pour un pH de 7; 36 h pour un pH de 8; 12 h pour un pH de 9). Les acides mono- et dicarboxylique de malathion, qui se sont révélés être d'importants produits de transformation dans le sol lors d'essais en laboratoire, ne devraient pas être persistants (TD_{50} = 2,8 à 17,3 h et 1,2 à 5,3 j, respectivement). Le malaoxon, produit de transformation issu de l'oxydation du malathion, n'est pas persistant en sols aérobies (TD_{50} = 6,5 j pour un pH de 6,2 et 3,5 j pour un pH de 8,2); le malaoxon devrait s'hydrolyser rapidement en milieu neutre ou alcalin, mais sa stabilité augmente en milieu acide.

Le document RED (2006) de l'EPA pour le malathion fait état d'estimations de la demi-vie foliaire provenant de 37 rapports d'analyse d'échantillons de résidus de malathion prélevés sur 12 cultures distinctes par différents chercheurs entre 1957 et 1981. Une demi-vie hypothétique de 5,5 jours pour la dissipation foliaire à la surface des végétaux (90^e centile) a été dérivée de ces estimations. Le malathion ne devrait donc pas être persistant sur le feuillage.

Les données sur l'adsorption montrent que la mobilité du malathion dans une variété de sols est modérée et que l'adsorption est positivement corrélée avec la teneur en carbone organique (CO) dans les sols. Du malaoxon a été détecté dans du lixiviat et des extraits de sol, et il peut donc également être mobile. Les produits de transformation, les acides mono et dicarboxylique de déméthylmalathion devraient être d'une mobilité élevée, en particulier dans des sols alcalins. Il est donc possible que des résidus de malathion atteignent les eaux souterraines. L'évaluation du potentiel de lessivage à l'aide de l'indice d'ubiquité dans l'eau souterraine (GUS)[6] indique que le malathion n'est pas susceptible de se lessiver et qu'il ne satisfait pas tous les critères établis par Cohen[7]. La modélisation des eaux souterraines, fondée sur un scénario résultant en une estimation prudente du lessivage, indique également que le malathion n'atteint pas les eaux souterraines. Aucune étude de dissipation au champ canadienne ou d'une écorégion américaine équivalente n'est disponible. Des études réalisées en Géorgie et en Californie indiquent que le malathion se dissipe rapidement dans les conditions observées sur le terrain (< 1 j). Dans le cadre de l'étude de dissipation au champ réalisée en Californie, du malathion a été détecté à une profondeur supérieure à 30 cm, ce qui indique que le malathion peut être entraîné par lessivage vers les eaux souterraines. Cela dit, la persistance de courte durée du malathion devrait réduire le risque de lessivage vers ces eaux. En dépit du peu de données de surveillance canadiennes, des rapports font état de concentrations de malathion détectées dans des échantillons prélevés dans des puits et à la surface des eaux, mais il est rare que du malathion soit détecté dans ces endroits et, par ailleurs, les concentrations détectées sont très faibles.

La transformation biotique du malathion en milieu aquatique est non persistante à légèrement persistante en conditions aérobies (TD_{50} = 0,3 à 19 j), la dissipation étant généralement plus rapide dans des systèmes alcalins, soit des conditions qui se sont révélées être favorables à une hydrolyse rapide. Dans des systèmes aquatiques anaérobies, on s'attend à ce que le malathion soit non persistant (TD_{50} = 2,5 j dans des sols inondés). Des résultats de laboratoire indiquent que la photolyse peut aussi contribuer à la dissipation du malathion dans la zone photique de la couche d'eau dû à la présence d'agents sensibilisants dans des plans d'eau naturels (TD_{50} = 16 h dans les eaux teintées de rivières et 8 j dans les eaux filtrées de rivières). Les TD_{50} estimés pour le malathion en milieu aquatique (étangs extérieurs : 0,8 à 2,3 j) sont comparables à ceux calculés dans le cadre d'études en laboratoire sur des systèmes aquatiques. Étant donné que les études disponibles sur la biotransformation du malathion (en laboratoire et sur le terrain) avaient été réalisés uniquement en milieux alcalins (pH > 7), soit des milieux favorisant l'hydrolyse, il n'a pas été possible d'effectuer une évaluation quantitative du devenir du malathion et de sa persistance en milieux acides.

---

6 Gustafson, D.I. (1989) Groundwater Ubiquity Score: A Simple Method for Assessing Pesticide Leachability. Environ. Toxicol. Chem. 8:339 - 357.

7 Cohen, S.Z., S.M. Creeger, R.F. Carsela nd C.G. Enfield (1984) Potential for Pesticide Contamination of Groundwater Resulting from Agricultural Uses. *In* R.F. Drugger and J.N. Seiber, eds., Treatment and disposal of Pesticide Wastes. ACS symposium Series No. 259. American Chemical Society, Washington, DC, pp.297-325.

Trois principaux produits de transformation, les acides mono- et dicarboxylique de malathion et l'acide monocarboxylique de déméthylmalathion, ont été décelés dans le cadre d'études de la biotransformation en milieu aquatique aérobie réalisées en laboratoire. Au cours de ces études, dans des conditions anaérobies de sols inondés, des acides mono- et dicarboxylique de malathion ainsi que de l'acide monocarboxylique de déméthylmalathion ont également été détectés. Le malathion et ses principaux produits de transformation étaient surtout présents dans la phase aqueuse des systèmes aquatiques aérobies et anaérobies. L'acide monocarboxylique de malathion ne devrait pas être persistant en milieu aquatique aérobie (TD_{50} = 3 et 11 j, respectivement), et l'acide dicarboxylique de malathion devrait être non persistant à peu persistant (TD_{50} = 13 à 21 j). Les temps de dissipation pour les autres principaux produits de transformation n'étaient pas disponibles.

Un sommaire des données sur le devenir du malathion dans l'environnement est présenté à l'annexe IX.

4.2 Caractérisation des risques environnementaux

L'évaluation des risques pour l'environnement intègre les données sur l'exposition environnementale et l'écotoxicité afin d'estimer le risque d'effets nocifs sur les espèces non ciblées. L'intégration de ces données est effectuée en comparant les concentrations d'exposition aux concentrations auxquelles les effets nocifs se produisent. Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) font référence aux concentrations de pesticide dans diverses composantes de l'environnement, comme les aliments, l'eau, le sol et l'air. Les CEE sont calculées en utilisant des modèles normalisés qui tiennent compte de la ou des doses d'application, des propriétés chimiques et du devenir dans l'environnement, dont les caractéristiques de dissipation du pesticide entre les applications. Les renseignements écotoxicologiques comprennent les données sur la toxicité aiguë et chronique chez divers organismes ou groupes d'organismes d'habitats terrestres et aquatiques, dont les invertébrés, les vertébrés et les végétaux. Les critères d'effet toxicologique utilisés pour les évaluations du risque peuvent être ajustés pour tenir compte des différences possibles dans la sensibilité des espèces et de divers objectifs de protection (c.-à-d. la protection à l'échelle de la collectivité, de la population ou des personnes).

En premier lieu, une évaluation préliminaire des risques est effectuée afin de déterminer les pesticides ou les profils d'emploi précis qui ne posent aucun risque pour les organismes non ciblés, ainsi que pour déterminer les groupes d'organismes pour lesquels il y a des risques possibles. L'évaluation préliminaire des risques fait appel à des méthodes simples, à des scénarios d'exposition prudents (p. ex. une application directe à une dose cumulative maximale) et à des critères d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité. Un quotient de risque (QR) est calculé en divisant l'exposition prévue par une valeur toxicologique appropriée (QR = exposition/toxicité), et ce QR est ensuite comparé au niveau préoccupant (NP = 1). Si le QR issu de l'évaluation préliminaire est inférieur au NP, les risques sont alors jugés négligeables et aucune autre caractérisation des risques n'est requise. Par contre, si ce QR est égal ou supérieur au NP, on doit alors effectuer une évaluation plus approfondie des risques pour mieux les caractériser. À cette étape, on prend en considération des scénarios d'exposition plus réalistes, comme la dérive de pulvérisation vers des habitats non ciblés, et différents critères d'effet

toxicologique peuvent être retenus. L'évaluation approfondie peut inclure une caractérisation accrue des risques obtenue à l'aide d'une modélisation de l'exposition, de données de surveillance, de résultats d'études sur le terrain ou en mésocosmes, ou de méthodes probabilistes d'évaluation des risques. L'évaluation des risques peut devoir se poursuivre jusqu'à ce qu'on obtienne une caractérisation adéquate des risques ou jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible de l'approfondir davantage.

4.2.1 Risques pour les organismes terrestres

L'évaluation des risques que présente le malathion pour les organismes terrestres prend appui sur une évaluation des données de toxicité issues d'études sur les espèces suivantes :

- deux espèces de lombric et une espèce d'abeille (exposition aiguë par contact);
- sept espèces d'oiseaux et deux espèces de mammifères représentatives des vertébrés (exposition aiguë, exposition alimentaire et exposition liée à des effets sur la reproduction).

Un sommaire des données toxicologiques relatives au malathion en milieu terrestre est présenté à l'annexe X. Pour l'évaluation des risques, des critères d'effet toxicologique choisis parmi les espèces les plus sensibles ont servi de valeurs de substitution pour le large éventail d'espèces susceptibles de subir une exposition consécutive à un traitement au malathion. L'évaluation en milieu terrestre prenait en considération la plage de doses d'application liée aux utilisations agricoles homologuées du malathion, compte tenu des multiples applications possibles de ce produit au cours d'une saison d'utilisation.

Invertébrés terrestres
L'annexe XI présente un résumé de l'évaluation préliminaire des risques que présente le malathion pour les invertébrés terrestres. Les quotients de risque pour l'évaluation préliminaire montrent que le niveau préoccupant (NP) n'est pas dépassé en ce qui concerne les effets aigus chez les lombrics à la dose unique la plus faible de malathion. On ne prévoit pas que le malathion présente des risques pour les lombrics.

Les abeilles domestiques sont d'importants pollinisateurs, et elles peuvent être exposées au malathion par pulvérisation directe ou par contact avec des végétaux traités. D'après la classification d'Atkins *et al.* (1981)[8], le malathion est très toxique pour l'abeille domestique; la DL_{50} pour l'exposition aiguë par contact cutané se situant entre 0,2 et 1,6 µg m.a./abeille. Les QR obtenus pour toutes les doses d'application agricole (QR = 2 à 18) dépassent le NP lié aux effets aigus chez l'abeille. Des mesures d'atténuation des risques (p. ex. mises en garde sur l'étiquette) sont requises pour assurer la protection des abeilles domestiques.

[8] Atkins LE; Kellum D; Atkins KW. 1981. Reducing pesticide hazards to honey bees: mortality prediction techniques and integrated management techniques. Univ Calif, Div Agric Sci, Leaflet 2883. 22 pp.

Même si l'on ne disposait d'aucune donnée de laboratoire sur la toxicité du malathion chez les insectes utiles prédateurs et parasites, des rapports issus d'observations sur le terrain, dans lesquels on mentionne une mortalité chez les insectes liée à des programmes de pulvérisation de malathion aux É.-U., indiquent que le malathion est également toxique (pollen contaminé et contact direct) pour les insectes non ciblés, tels que les chrysopes (*Neuroptera* : *Planipennia*), les perles (*Plecoptera*), les mouches (*Diptera*), les papillons (lépidoptères), les araignées (*Arachnida*), les cynipidés (hyménoptères parasites) et les punaises (hémiptères). Des mesures d'atténuation des risques (p. ex. mises en garde sur l'étiquette) sont donc requises pour assurer la protection des insectes utiles.

Végétaux terrestres

Aucune donnée sur la toxicité du malathion pour les végétaux terrestres non ciblés (vigueur végétative, germination des semences et émergence) n'était disponible. Le malathion ne devrait pas soulever de risques pour les végétaux terrestres, puisque son mode d'action (système nerveux : inhibition de l'acétylcholinestérase) ne s'applique pas aux végétaux. Le malathion est homologué pour lutter contre les insectes nuisibles sur une grande variété d'espèces végétales terrestres et selon une large gamme de doses d'application, cela dit, aucun incident relatif à des effets nocifs du malathion sur des plantes vasculaires terrestres n'a été signalé aux États-Unis ou au Canada.

Vertébrés terrestres

Les oiseaux et les mammifères sauvages peuvent être exposés à des résidus de malathion à la suite de la consommation de végétaux traités par pulvérisation et/ou de proie contaminée. On a choisi les effets toxicologiques les plus sensibles dans des études sur la toxicité aiguë, la toxicité par le régime alimentaire et la toxicité sur le plan de la reproduction chez les oiseaux pour réaliser l'évaluation préliminaire des risques. Les DL_{50} pour le faisan de Colchide en termes de toxicité aiguë et de toxicité par le régime alimentaire sont de 167 et 156 mg m.a./kg p.c./j, respectivement tandis que la DSENO sur le plan de la reproduction du colin de Virginie est de 11,7 mg m.a./kg p.c./j d'après la diminution des ovaires et la diminution du taux d'éclosion des œufs. On a choisi les effets toxicologiques les plus sensibles dans des études sur la toxicité aiguë et la toxicité sur le plan de la reproduction chez les mammifères pour réaliser l'évaluation préliminaire des risques. La DL_{50} pour le rat Wistar en terme de toxicité aiguë est de 1580 mg m.a./kg p.c./j tandis que la DSENO sur le plan de la reproduction du rat Sprague-Dawley est de 394 mg m.a./kg p.c./j d'après la diminution du poids corporel chez la descendance masculine. Dans les études de toxicité par le régime alimentaire, on n'a observé aucune mortalité liée au traitement ou biologiquement significative pour l'une ou l'autre des concentrations testées. En tant que telle, on n'a pas réalisé une évaluation du risque de toxicité par la régime alimentaire chez les mammifères. En outre, la valeur du critère d'effet pour la toxicité orale aiguë et celle pour la DL_{50} par le régime alimentaire sont divisées par un facteur de 10 pour prendre en considération des incertitudes comme les possibles différences de sensibilité d'une espèce à l'autre, de même que le degré variable de protection (communauté, population, individu).

Des scénarios d'exposition standard de la végétation et d'autres sources d'aliments fondés sur les corrélations de Hoerger et Kenaga (1972)[9] et de Kenaga (1973)[10], modifiés selon Fletcher *et al.* (1994)[11], ont été utilisés pour déterminer la concentration de pesticide dans le régime alimentaire des petits oiseaux et mammifères sauvages. L'exposition varie en fonction du poids corporel de l'organisme ainsi que de la quantité et du type d'aliment consommé. Dans le cadre de l'évaluation préliminaire, deux ensembles de poids corporels génériques ont été utilisés pour les oiseaux (20, 100 et 1 000 g) et les mammifères (15, 35 et 1 000 g) afin de représenter une diversité d'espèces de petits oiseaux et mammifères sauvages. Il y a lieu de signaler que le régime alimentaire des animaux peut varier considérablement d'une saison à l'autre, voire d'un jour à l'autre. En outre, comme les animaux sont souvent opportunistes, lorsqu'ils découvrent une source de nourriture abondante ou désirable, ils peuvent en consommer une grande quantité. Pour ces raisons, l'évaluation préliminaire des risques reposait sur des catégories d'aliments pertinentes pour chaque groupe de poids et sur un régime alimentaire composé uniquement d'un aliment en particulier. Les concentrations de résidus les plus prudentes pour les végétaux, les grains et les graines, les insectes et les fruits ont été utilisées pour les aliments visés. Comme on ne connaît en Amérique du Nord aucun oiseau ou mammifère de petite taille qui se nourrisse principalement de feuilles ou d'herbes, il n'a donc pas été jugé nécessaire d'estimer l'exposition journalière par le régime alimentaire pour les petits oiseaux (20 et 100 g) et mammifères (15 g) en fonction d'un régime alimentaire exclusivement composé de végétaux. Les expositions journalières estimées (EJE) ont été calculées selon les catégories de poids et les préférences alimentaires des oiseaux et des mammifères, à la dose unique la plus faible (425 g m.a./ha), à la dose unique moyenne (1376,5 g m.a./ha) et à la dose cumulative maximale (3952,5 g m.a./ha x 2 applications, à 10 jours d'intervalle); la dose cumulative a été estimée en se fondant sur une demi-vie foliaire de 5,5 jours.

L'annexe XII détaille les résultats de l'évaluation préliminaire des risques que présente le malathion pour les oiseaux et les mammifères. En ce qui concerne les oiseaux, les QR montrent que le niveau préoccupant est dépassé, quels que soient les effets, et pour plusieurs catégories de poids générique et de préférences alimentaires, dans toute la plage de doses des applications agricoles (QR = 1,0 à 34). Pour les mammifères, les QR révèlent que les doses uniques minimale à moyenne (425 à 1376,5 g m.a./ha) ne dépassent pas le NP en ce qui concerne les effets chez les mammifères, quelle que soit la catégorie de poids et de préférences alimentaires, sauf pour les effets aigus chez les mammifères de 35 g se nourrissant exclusivement de feuillage et cultures feuillées (QR = 1,5). À la dose cumulative maximale, le NP est dépassé chez les mammifères de

---

9 Hoerger F; Kenaga EE. 1972. Pesticide residues on plants: correlation of representative data as basis for estimation of their magnitude in the environment. *In*: Coulston F; Korte F. (eds). Global aspects of chemistry, toxicology and technology as applied to the environment, Vol. I. Thieme, Stuttgart, and Academic Press, New York. pp. 9-28.

10 Kenaga EE. 1973. Factors to be considered in the evaluation of the toxicity of pesticides to birds in their environment. In: Coulston F; Dote F. (eds). Global aspects of chemistry, toxicology and technology as applied to the environment, Vol. II. Thieme, Stuttgart, and Academic Press, New Yor

11 Fletcher, J.S., Nellessen, J.E., and Pfleeger, T.G. 1994. Literature review and evaluation of the EPA food-chain (Kenaga) nomogram, an instrument for estimating pesticide residues on plants. Environmental Toxicology and Chemistry 13:1383-1391.

35 g pour les effets aigus et les effets sur la reproduction (QR = 1,8 à 5,5 et 1,1 à 2,2, respectivement), ainsi que chez les mammifères herbivores de 1 000 g pour les effets aigus et les effets sur la reproduction (QR = 1,4 à 2,9 et 1,2 respectivement) qui se nourrissent de certaines plantes.

Étant donnée l'hypothèse prudente adoptée lors de l'évaluation préliminaire, une évaluation approfondie a été réalisée afin de mieux caractériser le risque chez les oiseaux et les mammifères. Les critères d'effet toxicologique pour les expositions aiguë et alimentaire étaient disponibles pour cinq espèces d'oiseaux et quatre espèces de mammifères. L'évaluation des risques d'exposition aiguë et alimentaire a ensuite été approfondie en ajustant la distribution de la sensibilité d'espèces distinctes en fonction des valeurs des DL_{50} obtenues pour les expositions aiguë et alimentaire. Le 5^{e} centile de la distribution de la sensibilité des espèces (DD_5) pour la DL_{50} a été calculé; ce choix du 5^{e} centile signifie que, pour 95 % des espèces, la toxicité du produit chimique est censée être moindre que la toxicité estimée au 5^{e} centile et que, pour 5 % des espèces, la toxicité de ce même produit peut être plus élevée que la toxicité estimée au 5^{e} centile. Les DD_5 calculées pour les expositions aiguë et par voie alimentaire étaient de 87,6 et de 111,7 mg m.a./kg/j. Le risque pour la reproduction chez les oiseaux a été évalué en utilisant la moyenne géométrique (27,8 mg m.a./kg/j) des deux critères d'effet toxicologique disponibles (DSEO pour le colin de Virginie et le canard colvert). Le risque d'exposition aiguë chez les mammifères a été évalué en utilisant la moyenne géométrique des deux critères d'effet toxicologique disponibles pour le rat Winstar (3 56 0 mg m.a./kg p.c./j), c'est-à-dire l'espèce la plus sensible. Comme on ne disposait que d'une seule étude discutant d'un critère d'effet toxicologique pour la reproduction (394 mg m.a./kg p.c./j, d'après l'observation d'une réduction du poids corporel chez des rats mâles Sprague-Dawley de la deuxième génération), aucun examen plus poussé de ce critère d'effet n'a pu être réalisé.

Pour l'évaluation approfondie des risques, les valeurs moyennes des concentrations de résidus sur les sources alimentaires terrestres ont été utilisées pour calculer les CEE et les EJE plutôt que les valeurs de la limite supérieure de résidus utilisées pour l'évaluation préliminaire des risques. Les EJE pour les oiseaux et les mammifères se nourrissant sur les sites traités ont été calculées pour chaque poids et préférence alimentaire des oiseaux et mammifères en utilisant les mêmes doses d'application ayant servi pour l'évaluation préliminaire (425, 1376,5 et 3952,5 g m.a./ha).

Le risque lié à la consommation de nourriture contaminée par la dérive de pulvérisation hors du site traité a également été évalué. Les données sur la dérive de pulvérisation de Wolf et Caldwell (2001)[12] ont été utilisées pour déterminer le dépôt maximal de résidus dans une aire adjacente pulvérisée à l'aide d'un pulvérisateur agricole muni d'une rampe d'aspersion. La dérive de pulvérisation maximale prévue à un mètre sous le vent à partir du site d'application, lorsque le produit est appliqué par pulvérisation agricole avec une rampe d'aspersion et une taille de gouttelettes grossière selon la classification de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE) ne dépassera pas 3 %. De la même façon, on a estimé que les données de Ganzelmeier

[12] Wolf, T and B.C. Caldwell, 2001. Development of a Canadian spray drift model for the determination of buffer zone distances. *In* Expert Committee on Weeds, Proceedings of the 2001 National Meeting, Quebec City, Sainte Anne de Bellevue, Quebec: ECW-CEM. D. Bernier, DRA Campbell, D. Cloutier, Eds

et al. (1995)[13] selon lesquelles la proportion maximale du dépôt du produit appliqué par pulvérisateur pneumatique censée dériver vers une aire adjacente à un verger à partir du site traité est de 74 % de la dose d'application en début de saison et de 59 % de la dose d'application en fin de saison. On a utilisé le modèle de simulation AGricultural DISPersal (AgDISP version 8.15) pour établir les données sur la dérive de pulvérisation. On prévoit que la quantité maximale de dépôt de la dérive de pulvérisation à un mètre sous le vent du site de traitement lors d'une pulvérisation aérienne à l'aide de grosses gouttelettes selon la classification de ASAE ne dépasseront pas 17 %. On a utilisé cette information pour évaluer les risques auxquels sont exposés les oiseaux et les petits mammifères qui consomment des aliments contaminés dans les milieux terrestres adjacents aux sites traités avec du malathion. Comme le taux de dérive de pulvérisation hors site varie d'une méthode d'application à l'autre, l'évaluation du risque de dérive tenait compte des doses cumulatives maximales, conformément aux instructions de l'étiquette pour chaque méthode de pulvérisation : agricole (4 applications de 1376,5 g m.a./ha à 3 j d'intervalle), aérienne (2 applications de 1376,5 g m.a./ha à 14 j d'intervalle) et pneumatique (2 applications de 3952,5 g m.a./ha à 10 j d'intervalle). Les doses d'application, représentatives de la dérive hors site, pour chacune des trois méthodes d'application utilisées sont les suivantes : 102 g m.a./ha par pulvérisation agricole, 274 g m.a./ha par pulvérisation aérienne et 3 754 g m.a./ha par pulvérisation pneumatique en début de saison. Les QR liés à la dérive hors site pour les applications par pulvérisation agricole et aérienne ont été calculés uniquement pour les catégories de poids et les préférences alimentaires des oiseaux dont l'évaluation sur le terrain indiquait la présence d'un risque d'exposition à la dose de 1376,5 g m.a./ha; les QR pour les applications par pulvérisation pneumatique ont quant à eux été calculés pour les catégories de poids et les préférences alimentaires des oiseaux dont l'évaluation sur le terrain révélait la présence d'un risque d'exposition à la dose d'application la plus élevée (2 applications de 3952,5 g m.a./ha 10 j d'intervalle).

Les QR ont été calculés uniquement pour les catégories de poids et les préférences alimentaires d'oiseaux et de mammifères dont l'évaluation préliminaire des risques indiquait un risque d'exposition. De plus, pour les QR dépassant le NP, deux paramètres supplémentaires ont été calculés afin d'évaluer la pertinence du risque déterminé : le premier, le pourcentage de l'alimentation quotidienne nécessaire pour atteindre le NP (calculé à partir de la formule 1/QR x 100) et le second, le nombre de jours pendant lesquels les résidus demeurent sur les aliments en des quantités supérieures au NP (calculs fondés sur une demi-vie foliaire de 5,5 j). Comme l'évaluation ne peut rendre compte de la perte des résidus se trouvant sur les sources alimentaires attribuable au lessivage occasionné par les périodes pluvieuses, l'estimation du nombre de jours pendant lesquels les résidus demeurent sur les aliments en des quantités supérieures au NP est considérée comme étant prudente.

Les risques pour les oiseaux se nourrissant sur les sites traités et hors de ces sites, calculés en fonction des concentrations moyennes de résidus sur les sources alimentaires terrestres, sont caractérisés aux annexes XIII et XIV, respectivement. Les QR indiquent que les traitements au

[13] Ganzelmeier, H; Rautmann, D; Spangenberg, R; Streloke, M; Herrmann, M; Wenzelburger, H-J; Walter, H-F 1995. Studies on the spray drift of plant protection protection products: Results of a test program carried out throughout the Federal Republic of Germany. Report Number 305 from the Biologischen Bundesanstalt fur Land-und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH, Berlin/Vienna.

malathion à la dose d'application la plus faible sur les cultures (425 g m.a./ha) ne soulèvent aucun risque pour les oiseaux. Pour ce qui est de la dose unique moyenne (1 376,5 g m.a./ha), le NP lié à des effets sur la reproduction est dépassé chez les insectivores de 20 et 100 g et chez les herbivores de 1 000 g se nourrissant du feuillage présent sur les sites traités. À la dose d'application maximale (2 applications de 3 952 g m.a./ha à 10 j d'intervalle), l'évaluation sur le terrain révèle que le NP est dépassé pour tous les effets chez les insectivores de 20 g, pour les effets sur la reproduction chez les granivores de 20 g, pour les effets aigus et sur la reproduction chez les insectivores de 100 g, pour les effets sur la reproduction chez les frugivores de 20 et de 100 g, et pour tous les effets chez les herbivores de 1 000 g. Chez les oiseaux se nourrissant hors des sites traités, le NP est dépassé pour les mêmes effets, catégories de poids d'oiseaux et guildes alimentaires, sauf dans le cas des effets sur la reproduction chez les granivores de 20 g.

Dans certains cas, même si un risque d'exposition a été établi, on estime qu'il est peu probable que les oiseaux se nourrissant sur les sites traités ou hors de ces sites y soient exposés : d'abord, parce qu'il faudrait que ces oiseaux ingèrent une quantité énorme et irréaliste d'un seul aliment (autrement dit, le régime alimentaire devrait être composé à 92 % de grains et de graines pour que des effets sur la reproduction se manifestent chez des oiseaux de 100 g se nourrissant sur des sites traités à la dose cumulative maximale), ensuite, parce que les concentrations de résidus qui demeurent sur les aliments consommés en des concentrations dépassant le NP devraient diminuer rapidement (p. ex. en un jour ou moins). Dans d'autres cas, pour atteindre le NP, il n'est pas nécessaire que la proportion ingérée d'un seul aliment soit élevée (p. ex. 21 % pour que des effets sur la reproduction se manifestent chez des oiseaux de 1 000 g se nourrissant de feuillage et de cultures feuillées traités à la dose cumulative maximale). En outre, des oiseaux et des mammifères peuvent être exposés à des concentrations de résidus supérieures au NP qui demeurent sur les aliments pendant des périodes relativement longues (p. ex. 23 jours). Dans l'ensemble, les résultats de l'évaluation approfondie chez les oiseaux indiquent que le malathion peut présenter un risque pour les oiseaux qui se nourrissent exclusivement à même des sites traités à la dose unique moyenne et à des doses cumulatives de la fourchette supérieure ainsi que sur des sites adjacents à des sites traités par pulvérisation pneumatique. L'évaluation approfondie des risques chez les mammifères est caractérisée à l'annexe XV; les QR indiquent que le malathion ne pose aucun risque pour les mammifères.

4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques

Les risques que présente le malathion pour les organismes aquatiques ont été évalués à partir des données toxicologiques obtenues pour les espèces suivantes :

- dix-huit espèces d'invertébrés d'eau douce (exposition aiguë et chronique);
- dix-huit espèces de poissons d'eau douce (exposition aiguë et chronique);
- deux espèces d'amphibiens (exposition aiguë);
- quatre espèces estuariennes/marines d'invertébrés (exposition aiguë et chronique);
- cinq espèces estuariennes/marines de poissons (exposition aiguë et chronique).

Un sommaire des données sur la toxicité du malathion pour les organismes aquatiques est présenté à l'annexe X.

Le titulaire n'a présenté aucune donnée sur la toxicité du malathion pour les plantes vasculaires aquatiques ou les algues non visées. Aucune étude pertinente n'a en outre été trouvée dans la littérature accessible au grand public. Le malathion ne devrait pas poser de risque pour les plantes vasculaires aquatiques ou les algues, puisque son mode d'action ne s'applique pas à ces organismes. Aucun incident indiquant que l'utilisation du malathion cause des effets nocifs chez les plantes vasculaires aquatiques ou les algues n'a été signalé.

Évaluation préliminaire

Initialement, dans le cadre de l'évaluation préliminaire prudente, les CEE aquatique ont été calculées en se fondant sur la dose unique la plus faible (425 g m.a./ha) appliquée directement sur des plans d'eau d'une profondeur de 15 cm (plan d'eau saisonnier pour les critères d'effet chez les amphibiens) et de 80 cm (plan d'eau permanent pour tous les autres critères d'effet), de même qu'à la dose cumulative maximale (3953,5 g m.a./ha, 2 applications à 10 j d'intervalle), aux mêmes profondeurs. La CEE aquatique à la dose cumulative maximale a été calculée en ajustant la somme des applications pour la dissipation entre les applications en fonction d'un TD_{50} dans l'eau de 19 jours, soit la valeur la plus prudente tirée d'études de la biotransformation en milieu aquatique aérobie. Aux fins de l'évaluation des risques, les critères d'effet toxicologique établis pour l'espèce jugée la plus sensible ont servi de données de substitution pour l'ensemble des espèces susceptibles d'être exposées après un traitement au malathion. Ces critères d'effet toxicologique ont été obtenus en divisant la concentration entraînant un effet à 50 % (CE_{50}) ou la concentration létale à 50 % ($CL_{50)}$ (provenant de l'étude en laboratoire pertinente) par un facteur de deux (2), dans le cas des invertébrés aquatiques, et par un facteur de dix (10), dans le cas des poissons et des amphibiens. La valeur du critère d'effet pour le poisson le plus sensible a été utilisée comme donnée de substitution pour évaluer le risque d'exposition chronique au malathion chez les amphibiens.

L'annexe XVI présente un résumé des résultats de l'évaluation préliminaire des risques que présente le malathion pour les organismes aquatiques. Les QR indiquent que le malathion peut poser un risque d'exposition aiguë et chronique pour tous les organismes aquatiques d'eau douce (QR = 14 à 3 360 et 7,4 à 14 000, respectivement) et les organismes aquatiques estuariens/marins (QR = 16 à 764 et 6 à 93, respectivement).

Évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques

Compte tenu des hypothèses prudentes adoptées pour l'évaluation préliminaire des risques (p. ex. pulvérisation directe sur un plan d'eau), une évaluation approfondie a été réalisée afin de mieux caractériser les risques pour les organismes aquatiques. Des données suffisantes sur la toxicité aiguë pour les invertébrés d'eau douce et les poissons d'eau douce et estuariens/marins, ainsi que des données sur la toxicité chronique pour les poissons uniquement ont permis de déterminer les CD_5. Les CD_5 liées à une exposition aiguë chez les invertébrés d'eau douce et les poissons estuariens et marins sont de 0,13, 7,5 et 31,3 µg m.a./L, respectivement, et la CD_5 pour l'exposition chronique chez les poissons d'eau douce est de 2,0 µg m.a./L; ces critères d'effet ont été utilisés pour l'évaluation approfondie des risques.

Évaluation approfondie des risques de dérive de pulvérisation

De la même façon que dans le cas de l'évaluation des risques pour les organismes terrestres, les risques pour les organismes aquatiques ont aussi été évalués en tenant compte des concentrations du dépôt de pulvérisation maximal de malathion hors du site traité par pulvérisateur agricole muni d'une rampe d'aspersion distribuant des grosses gouttelettes selon la classification de l'ASAE (3 %), par aéronef (17 %) et par pulvérisateur pneumatique (74 % pour l'application en début de saison et de 59 % pour celle en fin de saison. Comme le pourcentage de la dérive de pulvérisation hors site varie d'une méthode d'application à l'autre, le risque de dérive a été évalué en fonction de la dose unique minimale et de la dose cumulative maximale, telles qu'elles sont précisées sur l'étiquette pour chacune des trois méthodes d'application. La dose unique minimale et la dose cumulative maximale pour les traitements par pulvérisation agricole, aérienne et pneumatique se situent respectivement entre 527 et 1 376,5 g m.a./ha (4 applications à 3 j d'intervalle), 425 et 1 376 g m.a./ha (2 applications à 14 j d'intervalle) et 625 et 3 952,5 g m.a./ha (2 applications à 10 j d'intervalle). Les concentrations cumulatives dans l'environnement liées aux doses d'application commerciales ont été estimées en ajustant la somme des applications pour la dissipation entre les applications en fonction du 80^{e} centile des valeurs des demi-vies pour la biotransformation en milieu aquatique aérobie (8,25 j). Si l'on se fonde sur les taux liés à la dérive hors site vers des habitats aquatiques non ciblés, les CEE résultant de la dérive hors site de malathion appliqué par pulvérisation agricole, aérienne et pneumatique en début et en fin de saison se situeraient, respectivement, entre 2 et 15 mg m.a./L, 9 et 38 mg m.a./L, 57 et 523 mg m.a./L, et 46 et 417 mg m.a./L.

Le risque pour les organismes aquatiques lié à la dérive de pulvérisation est résumé à l'annexe XVI. Sur le plan de la toxicité aiguë, les QR indiquent que le NP est dépassé pour tous les organismes et toutes les méthodes d'application (QR = 1,0 à 4 023), sauf pour les poissons d'eau douce et les poissons estuariens/marins, à la dose minimale appliquée par pulvérisateur agricole, et pour les poissons estuariens/marins, à la dose minimale appliquée par pulvérisation aérienne. Il a également été montré que le risque est nul pour les amphibiens, à la dose minimale appliquée par pulvérisation agricole, ainsi que pour les poissons estuariens/marins, à la dose maximale appliquée par pulvérisation aérienne. Sur le plan de la toxicité chronique, les QR indiquent que le NP est dépassé pour les invertébrés, les poissons d'eau douce et les amphibiens, et ce, quelle que soit la méthode d'application utilisée (QR = 1,0 à 8 717). Les QR liés à l'exposition chronique chez les poissons estuariens/marins dépassent le NP pour toutes les méthodes d'application (1,0 à 58), sauf à la dose minimale appliquée par pulvérisation agricole. Des zones tampons doivent être aménagées pour réduire les risques chez les espèces aquatiques.

Évaluation approfondie des risques de ruissellement

Les organismes aquatiques peuvent également être exposés au malathion utilisé pour le traitement foliaire en raison du ruissellement de la substance dans les plans d'eau. Les modèles Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysing Modeling System utilisés en tandem ont permis de prédire les CEE attribuables au ruissellement post-application du malathion. Les modèles ont été exécutés à la dose unique minimale (en vue d'évaluer le risque lié à la plus petite dose d'application possible) et à la dose cumulative maximale (pour déterminer le plafond de risque) :

la dose unique minimale étant destinée à être appliquée sur du canola à raison de 0,425 kg m.a./ha, et la dose saisonnière maximale étant prévue pour utilisation sur des pommes, à raison de deux applications de 3,952 kg m.a./ha par année, à 10 jours d'intervalle (soit un maximum de 7,904 kg m.a./ha/saison).

Les CEE de malathion dans des plans d'eau récepteurs d'un hectare (80 et 15 cm de profondeur) évaluées en utilisant les modèles Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysing Modeling System à la dose minimale et à la dose maximale d'application sont présentées au tableau 1. Les valeurs tirées de cette modélisation sont les concentrations au 90^{e} centile des concentrations déterminées à différents moments, notamment la concentration maximale annuelle, les concentrations après 96 h, 21 j, 60 j, 90 j, et la concentration moyenne annuelle.

Tableau 1Résultats (mg m.a./L) de la modélisation Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysing Modeling System du ruissellement du malathion dans des plans d'eau de 0,8 et 0,15 mètre de profondeur, sans tenir compte de la dérive de pulvérisation

Profondeur du plan d'eau	Max.	96 h	21 j	60 j	90 j	Annuelle
Dose unique la plus faible : 1 x 0,425 kg m.a./ha sur du canola						
15 cm	270	170	0.58	0.25	17	45
80 cm	0.51	0.37	14	0.06	4	0.009
Dose saisonnière maximale : 2 x 3,952 kg m.a./ha sur des pommes						
15 cm	5205	3303	1232	527	372	96
80 cm	982	704	296	114	77	19

Les critères d'effet toxicologique ayant servi à l'évaluation approfondie des risques liés à la dérive de pulvérisation ont été utilisés pour calculer les QR, afin de déterminer les risques liés au ruissellement chez les organismes aquatiques d'habitats adjacents à des sites traités avec du malathion. Lorsque c'était pertinent, les valeurs des QR ont été calculées en utilisant la concentration annuelle maximale estimée dans l'environnement. Les CEE correspondant aux périodes appropriées ont ensuite permis de calculer les QR, par exemple, la concentration annuelle maximale estimée dans l'environnement pour les critères d'effet toxicologique aigu et la concentration à 21 jours pour les critères d'effet toxicologique chronique.

Les résultats de l'évaluation approfondie des risques que présente le ruissellement de malathion pour les organismes aquatiques sont résumés à l'annexe XVIII. Les QR calculés pour l'exposition aiguë dépassent le NP chez les invertébrés d'eau douce, quelle que soit la dose de malathion appliquée (QR = 3,9 à 76). Pour les poissons d'eau douce, les amphibiens et les invertébrés estuariens et marins, les QR dépassent le NP pour les effets aigus à la dose maximale de malathion uniquement (QR = 1,3 à 8,9). Les QR calculés pour l'exposition chronique

indiquent que le NP n'est pas dépassé pour les organismes aquatiques, sauf pour les invertébrés d'eau douce (QR = 2,3 à 49), à toutes les doses d'application, et pour les amphibiens (QR = 6,2), à la dose maximale uniquement.

Évaluation des risques à partir des données de surveillance des eaux de surface
Les données de surveillance disponibles pour le malathion étaient représentatives de plusieurs profils d'emploi différents liés aux préparations commerciales contenant du malathion (tableau 2 de l'annexe XX). L'évaluation des risques a été approfondie en tenant compte de toutes les données de surveillance canadiennes disponibles. On a utilisé pour cette évaluation approfondie une CEE de 1,6 µg/L pour les expositions aiguës (95^{e} centile de la concentration maximale détectée dans le cadre d'études de surveillance des eaux de surface) et une CEE de 0,1 µg/L pour les expositions chroniques (95^{e} centile de la concentration obtenue pour chaque site d'étude, comprenant la moitié de la LD pour les échantillons dans lesquels aucun résidu de malathion n'avait été détecté). L'annexe XIX présente les risques aigus et chroniques chez les organismes aquatiques établis à partir des valeurs au 95^{e} centile des concentrations observées dans les eaux de surface tirées des données de surveillance.

Les valeurs des QR indiquent que le NP liés aux effets aigus est dépassé pour les invertébrés d'eau douce (QR = 12) et marins (QR = 1,5); le NP pour les effets chroniques est également dépassé pour les invertébrés d'eau douce (QR = 1,7). La présente analyse corrobore les résultats de l'évaluation des risques réalisée par modélisation du ruissellement en milieu aquatique, car elle indique que les concentrations observées dans les eaux de surface canadiennes à partir des données de surveillance pourraient présenter un risque pour les invertébrés d'eau douce et des milieux estuariens et marins.

4.2.3 Déclarations d'incident et autres considérations

Depuis le 26 avril 2007, les titulaires sont tenus par la loi de déclarer à l'ARLA les incidents relatifs à l'emploi de pesticides, et notamment les effets nocifs sur la santé et l'environnement, dans des délais déterminés. On trouve des renseignements sur la déclaration des incidents sur le site Web de Santé Cana dans la section des pesticides et de la lutte antiparasitaire : www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/protect-proteger/incident/index-fra.php.

En date du 20 juin 2009, l'ARLA n'est au courant d'aucune déclaration d'incident liée à des effets nocifs du malathion sur des animaux sauvages ou de la végétation naturelle. Selon la base de données de l'Ecological Incident Information System (EIIS) de l'EPA, 42 incidents liés à la présence de malathion dans l'environnement ont été recensés, dont 13 décrits comme étant attribuables à des utilisations homologuées sur des cultures entre 1973 et 1998. Parmi ces 13 incidents, neuf mentionnaient que la mortalité de poissons était possible à très probable; quatre de ces derniers incidents rapportaient un nombre total de poissons morts entre 16 et 350 par événement. La majorité des incidents concernant des poissons morts ont été causés à la suite de la dérive de pulvérisation après la pulvérisation aérienne de champs de coton dans le cadre du United States Boll Weevil Eradication Program. Le coton n'est pas une culture représentative des profils d'emploi de pesticides canadiens, tout comme l'authonome du cotonnier n'est pas un organisme nuisible préoccupant au Canada. La plage des doses de pulvérisation aérienne homologuées pour utilisation sur des cultures au Canada se situe entre 425 à 1375 g m.a./ha.

Toutefois, elle est similaire à celle utilisée dans le cadre du United States Boll Weevil Eradication Program (336 à 1367g m.a./ha).

Les trois derniers rapports d'incident touchaient des organismes terrestres : deux mentionnent une mortalité chez les abeilles, et le troisième, une mortalité d'oiseaux. La dérive du malathion après une pulvérisation au sol à UBV sur la luzerne est considérée comme une cause possible dans un des incidents de mortalité chez les abeilles puisque l'on n'a pas déclaré la méthode d'application (pulvérisation au sol opposée à aérienne). Dans le second cas de mortalité d'abeilles a été le résultat de la dérive de pulvérisation à la suite d'une pulvérisation aérienne autre qu'à UBV dans le cadre du United States Boll Weevil Eradication Program sur un champ de coton situé à 50 pieds d'un rucher. On a confirmé que le malathion était la cause très probable de cet incident grâce à l'analyse des résidus sur les abeilles mortes. L'incident aviaire touchait 17 bécasseaux d'Alaska morts après l'application de téméphos et de malathion pour lutter contre des moustiques. Entre ces deux insecticides, on a considéré que le téméphos était la cause la plus probable compte tenu de sa plus grande toxicité pour les oiseaux comparée à celle du malathion.

Les renseignements décrivant ces incidents sont conformes aux dangers toxiques connus du malathion pour les organismes terrestres et aquatiques. Les déclarations d'incidents n'ont pas eu d'incidence sur l'évaluation des risques.

5.0 Valeur

5.1 Produits à usage commercial et à usage limité

L'annexe I fournit une liste de tous les produits contenant du malathion homologués au Canada en date du 10 avril 2008. L'annexe IIa énumère toutes les utilisations des produits à usage commercial et à usage limité pour lesquelles le malathion est actuellement homologué, de même que les utilisations que le titulaire continue d'appuyer ou ne compte plus appuyer. Cette annexe indique aussi les utilisations qui se sont ajoutées dans le cadre du Programme des pesticides à usage limité de l'ARLA. Bien que ces usages limités soient actuellement soutenus par le titulaire, les données qui les appuient ont été initialement produites par un groupe d'utilisateurs.

Le malathion est utilisé pour lutter contre une grande variété d'insectes nuisibles sur un vaste éventail de sites et cultures, dont les suivants :

- sites aquatiques non alimentaires;
- aires vides destinées à l'entreposage d'aliments;
- serricultures (vivrières et non vivrières);
- habitat humain et aires de loisirs;
- cultures industrielles de graines oléagineuses et de plantes à fibres;
- bétail destiné à la consommation humaine;
- traitement des semences;
- denrées conservées;
- structures;
- cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale et humaine;

- plantes ornementales d’extérieur;
- aires extérieures de sites résidentiels.

L’annexe XXI énumère les utilisations du malathion que le titulaire continue d’appuyer et celles qu’il n’appuie pas. L’ARLA accepte volontiers les commentaires sur la disponibilité et l’étendue de l’utilisation de produits chimiques de substitution pour les usages énumérés à l’annexe XXI, ainsi que tout autre renseignement concernant la disponibilité, l’efficacité et l’étendue de l’utilisation de méthodes non chimiques de lutte antiparasitaire pour toutes les utilisations homologuées du malathion. Ces renseignements permettront à l’ARLA d’améliorer les solutions de lutte intégrée durable pour les combinaisons de sites et d’organismes nuisibles mentionnés.

5.2 Produits à usage domestique

Les annexes IIb et IIc présentent les utilisations domestiques du malathion que le titulaire appuie.

5.3 Valeur du malathion

5.3.1 Gamme d’utilisations du malathion pour la lutte contre les organismes nuisibles

Au Canada, le malathion est homologué pour utilisation sur une gamme étendue d’organismes nuisibles appartenant aux ordres et regroupements suivants : coléoptères, diptères, hémiptères, hyménoptères, lépidoptères et orthoptères, ainsi que d’autres insectes broyeurs ou suceurs et ectoparasites (diptères, acariens et mallophages).

5.3.2 Utilisations agricoles du malathion

5.3.2.1 Utilisation du malathion pour la lutte contre une grande variété d’insectes broyeurs

Le malathion est un insecticide et un acaricide à action non systémique agissant par contact, par ingestion et par inhalation. Il convient à la lutte contre une grande variété d’insectes broyeurs. Les insectes broyeurs, en règle générale, n’ont pas un comportement alimentaire sélectif, étant donné qu’ils ingèrent habituellement le tissu de feuilles entières ayant macéré. Les insecticides ayant une action toxique sur l’estomac sont des plus efficaces pour lutter contre les insectes dotés de pièces buccales de type broyeur.

5.3.2.2 Compatibilité avec la lutte intégrée et brièveté du délai d’attente avant la récolte

Le malathion est relativement bénin pour les arthropodes utiles, notamment les acariens prédateurs et, en raison de son court délai d’attente avant la récolte (DAAR), il est fréquemment utilisé dans les exploitations de petits fruits. De nombreux insectes sont présents sur le feuillage de ces plantes et, pendant la récolte, ils peuvent contaminer le produit récolté, de là la nécessité d’utiliser des insecticides dont le DAAR est court afin de « débarrasser » les plantes de ces insectes juste avant la récolte. Le DAAR du malathion est d’un jour pour les bleuets et les framboises, et de trois jours pour les canneberges, les gadelles, les groseilles et les fraises. Le malathion peut être utilisé dans ces circonstances pour supprimer les insectes tels les pucerons,

les charançons, les coléoptères et les chenilles.

5.3.2.3 Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs – Utilisations liées à un petit nombre de matières actives constituant des solutions de rechange viables ou à l'absence de produits de substitution homologués

Plusieurs utilisations du malathion ont été homologuées par l'intermédiaire du Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs (PEPUDU), notamment pour la lutte contre :

- les criquets sur les lentilles; les matières actives de remplacement homologuées comprennent le chlorpyrifos, la deltaméthrine et la lambda-cyhalothrine;
- la coccinelle asiatique multicolore sur les raisins; la cyperméthrine est la seule matière active de remplacement homologuée;
- les pucerons sur les graines d'alpiste des Canaries; le diméthoate est la seule matière active de remplacement homologuée;
- les diptères sciaridés et les phoridés sur les champignons : les matières actives de remplacement homologuées comprennent le diazinon, le dichlorvos, la perméthrine et les pyréthrines. La cyromazine et le méthoprène sont homologués pour la suppression des diptères sciaridés uniquement;
- le ver du riz sauvage dans les rizières sauvages; le malathion est le seul insecticide homologué à cette fin.

5.3.2.4 Utilisations du malathion décrites dans les profils de culture comme ayant de la valeur

Au Canada, les profils de culture sont des documents qui fournissent des renseignements sur les cultures agricoles et la lutte antiparasitaire liée à un produit donné. Les profils de culture élaborés par Agriculture et Agro-alimentaire Canada sont issus de vastes campagnes de consultation et sont examinés par des spécialistes de l'industrie et des gouvernements provinciaux. Le malathion est utilisé sur un large éventail de cultures afin de supprimer une grande variété d'organismes nuisibles.

Pour certains des usages du malathion décrits dans les profils de cultures, outre la liste qui suit, il existe peu, sinon aucune autre matière active homologuée pouvant être substituée au malathion :

- mûres : le diazinon est la seule matière active homologuée pour lutter contre les thrips, mais il n'est plus une solution de remplacement viable puisque cette utilisation du diazinon est en voie d'être abandonnée (RVD 2009-18);
- bleuets en corymbe : le malathion est le seul insecticide homologué pour lutter contre le charançon adulte de la racine du fraisier (C.-B. seulement). De plus, la perméthrine est la seule solution de remplacement pour lutter contre les thrips au cours de la saison de végétation, tandis que le malathion est le seul produit qui puisse être utilisé pendant l'année de récolte;
- raisins : l'endosulfan, également en cours de réévaluation, est la seule matière active de substitution pour lutter contre *phylloxera* (sur les feuilles de vignes, en Ontario);

- framboises : le diazinon n'est plus une solution de remplacement viable pour lutter contre le byture des framboises (avant la floraison) et les thrips. Le carbofuran, que l'on se propose d'abandonner progressivement, est la seule matière active de substitution homologuée pour lutter contre l'anthonome;
- fraises : le carbofuran est la seule matière active de remplacement homologuée pour lutter contre le charançon de la racine du fraisier (C.-B. seulement).

6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires

6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La PGST est une politique du gouvernement fédéral qui a pour but d'offrir des orientations sur la gestion des substances préoccupantes qui sont rejetées dans l'environnement. Elle vise la quasi-élimination des substances de la voie 1 (celles qui répondent aux quatre critères précisés dans la politique, c'est-à-dire la persistance [dans l'air, le sol, l'eau et/ou les sédiments], la bio-accumulation, l'origine principalement anthropique et la toxicité telle qu'elle est définie dans la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*).

Au cours du processus d'examen, le malathion et ses produits de transformation ont été évalués conformément à la directive d'homologation DIR99-03[14] de l'ARLA et selon les critères qui définissent les substances de la voie 1. L'ARLA est parvenue aux conclusions suivantes :

- Le malathion ne répond pas aux critères définissant les substances de la voie 1 ni ne générera de produits de transformation y répondant. Le malathion n'est pas considéré comme une substance de la voie 1. Pour une comparaison avec les critères définissant la voie 1, consulter le tableau 2.

Tableau 2 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques - Évaluation en fonction des critères de la voie 1 de la PGST

Critère de la voie 1 de la PGST	Valeur du critère de la voie 1 de la PGST		Matière active Répond aux critères?	Produits de transformation (malaoxon) Répond aux critères?
Toxique au sens de la LCPE ou l'équivalent*	Oui		Oui	Oui
Principalement anthropique**	Oui		Oui	Oui
Persistant	Persistant dans l'un des milieux suivants :		Non persistant	Non persistant
	Sol	Demi-vie ≥ 182 jours	Demi-vie < 2 jours	Demi-vie 3,5 – 7,5 jours

[14] DIR99-03, Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques.

Critère de la voie 1 de la PGST	Valeur du critère de la voie 1 de la PGST		Matière active Répond aux critères?	Produits de transformation (malaoxon) Répond aux critères?
	Eau	Demi-vie ≥ 182 jours	Demi-vie 19 jours	Données non disponibles
	Sédiments	Demi-vie ≥ 365 jours	Demi-vie Données non disponibles	Données non disponibles
	Air	Demi-vie ≥ 2 jours ou indications de transport sur de grandes distances	Compte tenu de la pression de vapeur ($1,25 \times 10^{-6}$ mm Hg) et de la constante de la loi d'Henry ($1,2 \times 10^{-7}$ atm m^3/mole), la demi-vie ou la volatilisation ne sont pas des voies importantes de dissipation, et le transport atmosphérique sur de grandes distances est improbable	Données non disponibles
Bioaccumulable	Le log K_{oe} et/ou le FBC et/ou le FBA, de préférence au log K_{oe}		Non bioaccumulable	Données non disponibles
	Log K_{oe} = 5		2,75 – 2,94	
	FBC ≥5 000		7,36 – 29,3 dans le poisson; 869 – 959 dans la crevette	
	FBA ≥5 000		Données non disponibles	
Le produit est-il une substance de la voie 1 de la PGST (doit répondre aux quatre critères)?			Non, ce produit ne répond pas aux critères de la voie 1 de la PGST.	Non, ce produit ne répond pas aux critères de la voie 1 de la PGST.

* Tous les pesticides seront considérés être toxiques au sens de la LCPE ou l'équivalent aux fins de leur évaluation initiale, au regard des critères de la PGST. L'évaluation des critères de toxicité au sens de la LCPE peut être précisée au besoin (c.-à-d. répond à tous les autres critères de la LCPE).

** La PGST considère qu'une substance est principalement anthropique si, de l'avis des experts, sa concentration dans un compartiment de l'environnement est en grande partie attribuable à l'activité humaine plutôt qu'à des sources ou à des rejets naturels.

6.2 Produits de formulation et contaminants préoccupants pour la santé ou pour l'environnement

Au cours de l'examen, les contaminants présents dans le produit de qualité technique et dans les produits de formulation, ainsi que les contaminants présents dans les préparations commerciales sont comparés à la *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* tenue à jour dans

la *Gazette du Canada*[15]. Cette liste est utilisée conformément à l'avis d'intention NOI2005-01[16] de l'ARLA et elle est fondée sur les politiques et la réglementation en vigueur, dont les directives DIR99-03 et DIR2006-02[17]. En outre, elle tient compte du Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (1998) pris en application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (substances désignées par le Protocole de Montréal). L'ARLA est parvenue aux conclusions suivantes :

- Le malathion de qualité technique et ses préparations commerciales ne contiennent ni produit de formulation ni contaminant soulevant des questions particulières en matière de santé ou d'environnement et figurant sur la liste publiée dans la *Gazette du Canada*.

7.0 Résumé

7.1 Santé et sécurité humaines

La base de données toxicologiques sur le malathion qui a été soumise, est adéquate et permet de définir la majorité des effets toxiques que peut entraîner l'exposition à cette substance. Le malathion ne s'est pas révélé être génotoxique ou tératogène dans le cadre d'études sur des animaux. Il est peu probable que le malathion présente des risques de cancer chez l'humain. Administré à des lapines gravides, il a causé une hausse du nombre de résorptions (perte de foetus/embryons) en même temps qu'il exerçait des effets toxiques sur les mères. Compte tenu de la nature de ce critère d'effet et des incidences possibles sur la santé d'enfants à naître, des mesures de protection additionnelles ont été prises dans le cadre de l'évaluation des risques afin d'abaisser davantage le degré d'exposition humaine, admissible au malathion.

Le système nerveux est la cible du malathion, à l'inclusion d'effets sur des paramètres neurocomportementaux et de l'inhibition de l'acétylcholinestérase. Chez les animaux exposés au malathion, la cholinestérase érythrocytaire (EChE) est la cible la plus sensible aux effets sur la cholinestérase, l'inhibition étant observée chez une variété d'espèces et par toutes les voies d'exposition. Les jeunes animaux se sont révélés être plus sensibles à ces effets que les adultes. L'évaluation des risques permet de protéger le public contre ces effets en faisant en sorte que les doses auxquelles les humains sont susceptibles d'être exposés sont bien inférieures à la dose la plus faible ayant provoqué ces effets chez les animaux soumis aux essais.

---

[15] *Gazette du Canada*, Partie II, volume 139, nº 24, TR/2005-114 (2005-11-30), pages 2641-2643 : *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* et l'Arrêté modifiant cette liste paru dans la *Gazette du Canada*, Partie II, volume 142, nº 13, TR/2008-67 (2008-06-25), pages 1611-1613 : *Arrêté modifiant la Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement.*

[16] 9NOI2005-01, Liste des formulants et des contaminants dans les produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement en vertu de la nouvelle *Loi sur les produits antiparasitaires*.

[17] DIR2006-02, Politique sur les produits de formulation de l'ARLA.

7.1.1 Risques professionnels

Selon les évaluations des risques, il n'y a pas lieu de se préoccuper de ceux liés aux activités d'application, de mélange et de chargement des produits pour les utilisations agricoles prévues sur l'étiquette pourvu que des moyens techniques de protection, de l'équipement de protection individuelle et des mesures additionnelles d'atténuation énumérés à la section 8 et à l'annexe XXII soient mis en œuvre.

Les risques auxquels sont exposés les travailleurs après l'application ne font l'objet d'aucune préoccupation si les mesures proposées d'atténuation sont appliquées (DS).

7.1.2 Risques alimentaires liés à la consommation d'aliments et d'eau potable

Les évaluations des risques liés à l'exposition par la voie alimentaire ont été examinées en fonction d'hypothèses prudentes de manière à tenir compte de la toxicité du métabolite qui passe largement inaperçu, le malaoxon, et du manque général de données sur l'importance des résidus. Les risques liés à l'exposition aiguë ou chronique d'origine alimentaire ne sont à l'origine d'aucune préoccupation, cependant des données de confirmation sur l'importance et sur le métabolisme des résidus sont exigées, particulièrement en ce qui regarde les résidus issus du traitement direct du bétail et des applications aux céréales entreposées.

7.1.3 Risques en milieu résidentiel

Il n'y a pas lieu de se préoccuper des risques encourus par les résidents qui traitent leur potager, leurs plantes ornementales d'extérieur, les fondations, l'extérieur des murs, les arbustes et le dessous des clôtures.

Les risques non d'ordre professionnel après l'application ne sont pas source de préoccupation chez les adultes et les jeunes qui viennent en contact avec des fruits ou des légumes traités, ou encore avec des plantes ornementales d'extérieur lorsque les mesures d'atténuation proposées, énumérées à la section 8 et à l'annexe XXII sont mises en œuvre. En outre, les risques encourus par les adultes, les jeunes et les très jeunes exposés au malathion utilisé dans la lutte contre les maringouins ne sont pas préoccupants.

7.2 Risque global

Le risque global d'exposition par les aliments et par l'eau potable et d'exposition liée aux utilisations en milieu résidentiel n'est pas préoccupant. L'exposition lors d'activités d'autocueillette n'est pas préoccupante.

7.3 Risques pour l'environnement

Le malathion est non persistant dans le sol et il est non persistant à légèrement persistant dans l'eau. Puisqu'il est très soluble dans l'eau et qu'il est peu adsorbé par les particules de sol, il se peut que, dans des conditions environnementales propices, des résidus de malathion soient entraînés par ruissellement dans l'eau de surface ou encore par lessivage dans l'eau souterraine.

Bien qu'elles soient limitées, les données de surveillance font état de cas de détection du malathion dans l'eau souterraine et dans l'eau de surface au Canada, encore que ce soit en de rares occurrences et à faible concentration.

Dans l'environnement terrestre, aux doses et au profil d'emploi homologués, le malathion peut présenter un risque pour l'abeille et d'autres pollinisateurs, ainsi que des parasites et des prédateurs utiles, enfin pour les oiseaux. Du fait de la présence des espèces non ciblées dans les secteurs traités, il est souvent difficile d'atténuer ses effets sur l'écosystème terrestre. Il est possible d'abaisser le risque pour les abeilles en limitant les périodes d'application du malathion à celles où les abeilles ne s'alimentent pas activement. Il est aussi possible d'abaisser le risque pour les insectes utiles occupant des habitats contigus aux lieux d'application en réduisant le plus possible la dérive. Des énoncés appropriés de danger pour l'environnement figurent sur les étiquettes des produits afin d'atténuer le risque pour les abeilles et pour les insectes utiles. Lorsqu'il s'agit d'autres organismes terrestres comme les oiseaux, les options sont limitées.

Dans l'environnement aquatique, le ruissellement et la dérive peuvent être à l'origine de risques pour les organismes marins et d'eau douce. Il est possible d'atténuer les risques liés à l'exposition par la dérive du nuage de pulvérisation ou par ruissellement en ayant recours à des zones tampons et à des énoncés sur les étiquettes. Présentement, aucune zone tampon n'est imposée dans le cas des produits contenant du malathion. De manière à limiter les risques dans l'environnement pour les organismes aquatiques liés à la dérive du brouillard de pulvérisation, l'ARLA propose que les étiquettes des produits commerciaux sur le marché au Canada stipulent une pulvérisation à gouttelettes de fort diamètre conformément à l'ASAE pour toutes les applications aériennes et au sol, ainsi qu'une vitesse maximale du vent de 10 km/h pour les applications aériennes. Ces restrictions permettent d'obtenir les zones tampons aux plus petites dimensions possibles qui devraient en principe éliminer les risques pour les habitats aquatiques liés à la dérive du brouillard de pulvérisation. L'ARLA invite notamment les intervenants et les producteurs à présenter leurs commentaires concernant la faisabilité de l'emploi de certaines zones tampons parmi les plus larges dans le cas des applications aériennes.

L'ARLA a appliqué une démarche scientifique à la détermination des zones tampons pour tous les nouveaux produits homologués. Cette démarche est fondée sur l'emploi de modèles empiriques déterminant quelle proportion du dépôt ou du brouillard est à l'origine d'une exposition hors champ à certaines concentrations et n'ayant aucun effet inacceptable. L'évaluation actuelle concernant les invertébrés d'eau douce repose sur un seul critère d'effet chronique chez une espèce. Cette approche pourrait se révéler être trop prudente, et il serait possible de l'améliorer au moyen de données additionnelles qui permettraient d'obtenir une ventilation de la sensibilité des espèces ou, de préférence, une CSEO pour la communauté (on pense ici à des études sur des mésocosmes se déroulant dans des conditions appropriées) qui permettraient d'estimer les effets à l'échelle des communautés. Les parties intéressées sont invitées à présenter de telles données qui contribueront à affiner l'estimation du risque pour les invertébrés aquatiques. L'ARLA recommande vivement de soumettre à son examen un protocole d'essai avant d'entreprendre toute nouvelle étude à l'échelle des mésocosmes.

À noter également que l'ARLA a lancé récemment une initiative de réexamen et de mise à jour de ses approches relatives à la protection de l'habitat. Par conséquent, les mesures d'atténuation proposées dans le cas du malathion pourraient être modifiées lorsque cette agence aura apporté la dernière main à sa politique sur la protection de l'habitat ou encore si de nouvelles données permettant d'améliorer l'estimation du risque étaient présentées.

8.0 Projet de décision d'homologation

À la suite de la réévaluation de l'insecticide malathion, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada propose, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA), de maintenir l'homologation des produits contenant du malathion à des fins de vente et d'utilisation au Canada à la condition d'appliquer des mesures d'atténuation des risques en vue de la protection de la santé humaine et de l'environnement, ainsi que d'apporter les modifications proposées sur les étiquettes, énumérées à l'annexe XXII du présent document. Des données additionnelles sont exigées afin d'affiner l'estimation des risques.

8.1 Mesures réglementaires proposées

8.1.1 Mesures réglementaires proposées concernant la santé humaine

Globalement, les risques liés à l'exposition alimentaire aiguë et chronique ne sont pas préoccupants. Cependant, l'ARLA ne détient aucune, sinon très peu de données sur les résidus produits à la suite de l'emploi direct de cette substance sur le bétail et de l'emploi sur les céréales emmagasinées. Des données supplémentaires sur l'importance des résidus et sur leur métabolisation, conformément à l'article 12 de la LPA, seront exigées en vue du maintien de l'homologation de ces emplois.

L'ARLA n'a pas évalué l'exposition après traitement de champignonnières ou de bâtiments, par manque de données. En outre, il existe des possibilités d'exposition au malaoxon par contact avec la pelouse et des surfaces dures à l'extérieur traitées au malathion dans le cadre des programmes de lutte contre les maringouins. Des données supplémentaires, conformément à l'article 12 de la LPA, seront exigées en vue du maintien de l'homologation de ces emplois.

L'ARLA a trouvé que dans des échantillons de malathion de laboratoire, la concentration d'isomalathion (une impureté) s'élève avec la température et avec le temps. Il est recommandé d'ajouter un énoncé sur l'étiquette concernant les conditions d'entreposage, de manière à éviter la hausse de concentration de l'isomalathion dans les préparations commerciales.

8.1.1.1 Renseignements toxicologiques

Les exigences précises en matière d'étiquetage sont énumérées à l'annexe XXII.

8.1.1.2 Mesures proposées de protection des préposés au mélange, au chargement et à l'application ainsi que des travailleurs retournant dans les secteurs traités

L'annexe XXII énumère des mesures d'atténuation précises devant figurer sur les étiquettes.

Poudre mouillable en emballages hydrosolubles (WSP) :
Tous les produits du malathion présentement commercialisés en poudre mouillable doivent se présenter en emballages hydrosolubles.

8.1.1.3 Définition du résidu

La définition du résidu en vigueur paraissant dans la *Gazette du Canada* en date de juillet 2008 nomme le malathion *per se* à titre de seul résidu préoccupant. Toutefois, une récente réévaluation toxicologique a établi la toxicité relative du malaoxon, un métabolite du malathion, à 24 fois celle du composé parent, le malathion. Le risque pour la santé que présente le malaoxon pourrait être important même si, dans la plupart des cas, les résidus sont indécelables. Dans une perspective de réglementation et afin d'évaluer le risque lié au résidu final le plus pratique tout en allégeant le fardeau réglementaire, l'ARLA confirme de nouveau que le malathion *per se* est la molécule correspondant à la définition du résidu parce que les résidus de malaoxon peuvent être estimés de manière prudente à partir de la limite de détection des méthodes d'analyse. La définition du résidu proposée chez les végétaux et chez les animaux est la suivante :

1) Pour l'application de la loi
la molécule parente « malathion », définie de la façon suivante :
(diméthoxyphosphinothioylthio)succinate de diéthyle

2) Pour l'évaluation des risques et pour les essais au champ :
la molécule parente « malathion », définie de la façon suivante :
(diméthoxyphosphinothioylthio)succinate de diéthyle, et le métabolite malaoxon défini de la façon suivante : ester diéthylique de l'acide 2-(diméthoxyphosphorylthio)butanedioïque.

8.1.1.4 Limite maximale de résidus de malathion dans les aliments

En général, après avoir terminé la réévaluation d'un pesticide, l'ARLA met à jour les limites maximales de résidus (LMR) canadiennes et retire celles qui ne sont plus appuyées. Toutefois, l'ARLA reconnaît que les parties intéressées peuvent vouloir maintenir une LMR donnée même si un produit n'est pas homologué au Canada afin de permettre l'importation légale au pays de denrées traitées. L'ARLA exige les mêmes données sur la chimie et sur la toxicologie pour les LMR des denrées importées que ce qui est requis pour appuyer les utilisations alimentaires canadiennes qui sont homologuées. De plus, l'ARLA exige des données sur les résidus représentatives des conditions d'utilisation dans les pays exportateurs, de la même façon qu'elle exige des données représentatives sur les résidus pour appuyer l'utilisation du pesticide en question au pays. L'ARLA doit demander ces données pour déterminer si les LMR demandées sont requises, et pour s'assurer qu'elles ne présentent pas de risque inacceptable pour la santé.

Le tableau 4 (annexe VIII) énumère tous les produits homologués ou appuyés ayant des LMR,

des tolérances (É.-U.) et des LMR du Codex. La concentration de résidus présents dans toutes les denrées agricoles (y compris celles dont le traitement est approuvé au Canada, mais pour lesquelles il n'existe pas de LMR spécifique, p. ex., les céréales, le boeuf et le lait) ne doit pas dépasser la LMR générale de 0,1 ppm stipulée au paragraphe B.15.002(1) du RAD. Cette LMR générale est stipulée au paragraphe B.15.002(1) du RAD. Il se pourrait qu'elle fasse l'objet de modifications, comme l'indique le document de travail DIS2006-01, Abrogation de la norme générale relative à la limite maximale de résidus de 0,1 ppm pour les résidus de pesticides dans les aliments [Règlement B.15.002(1)].

La FAO et le CODEX donnent des céréales crues la définition suivante : grains d'orge, d'avoine et de riz non décortiqués ayant une LMR de 8 ppm au Canada, mais les résidus ingérables ne sont pas définis. L'ARLA propose une concentration de 0,1 ppm d'ici à ce que l'examen de la LMR générale soit complété.

Même si le résidu sur les agrumes importés des É.-U. n'est pas préoccupant, la surveillance de routine assurée par l'ACIA a révélé que la LMR générale par défaut de 0,1 ppm n'est pas respectée. Les titulaires sont invités à demander l'établissement de LMR appropriées aux agrumes afin d'éviter de possibles différends commerciaux entourant ces denrées importantes.

Les parties qui souhaitent appuyer une LMR de malathion doivent s'adresser à l'ARLA pendant la période de commentaires sur le présent document pour discuter des données qu'elles doivent présenter.

8.1.2 Mesures réglementaires proposées concernant l'environnement

L'évaluation des risques présentés par le malathion indique que l'on prévoit des effets nocifs pour les pollinisateurs, les oiseaux, les invertébrés aquatiques, les poissons et les amphibiens. En vue de réduire les effets du malathion sur l'environnement, on doit mettre en place des mesures d'atténuation en ajoutant des mises en garde à l'étiquette et en établissant des zones tampons. L'annexe XXII énumère les mesures d'atténuation et les mises en garde.

8.2 Exigences en matière de données supplémentaires

Les études suivantes ou une justification scientifique acceptable seront requises à titre de conditions au maintien de l'homologation en vertu de l'article 12 de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

8.2.1 Données concernant la composition chimique

CODO 2.13.3 Les résultats d'analyse de cinq lots récents de laboratoire de la MAQT fabriquée à Thyboronvej 78 Harboore, Danemark, précis à 0,1 %, conformément à la section 2.1.3.3 de la Dir98-04, à l'inclusion des impuretés d'importance toxicologique présentes à toute concentration dans la MAQT.

8.2.2 Exigences en matière de données toxicologiques

CODO 4.8 Étude immunotoxicologique (fondée sur des renseignements tirés d'articles scientifiques).

8.2.3 Exigences en matière de données concernant l'évaluation de l'exposition professionnelle

CODO 5.2 Description/scénario des utilisations (à l'application et après) - Renseignements décrivant de façon complète l'emploi du produit et les activités humaines qui sont liées à cet emploi sur la vigne (matériel de pépinière), sur les animaux d'élevage, sur les céréales entreposées, sur les bâtiments et dans les champignonnières.

CODO 5.6/5.7/5.9 Après l'application - Données de dosimétrie passive ou de surveillance biologique, ou encore résidus à faible adhérence/transférables. Évaluations de l'exposition, après l'application de malathion, des travailleurs retournant dans les champignonnières. L'exposition potentielle au malaoxon devrait aussi être caractérisée.

CODO 5.6/5.7/5.9 Après l'application - Données de dosimétrie passive ou de surveillance biologique, ou encore résidus à faible adhérence/transférable. Évaluations de l'exposition, après l'application de malathion, des travailleurs retournant dans des bâtiments (comme les meuneries). L'exposition potentielle au malaoxon devrait aussi être caractérisée.

CODO 5.9 Résidus à faible adhérence/transférables - Études sur les résidus mesurant la formation et la dissipation du malaoxon dans le brouillard de pulvérisation, notamment sur les surfaces portant un dépôt comme les surfaces dures (structures de jeu et terrasses) et la pelouse, sur une période de 10 à 30 jours suivant l'application UBV de malathion.

8.2.4 Exigences en matière de données sur la chimie des résidus dans les aliments

Les études et les manques de données s'appliquent spécifiquement à la situation au Canada. Ces études sont requises pour valider les hypothèses concernant l'emploi du malathion sur les céréales entreposées et son application directe sur les animaux d'élevage :

CODO 6.2 Études sur le métabolisme portant sur l'application directement sur la peau des animaux.

CODO 7.6 Essais au champ sur les animaux d'élevage pour mesurer les résidus laissés par l'application directe sur la peau des animaux.

CODO 7.4	Importance du résidu laissé par l'emploi du malathion sur les céréales entreposées.

Les suivantes sont des études qui ont déjà été présentées à d'autres agences ou groupes de travail. Elles sont requises pour valider les hypothèses concernant l'évaluation de l'exposition par la voie alimentaire :

CODO 7.4	Des études sur l'importance du résidu et sur sa perte d'importance, sur les rotations culturales et en milieu clos, ainsi que sur les aliments transformés, destinés à la consommation humaine ou animale, sont requises pour la majorité des groupes de cultures des catégories d'utilisation 3, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14 et 20, tel qu'expliqué dans le PACR-2003-11
CODO 7.2	Méthodes d'analyse dans la matrice appropriée (tissus végétaux, animaux) du métabolite malaoxon.

8.2.5 Données concernant l'environnement

Aucune donnée additionnelle n'est requise pour le maintien de l'homologation du malathion, cependant l'ARLA requiert les renseignements suivants afin d'améliorer l'évaluation des risques :

- commentaires concernant la faisabilité de l'emploi des zones tampons proposées dans le cas des applications aériennes, et
- études à l'échelle des mésocosmes pour améliorer l'évaluation des risques en milieu aquatique.

8.2.6 Données concernant la valeur

La plupart des étiquettes des produits de formulation ne portent pas de recommandation relative au diamètre des gouttelettes et à la quantité d'eau de dilution, deux facteurs susceptibles d'influer sur la couverture offerte par le produit et sur son efficacité. Dans l'évaluation environnementale, on propose de fonctionner à un diamètre élevé des gouttelettes pour réduire les dimensions des zones tampons; cependant l'ARLA ne détient pas de données établissant l'efficacité de cette solution dans de telles conditions d'emploi. C'est pourquoi les renseignements suivants sont requis en vue du maintien de l'homologation :

- des données ou une justification scientifique montrant qu'à un fort diamètre de gouttelettes et à un volume de dilution de 45 L/ha, les traitements par la voie aérienne sont efficaces contre les organismes nuisibles mentionnés en combinaison avec des cultures sur l'étiquette du malathion; et

- des données ou une justification scientifique montrant qu'à un fort diamètre de gouttelettes, les applications au sol sont efficaces. De plus, le titulaire doit formuler des recommandations concernant le volume de dilution à employer pour les traitements au sol, afin que le volume d'eau employé soit suffisant pour assurer une couverture complète et pour procurer une élimination optimale des insectes.

Liste des abréviations

°C	degré Celsius
λ	longueur d'onde
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ADN	acide désoxyribonucléique
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
ARTF	agricultural Re-entry Task Force
ASAE	American Society of Agricultural Engineers
BMDL	benchmark dose limit (dose limite de référence, soit la limite inférieure de l'intervalle de confiance d'une dose choisie selon les effets observés expérimentalement)
$BMDL_{20}$	limite de confiance inférieure à 20 % de la dose de référence
CAS	Chemical Abstract Service
CE_{50}	concentration entraînant un effet nocif sur 50 % des sujets d'une population
CEE	concentration prévue dans l'environnement
ChE	acétylcholinestérase
CHO	cellules ovariennes de hamster chinois
CL_{50}	concentration létale pour 50 % des sujets d'une population
cm	centimètre
CMENO	concentration minimale avec effet nocif observé
CODO	code de données
CPE	concentration prévue dans l'environnement
CSEO	concentration sans effet observé
CT	coefficient de transfert
DAAR	délai d'attente avant récolte
DARf	dose aiguë de référence
DD_5	dose dangereuse pour 5 % d'une population donnée
DJA	dose journalière admissible
DL_{50}	dose létale pour 50 % des sujets d'une population
DMENO	dose minimale entraînant un effet nocif observé
DMT	dose maximale tolérée
DRf	dose de référence
DRL_{20}	limite de confiance unilatérale inférieure de la dose de référence
DS	délai de sécurité après traitement
DSENO	dose sans effet nocif observé
DSEO	dose sans effet observé
É.-U.	États-Unis d'Amérique
EC	concentré émulsifiable
EChE	acétylcholinestérase érythrocytaire
EIIS	Ecological Incident Information System
EJE	exposition journalière estimée
EPA	United States Environmental Protection Agency
EPI	équipement de protection individuelle
ERA	évaluation du risque alimentaire
ETD	étude sur la toxicité sur le plan du développement

FAT	facteur d'ajustement de la toxicité
FBA	facteur de bioaccumulation
FBC	facteur de bioconcentration
FET	facteur d'équivalence de la toxicité
FI	facteur d'incertitude
g	gramme
GUS	indice d'ubiquité dans l'eau souterraine
ha	hectare
IL	lutte intégrée
IUPAC	Union internationale de chimie pure et appliquée
j	jour
JMPR	Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides
JPN	jour postnatal
kg	kilogramme
K_{oe}	coefficient de partage *n*-octanol–eau
L	litre
LCPE	*Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999)
LD	limite de détection
IL	lutte intégrée
LMR	limite maximale de résidus
LPA	*Loi sur les produits antiparasitaires*
LPM	litres par minute
m	mètre
m.a.	matière active
MA	mode d'action
MAQT	matière active de qualité technique
ME	marge d'exposition
mg	milligramme
mL	millilitre
NCEP	niveau de comparaison pour l'eau potable
NP	niveau préoccupant
ORETF	Outdoor Residential Exposure Task Force Database (É.-U.)
PACR	projet d'acceptabilité d'homologation continue
p.c.	poids corporel
PC	préparation commerciale
PEPUDU	Programme d'extension du profil d'emploi pour usages limités à la demande des utilisateurs
PGST	Politique de gestion des substances toxiques
pH	-log10 de la concentration en ions hydrogène
PHED	Pesticide Handlers Exposure Database
PNF	procédures normalisées de fonctionnement
ppm	parties par million
PRVD	projet de décision de réévaluation
QR	quotient de risque
RED	Reregistration Eligibility Decision
RFFA	résidu foliaire à faible adhérence

TD	temps de dissipation
TD_{50}	temps requis pour obtenir une dissipation à 50 %
UBV	ultra bas volume
USDA	United States Department of Agriculture
EPA	United States Environmental Protection Agency
UV	spectre de l'ultraviolet
WSP	emballage hydrosoluble

Annexe I Produits contenant du malathion homologués au Canada en date du 10 avril 2008[1] d'après la base de données Oracle de l'ARLA

Numéro d'homologation	Catégorie de mise en marché	Titulaire	Nom du produit	Type de préparation[1]	Garantie[2]
4590	À usage commercial	CHEMINOVA CANADA INC	FYFANON 50% EMULSIFIABLE CONCENTRATE INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 500 g/L
4709	À usage commercial	UNITED AGRI-PRODUCTS CANADA INC.	MALATHION 500E INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 500 g/L
5821	À usage commercial	INTERPROVINCIAL COOPERATIVE LIMITED	MALATHION 500 EMULSIFIABLE CONECNTRATE INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 500 g/L
8372	À usage commercial	UNITED AGRI-PRODUCTS CANADA INC.	MALATHION 85E	Concentré émulsifiable	MAL : 85 %
8624	À usage commercial	GARDEX CHEMICALS LTÉE.	GARDEX MALATHION 50% EC INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 500 g/L
8826	À usage commercial	GARDEX CHEMICALS LTÉE.	GARDEX LIQUID GRAIN PROTECTANT	Concentré émulsifiable	MAL : 83,6 %
12073	À usage commercial	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON MALATHION 836 LIQUID GRAIN PROTECTANT	Solution	MAL : 83,6 %
13883	À usage commercial	VÉTOQUINOL N.-A. INC.	MALATHION 50 INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 534 g/L
14265	À usage commercial	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON MALATHION 3% RESIDUAL INSECTICIDE	Solution	MAL : 3 %
14656	À usage commercial	UNITED AGRI-PRODUCTS CANADA INC.	MALATHION 25W WETTABLE POWDER INSECTICIDE	Poudre mouillable	MAL : 25 %
15896	À usage commercial	UNITED AGRI-PRODUCTS CANADA INC.	MALATHION GRAIN PROTECTOR DUST	Poudre	MAL : 2 %
16099	À usage commercial	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON MALATHION 50 E.C. LIQUID INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 50 %
16198	À usage commercial	GARDEX CHEMICALS LTD.	MALATHION ULV CONECNTRATE	Concentré émulsifiable	MAL : 96,5 %
16706	À usage commercial	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON MR II MUSHROOM FLY INSECTICIDE DUST	Poudre	PYR : 0,10 % PBU : 1,00 % MAL : 4,00 %
17222	À usage commercial	INTERPROVINCIAL COOPERATIVE LIMITED	IPCO MALATHION 2% GRAIN PROTECTANT DUST	Poudre	MAL : 2 %
17463	À usage commercial	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON MALATHION GRAIN PROTECTOR DUST	Poudre	MAL : 2,0 %
17682	À usage commercial	PLUS QUEBEC INC.	MALATHION - PLUS POWDER ANIMAL INSECTICIDE	Poudre	MAL : 4 %

Numéro d'homologation	Catégorie de mise en marché	Titulaire	Nom du produit	Type de préparation[1]	Garantie[2]
18149	À usage commercial	INTERPROVINCIAL COOPERATIVE LIMITED	CO-OP BACKRUBBER CONECNTRATE LIQUID INSECTICIDE	Solution	MAL : 500 g/L
23421	À usage commercial	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON VET TEK BACKRUBBER CONECNTRATE	Solution	MAL : 51,5 %
27095	À usage commercial	LEWIS CATTLE OILER CO. LTD.	OAK LAKE CATTLE BACKRUBBER LIQUID CONECNTRATE	Solution	MAL : 500 g/L
9337	À usage commercial et à usage restreint	CHEMINOVA CANADA INC	FYFANON ULV ULTRA LOW VOLUME CONECNTRATE INSECTICIDE	Solution	MAL : 96,5 %
14597	À usage commercial et à usage restreint	AGRIUM ADVANECD TECHNOLOGIES RP INC.	WILSON MALATHION ULV INSECTICIDE CONECNTRATE	Liquide	MAL : 96,5 %
25638	À usage commercial et à usage restreint	UNITED AGRI-PRODUCTS CANADA INC.	MALATHION 95 ULV INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 96,5 %
4282	À usage domestique	SCOTT CANADA LTD.	GREEN CROSS MALATHION 500 EC LIQUID INSECTICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 500 g/L
6713	À usage domestique	SURE-GRO IP INC.	LATER'S MALATHION 50 INSECT SPRAY	Concentré émulsifiable	MAL : 50 %
8480	À usage domestique	INTERPROVINCIAL COOPERATIVE LIMITED	CO-OP MALATHION LIQUID INSECTICIDE EC	Concentré émulsifiable	MAL : 47 %
9802	À usage domestique	SURE-GRO IP INC.	WILSON 50% MALATHION LIQUID INSECTICIDE-MITICIDE	Concentré émulsifiable	MAL : 50 %
9986	À usage domestique	KING HOME & GARDEN INC.	KING FRUIT TREE & GARDEN SPRAY	Poudre	MAL : 5 % CAP : 10 % CAB : 10 %
10565	À usage domestique	SURE-GRO IP INC.	WILSON ROSE DOCTOR INSECTICIDE-FUNGICIDE	Poudre	CAB : 5 % MAL : 4 % FOL : 5 %
14851	À usage domestique	KING HOME & GARDEN INC.	GARDAL ROSE, FLOWER, & EVERGREEN DUST	Poudre	TPM : 3 % MAL : 4 % CAP : 5 % CAB: 5 %
17816	À usage domestique	SURE-GRO IP INC.	C-I-L MALATHION ORNAMENTAL INSECT KILLER	Concentré émulsifiable	MAL : 125 g/L
21850	À usage domestique	SURE-GRO IP INC.	WILSON HOSE-SPRAY MALATHION INSECTICIDE-MITICIDE	Concentré émulsifiable	MAL :15 %
18150	Produit de qualité technique	CHEMINOVA CANADA INC	FYFANON TECHNICAL	Liquide	MAL : 96,5 %

[1] Les types de préparation sont tirés de la base de données Oracle de l'ARLA.

[3] CAB : carbaryl; CAP : captane; FOL : folpet; MAL : malathion; PBU : butoxyde de pipéronyle; PYR : pyréthrine; TPM : thiophanate-méthyl

Annexe IIa Utilisations homologuées du malathion à usage commercial et à usage restreint au Canada en date du 10 avril 2008

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Catégorie d'utilisation 2 (Sites aquatiques – non alimentaire)								
Gîtes larvaires des moustiques	Moustiques (larves)	Concentré émulsifiable, liquide, solution	Pulvérisation aérienne à UBV	652,82 g/ha *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
Eau stagnante (plan d'eau indépendant)	Moustiques (larves)	Concentré émulsifiable, solution	Application au sol; type d'équipement non précisé	579,7 g dans de l'huile ou de l'eau/ha *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	
Catégorie d'utilisation 3 (Aires vides destinées à l'entreposage d'aliments)								
Compartiments et élévateurs	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, ciron de la farine, pyrale indienne de la farine, perceur (petit) des céréales, tribolium rouge de la farine, charançon du riz, cucujide roux, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable	Pulvérisation généralisée en surface, fentes et crevasses; type d'équipement non précisé	167,2 g dans 5 L d'eau ou de kérosène désodorisé/100 m^2 de superficie *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisée *(non précisé)*	[21][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
		Concentré émulsifiable, solution	Pulvérisation; pulvérisateur sous pression ou à l'aide d'un pinceau (solution)	201 g dans 5 L d'eau/100 m^2 de superficie *(non précisée)*			[14][8] *(non précisé)*	
Wagons	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, ciron de la farine, pyrale indienne de la farine, perceur (petit) des céréales, tribolium rouge de la farine, charançon du riz, cucujide roux, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable, solution	Pulvérisation généralisée en surface, fentes et crevasses; type d'équipement non précisé (concentré émulsifiable)	167 g dans 5 L d'eau ou de kérosène désodorisé/100 m^2 de superficie *(non précisée)*	167 g dans 5 L d'eau ou de kérosène désodorisé/100 m^2 de surface *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
			Pulvérisateur sous pression ou à l'aide d'un pinceau (solution)	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 de superficie *(non précisée)*	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 de surface *(ne peut être calculée)*			
Entrepôts de minoterie	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, ciron de la farine, pyrale indienne de la farine, perceur (petit) des céréales, tribolium rouge de la farine, charançon du riz, cucujide roux, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable, solution	Pulvérisation généralisée en surface, fentes et crevasses; type d'équipement non précisé (concentré émulsifiable)	167,2 g dans 5 L d'eau ou de kérosène désodorisé/100 m^2 de superficie *(non précisée)*	*(Ne peut être calculée)*	Non précisée *(non précisé)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Oui)*
			Pulvérisateur sous pression ou à l'aide d'un pinceau (Solution)	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 de superficie *(non précisée)*				
Catégorie d'utilisation 5 (Plantes vivrières cultivées en serres)								

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Laitue	Pucerons, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	2 753 g/ha *(1 375 g/ha)*	2 *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	Légionnaire uniponctuée, aleurode des serres, thrips	Concentré émulsifiable						
	Coccinelle mexicaine des haricots	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	2 750 g/ha *(1 375 g/ha)*			
Couches de champignon	Phoridés, sciaridés	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	21,08 g dans 11 L/100 m^2 de couche *(20 g/100 m^2 de couche)*	[63,2 g/100 m^2 de couche][9] (*60 g/100 m^2 de couche*)	Non précisé *(3)*	Non précisé *(3)*	*(Oui, M)*
			Brouillard de pulvérisation; type d'équipement non précisé	18,7 g dans 100 L/100 m^2 de couche *(20 g/100 m^2 de couche)*	[56,1 g /100 m^2 de couche][9] (*60 g/100 m^2 de couche*)			
		Poudre mouillable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	18 g/100 m^2 *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
		Poudre	Poudre; saupoudreur	15 g/100 m^2 *(sans objet)*				
	Acariens	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	21,08 g dans 11 L/ 100 m^2 *(20 g/100 m^2 de couche)*	[63,2 g /100 m^2][9] *(60 g/100 m^2 de couche)*	Non précisé *(3)*	Non précisé *(3)*	*(Oui)*
		Poudre mouillable		18 g/100 m^2 *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
Champignonnières	Acariens	Concentré émulsifiable	Pulvérisation ou application comme une peinture; type d'équipement non précisé	20,5 g dans 11 L/100 m^2 *(20,0 g/100 m^2)*	[61,5 g /100m^2][9] (60 g/100 m^2 de couche)	Non précisé *(3)*	Non précisé *(3)*	*(Appui partiel, la méthode d'application comme une peinture n'est pas appuyée)*
	Phoridés, sciaridés							*(Appui partiel, la méthode d'application comme une peinture n'est pas appuyée. M)*
		Concentré émulsifiable, poudre mouillable		1 602 g/1 000 L *(non précisée)*	*(Ne peut être calculée)*	Non précisé *(3)*	Non précisé *(3)*	*(Appui partiel, la méthode d'application comme une peinture n'est pas appuyée)*
		Poudre	Poudre; saupoudreur	15 g/100 m^2 *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
Catégorie d'utilisation 6 (Plantes non vivrières cultivées en serres)								
Œillet, chrysanthème, géranium, rosier, gueule de loup	Pucerons, cochenilles farineuses, tétranyques, thrips, aleurodes	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	8,0 g/1 100 m^2 *(9,76 g/100 m^2)*	[32,0 g/100 m^2][9] *(39,04 g/100 m^2)*	Non précisé (4)	[10][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
			Nébulisation; type d'équipement non précisé	5 g/100 m^3 *(sans objet)*	15 g/100 m^3 *(sans objet)*	3 *(sans objet)*	4 *(sans objet)*	*(Non)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	Aleurode des serres		Pulvérisation; type d'équipement non précisé	7,5 g/100 m^2 *(9,76 g/100 m^2)*	[30,0 g/100 m^2][9] (*39,04 g/100 m^2*)	Non précisé *(4)*	[10][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
			Nébulisation; type d'équipement non précisé	5 g/100 m^3 *(sans objet)*	15 g/100 m^3 *(sans objet)*	3 *(sans objet)*	4 *(sans objet)*	*(Non)*
Plantes ornementales	Pucerons, cochenilles farineuses, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	[11,23 g/100 m^2][7] *(9,76 g/100 m^2)*	[44,92 g/100 m][9] *(39,04 g/100 m^2)*	Non précisé *(4)*	[10][8] *(non précisé)*	*(Appui partiel. Formulation Concentré émulsifiable appuyée. Formulation poudre mouillable non appuyée).*
	Aleurode des serres	Poudre mouillable		7,5 *g/100 m^2* *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*		*(Non)*
	Cicadelles, aleurodes	Concentré émulsifiable		[11,23 g/100 m^2][10] *(9,76 g/100 m^2)*	[44,92 g/100 m^2][9] *(39,04 g/100 m^2)*	Non précisé *(4)*		*(Oui)*
Catégorie d'utilisation 7 (Cultures industrielles de graines oléagineuses et de plantes à fibres)								
Canola (colza)	Fausse-teigne des crucifères (adultes)	Concentré émulsifiable	Pulvérisation aérienne à faible volume	454 g/ha *(non précisée)*	[454 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	Fausse-teigne des crucifères (larves)		Application au sol; type d'équipement non précisé	527 g/ha *(non précisée)*	[527 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable, solution, liquide	Application au sol à UBV	504,45 g/ha *(non précisée)*	[504,45 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable	Pulvérisation aérienne	425 g/ha *(non précisée)*	[425 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	Altises		Application au sol; type d'équipement non précisé	850 g/ha *(non précisée)*	[850 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation aérienne	875 g/ha *(non précisée)*	[875 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	Criquets		Application au sol; type d'équipement non précisé	935 g/ha *(non précisée)*	[935 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation aérienne	875 g/ha *(non précisée)*	[875 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
Lin	Criquets	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	935 g/ha *(875 g/ha)*	[935 g/ha][9] *(875 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
			Pulvérisation aérienne	875 g/ha (875 g/ha)	[875 g/ha][9] *(875 g/ha)*			
Moutarde	Fausse-teigne des crucifères	Concentré émulsifiable	Pulvérisation aérienne	454 g/ha *(non précisée)*	[454 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	Fausse-teigne des crucifères (larves)		Application au sol; type d'équipement non précisé					
			Pulvérisation aérienne	425 g/ha *(non précisée)*	[425 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	Altises, criquets		Application au sol; type d'équipement non précisé	(875 g/ha) *(non précisée)*	[875 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation aérienne					

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale ***(dose unique maximale appuyée par le titulaire)***[1]	**Dose cumulative maximale**[2] ***(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)***[3]			
Catégorie d'utilisation 8 (Bétail destiné à la consommation humaine)								
Bovins à viande et bovins laitiers (en période de non-lactation)	Simuliidés, mouche faciale, mouche piquante des étables	Solution	Frottoirs de dos	20 g/L de diesel ou de mazout n° 2 *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Sans objet	continuellement disponible	*(Oui)*
	Mouches			20,5 g/L de diesel ou de mazout *(non précisée)*				
	Moucherons	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	5 g/L d'eau *(non précisée)*		Non précisé *(2)*	Non précisé *(non précisé)*	
	Mouche des cornes	Concentré émulsifiable, solution	Frottoirs de dos	21,08 g/L de diesel ou de mazout n° 2 *(non précisée)*		Sans objet	Continuellement disponible	
				20 g/L de mazout *(non précisée)*				
			Pulvérisation (concentré émulsifiable); type d'équipement non précisé	5,27 g/L d'eau *(non précisée)*		Non précisé *(2)*	Non précisé *(non précisé)*	
		Poudre	Poudre; saupoudreur	2,4 g/tête *(non précisée)*	2,4 g/tête *(ne peut être calculée)*	1 *(2)*	Sans objet *(non précisé)*	
	Poux	Concentré émulsifiable, slution	Frottoirs de dos	21,08 g/L de diesel ou de mazout *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Sans objet	Continuellement disponible	
				20 g/L de mazout *(non précisée)*				
			Pulvérisation (concentré émulsifiable); type d'équipement non précisé	21,36 g/L d'eau *(non précisée)*		Non précisé *(2)*	Non précisé *(non précisé)*	
				20,8 g/L de carburant ou de carburant diesel *(non précisée)*				
		Poudre	Poudre; saupoudreur	2,4 g/tête *(non précisée)*	4,8 g/tête *(ne peut être calculée)*	2	10	
	Moustiques	Concentré émulsifiable, solution	Frottoirs de dos	20 g/L de diesel ou de mazout n° 2 *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Sans objet	Continuellement disponible	
			Pulvérisation (concentré émulsifiable); type d'équipement non précisé	5 g/L d'eau *(non précisée)*		Non précisé *(2)*	Non précisé *(non précisé)*	
	Tiques	Concentré émulsifiable		10,54 g/L *(non précisée)*				

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Bovins laitiers (en période de lactation)	Simuliidés, mouche faciale, mouche piquante des étables, moustiques	Solution	Frottoirs de dos	20 g/L de diesel ou de mazout n° 2 *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Sans objet	Continuellement disponible	*(Oui)*
	Mouches			20,5 g/L de diesel ou de mazout *(non précisée)*				
	Mouche des cornes	Concentré émulsifiable, solution		21,08 g/L de diesel ou de mazout *(non précisée)*				
		Poudre	Poudre; saupoudreur	2,4 g/tête *(non précisée)*	2,4 g/tête *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Ne pas appliquer pendant ou durant les cinq heures suivant la traite. Traiter les bovins laitiers en période de lactation seulement après la traite. *(non précisé)*	
	Poux	Concentré émulsifiable, solution	Frottoirs de dos	21,08 g/L de diesel ou de mazout *(non précisé)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Sans objet	Continuellement disponible	
		Poudre	Poudre; saupoudreur	2,4 g/tête *(non précisée)*	4,8 g/tête *(ne peut être calculée)*	2 *(non précisé)*	10 Traiter les bovins laitiers en période de lactation seulement après la traite. *(non précisé)*	
Chèvres	Mouche des cornes, poux	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	5,27 g/L *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Oui)*
	Tiques			10,54 g/L *(non précisée)*				
Chèvres (en période de non-lactation)	Mélophage, poux, tiques	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	5 g/L d'eau *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	2 *(2)*	14 *(non précisé)*	*(Oui)*
Volaille	Poux, liponysse des volailles, pou rouge (aide à la lutte)	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	0,31 g/oiseau *(non précisée)*	[0,61 g/oiseau][5] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	30 *(non précisé)*	*(Oui)*
Moutons	Mouche des cornes, poux	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	5,27 g/L *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	[14][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
	Moustiques, mélophage			5,0 g/L *(non précisée)*				
	Tiques			10,54 g/L *(non précisée)*				
Porc	Mouche des cornes	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	5,27 g/L *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	[12][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
	Poux							
		Poudre	Poudre; saupoudreur	1,2 g/tête *(non précisée)*	2,4 g/tête *(ne peut être calculée)*	2 *(2)*	14 *(non précisé)*	
	Sarcoptes de la gale	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	23 g/porc *(non précisée)*	[46 g/porc][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	12 *(non précisé)*	

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	Tiques			10,54 g/L *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*		[12][8] *(non précisé)*	
Catégories d'utilisation 10 et 11 (Traitement des semences destinées et non destinées à la consommation humaine ou animale)								
Semences (pour les champs et les jardins)	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, pyrale indienne de la farine, perceur (petit) des céréales, cucujide roux, cucujide dentelé des grains	Poudre	Poudre; type d'équipement non précisé	1,2 g/100 kg de semences *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
Catégorie d'utilisation 12 (Aliments entreposés destinés à la consommation humaine ou animale)								
Céréales	Tribolium de la farine, calandre des grains, charançon du riz	Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface; plus efficace si le grain vaporisé est ratissé sur la surface jusqu'à une profondeur de 8 à 10 cm	162,5 g/5 L d'eau/ 100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	162,5 g/5 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
Orge	Ciron de la farine	Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	12,28 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*	12,28 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
	Tribolium rouge de la farine			13,04 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*	13,04 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Perceur (petit) des céréales, cucujide roux							
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	10,4 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,4 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Pyrale indienne de la farine	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
				301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	**Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]**			
		Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface et ratissage à une profondeur de 15 cm; tout vaporisateur standard peut être utilisé. Pour les petites quantités de grains, n'importe quel type de pulvérisateur à basse pression d'une capacité de 4 L ou plus peut être utilisé. Pulvériser les grains pendant leur élévation vers les aires de stockage.	301,9 g/5 à 10 L d'eau/ 100 m^2 de grains *(non précisée)*	301,9 g/5 à 10 L d'eau/ 100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	10,4 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,4 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Cucujide des grains oléagineux	Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	10,4 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,4 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
				90 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	90 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Charançon du riz	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains	30,15 g/1 000 kg de grains			
	Tribolium brun de la farine, cucujide plat calandre des grains, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable		13,04 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(non précisée)*	13,04 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
		Solution		30,15 g/1 000 kg de grains	30,15 g/1 000 kg de grains			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	10,4 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,4 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
Maïs	Ciron de la farine	Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	10,23 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,23 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
	Perceur (petit) des céréales, tribolium rouge de la farine, cucujide roux			11,04 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	11,04 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Pyrale indienne de la farine		Pulvérisation en surface et ratissage à une profondeur de 15 cm; tout vaporisateur standard peut être utilisé. Pour les petites quantités de grains, n'importe quel type de pulvérisateur à basse pression d'une capacité de 4 L ou plus peut être utilisé	301,9 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301,9 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
		Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
				301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable		301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*			
	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, charançon du riz, cucujide dentelé des grains	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*			
		Concentré émulsifiable		11,04 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	11,04 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Avoine	Ciron de la farine	Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	17,4 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*	17,4 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
	Tribolium rouge de la farine			18,06 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*	18,06 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Perceur (petit) des céréales, cucujide roux							
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	14,7 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	14,7 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Pyrale indienne de la farine	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
				301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(non précisée)*	301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable		301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(non précisée)*	301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation en surface et ratissage à une profondeur de 15 cm; tout vaporisateur standard peut être utilisé. Pour les petites quantités de grains, n'importe quel type de pulvérisateur à basse pression d'une capacité de 4 L ou plus peut être utilisé. Pulvériser les grains pendant leur élévation vers les aires de stockage.	301,9 g dans 5 à 10 L d'eau/ 100 m^2 de grains *(non précisée)*	301,9 g dans 5 à 10 L d'eau/ 100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	14,7 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	14,7 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Cucujide des grains oléagineux	Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; type d'équipement non précisé	14,7g/1 000 kg de grains *(non spécifiée)*	14,7g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	90 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	90 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Charançon du riz	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable		18,06 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*	18,06 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
		Solution		30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	14,7 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	14,7 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
Riz	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, pyrale indienne de la farine, perceur (petit) des céréales, cucujide roux, cucujide dentelé des grains	Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	11 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	11 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Cucujide des grains oléagineux		Pulvérisation généralisée en surface; type d'équipement non précisé	11 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	11 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	90 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	90 g/100 m^2 de surface de grains (ne peut être calculée)			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Seigle	Ciron de la farine	Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	10,23 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,23 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
	Tribolium rouge de la farine			11,04 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(non précisée)*	11,04 g dans 10 à 20 L d'eau/ 1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Perceur (petit) des céréales, cucujide roux							
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	9 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	9 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g /100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g /100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Pyrale indienne de la farine	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
				301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301,5 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable		301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(non précisée)*	301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation en surface et ratissage à une profondeur de 15 cm; tout vaporisateur standard peut être utilisé. Pour les petites quantités de grains, n'importe quel type de pulvérisateur à basse pression d'une capacité de 4 L ou plus peut être utilisé.	301,9 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301,9 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	9 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	9 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Cucujide des grains oléagineux	Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; type d'équipement non précisé	9 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	9 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	90 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	90 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Charançon du riz	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable		11,04 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*	11,04 g dans 10 à 20 L d'eau/1 000 kg de grains *(non précisée)*			
		Solution		30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	9 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	9 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
Blé	Ciron de la farine	Concentré émulsifiable	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	10,23 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,23 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*	1 *(non précisé)*	Sans objet *(non précisé)*	*(Oui)*
	Tribolium rouge de la farine			10,03 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,03 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
	Perceur (petit) des céréales, cucujide roux			10,23 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	10,23 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	8,3 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	8,3 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Pyrale indienne de la farine	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
				301,5 g dans 5 à 10 L/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	301,5 g dans 5 à 10 L/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable		301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(non précisée)*	301 g dans 5 à 10 L d'eau/100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation en surface et ratissage à une profondeur de 15 cm; tout vaporisateur standard peut être utilisé. Pour les petites quantités de grains, n'importe quel type de pulvérisateur à basse pression d'une capacité de 4 L ou plus peut être utilisé.	301,9 g/100 m^2 de grains *(non précisée)*	301,9 g/100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	8,3 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	8,3 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Cucujide des grains oléagineux		Pulvérisation généralisée en surface; type d'équipement non précisé	8,3 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	8,3 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	90 g/100 m^2 de surface de grains *(non précisée)*	90 g/100 m^2 de surface de grains *(ne peut être calculée)*			
	Charançon du riz	Solution	Pulvérisation en surface; type d'équipement non précisé	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale ***(dose unique maximale appuyée par le titulaire)***[1]	**Dose cumulative maximale**[2] ***(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)***[3]			
	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, calandre des grains, cucujide dentelé des grains	Concentré émulsifiable		10,23 g/1 000 kg de grain *(non précisée)*	10,23 g/1 000 kg de grain *(non précisée)*			
		Solution		30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisé)*	30,15 g/1 000 kg de grains *(non précisé)*			
		Poudre	Pulvérisation généralisée en surface; introduire la poudre dans le grain à l'aide d'une pelle	8,3 g/1 000 kg de grains *(non précisée)*	8,3 g/1 000 kg de grains *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation généralisée en surface; ratisser jusqu'à une profondeur de 15 cm	95 g/100 m^2 de grains *(non précisée)*	95 g/100 m^2 de grains *(ne peut être calculée)*			
Catégorie d'utilisation 13 (Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale)								
Luzerne	Mineuse virgule de la luzerne, tétranyques, cercope (adultes)	Concentré émulsifiable	Application au sol à UBV; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne	1 376,5 g/ha (*1 375 g/ha*)	[2 753 g/ha][9] (2 750 g/ha)	Non précisé *(2)*	Non précisé *(14)*	*(Appui partiel, application au sol à UBV non appuyée)*
	Charançon postiche de la luzerne, pucerons, criquets, cicadelle, punaises, cercope		Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[3 000 g/ha][9] *(2 750 g/ha)*			
	Cicadelle de la pomme de terre		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 317,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	5 270 g/ha *(2 750 g/ha)*	4 *(2)*		
	Criquets (jeunes)							
	Charançon postiche de la luzerne (larves)		Application au sol à UBV; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	5 506 g/ha *(2 750 g/ha)*			
		Liquide, solution		1 305,65 *(1 375 g/ha)*	5 222,6 g/ha *(2 750 g/ha)*			
Alpiste des Canaries (pour les semences)	Pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne	701 g/ha *700 g/ha*	[701 g/ha][9] (*700 g/ha*)	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui, M)*
Céréales (orge, avoine, blé), graminées ou légumineuses cultivées pour la production de foin	Légionnaire uniponctuée	Liquide, solution	Application au sol à UBV	652,82 g/ha *(non précisée)*	[652,82 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	Criocère des céréales	Concentré émulsifiable, liquide, slution	Application au sol à UBV; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne					
	Criquets	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne	850,0 g/ha *(non précisée)*	[850,0 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Trèfle	Charançon postiche de la luzerne (larves), criquets (jeunes), cicadelle de la pomme de terre	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 317,5 g/ha (1 375 g/ha)	[1 317,5 g/ha][9] (1 375 g/ha)	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	Pucerons, criquets, cicadelles, tétranyques, cercope			1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	Noctuelle des légumineuses	Liquide	Application au sol à UBV	652,82 g/ha *(1 375 g/ha)*	[652,82 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	Ver vert	Concentré émulsifiable, solution						
Maïs (cultures fourragères et cultures pour les grains)	Ver de l'épi de maïs, pyrale du maïs	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	6 882,5 g/ha *(5 500 g/ha)*	5 *(4)*	3 *(non précisé)*	*(Oui)*
	Criocère des céréales		Application au sol à UBV	652,82 g/ha *(1 375 g/ha)*	[2 611,28 g/ha][9] *(5 500 g/ha)*	Non précisé *(4)*	2 *(non précisé)*	
Pacages, secteurs d'écuries et pâturages	Moustiques (adultes), mouche domestique, mouche piquante des étables	Concentré émulsifiable, l iquide, soution	Application au sol à UBV. pulvérisation aérienne à UBV	652,82 g/ha *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
Terre non agricole (plantes sauvages)	Cicadelle	Concentré émulsifiable, liquide	Application au sol à UBV; brumisateurs et pulvérisateurs à rampe dont le débit d'air est contrôlé pour régulariser la taille des gouttelettes et le dépôt du produit	652 82 g/ha *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(non précisé)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Oui)*
Pâturage	Criquets (jeunes)	Concentré émulsifiable	Application au sol	934,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[934,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
Pâturage et parcours naturels (graminées)	Criquets	Concentré émulsifiable, solution, liquide	Application au sol à UBV; brumisateurs et pulvérisateurs à rampe dont le débit d'air est contrôlé pour régulariser la taille des gouttelettes et le dépôt du produit	1 008,91 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 008,91 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	Criquets (jeunes)		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
Pâturage et parcours naturels (luzerne)	Criquets (jeunes)	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé.	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
Mélilot (bordures des champs de trèfle en première année de croissance)	Charançon du mélilot	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne	1 250 g/ha *(1 250 g/ha)*	1 250 g/ha *(1 250 g/ha)*	1 *(1)*	Sans objet *(sans objet)*	*(Oui)*
Catégorie d'utilisation 14 (Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine)								
pomme	pique-bouton du pommier, psylle, acariens	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[3 750 g/ha][11] *(non précisée)*	[7 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	[10][8] *(7)*	*(Oui)*
	pucerons, livrées	Concentré émulsifiable, poudre mouillable						
	cochenilles	Concentré émulsifiable		[3 745,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[7 491 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	pique-bouton, puceron vert du pommier, puceron rose du pommier, puceron lanigère du pommier			[3 952,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[7 905 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	tétranyque du trèfle, carpocapse de la pomme, tétranyque rouge du pommier, cochenille farineuse, charançon de la prune, tordeuse à bandes rouges, tétranyque à deux points, acarien jaune	Concentré émulsifiable, poudre mouillable						
pommette	pucerons, carpocapse de la pomme, pique-bouton du pommier, cochenille farineuse, acariens, charançon de la prune, psylle, tordeuse à bandes rouges, livrées	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[3 750 g/ha][11] *(non précisée)*	[7 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	[10][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
	pique-bouton, puceron vert du pommier, puceron rose du pommier			[2 701,8 g/ha][11] *(non précisée)*	[5 403,6 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	tétranyque du trèfle, tétranyque rouge du pommier, cochenilles, tétranyque à deux points, acarien jaune			[3 745,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[7 491 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	puceron lanigère du pommier			[1 875 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 750 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
abricot	pucerons, lécanie de la vigne, cochenille des Hespérides	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[3 952,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 952,5 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	carpocapse de la pomme, tordeuse des citrus, cochenilles			[3 750,0 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 750,0 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
asperges	criocère de l'asperge	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha] (1 375 g/ha)	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
orge	légionnaire uniponctuée	Concentré émulsifiable	Application au sol à UBV; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	criquets, *Penthaleus major*, puceron des céréales		Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère					
	criocère des céréales			1 100,2 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 100,2 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	puceron vert des graminées, puceron des grains			1 468,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 468,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	pucerons		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 317,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 317,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
haricot	pucerons, coccinelle mexicaine des haricots	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	tétranyques			1 468,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 468,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	altises, acariens, cicadelles	Concentré émulsifiable		1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
betterave potagère	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	altises, cicadelle, coccinelle mexicaine des haricots, acariens	Concentré émulsifiable		1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	mineuse des feuilles, tétranyques			1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
mûre (de type blackberry)	pucerons, cicadelle, scarabée du rosier, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 000 g/ha][12] *(non précisée)*	[4 000 g/ha][12,9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	Non précisé *(7)*	*(Oui)*
bleuet	pucerons, pyrale des atocas, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 023,4 g/ha *(non précisée)*	3 070,2 g/ha *(ne peut être calculée)*	3 *(non précisé)*	4 *(non précisé)*	*(Oui)*
	noctuelle des cerises			562,9 g/ha *(non précisée)*	[1 688,7 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	[3][18] *(non précisé)*	[4][8] *(non précisé)*	
	mouche de l'airelle (adultes)	Concentré émulsifiable		562,5 g/ha *(non précisée)*	[1687,5 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	mouche de l'airelle	poudre mouillable				3 *(non précisé)*	4 *(non précisé)*	
	cicadelles, enrouleuses, scarabée du rosier, charançon de la racine du fraisier (Colombie-Britannique seulement)	Concentré émulsifiable		1 023,4 g/ha *(non précisée)*	3 070,2 g/ha *(ne peut être calculée)*			
mûre de Boysen	pucerons, cicadelles, scarabée du rosier, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 000 g/ha][12] *(non précisée)*	[4 000 g/ha][12,9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	Non précisé *(7)*	*(Oui)*
brocoli	pucerons fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[1 500 g/ha] *(non précisée)*	[1 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	chrysomèles du concombre, altises, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
choux de Bruxelles	pucerons fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[1 500 g/ha] *(non précisée)*	[1 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	chrysomèles du concombre, altises, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
chou	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piérides du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(non précisée)*	[1 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	chrysomèles du concombre, altises, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
canola (colza)	fausse-teigne des crucifères	Concentré émulsifiable	Pulvérisation aérienne à faible volume	454 g/ha *(non précisée)*	[454 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-teigne des crucifères (larves)		Application au sol; type d'équipement non précisé	527 g/ha *(non précisée)*	[527 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable, liquide, solution	Application au sol à UBV	504,45 g/ha *(non précisée)*	[504,45 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
		Concentré émulsifiable	Pulvérisation aérienne avec un avion ou un hélicoptère	425 g/ha *(non précisée)*	[425 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	altises		Application au sol; type d'équipement non précisé	875 g/ha *(non précisée)*	[875 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation aérienne					
	criquets		Application au sol; type d'équipement non précisé	935 g/ha *(non précisée)*	[935 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
			Pulvérisation aérienne	850 g/ha *(non précisée)*	[850 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
carotte	pucerons fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(non précisée)*	[1 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	chrysomèles du concombre, altises, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	cicadelles de l'aster	Concentré émulsifiable						
chou-fleur	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable						
céleri	pucerons, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 844,5 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 844,5 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	cicadelles, tordeuse du pois, bruche du pois, thrips	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*			
	cicadelles de l'aster	Concentré émulsifiable		1 125,7 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 125,7 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*			
cerise	tordeuse du pommier	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[3 162 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 162 g/ha][11, 13] *(ne peut être calculée)*	[1] [13] *(non précisé)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	puceron noir du cerisier	Concentré émulsifiable, poudre mouillable						
	puceron farineux du prunier, charançon de la prune	Poudre mouillable		[2 812,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 812,5 g/ha] [11, 13] *(ne peut être calculée)*			
maïs (grains)	criocère des céréales	Concentré émulsifiable	Application au sol à UBV	652,82 g/ha *(1 375 g/ha)*	[2 611,28 g/ha][9] *(5 500 g/ha)*	Non précisé *(4)*	2 *(non précisé)*	*(Oui)*
	nocturelle de la tomate, pyrale du maïs		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	6 882,5 g/ha *(5 500 g/ha)*	5 *(4)*	3 *(non précisé)*	
chou-rosette	pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mineuse des feuilles			1 125,74 g/ha *1 375 g/ha*	[1 125,74 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
canneberge	tordeuse des canneberges, pyrale des atocas, cicadelles, cercope des prés (nymphes)	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[1 375 g/ha][14] *(1 125 g/ha)*	[1 375 g/ha][14] *(1 125 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
concombre	pucerons, chrysomèles du concombre, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, altises, piéride du chou	Concentré émulsifiable						
	mineuse des feuilles, acariens			1 000 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 000 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
gadelle	pucerons, mouche du groseillier, cicadelles, tétranyques, thrips	Poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[625 g/ha][14] *(non précisée)*	[1 250 g/ha][14, 15] *(ne peut être calculée)*	[2] [15] *(non précisé)*	[10][10] *(non précisé)*	*(Oui)*
pissenlit	pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé (sans objet)	*(Oui)*
mûre (de type dewberry)	pucerons, cicadelles, scarabée du rosier, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 000 g/ha][12] *(non précisée)*	[4 000 g/ha][9,12] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	Non précisé *(7)*	*(Oui)*
aubergine	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé (sans objet)	*(Oui)*
	chrysomèle du concombre, altises, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
endive	pucerons, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,54 g/ha *(non précisée)*	[1 376,5 g/ha][9, 16] *(ne peut être calculée)*	[1][16] *(non précisé)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, cicadelles de l'aster	Concentré émulsifiable		[660 g/ha][17] *(non précisée)*	[660 g/ha][16,17] *(ne peut être calculée)*			
	coccinelle mexicaine des haricots	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
lin	criquets	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	935 g/ha (875 g/ha)	[935 g/ha][9] *(875 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
			Pulvérisation aérienne	875 g/ha (875 g/ha)	[875 g/ha][9] (875 g/ha)			
ail	pucerons, thrips	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	cicadelles, tordeuse du pois, bruche du pois, tétranyques	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
groseille à maquereau	pucerons, mouche du groseillier, cicadelles, tétranyques, thrips	Poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[625 g/ha][14] *(non précisée)*	[1 250 g/ha][14,15] *(ne peut être calculée)*	[2][15] *(non précisé)*	[10][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
raisin	pucerons, cochenilles, cicadelles, cochenilles farineuses tétranyques	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 750 g/ha *(1 750 g/ha)*	[1 750 g/ha][9] *(1 750 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	puceron galligène de la vigne (vignes pour matériel de pépinière)		solution à immersion	2,46 g/L ou 1,1 g/plant *(non précisée)*	2,46 g/L ou 1,1 g/plant *(ne peut être calculée)*	1 *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	
	coccinelle asiatique (adultes)		Application au sol; type d'équipement non précisé	900,6 g/ha *(1 750 g/ha)*	900,6 g/ha *(1 750 g/ha)*			*(oui, M)*
raifort	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
chou frisé	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[1 500 g/ha] *(non précisée)*	[1 500 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
chou-rave	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 375 g/ha *(non précisée)*	[1 375 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable						
poireau	pucerons, thrips	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	cicadelles, tordeuse du pois, bruche du pois, tétranyques	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
lentilles	criquets	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	895,9 g/ha *(1 350 g/ha)*	1 791,8 g/ha *(2 700 g/ha)*	2 *(2)*	7 *(non précisé)*	*(oui, M)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
			Pulvérisation aérienne	850,0 g/ha (1 350 g/ha)	1 700 g/ha *(2 700 g/ha)*			
laitue	pucerons, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, altises, piéride du chou cicadelles	Concentré émulsifiable						
	chrysomèles du concombre							
	cicadelle de l'aster			1 468,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 468,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	coccinelle mexicaine des haricots	Poudre mouillable						
mûre de Logan	pucerons, cicadelles, scarabée du rosier, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 000 g/ha][12] *(non précisée)*	[4 000 g/ha][9,12] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(2)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Oui)*
melon	pucerons, chrysomèles du concombre, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mineuse des feuilles	Concentré émulsifiable						
moutarde	fausse-teigne des crucifères	Concentré émulsifiable	Pulvérisation aérienne	454 g/ha *(non précisé)*	[454 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-teigne des crucifères (larves)		Application au sol; type d'équipement non précisé	527 g/ha *(non précisée)*	[527 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
			pulvérisation aérienne	425 g/ha *(non précisée)*	[425 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	altises, criquets		Application au sol; type d'équipement non précisé; pulvérisation aérienne	875 g/ha *(non précisée)*	[875 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
moutarde (type condimentaire seulement)	criquets	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	935 g/ha *(non précisée)*	[935 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
avoine	légionnaire uniponctuée	Concentré émulsifiable	Application au sol à UVB; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	criquets, *Penthaleus major*, puceron des céréales		Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère					
	criocère des céréales		Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère	1 100,2 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 100,2 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	puceron vert des graminées, puceron des céréales			1 468,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 468,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	pucerons		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 317,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 317,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
oignon (oignons et oignons verts)	thrips	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 185,75 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 185,75 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	pucerons, cicadelles, tordeuse du pois, bruche du pois, tétranyques	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*			
persil	pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,7 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,7 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
panais	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 449,25 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 449,25 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
pois	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 125,7 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 125,7 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	cicadelles, bruche du pois, tétranyques							
	asticots	Concentré émulsifiable						
	puceron du pois			1 185,75 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 185,75 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*			
	tordeuse du pois	Concentré émulsifiable, poudre mouillable		1 125 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 125 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*			
	thrips	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
pêche	acariens	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 625 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 625 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	tordeuse orientale du pêcher			[3 162 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 162 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			
	charançon de la prune	Concentré émulsifiable, poudre mouillable						
	puceron noir du cerisier, puceron farineux du prunier	Poudre mouillable		[2 812,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 812,5 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			
poire	pucerons, livrées	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[3 750 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 750 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	carpocapse de la pomme, tordeuse du pommier, cochenilles farineuses, psylle du poirier, tordeuse à bandes rouges, charançon de la prune			[3 952,5 g/ha] [11] *(non précisée)*	[3 952,5 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			
	enrouleuses, acariens, tenthrède-limace des rosacées, cochenilles, tétranyques	Concentré émulsifiable		[3 750 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 750 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			
piments et poivrons	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 449,25 g/ha *(1 250 g/ha)*	[1 449,25 g/ha][9] *(1 250 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mouche du piment (asticots)			1 375 g/ha *(1 250 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 250 g/ha)*			
	cicadelles, mouche du piment (asticots)	Concentré émulsifiable		1 376,5 g/ha *(1 250 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 250 g/ha)*			
	mouche du piment (asticots)			[660,8 g/ha][17] *(1 250 g/ha)*	[2 643,3 g/ha] [2,17] *(1 250 g/ha)*	4 *(1)*	7 *(sans objet)*	
	asticots			1376,5 g/ha *(1 250 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 250 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	
	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 250 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 250 g/ha)*			
prune	puceron farineux du prunier, pucerons, charançon de la prune	Concentré émulsifiable, oudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[3 162 g/ha][11] *(non précisée)*	[3 162 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	tétranyques	Concentré émulsifiable		[2 625 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 625 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			
	puceron noir du cerisier	Poudre mouillable		[2 812,5 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 812,5 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
pomme de terre	pucerons, cicadelles	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 185,75 g/ha *(1 120 g/ha)*	[1 185,75 g/ha][9] *(1 120 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	doryphore de la pomme de terre, tétranyques			1 125,7 g/ha *(1 120 g/ha)*	[1 125,7 g/ha][9] *(1 120 g/ha)*			
	mineuse des feuilles, acariens, chrysomèles du concombre	Concentré émulsifiable		1 000 g/ha *(1 120 g/ha)*	[1 000 g/ha][9] *(1 120 g/ha)*			
	acarien de la tomate	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 120 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 120 g/ha)*			
prune à pruneaux	charançon de la prune	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 701,8 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 701,8 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	puceron farineux du prunier, tétranyques			[2 625 g/ha][11] *(non précisée)*	[2 625 g/ha][11,9] *(ne peut être calculée)*			
citrouille	pucerons, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 185,75 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 185,75 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	chrysomèles du concombre, cicadelles			1 062,5 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
	acariens, mineuse des feuilles	Concentré émulsifiable		1 000 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 000 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
radis	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	altises, cicadelles, coccinelle mexicaine des haricots, acariens	Concentré émulsifiable						
	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
framboises	anthonomes (adultes)	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	[2 753 g/ha][12] *(non précisée)*	[5 506 g/ha][12, 15] *(ne peut être calculée)*	[2][15] *(non précisé)*	[10][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
	cicadelles, thrips			[2 635 g/ha][12] *(non précisée)*	[5 270 g/ha][12, 15] *(ne peut être calculée)*			
	nitidule	Concentré émulsifiable						
	byture des framboises, nitidule du framboisier, scarabée du rosier	Poudre mouillable		[2 500 g/ha][12] *(non précisée)*	[5 000 g/ha][12, 15] *(ne peut être calculée)*			
rutabaga	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 449,25 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 449,25 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou			1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
seigle	légionnaire uniponctuée, criquets, *Penthaleus major*, puceron des céréales	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé. pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	criocère des céréales			1 100,2 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 100,2 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	puceron vert des graminées, puceron des grains			1 468,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 468,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	pucerons		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 317,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 317,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
salsifis	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé (1)	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	coccinelle mexicaine des haricots, tétranyques	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
échalote	pucerons, thrips	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	cicadelles, tordeuse du pois, bruche du pois, tétranyques	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
épinard	pucerons	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 844,5 g/ha *(1 750 g/ha)*	[1 844,5 g/ha][9] *(1 750 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mineuse des feuilles			1 750 g/ha *(1 750 g/ha)*	[1 750 g/ha][9] *(1 750 g/ha)*			
courge	pucerons, chrysomèles du concombre, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	fausse-arpenteuse du chou, altises, piéride du chou	Concentré émulsifiable						
	acariens			1 000 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 000 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
fraises	pucerons, tordeuse du fraisier	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 100 g/ha *(2 125 g/ha)*	[2 200 g/ha] [9] *(4 250 g/ha)*	Non précisé *(2)*	[10][8] *(non précisé)*	*(Oui)*
	cicadelles	Concentré émulsifiable						
	tétranyques			1 000 g/ha *(2 125 g/ha)*	[2 000 g/ha][9] *(4 250 g/ha)*			
	enrouleuses	Poudre mouillable		1 062,5 g/ha *(2 125 g/ha)*	[2 125 g/ha][9] *(4 250 g/ha)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	charançon de la racine du fraisier (en Colombie-Britannique seulement)	Concentré émulsifiable		2 125 g/ha après la récolte et 1 976,25 g/ha avant la récolte *(2 125 g/ha)*	[4 250 g/ha][9] après la récolte et [3 952,5 g/ha][9] avant la récolte *(4 250 g/ha)*			
betterave à sucre	altises	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	550 g/ha *(550 g/ha)*	[550 g/ha][9] *(550 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
bettes à carde	pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mineuse des feuilles			1 125,74 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 125,74][9] *(1 375 g/ha)*			
tabac	pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 054 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 054 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	cicadelles, sphinx du tabac			1 000 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 000 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
tomate	pucerons, cicadelles, acarien de la tomate	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 062,5 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	chrysomèles du concombre, mineuse des feuilles, acariens	Concentré émulsifiable		1 000 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 000 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
	tétranyques	Concentré émulsifiable, poudre mouillable		1 185,75 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 185,75 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
	doryphore de la pomme de terre	Concentré émulsifiable		1 062,5 g/ha *(1 000 g/ha)*	[1 062,5 g/ha][9] *(1 000 g/ha)*			
navet	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 500 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	chrysomèles du concombre, altises, cicadelles, tétranyques	Concentré émulsifiable						
	mouche du piment (asticots)	Poudre mouillable		1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
cresson	pucerons	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 375 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 375 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
	mineuse des feuilles			1 125,74 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 125,74 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
blé	légionnaire uniponctuée	Concentré émulsifiable	Application au sol à UBV; type d'équipement non précisé; pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère	1 376,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 376,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	criquets, *Penthaleus major*, puceron des céréales		Application au sol; type d'équipement non précisé; pulvérisation aérienne (bas volume); avion ou hélicoptère					
	criocère des céréales			1 100,2 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 100,2 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	puceron vert des graminées, puceron des grains			1 468,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 468,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
	pucerons		Application au sol; type d'équipement non précisé	1 317,5 g/ha *(1 375 g/ha)*	[1 317,5 g/ha][9] *(1 375 g/ha)*			
riz sauvage (cultivé)	ver du riz sauvage	Concentré émulsifiable	Application au sol; équipement à réservoir dorsal ou applicateur semblable. pulvérisation aérienne	1 125,7 g/ha *(1 125 g/ha)*	[1 125,7 g/ha][9] *(1 125 g/ha)*	Non précisé *(1)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Oui)*
Catégorie d'utilisation 20 (Structures)								
boulangerie, usines de mise en conserve, usines de transformation de la viande	mouches, frelons, moustiques, guêpes	Concentré émulsifiable	pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 000 g/100 L d'eau ou 50 g dans 5 L/100 m^2 *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
	Tribolium de la farine, calandre des grains, charançon du riz			325 g/10 L d'eau *(sans objet)*				
hangars agricoles, porcheries, dépendances	acariens rouges de la volairre, mouches, liponysse des volailles, poux des volailles	Concentré émulsifiable	Pulvérisation ou application comme une peinture; type d'équipement non précisé	105,4 g/10 L *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
	tiques			250,7 g/10 L *(sans objet)*				

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
laiteries	fourmis	Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L/ 100 m^2 *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
		Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	30 g/L *(sans objet)*			9 *(sans objet)*	
	blattes, criquets, perce-oreilles, mouches, insectes des grains, poux, acariens, moustiques, lépisme argenté, collembole, charançons	Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 *(sans objet)*			Non précisé *(sans objet)*	
		Concentré émulsifiable	pulvérisation; type d'équipement non précisé.	10,54 g/L *(sans objet)*				
	araignées	Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 *(sans objet)*				
		Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	30 g/L *(sans objet)*			9 *(sans objet)*	
	tétranyque du trèfle, criquets, millipèdes, araignées, cloportes							
étables à vaches laitières	mouches, frelons, moustiques, guêpes	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 000 g/100 L d'eau (50 g dans 5 L/100 m^2 *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
	fourmis, blattes, lépisme argenté, araignées		Pulvérisation à grosses gouttes; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	32,5 g/L d'eau ou de solvant de type kérosène *(sans objet)*				
fondations d'unités d'habitation	fourmis, blattes, lépisme argenté, araignées	Concentré émulsifiable	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	32,5 g/L d'eau ou de solvant de type kérosène *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(non précisé)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Appui partiel. Utilisation à l'intérieur des unités d'habitation non appuyée par le titulaire. Traitement des fondations extérieures et traitement localisé du périmètre appuyés par le titulaire)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
bâtiments d'exploitation agricole (à l'intérieur)	mouche domestique, moustiques, mouche piquante des étables	Concentré émulsifiable	Pulvérisation (ajout de sucre (4 kg/100 L) ou de mélasse (2,5 L/100 L) pour attirer les mouches); type d'équipement non précisé	10 g/10 L ou 100 g/100 m^2 *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
			Pulvérisation; type d'équipement non précisé	10 g/L ou 100 g/100 m^2 *(sans objet)*				
			Pulvérisation (des attractifs tels que la mélasse, le sirop ou le sucre peuvent être utilisés à une concentration de 10 L/500 L d'eau); type d'équipement non précisé	10,68 g/L *(sans objet)*				
	poux		pulvérisation (ajout de sucre (4 kg/100 L) ou de mélasse (2,5 L/100 L) pour attirer les mouches); type d'équipement non précisé	10 g/10 L ou 100 g/100 m^2 *(sans objet)*				
			Pulvérisation (des attractifs tels que la mélasse, le sirop ou le sucre peuvent être utilisé à une concentration de 10 L/500 L d'eau); type d'équipement non précisé	10,68 g/L *(sans objet)*				
minoteries	fourmis, blattes, criquets, perce-oreilles, mouches, insectes des grains, poux, acariens, moustiques, lépisme argenté, araignées, collembole, charançons	Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(non précisé)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Oui)*
		Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 054 g/100 L *(non précisée)*				

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	Tribolium brun de la farine, cucujide plat, ciron de la farine, pyrale indienne de la farine, perceur (petit) des céréales, tribolium rouge de la farine, cucujide roux, cucujide dentelé des grains		Pulvérisation généralisée, fentes et fissures; type d'équipement non précisé	167,2 g dans 5 L d'eau ou de kérosène désodorisé/100 m^2 *(non précisée)*				
	calandre des grains, charançon du riz		Pulvérisation; type d'équipement non précisé	32,5 g/L *(non précisée)*				
			Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L d'eau/100 m^2 *(non précisée)*				
			Pulvérisation généralisée, fentes et fissures; type d'équipement non précisé	167,2 g dans 5 L d'eau ou de kérosène désodorisé/100 m^2 *(non précisée)*				
	Tribolium de la farine		Pulvérisation; type d'équipement non précisé	32,5 g/10 L d'eau *(non précisée)*				
	psoque, anthrène des tapis, mites, araignées		pulvérisation généralisée, fentes et fissures; type d'équipement non précisé	1 054 g/100 L d'eau *(non précisée)*				
	frelons, guêpes			1 000 g/100 L ou 50 g dans 5 L/100 m^2 *(non précisée)*				
fabrique d'aliments	mouches, frelons, moustiques, guêpes	Concentré émulsifiable	Pulvérisation généralisée en surface; type d'équipement non précisé	1 000 g/100 L d'eau ou 50 g dans 5 L/100 m^2 *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(non précisé)*	Non précisé *(non précisé)*	*(Oui)*
	Tribolium de la farine, calandre des grains, charançon du riz			325 g/10 L d'eau *(non précisée)*				
usines de transformation des aliments	fourmis, araignées	Concentré émulsifiable	Pulvérisation à grosses gouttes, type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	32,5 g/L d'eau ou de solvant de type kérosène *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
			Pulvérisation; type d'équipement non précisé	30 g/L *(sans objet)*				

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
		Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L/100 m^2 *(sans objet)*				
	blattes, lépisme argenté, araignées	Concentré émulsifiable	Pulvérisation à grosses gouttes, type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	32,5 g/L d'eau ou de solvant de type kérosène *(sans objet)*				
			Pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 054 g/100 L *(sans objet)*				
		Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L/ 100 m^2 *(sans objet)*				
	criquets, perce-oreilles, mouches, insectes des grains, poux, acariens, moustiques, lépisme argenté, araignées, collembole, charançons	Concentré émulsifiable	Pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 054 g/100 L *(sans objet)*				
		Solution	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	122 g dans 5 L/ 100 m^2 *(sans objet)*				
	frelons, guêpes	Concentré émulsifiable	pulvérisation; type d'équipement non précisé	1 000 g /100 L d'eau ou 50 g/ 100 m^2 *(sans objet)*				
	criquets, millipèdes, cloportes		Pulvérisation; type d'équipement non précisé	30 g/L d'eau ou de kérosène désodorisé *(sans objet)*			9 *(sans objet)*	
	tétranyque du trèfle (surfaces extérieures des murs)							
	psoque, anthrène des tapis, mites			1 054 g/100 L d'eau *(sans objet)*			Non précisé *(sans objet)*	
fondations extérieures	fourmis, tétranyque du trèfle, criquets, millipèdes, cloportes	Concentré émulsifiable	Pulvérisation à grosses gouttes, type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	30 g/L d'eau *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(non précisé)*	9 *(non précisé)*	*(Appui partiel. Traitement des fondations extérieures et traitement localisé du périmètre appuyés par le titulaire)*

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
poulaillers et caisses d'expédition	acariens rouges des volailles, mouches, poux des volailles, liponysse des volailles	Concentré émulsifiable	Pulvérisation sous pression; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	105,4 g/10 L *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*
	dermanysse des volailles		Pulvérisation; type d'équipement non précisé	100 g/10 L *(sans objet)*				
	poux			300 g/10 L *(sans objet)*				
	tiques		Pulvérisation; type d'équipement non précisé. application comme une peinture avec un pinceau	250,7 g/10 L *(sans objet)*				
Catégorie d'utilisation 25 (Habitat humain et aires de loisirs)								
fermes, enclos, pacages, pâturages, secteurs d'écurie, tas de fumier, zones de déchets, zones autour des bâtiments et sous-bois	mouche domestique, moustiques, mouche piquante des étables	Concentré émulsifiable	Application au sol (pulvérisateur d'ambiance à 2 %, brouillard de pulvérisation ou nébulisation); type d'équipement non précisé	818,7 g/ha *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(4)*	Non précisé *(sans objet)*	*(Non)*[19]
			Application au sol à UBV; applicateur aérosol à froid	658,75 g/ha *(sans objet)*				
			Application au sol; brouillard de pulvérisation, aérosol ou pulvérisateur d'ambiance; type d'équipement non précisé	550 g/ha dans de l'eau ou de l'huile *(sans objet)*				
	petits insectes volants		Application au sol (pulvérisateur d'ambiance à 2 %, brouillard de pulvérisation ou nébulisation); type d'équipement non précisé	818,7 g/ha *(sans objet)*				
			Application au sol à UBV; applicateur aérosol à froid	658,75 g/ha *(sans objet)*				

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
aires extérieures (dans et autour des bâtiments abritant des animaux domestiques, autour des cours, autour des usines de transformation et autour des autres bâtiments)	mouche domestique, mouche piquante des étables		Application au sol, pulvérisation ou pulvérisation avec ajout de produits sucrants (mélasse ou sucre); type d'équipement non précisé	1 054 g/100 L ou 52,7 g/100 m^2 de surface peinte 105,4 g/100 m^2 de surface non peinte *(non précisée)*	[210,8 g/100 m^2 de surface peinte 421,6 g/100 m^2 de surface non peinte][8] *(non précisée)*	Non précisé *(4)*	Non précisé *(7)*	*(Oui)*
décharges municipales, zones de déchets, canalisation d'égouts	blattes		Application au sol; type d'équipement non précisé	30,7 g/L d'huile ou d'eau *(sans objet)*	Ne peut être calculée *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	Non précisé *(sans objet)*	*(non)*
Catégorie d'utilisation 27 (Plantes ornementales d'extérieur)								
plantes ornementales	pucerons, cochenilles farineuses, tétranyques, thrips	Concentré émulsifiable, Poudre mouillable	Application au sol; type d'équipement non précisé	1 500 g/ha *(non précisée)*	[6 000 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(4)*	[10][8] *(7)*	*(Oui)*
	carpocapse de la pomme, punaise à quatre raies, criquets (jeunes), scarabée japonais, kermès naissant, aleurodes	Concentré émulsifiable		[1 054 g/ha][10] *(non précisée)*	[4 216 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	chenille burcicole, tigres, cicadelles, mineuse des feuilles, cochenilles, tordeuses des pousses, punaise terne, livrée			1 500 g/ha *(non précisée)*	[6 000 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	mineuse (petite) du bouleau, cécidomyie du buis, cochenille virgule du pommier			[1 317,5 g/ha][10] *(non précisée)*	[5 270 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	fongicoles, acariens	Concentré émulsifiable		[1 250 g/ha][10] *(non précisée)*	[5 000 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	perce-pousse européen du pin, cochenille des aiguilles du pin, punaises, tenthrède, cochenilles			1 375 g/ha ou 15 g/100 m^2 *(non précisée)*	[5 500 g/ha][9] ou [6 000 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	tordeuse des bourgeons de l'épinette			3 000 g/ha *(non précisée)*	[12 000 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
	cochenille des aiguilles du pin			2 635 g/ha *(non précisée)*	[10 540 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			

Culture	Organismes nuisibles	Type de formulation	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application (g m.a.)		Nombre maximal d'applications par saison[4] *(nombre maximal d'applications par saison appuyé par le titulaire)*[5]	Délai d'attente minimal entre les applications[6,7] (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
				Dose unique maximale *(dose unique maximale appuyée par le titulaire)*[1]	Dose cumulative maximale[2] *(dose calculée selon les renseignements fournis par le titulaire)*[3]			
	aleurode des serres	Poudre mouillable		1 250 g/ha *(non précisée)*	[5 000 g/ha][9] *(ne peut être calculée)*			
Catégorie d'utilisation 33 (Aires résidentielles extérieures)								
jardins et cours	fourmis, tétranyque du trèfle, criquets, millipèdes, cloportes, araignées	Concentré émulsifiable	Application au sol; type d'équipement non précisé	30 g/L *(non précisée)*	Ne peut être calculée *(ne peut être calculée)*	Non précisé *(4)*	9 *(non précisé)*	*(Appui partiel. Le titulaire appuie l'utilisation dans les jardins, mais non dans les cours)*

g m.a. = grammes de matière active.
Les types de préparation sont tirés de la base de données Oracle de l'ARLA..
M = utilisation homologuée dans le cadre du PEPUDU
Les renseignements inscrits entre crochets [] sont fondés sur des hypothèses formulées par l'ARLA. Voir les notes de bas de page pour de plus amples renseignements.
1. Le texte en *(italique)* indique la dose unique maximale appuyée par le titulaire Cheminova.
2. La dose cumulative maximale constitue la dose calculée selon les renseignements figurant sur les étiquettes.
3. La (dose *cumulative maximale*) est la dose calculée selon les renseignements du titulaire Cheminova.
4. Le nombre maximal d'applications par saison est fondé sur les renseignements figurant sur les étiquettes. Dans le cas d'une culture donnée, si toutes les étiquettes n'indiquaient pas de nombre maximal d'applications par saison, on indique « non précisé » dans le tableau.
5. Le *(nombre maximal d'applications par saison)* est fondé sur les renseignements fournis par le titulaire Cheminova.
6. Si un délai d'attente minimal entre les applications n'est pas précisé sur les étiquettes, mais que le titulaire Cheminova appuie une application par saison, on indique « sans objet » dans le tableau.
7. *(Délai d'attente minimal entre les applications appuyé par le titulaire Cheminova)*.
8. Le délai d'attente minimal est calculé selon des étiquettes qui indiquent un délai mais qui mentionnent également l'énoncé « ou au besoin », ce qui veut dire que le délai d'attente minimal a été utilisé dans les calculs. De plus, si des étiquettes mentionnent un délai d'attente pour un organisme nuisible, mais non pour d'autres organismes présents sur une culture, on a assumé que le même délai d'attente s'applique pour les organismes nuisibles non mentionnés.
9. Si le nombre maximal d'applications par saison n'est précisé sur aucune étiquette, mais que le titulaire Cheminova a fourni un nombre maximal d'applications par saison pour une culture donnée, ce dernier sert à calculer la dose cumulative maximale.
10. Le volume de pulvérisation présumé est de 1 000 L/ha pour les grandes plantes ornementales. Cette hypothèse a été utilisée pour les plantes ornementales d'extérieur (CU 27) et les plantes ornementales cultivées en serre (CU 6).
11. Volume de pulvérisation présumé de 3 000 L/ha.
12. Volume de pulvérisation présumé de 2 000 L/ha.
13. Le titulaire Cheminova a appuyé une application par saison dans le cas des autres fruits à noyaux (nectarines, pêches et prunes). Il est donc présumé que les cerises, qui ont une saison de végétation similaire, feraient également l'objet d'une application par saison.
14. Volume de pulvérisation présumé de 1 000 L/ha.
15. Le titulaire Cheminova a appuyé deux applications par saison dans le cas des mûres (de type blackberry), des mûres de Boysen, des mûres (de type dewberry) et des mûres de Logan. Il est donc présumé que les gadelles et les framboises feraient l'objet du même nombre d'applications par saison.
16. Le titulaire Cheminova a appuyé une application par saison pour les autres légumes-feuilles, incluant la laitue. Il est donc présumé que l'endive ferait également l'objet d'une application par saison.
17. Volume de pulvérisation présumé de 450 L/ha.
18. Si le nombre maximal d'applications par saison n'est pas précisé pour un organisme nuisible sur une culture donnée, mais qu'il est mentionné sur des étiquettes pour un autre organisme nuisible sur la même culture, l'ARLA assume qu'on utilise le même nombre d'applications par saison.
19. En octobre 2008, le titulaire Cheminova a indiqué qu'il n'appuyait plus l'utilisation de brouillard de pulvérisation, d'aérosol, de nébulisation, de pulvérisateur d'ambiance et d'application au sol à UBV pour lutter contre la mouche domestique, le moustique, la mouche piquante des étables et les petits insectes volants sur les cultures énumérées.

Annexe IIb Utilisations homologuées du malathion à usage domestique au Canada en date du 10 avril 2008. Ces utilisations concernent des produits qui contiennent uniquement du malathion. Tous les produits sont sous forme de concentré émulsifiable ou d'émulsions.[1]

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
Catégorie d'utilisation 14 (Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine)					
pomme	pucerons, carpocapse de la pomme, acariens	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,47 g/L	Non précisé	*oui*
	cicadelles, cochenilles, tétranyques, charançon de la racine du fraisier (adultes, Colombie-Britannique seulement)		0,52 à 1,0 g/L		
	tordeuse du pommier, cochenilles, tordeuse à bandes rouges, livrées		1,48 à 2,47 g/L		
abricot	pucerons, carpocapse de la pomme, cicadelles, acariens, cochenilles, tétranyques, charançon de la racine du fraisier (adulte, Colombie-Britannique seulement)	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
haricot	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, cicadelles, mineuse des feuilles	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,96 g/L	Non précisé	*oui*
	piérides du chou, doryphore de la pomme de terre, chrysomèle du concombre, altises, coccinelle mexicaine des haricots, tétranyques		2,96 g/L		
	piéride du chou, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre		0,52 à 1,0 g/L		

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
brocoli	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
choux de Bruxelles	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
chou	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
céleri	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
cerise	pucerons, carpocapse de la pomme, tordeuse du pommier, cochenilles farineuses, acariens, tordeuse à bandes rouges, livrées	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,48 à 2,47 g/L	Non précisé	*oui*
concombre	pucerons, cicadelles, mineuse des feuilles, tétranyques, coccinelle mexicaine des haricots, doryphore de la pomme de terre, altises, chrysomèle du concombre, fausse-arpenteuse du chou, piérides du chou	Application au sol; type d'équipement non précisé	2,96 g/L	Non précisé	*oui*

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
fruits	pucerons, chenille burcicole, coléoptères, pique-boutons, piérides du chou, chenilles, carpocapse de la pomme, pyrale des groseilles, tordeuse orientale du pêcher, tigres, cicadelles, mineuse des feuilles, enrouleuses, cochenilles farineuses, acariens, perce-pousse européen du pin, psylle du poirier, punaises, charançon de la prune, doryphores de la pomme de terre, byture des framboises, livrées, mouche blanche	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,75 g/L	Non précisé	*oui*
		Application au sol; applicateur d'extrémité de boyau	Ne peut être calculée		
arbres fruitiers	pucerons, chenilles, carpocapse de la pomme, tigres, cicadelles, cochenilles farineuses, cochenilles, tétranyques, punaise terme, thrips	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,75 g/L	Non précisé	*oui*
raisins	pucerons, carpocapse de la pomme, cicadelles, acariens, cochenilles, tétranyques, charançon de la racine du fraisier (adultes, Colombie-Britannique seulement)	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
laitue	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
pois	pucerons, cicadelles, mineuse des feuilles, fausse-arpenteuse du chou	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,96 g/L	Non précisé	*oui*
	piéride du chou, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre		0,52 à 1,0 g/L		
	piérides du chou, doryphore de la pomme de terre, chrysomèle du concombre, altises, coccinelle mexicaine des haricots, tétranyques		2,96 g/L		
pêche	pucerons, carpocapse de la pomme, acariens	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,47 g/L	Non précisé	*oui*
	cicadelles, cochenilles, tétranyques, charançon de la racine du fraisier (adultes, Colombie-Britannique seulement)		0,52 à 1,0 g/L		
	tordeuse du pommier, cochenilles farineuses, tordeuse à bandes rouges, livrées		1,48 à 2,47 g/L		
poire	pucerons, carpocapse de la pomme, acariens	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,47 g/L	Non précisé	*oui*
	cicadelles, cochenilles, tétranyques, charançon de la racine du fraisier (adultes, Colombie-Britannique seulement)		0,52 à 1,0 g/L		
	tordeuse du pommier, cochenilles farineuses tordeuse à bandes rouges, livrées		1,48 à 2,47 g/L		
prune	pucerons, carpocapse de la pomme, tordeuse du pommier, cochenilles farineuses, acariens, tordeuse à bandes rouges, livrées	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,48 à 2,47 g/L	Non précisé	*oui*

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
pomme de terre	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, cicadelles, mineuse des feuilles	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,96 g/L	Non précisé	*oui*
	piérides du chou, chrysomèle du concombre, doryphore de la pomme de terre, altises, coccinelle mexicaine des haricots, tétranyques		2,96 g/L		
	piéride du chou, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre		0,52 à 1,0 g/L		
radis	pucerons, cicadelles, mineuse des feuilles, tétranyques, coccinelle mexicaine des haricots, doryphore de la pomme de terre, altises, chrysomèle du concombre, fausse-arpenteuse du chou, piérides du chou	Application au sol; type d'équipement non précisé	2,96 g/L	Non précisé	*oui*
épinards	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
fraises	pucerons, carpocapse de la pomme, cicadelles, acariens, cochenilles, tétranyques, charançon de la racine du fraisier (adultes, Colombie-Britannique seulement)	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
tomate	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, cicadelles, mineuse des feuilles	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 2,96 g/L	Non précisé	*oui*
	piéride du chou, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre		0,52 à 1,0 g/L		

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
	piérides du chou, chrysomèle du concombre, doryphore de la pomme de terre, altises, coccinelle mexicaine des haricots, tétranyques		2,96 g/L		
navet	pucerons, fausse-arpenteuse du chou, piéride du chou, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, tordeuse du pois, bruche du pois, doryphores de la pomme de terre	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
légumes	pucerons, chenilles, carpocapse de la pomme, tigres, cicadelles, cochenilles farineuses	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,75 à 1,75 g/L	Non précisé	*oui*
		Application au sol; applicateur d'extrémité de boyau	Ne peut être calculée		
	chenille burcicole, coléoptères, pique-boutons, piérides du chou, pyrale des groseilles, tordeuse orientale du pêcher, mineuse des feuilles, enrouleuses, acariens, perce-pousse européen du pin, psylle du poirier, punaises, charançon de la prune, doryphores de la pomme de terre, byture des framboises, livrées, mouche blanche	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,75 g/L		
		applicateur d'extrémité de boyau	Ne peut être calculée		
	criquets (jeunes)	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,0 g/L		
	cochenilles, tétranyques, punaise terme, thrips		0,75 g/L		
Catégorie d'utilisation 20 (Structures)					
fondations	fourmis, tétranyque du trèfle, criquets, millipèdes, araignées, cloportes	Application au sol; type d'équipement non précisé	29,6 g/L	9	*oui*

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
fondations, surfaces extérieures des murs, le long des clôtures et en dessous des arbustes	moustiques	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,515 g/L	9	*oui*
Catégorie d'utilisation 27 (Plantes ornementales d'extérieur)					
fleurs	pucerons, chenille burcicole, coléoptères, pique-boutons, piérides du chou, chenilles, carpocapse de la pomme, pyrale des groseilles, tordeuse orientale du pêcher, tigres, cicadelles, mineuse des feuilles, enrouleuses, cochenilles farineuses, acariens, perce-pousse européen du pin, psylle du poirier, punaises, charançon de la prune, doryphores de la pomme de terre, byture des framboises, livrées, mouche blanche	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,75 g/L	Non précisé	*oui*
fleurs, arbustes, arbres d'ombrage	pucerons, chenilles, carpocapse de la pomme, tigres, cicadelles, cochenilles farineuses, cochenilles, tétranyques, punaise terme, thrips	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,75 g/L	Non précisé	*oui*
	criquets (jeunes)		1,0 g/L		
	phytopte vesiculaire de l'érable		1,5 g/L	14	
	tordeuse des bourgeons de l'épinette			5	
jardins	fourmis, tétranyque du trèfle, criquets, millipèdes, araignées, cloportes	Application au sol; type d'équipement non précisé	29,6 g/L	9	*oui*

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
plantes ornementales	coléoptères, pique-boutons, piérides du chou, chenilles, carpocapse de la pomme, pyrale des groseilles, tordeuse orientale du pêcher, cicadelles, enrouleuses, acariens, perce-pousse européen du pin, psylle du poirier, punaises, charançon de la prune, doryphores de la pomme de terre, byture des framboises, mouche blanche	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,75 g/L	Non précisé	*oui*
		Application au sol; applicateur d'extrémité de boyau	Ne peut être calculée		
	pucerons, chenille burcicole, tigres, mineuse des feuilles, cochenilles farineuses, livrées	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,48 à 2,96 g/L		
		Application au sol; applicateur d'extrémité de boyau	Ne peut être calculée		
	perce-pousse européen, cochenille des aiguilles du pin, tétranyques, thrips	Application au sol; type d'équipement non précisé	1,48 à 2,96 g/L		
	tordeuse des bourgeons de l'épinette		3,5 g/L		
arbustes ornementaux	moustiques	Application au sol; type d'équipement non précisé	10,5 g/3 L/ 40 m^2	Non précisé	*oui*
fleurs extérieures, plantes ornementales, arbres et arbustes	pucerons, tigres, cicadelles, mineuse des feuilles, cochenilles, tétranyques, livrées, thrips, mouche blanche	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,52 à 1,0 g/L	Non précisé	*oui*
épinette, sapin	tordeuse des bourgeons de l'épinette	Application au sol; type d'équipement non précisé	2,96 g/L	5	*oui*

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (m.a.)	Délai minimal entre deux applications (jours)	Utilisation appuyée par le titulaire
CU 30 (Surfaces gazonnées)					
murs extérieurs et autour des bâtiments	fourmis, tétranyque du trèfle, millipèdes	Application au sol; type d'équipement non précisé	31,5 g/L	Non précisé	*Appui partiel. Le titulaire n'appuie pas le traitement généralisé sur les surfaces gazonnées, mais appuie le traitement sur les fondations/le traitement localisé*
fondations de maison, surfaces extérieures des murs, le long des clôtures et en dessous des arbustes	moustiques	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,515 g/L	9	
Catégorie d'utilisation 33 (Aires résidentielles extérieures)					
murs extérieurs et autour des bâtiments	fourmis, tétranyque du trèfle, millipèdes	Application au sol; type d'équipement non précisé	31,5 g/L	Non précisé	*oui*
extérieur	fourmis, tétranyque du trèfle, criquets, millipèdes, araignées, cloportes	Application au sol; type d'équipement non précisé	15,45 g/L	Non précisé	*oui*
fondations de maison, surfaces extérieures des murs, le long des clôtures et en dessous des arbustes	moustiques	Application au sol; type d'équipement non précisé	0,515 g/L	9	*Appui partiel. Le titulaire n'appuie pas le traitement généralisé sur les surfaces gazonnées, mais appuie le traitement sur les fondations/le traitement localisé*

1 Le nombre maximal d'applications par année n'est pas mentionné sur les étiquettes; la dose d'application cumulative maximale par année n'a donc pas pu être calculée.

Annexe IIc Utilisations homologuées du malathion à usage restreint au Canada en date du 11 avril 2008. Ces utilisations concernent des produits qui contiennent uniquement du malathion et des matières actives fongicides. Tous les produits sont sous forme de poudre et sont appuyés par le titulaire[1]

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (matiere active)	Délai d'attente minimal entre les applications (jours)
Catégorie d'utilisation 14 (Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine)				
pomme, abricot, mûres, cerise, concombre, piments et poivrons, fraises, tomate	la plupart des maladies et des insectes	Application au sol; applicateur d'extrémité de boyau	1,0 g/L	10
		Application au sol; pulvérisateur à air comprimé	0,5 g/L	
		Application au sol; poudre	Ne peut être calculée	
Catégorie d'utilisation 27 (Plantes ornementales d'extérieur)				
plantes ornementales	la plupart des maladies et des insectes	Application au sol; applicateur d'extrémité de boyau	1,0 g/L	10
		Application au sol; pulvérisateur à air comprimé	0,5 g/L	
		Application au sol; poudre	Ne peut être calculée	
plantes et arbustes ornementaux, rosiers, conifères	**Insectes :** pucerons, cicadelles, mineuse des feuilles, acariens, autres insectes broyeurs, scarabée du rosier, tenthrède, tordeuse des bourgeons de l'épinette, livrée **Maladies :** tache noire, brûlure des genévriers, blanc sur les rosiers, les fleurs et les plantes ornementales	Application au sol; comprimer le contenant pour appliquer une légère couche des deux côtés des feuilles	Ne peut être calculée	Non précisé

Culture	Organismes nuisibles	Méthodes et équipement d'application	Dose d'application unique (matiere active)	Délai d'attente minimal entre les applications (jours)
roses et autres fleurs et plantes ornementales	**Insectes :** pucerons, chenilles, altises, cicadelles, mineuse des feuilles, enrouleuses, fausse-arpenteuse, acariens, scarabée du rosier, cochenilles, punaise terme, thrips, criquets (jeunes) **Maladies :** tache noire sur les rosiers, oïdium, anthracnose	Application au sol; comprimer le contenant pour appliquer une légère couche des deux côtés des feuilles	Ne peut être calculée	7

1 Le nombre maximal d'applications par année n'est pas mentionné sur les étiquettes; la dose d'application maximale par année ne peut donc pas être calculée.

Annexe III Toxicologie

Tableau 1 Critères d'effets toxicologiques aux fins de l'évaluation des risques pour la santé liés au malathion

	DRf (mg/kg p.c.)	DSENO tirée d'études ou BMD	FG ou ME cible et justification
DARf **femmes de 13 à 49 ans**	0,08	DSENO : 25 mg/kg p.c./j étude toxicologique sur le développement des lapins (résorptions)	300 facteur prescrit par la LPA = 3
DARf **population générale (incluant les enfants)**	0,23	$BMDL_{20}$: 23 mg/kg p.c./j comparaison entre le malathion et le malaoxon (↓EchE après une seule dose)	100 facteur prescrit par la LPA = 1
DJA **population générale (incluant les enfants et les femmes de 13 à 49 ans)**	0,03	**DSENO : 3 mg/kg p.c./j** étude sur les effets chroniques et la cancérogénicité du produit sur les rats (néphropathie chronique)	100 facteur prescrit par la LPA = 1
ingestion non alimentaire par voie orale **enfants**		DSENO : 5 mg/kg p.c./j étude sur la neurotoxicité sur les rats (↓activité motrice)	100 facteur prescrit par la LPA = 1
à court et à moyen terme, par voie cutanée **population générale**[2]		DSENO : 25 mg/kg p.c./j étude toxicologique sur le développement des lapins (résorptions)	300 effets préoccupants pour un enfant à naître = 3(exposition professionnelle) facteur prescrit par la LPA = 3(exposition résidentielle)
à court et à moyen terme, par voie cutanée **enfants**		$BMDL_{20}$: 107 mg/kg p.c./j étude sur l'exposition par voie cutanée sur 21 jours sur les lapins (↓EChE)	300 (facteur prescrit par la LPA = 3)
à long terme, par voie cutanée exposition professionnelle (sans compter les enfants)[2]		DSENO : 3,0 mg/kg p.c./j étude sur l'exposition par voie orale sur deux ans sur les lapins (néphropathie chronique)	100

	DRf (mg/kg p.c.)	DSENO tirée d'études ou BMD	FG ou ME cible et justification
à court et à moyen terme, par inhalation population générale (incluant les enfants) (exposition professionnelle et résidentielle)		DMENO : 25,8 mg/kg p.c./j. étude sur l'exposition par inhalation sur 90 jours sur les rats (lésions nasales)	1 000 (facteur d'utilisation d'une DMENO = 10) facteur prescrit par la LPA = 31 (exposition résidentielle)
à long terme par inhalation exposition professionnelle		DMENO : 25,8 mg/kg p.c./j étude sur l'exposition par inhalation sur 90 jours sur les rats (lésions nasales)	1 000 (facteur d'utilisation d'une DMENO = 10)
risques aigus globaux population générale (incluant les enfants)		critère d'effet toxicologique : ↓EChE $BMDL_{20}$: 23 mg/kg p.c./j étude comparative entre la toxicité aiguë du malathion et du malaoxon sur les rats	100 facteur prescrit par la LPA = 1
risques aigus globaux femmes de 13 à 49 ans		critère d'effet toxicologique : résorptions DSENO : 25 mg/kg p.c./j étude toxicologique sur le développement des lapins	300 facteur prescrit par la LPA = 3
risques globaux à court terme enfants[2,3]		critère d'effet toxicologique : ↓activité motrice DSENO : 5 mg/kg p.c./j étude sur la neurotoxicité sur les rats	100 facteur prescrit par la LPA = 1
risques globaux à court terme femmes de 13 à 49 ans[2,3]		critère d'effet toxicologique : résorptions DSENO : 25 mg/kg p.c./j étude toxicologique sur le développement des lapins	300 facteur prescrit par la LPA = 3

	DRf (mg/kg p.c.)	DSENO tirée d'études ou BMD	FG ou ME cible et justification
risques globaux à court terme population générale		critère d'effet toxicologique : ↓EChE par voie orale $BMDL_{20}$: 23 mg/kg p.c./j étude comparative entre le malathion et le malaoxon chez les rats par voie cutanée $BMDL_{20}$: 107 mg/kg p.c./j étude sur l'exposition par voie cutanée sur 21 jours sur les lapins par inhalation DSENO : 25,8 mg/kg p.c./j étude sur l'exposition par inhalation sur 90 jours sur les rats	100100100

[1] Le FG (facteur global) renvoie à la somme du facteur d'incertitude et du facteur prescrit par la LPA pour l'évaluation des risques alimentaires; la ME renvoie à la ME cible pour l'évaluation de l'exposition professionnelle.

[2] Comme on a choisi une DSENO par voie orale, il faut utiliser un facteur d'adsorption par voie cutanée de 10 % pour l'extrapolation d'une voie à l'autre.

[3] Comme on a choisi une DSENO par voie orale, il faut utiliser un facteur d'absorption par inhalation de 100 % (valeur par défaut) pour l'extrapolation d'une voie à l'autre.

Tableau 2 Profil toxicologique du malathion

REMARQUE : L'ARLA ne considère pas que la diminution de la cholinestérase plasmatique (PChE) est un effet toxicologique néfaste, cela peut être vu comme une expression de l'exposition. La diminution de la cholinestérase érythrocytaire (EChE) peut être considérée comme une donnée substitut pour les changements néfastes dans le tissu nerveux périphérique dans des études de toxicité aiguë et à court terme. Dans les études de plus longue durée, l'ARLA ne considère pas que la diminution de la cholinestérase érythrocytaire est un effet toxicologique néfaste.
REMARQUE : Tous les effets indiqués ci-dessous ont été observés ou sont présumés survenir chez les deux sexes, sauf indication contraire.

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
Études du métabolisme et études toxicocinétiques			
absorption, distribution, métabolisation et excrétion rat Sprague-Dawley 5/sexe/groupe	malathion marqué au ^{14}C (pureté de 98 %) administré par gavage à 40 ou 800 mg/kg p.c. ou 40 mg/kg p.c. de malathion non marqué (pureté de 94,6 %) pour 15 doses suivies d'une 16e dose de ^{14}C-malathion		Absorption : Le malathion s'absorbe facilement chez les rats exposés par voie orale. La concentration plasmatique maximale de malathion survient 15 minutes après l'administration du produit. Distribution : Le malathion est rapidement distribué. Après 72 heures, la concentration la plus élevée de radioactivité a été observée dans le foie. Le malathion marqué au ^{14}C ne s'est bioaccumulé dans aucun organe ou tissu analysé. Métabolisme : Le produit s'est totalement métabolisé, et aucune trace du composé initial n'a été trouvé dans l'urine. Plus de 80 % de la radioactivité observée dans l'urine a été identifiée comme des métabolites diacides et monoacides. La principale voie de dégradation métabolique comprend l'hydrolyse de carboxyester par des carboxy-estérases de tissus, du foie ou du plasma, ce qui résulte en des acides monocarboxyliques alpha et beta. Une voie de dégradation proposée postule la désulfuration oxydante du malathion par des enzymes microsomales du malaoxon, qui est excrété dans l'urine ou métabolisé davantage par des phosphatases. Entre 4 et 6 % des doses administrées ont été converties en malaoxon, la cholinestérase active inhibe le métabolite du malathion. Au nombre des autres métabolites mineurs détectés, on compte l'acide *O*,*O*-diméthylphosphorothioïque et le déméthylmalathion, le *O*,*O*-diméthylphosphorothiolate, l'acide 2-mercaptosuccinique, l'acide fumarique et le monoéthylfumarate. Excrétion : L'excrétion survient principalement par l'urine (76 – 88 %), avec une quantité beaucoup plus petite par les fèces (6 – 14 %) 72 heures après l'administration du produit chez les rats. Le profil d'excrétion est semblable pour une seule faible dose, des doses faibles répétées ou une seule dose élevée. Aucune différence entre les sexes pour le profil d'excrétion.
Études de la toxicité aiguë			
toxicité aiguë par voie orale souris	pureté de 95 %		DL_{50} > 6 100 mg/kg p.c.
toxicité aiguë par voie orale rat Sprague-Dawley	pureté de 96 à 98 % pureté de 99,1 %		DL_{50} = 5 000 à 6 156 mg/kg p.c. (mâle); 4 061 à 5 700 mg/kg p.c. (femelle) signes cliniques typiques d'inhibition de la cholinestérase (incluant l'horripilation, une démarche anormale, la paleur des extrémités, l'augmentation de la salivation) DL_{50} = 8 200 mg/kg p.c. (mâle/femelle)
toxicité aiguë par voie orale rat Wistar	pureté de 92,2 % pureté de 98,2 %		DL_{50} = 1 580 mg/kg p.c. (mâle/femelle) DL_{50} = 8 000 mg/kg p.c. (mâle/femelle)
toxicité aiguë par voie orale poule Leghorn	pureté de 93,6 %		DL_{50} = 610 à 984 mg/kg p.c. (femelle)
toxicité aiguë par voie orale chien	pureté de 98 %		DL_{50} = > 4 000 mg/kg p.c

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
toxicité cutanée aiguë rat Sprague-Dawley	**pureté de 96 à 98 %**	DL_{50} > 2 000 mg/kg p.c pas de mortalité, aucun signe clinique de toxicité. Aucune irritation cutanée observée à l'endroit du traitement.	
toxicité cutanée aiguë lapin NZWt	pureté de 95,6 %	DL_{50} > 28 900 mg/kg p.c. érythème et oedème observés chez tous les animaux de laboratoire, avec un rétablissement à 5 000 mg/kg p.c. après 5 jours; à une dose de 10 000 mg/kg p.c., les symptômes persistent jusqu'à la fin de l'étude. Diminution de l'activité locomotrice à 10 000 mg/kg p.c.	
toxicité aiguë par inhalation rat Wistar	pureté de 96 à 98 % exposition sur le nez seulement pendant 4 h	CL_{50} > 5,2 mg/L pas de mortalité, mais signes cliques typiques d'inhibition de la cholinestérase observés	
irritation oculaire lapin NZB	pureté de 96 à 98 % 0,1 mL	signe d'irritation conjonctivale qui a disparu après 7 jours	
irritation cutanée lapin NZB	pureté de 96 à 98 % 0,5 mL; site de l'essai dans des conditions semi-occlusives pendant 4 h	légère irritation cutanée; résolue après 48 h	
sensibilisation cutanée cochon d'Inde Hartley/Dunkin	pureté de 96 à 98 % méthode de Buehler	pas un sensibilisant cutané	
Études de la toxicité subchronique			
toxicité alimentaire, 29 à 30 jours rat F -344 5/sexe/groupe	pureté de 96,4 % 0, 50, 100, 500, 10 000, 20 000 ppm (= 0, 5,1/5,7, 10,4/11,6, 51,9/57,6, 1 036/1 134 et 2 008/2 193 mg/kg p.c./j (♀/♂)	51,9/57,6 mg/kg p.c./j (mâles/femelles)	≥ 1 036/1 134 mg/kg p.c./j : ↓PChE , ↓EChE (mâles) et « seule une légère diminution chez les ♀ », hypertrophie des hépatocytes de la région périporte; ↑ poids relatifs des reins (mâles); ↓BChE, ↑poids relatif/absolu du foie (femelles) 2 008/2 193 mg/kg p.c./j :↓BChE, ↓gain de poids corporel; ↑poids relatif/absolu du foie (mâles); ↑poids relatif des reins (femelles)
toxicité alimentaire, 90 jours toxicité rat F -344 10/sexe/groupe	pureté de 96,4 % 0, 2,5, 100, 500, 5 000, 10 000 et 20 000 ppm (= 0, 6,6/7,9, 34,4/39,3, 340/384, 680/784 et 1 190/1 597 mg/kg p.c./j (mâles/femelles)	34,4/39,3 mg/kg p.c./j (mâles/femelles)	≥ 7,9 mg/kg p.c./j : ↓EChE (femelles) ≥ 34,4 mg/kg p.c./j : ↓EChE (mâles) ≥ 340/384 mg/kg p.c./j : ↓PChE, ↓TCHM, ↑poids relatif des reins; ↓VGM, ↓AP, ↑poids relatif/absolu du foie, néphropathie chronique (mâles); hypertrophie des hépatocytes de la région périporte (femelles) ≥ 680/784 mg/kg p.c./j : ↓BChE; ↓Hb, ↓HCT, ↑poids absolu des reins, hypertrophie des hépatocytes de la région périporte (mâles); ↓VGM, ↓ GGT, ↓AST 1 190/1 597 mg/kg p.c./j :↓gain de poids, ↑consommation de nourriture après la semaine 1, souillure de la région anogénitale; 1/10 décès, ↓GGT (mâles); ↓AP, ↑poids relatif/absolu du foie, ↑poids absolu des reins (femelles)

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
toxicité par inhalation, 90 jours rat Sprague-Dawley 15/sexe/groupe 6h/j, 5 j/sem.; (exposition de tout le corps)	pureté de 96,4 % 0, 0,1, 0,45 ou 2,01 mg/L;	DMENO = 0,1 mg/L	≥ 0,1 mg/L (25,8 mg/kg p.c./j) : ↑signes cliniques, lésions histopathologiques légères à moyennes de la cavité nasale (hyperplasie de l'épithélium olfactif) et du larynx (hyperplasie de l'épithélium, kératinisation squameuse) ≥ 0,45 mg/L (115 mg/kg p.c./j) : ↓EChE; ↓PChE, légère ↑poids du foie et des reins, légère ↑cholestérol (femelles) 2,01 mg/L (512 mg/kg p.c./j) : ↓BChE, ↑cholestérol, ↑poids du foie, des reins et des poumons Remarque : signes histopathologiques dans la muqueuse nasale et laryngienne également observés à la dose la plus faible qui a été mise à l'essai, soit 0,56 mg/L lors d'une étude de deux semaines d'exposition de tout le corps par inhalation dans le but d'établir la posologie chez les rats.
toxicité cutanée sur 21 jours lapin NZB 5-6/sexe/groupe (6 h/j, 5 j/sem.) (1989)	pureté de 94 % 0, 50, 300, 1 000 mg/kg p.c./j tel quel		≥ 300 mg/kg p.c./j : ↓EChE; ↓ PChE,↓BChE (femelles) 1 000 mg/kg p.c./j : ↓ PChE, ↓BChE (mâles), possibilité d'un décès lié au traitement chez 1♂ l'étude est considérée complémentaire
cutanée sur 21 jours lapin NZB 10/sexe/groupe, (2006)	pureté de 96 % 0, 75, 100, 150 ou 500 mg/kg p.c./j tel quel	sexes combinés : EChE $BMDL_{20}$ = 107 BChE $BMDL_{10}$ = 180	≥ 75 mg/kg p.c./j : irritation cutanée légère à peu importante, ↓EChE (mâles) ≥ 150 mg/kg p.c./j : ↓EchE (femelles) 500 mg/kg p.c./j : ↓BChE, ↓PChE
toxicité par voie orale sur 28 jours (capsule) chien Beagle 3/sexe/groupe	pureté de 92,4 % 0, 125, 250, 500 mg/kg p.c./j (BhE mesurée avant les essais, aux jours 15 et 28)	DMENO = 125 mg/kg p.c./j	≥ 125 mg/kg p.c./j : ↓PChE, ↓EchE à la fin de l'étude, diarrhée ≥ 250 mg/kg p.c./j : ↓ PchE à la 15e journée, ↓gain de poids marginal 500 mg/kg p.c./j : ↓EChE à la 15e journée, anorexie, ↓consommation de nourriture, ↓sérum-albumine, sodium, AUS, créatinine, ↓p.c., 1 décès (mâles); ↓poids de l'utérus et des ovaires (femelles) BChE non mesurée
toxicité par voie orale sur 52 semaines (capsule) chien Beagle 6/sexe/groupe	pureté de 95 % 0, 62,5, 125, 250 mg/kg p.c./j (BChE mesurée aux semaines 6, 13, 24 et 52)	DMENO = 62,5 mg/kg p.c./j.	≥ 62,5 mg/kg p.c./j : ↓PCHE et EChE à tous les intervalles de temps,↑numération plaquettaire, ↓créatinine, ↓ALT, ↑poids absolu/relatif du foie et des reins; ↓AUS, ↑poids de la thyroïde/parathyroïde (mâles) ≥ 125 mg/kg p.c./j : foyers rouges/blancs dans l'estomac; ↓GR,↓HCt, ↓AUS (femelles) 250 mg/kg p.c./j : ↓BChE cérébelleuse (BChE cérébale non touchée), ↓Hb, ↑VGM, ↑TCMH, ↓sérum-albumine, ↓total des protéines, ↓calcium, ↑LDH; ↓GR, ↓HCt , ↑AP (mâles); ↑poids de la thyroïde/parathyroïde (femelles)

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
Études sur la neurotoxicité			
neurotoxicité aiguë différée (gavage) poule Leghorn blanche 12/groupe	pureté de 93,6 % 1 008 mg/kg p.c. (1,3 x DL_{50} par voie orale de 775 mg/kg) avec protection atropine; suivie après 21 jours d'une seule dose injectée de 853 mg/kg p.c. avec protection		39/60 poules décédées après 15 jours. Parmi les survivantes qui ont vu leur dosage changé après 21 jours, 7/21 étaient mortes après 28 jours. 14 ont survécues à la fin de l'étude. Ataxie réversible modérée/sévère, paralysie des pattes et des ailes et incapacité de se lever, léthargie, anorexie observée à la 4^{e} journée et, après le changement de la dose à la 25^{e} journée. Aucune évidence d'effets différés de type neuropathologique. l'effet neurotoxique de l'estérase (NTE) n'a pas été mesuré
neurotoxicité aiguë par voie orale (gavage) rat Sprague-Dawley 27/sexe/groupe	pureté de 96,4 % 0, 500, 1 000, 2 000 mg/kg p.c.	500 mg/kg p.c.	≥ 500 mg/kg p.c./j : ↓PChE (femelles) 1 000 mg/kg p.c./j : ↓EChE chez les femelles (pas statistiquement significatif); ↑salivation au jour 0 2 000 mg/kg p.c. (dose limite) : ↓activité motrice; signes cliniques au moment où les effets atteignent leur maximum au jour 1, ↓EchE chez les femelles (mâles au jour 7), ↓performance sensorimotrice au jour 14; dégénérescence axonale de la racine dorsale lombaire, pathologie du nerf tibial (mâles); ↑salivation au jour 7, dépôts croutés sur la bouche au jour 14 (femelles) faible relation dose-effet, BChE et PChE (mâles) n'ont pas été touchées effets neuropathologiques considérés équivoques
essai comparatif de la toxicité aiguë sur la cholinestérase par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 12/sexe/groupe	malathion pureté de 96 % 0, 10, 25, 50, 100 ou 150 mg/kg p.c. sacrifice à 60 min malaoxon pureté de 97,7 % 0, 1, 3,5, 7, 10 ou 12,5 mg/kg p.c. sacrifice à 60 min	malathion EChE $BMDL_{20}$: 23 BChE $BMDL_{10}$: 35 malaoxon EChE $BMDL_{20}$: 0,84 BChE $BMDL_{10}$: 3,0	malathion ≥ 25 mg/kg p.c./j : ↓EChE (femelles) ≥ 50 mg/kg p.c./j : ↓BChE,↓EChE (mâles) ≥ 100 mg/kg p.c./j : tremblements du corps; ↓BChE (-42 %, s.s.) (femelles) 150 mg/kg p.c./j : secousses du corps (femelles) malaoxon ≥ 3,5 mg/kg p.c. : ↓EChE, ↓BChE ≥ 10 mg/kg p.c. : tremblements du corps

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
délai avant les effets maximaux, par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 8/sexe/temps	malathion pureté de 96 % 150 mg/kg p.c. sacrifice à 10, 30, 60, 90, 240 minutes malaoxon pureté de 97,7 % 12,5 mg/kg p.c. sacrifice à 10, 30, 60, 90, 240 minutes		malathion délai avant les effets maximaux : EChE ♂/♀ : 60 minutes BChE ♂/♀ : 60 minutes Les symptômes cliniques comprennent des tremblements du corps, des tremblements de la tête et des secousses du corps. Malaoxon délai avant les effets maximaux : EChE ♂/♀ : 60 minutes BChE ♂ : 60 minutes BChE ♀ : 90 minutes aucun symptômes cliniques l'étude est considérée complémentaire
délai avant les effets maximaux, par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 8/sexe/temps	pureté de 96 % 150 mg/kg p.c. Interruption à 30 à 360 minutes après l'administration du produit		effets maximaux de EchE au plus tôt après 30 minutes (pas clairement établis) effets maximaux de BChE au plus tôt après 60 minutes aucune différence entre les sexes l'étude est considérée complémentaire
étude de détermination des doses de ChE d'une durée de 10 jours à des fins de comparaison entre le malathion et le maloxon, par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 5/sexe/groupe	malathion pureté de 96 % 0, 5, 15 ou 50 mg/kg p.c./j malaoxon pureté de 97,7 % 0, 0,05, 0,1 ou 1 mg/kg p.c./j administration des doses aux animaux à 11 à 21 JPN		malathion aucun effet relatif au traitement sur les signes cliniques, le poids corporel ou l'inhibition de la BChE 50 mg/kg p.c./j : ↓EChE malaoxon aucun effet relatif au traitement sur les signes cliniques, le poids corporel 1 mg/kg p.c./j : ↓EChE , légère ↓BChE (femelles) l'étude est considérée complémentaire

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
étude de détermination des effets maximaux de ChE d'une durée de 10 jours à des fins de comparaison entre le malathion et le maloxon, par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 5/sexe/groupe	malathion pureté de 96 % 150 mg/kg p.c./j malaoxon pureté de 97,7 % 4 mg/kg p.c./j administration des doses aux animaux à 11 à 21 JPN		malathion délai avant les effets maximaux : EChE : 120 min. (mâles), 180 min. (femelles) BChE : 120 min. (mâles/femelles) tremblements de tout le corps, diminution de l'activité motrice, prostration, fèces molles ou liquides, froideur au toucher, altération du réflexe de redressement, déshydration; ↓p.c. (mâles) malaoxon délai avant les effets maximaux : EChE : 90 min. (mâles), 120 min. (femelles) BChE : non atteint (aucune relation de temps-effet observée) aucun signe clinique ou effets sur le p.c. l'étude est considérée complémentaire
étude sur la cholinestérase d'une durée de 10 jours, par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 6-7/sexe/groupe	malathion pureté de 96 % 150 mg/kg p.c./j pour JPN 11 à 20, suivie d'une dose aiguë de 50, 150 ou 450 mg/kg p.c.		aucun signe clinique ou effets sur le p.c. ≥ 50 mg/kg p.c. : ↓EChE (mâles) ≥ 150 mg/kg p.c. : ↓EChE (femelles) 450 mg/kg p.c. :↓BChE (mâles) **l'étude est considérée complémentaire**
étude d'une durée de 10 jours sur la toxicité des doses répétées à des fins de comparaison du malathion et du malaoxon, par voie orale (gavage) JPN 11 rat Sprague-Dawley 12/sexe/groupe	malathion pureté de 96 % 0, 5, 25, 50 ou 150 mg/kg p.c./j malaoxon pureté de 97,7 % 0, 0,1, 1, 2,5 ou 4 mg/kg p.c./j administration des doses aux animaux à 11 à 21 JPN	sexes combinés malathion EChE $BMDL_{20}$: 19 mg/kg p.c./j BChE $BMDL_{10}$: 67 mg/kg p.c./j malaoxon EChE $BMDL_{20}$: 1,0 mg/kg p.c./j BChE $BMDL_{10}$: Sans objet	malathion aucun effet sur le p.c. ou le poids du cerveau **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↓EChE **150 mg/kg p.c./j :** tremblements, ↓BChE; ↓activité motrice (mâles) malaoxon aucun effet sur les signes cliniques, le p.c., le poids du cerveau ou la BChE **≥ 2,5 mg/kg p.c./j :** ↓EChE
étude sur la neurotoxicité par voie alimentaire sur une période de 90 jours rat Sprague-Dawley 25/sexe/groupe	pureté de 96,4 % 0, 50, 5 000, 20 000 ppm (= 0, 4/4, 352/395 et 1 486/1 575 mg/kg p.c./j chez les mâles /♀)	4 mg/kg p.c./j	**≥ 352/395 mg/kg p.c./j :** ↓PChE, ↓EChE; ↓BChE (femelles) **1 486/1 575 mg/kg p.c./j :** effets cholinergiques et ↓gain de poids, ↓préhension des membres antérieurs; ↓BChE, démyélination du nerf sciatique, pathologie de la racine dorsale lombaire, pathologie du péronier proximal (mâles) la neuropathologie est considérée équivoque

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
étude de neurotoxocité sur le plan du développement (détermination des doses) rat Sprague-Dawley 15/groupe/étape	pureté de 96,0 % **Étape 1** 0, 7,5, 750 ou 1 250/1 000 mg/kg p.c./j dans de l'huile de maïs (gavage) 1. **Femelles** - de JG 6 à JPN 10 (10 ♀) ou de JG 6 à 20 (5 ♀); femelles tuées 3 heures après l'administration de la dose au JG 20 2. **Petits** (2/sexe/portée/groupe de dose) traités aux JPN 11 à 21 et tués 2 heures après l'administration de la dose au JPN 21 pour déterminer la BChE 3. **Petits** (2/sexe/portée/groupe de dose) traités aux JPN 11 à 21 avec des doses de 200 ou de 450 mg/kg p.c./j **Étape 2** 0, 3,5, 75 ou 150 mg/kg p.c./j dans de l'huile de maïs (gavage) 1. **Femelles** - de JG 6 à JPN 10 (10 ♀) ou de JG 6 à 20 (5 ♀); femelles tuées 3 heures après l'administration de la dose au JG 20 2. **Petits** (2/sexe/portée/groupe de dose) traités aux JPN 11 à 21 et tués 2 heures après l'administration de la dose au JPN 21 pour déterminer la BChE 3. **Petits** (2/sexe/portée/groupe de dose) traités aux JPN 11 à 21 avec des doses de 200 ou de 450 mg/kg p.c./j		**Femelles** **≥ 75 mg/kg p.c./j :** salivation après l'administration d'une dose,↓PChE, ↓EChE **≥ 750 mg/kg p.c./j :** ↓BChE, signes cliniques sévères (tremblements, hypoactivité, posture prostrée, yeux exorbités, respiration anormale, démarche anormale), ↓p.c., ↓AC 1 250/1 000 mg/kg p.c./j; mortalités **Foetus** **≥ 750 mg/kg p.c./j :** ↓EChE **1 250/1 000 mg/kg p.c./j :** ↓BChE (femelles) **Petits** **≥ 7,5 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (21 JPN) **≥ 75 mg/kg p.c./j :** ↓BChE (21 JPN) **≥ 150 mg/kg p.c./j :** ↓PChE (21 JPN) **≥ 200 mg/kg p.c./j :** les petits ont reçu des doses pendant seulement trois jours à cause de signes cliniques sévères (tremblements du corps, morbidité) - petits morts avant le sevrage à cause de la toxicité excessive Les résultats de cette étude ont été utilisés pour sélectionner des doses pour l'étude finale sur la neurotoxicité. La dose la plus élevée a été établie à 150 mg/kg p.c./j d'après la sévérité des signes cliniques observés à une dose de 200 mg/kg p.c./j chez les petits auxquels on a administré la dose directement. Aucun effet n'a été observé sur la reproduction. Aucun effet sur le poids du cerveau chez les petits (21 JPN).
Étude de neurotoxicité sur le développement rat Sprague-Dawley 24 parents ♀/groupe	pureté de 96,0 % 0, 5, 50 ou 150 mg/kg p.c./j dans de l'huile de maïs (gavage) de JG 6 à JPN 10 (femelles) et de JPN 11 à 21 (petits)	adultes : 50 mg/kg p.c./j petits : 5 mg/kg p.c./j	**Femelles adultes** **150 mg/kg p.c. :** salivation après l'administration d'une dose **Petits** **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↑démarche aplatie (mâles 60 JPN); ↓activité motrice (femelles 17/22 JPN) **150 mg/kg p.c. :** signes cliniques de tremblements, hypoactivité, posture prostrée, paupières partiellement fermées, démarche anormale (mâles/femelles 17/18 JPN), baisse du réflexe de redressement de la surface (femelles 11 PJN)

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
étude comparative sur la ChE des adultes et des juvéniles rat Sprague-Dawley	pureté de 96,0 % **Exposition aiguë** (par gavage) 0, 5, 50, 150 ou 450 mg/kg p.c. 1. adultes (8/sexe/groupe) traités pendant 1 jour 2. petits de 11 JPN (8/sexe/groupe) traités pendant 1 jour **Exposition répétée** (par gavage) 0, 5, 50 ou 1 150 mg/kg p.c./j 1. adultes(8/sexe/groupe) traités pendant 11 jours 2. 19 adultes femelles (9 ♀ traitées de JG 6 à 20, 10 ♀ traitées de JG 1 à 10, 3. petits (8/sexe/groupe) traités pendant 11 jours (JPN 11 à 21) 4. petits (2/sexe/portée/groupe) sacrifiés 4 heures après l'administration de la dose chez les femelles à JPN 4	**Exposition aiguë** **Adultes** : 150 mg/kg p.c **Petits (11 JPN) :** DMENO : 5 mg/kg p.c. **Exposition répétée** **adultes :** 5 mg/kg p.c./j **femelles en gestation (JG 20) :** 5 mg/kg p.c./j **Foetus (JG 20) :** 50 mg/kg p.c./j **Petits :** **JPN 4 :** > **150 mg/kg p.c./j** **JPN 21 :** **DMENO :** 5 mg/kg p.c./j	**Exposition aiguë** **Adultes :** **450 mg/kg p.c. :** ↓EChE (25 % mâles, 17 % femelles) **Petits (11 JPN) :** **≥ 5 mg/kg p.c. :** ↓EChE (16 % mâles) **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↓ PChE, ↓EChE (25 % mâles, 23 % femelles), ↓BChE (10 % ♀) **≥ 150 mg/kg p.c. :** ↓PChE, ↓EChE (48 % ♂, 55 % ♀), ↓BChE (44 % ♂, 48 % ♀) **450 mg/kg p.c. :** ↓PChE, ↓EChE (mâles/femelles), ↓BChE (84 % ♂, 81 % ♀); tremblements **Exposition répétitive** **Adultes :** **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (20 % ♂, 20 % ♀) **150 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (43 % ♂, 48 % ♀) **femelles en gestation au JG 20 :** **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (19 %) **150 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (51 %), salivation après l'administration d'une dose **Foetus au JG 20 :** **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (11 %) **150 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (19 %), **Petits :** **JPN 4 :** aucun effet **JPN 21 :** **≥ 5 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (17 % ♂, 15 % ♀) **≥ 50 mg/kg p.c./j :**↓EChE (39 % ♂, 34 % ♀) **150 mg/kg p.c./j :** ↓EChE (67 % ♂, 68 % ♀), ↓BChE (16 % mâles/femelles) À des doses similaires, les petits au JPN 11 et JPN 21 sont plus sensibles que les adultes aux effets du malathion sur l'inhibition de l'enzyme cholinestérase.

Critère d'effet toxicologique (sexes combinés)	BMD_{10} ($BMDL_{10}$) mg/kg/j	BMD_{20} ($BMDL_{20}$) mg/kg/j
Exposition aiguë		
EchE (adultes, 1 jour)	113,2 (62,1)	Sans objet (sans objet)
EchE (11 JPN)	17,6 (15,1)	31,1 (27,1)
Exposition répétée au produit		
EchE (femelles, 20 JD)	21,5 (19,5)	45,4 (41,3)
EchE (foetus, 20 JD)	78,4 (54,4)	166,0 (115,1)
EchE (adultes, 11 jours)	25,8 (23,3)	54,7 (49,4)
EchE (mâles, 4 JPN)	135,0 (64,0)	286,0 (135,5)
EchE (femelles, 4 JPN)	Pas de relation dose-réponse	

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
toxicité par voie orale sur 32 jours humains 10 adultes mâles	pureté non indiquée; Phase I - (5 sujets) 8 mg/j pour 32 jours, suivi d'un intervalle de 3 semaines Phase II - 16 mg/j pour 47 jours Phase III - (5 nouveaux sujets) 24 mg/j pour 56 jours		**à 8 mg/j pour 32 jours :** aucun effet observé **à 16 mg/j (environ 0,27 mg/kg p.c./j) pour 47 jours :** aucun effet observé **à 24 mg/j (environ 0,41 mg/kg p.c./j) pour 56 jours :** ↓PChE 2 semaines après le début de l'administration des doses; ↓EChE 3 semaines après la cessation de l'administration des doses. Aucun signe clinique observé à quelque dose que ce soit. **l'étude est considérée complémentaire**
Études de toxicité chronique et d'oncogénicité			
étude de 18 mois sur la cancérogénicité par voie alimentaire souris B6C3F1 65/sexe/groupe sacrifice intermédiaire au bout de 12 mois 10/sexe/groupe	pureté de 96,4 % 0, 100, 800, 8 000, 16 000 ppm (= 0, 17,4/20,8 , 143/167, 1 476/1 707 et 2 978/3 448 mg/kg p.c./j chez les mâles/femelles)	143/20,8 mg/kg p.c./j (mâles/femelles) (toxicité chronique)	**<u>toxicité chronique</u>** **≥ 143/167 mg/kg p.c./j** : ↓PchE et ↓EchE**;** lésions nasales (atrophie olfactive et dégénérescence, ↑sécrétions grandulaires, exsudat suppuré)(femelles**)** **≥ 1 476/1 707 mg/kg p.c./j :** ↓poids corporel, ↓consommation de nourriture, ↑hypertrophie hépatocellulaire, nodules; ↑poids du foie, lésions nasales (atrophie olfactive et dégénérescence, ↑sécrétions grandulaires, exsudat suppuré) (mâles) **2 978/3 448 mg/kg p.c./j** : ↓BChE, ↑incidence de foyers hépatiques; ↑poids du foie (femelles) **<u>cancérogénicité</u>** augmentation liée au traitement des cas de tumeurs du foie (adénomes hépatocellulaires /carcinomes) chez les souris mâles/femelles à des doses (8 000 et 16 000 ppm) qui dépassent la dose limite de 1 000 mg/kg p.c/j.
Étude de 24 mois sur la toxicité chronique/ cancérogénicité rat F-344 90/sexe/groupe (15/sexe/groupe pour un sacrifice intermédiaire au bout de 12 mois et 10/sexe/groupe au bout de 3 et 6 mois)	pureté de 97,1 % 0, 50, 100/50 (dose réduite au jour 113), 500, 6 000, 12 000 ppm (= 0, 2,4/3,0, 26/32, 327/386 et 677/817 mg/kg p.c./j chez les mâles/femelles)	3,0 mg/kg p.c./j (toxicité chronique)	**<u>toxicité chronique</u>** **≥ 26/32 mg/kg p.c./j :** ↓PChE; néphropathie chronique (femelles) **≥ 327/386 mg/kg p.c./j** :↓EChE, ↓BChE , ↓gain de poids, ↑consommation de nourriture, effets sur les érythrocytes et les paramètres de chimie clinique, ↑poids abs. du foie,↑poids des reins, lésions de la muqueuse nasale (dégénérescence et hyperplasie de l'épithélium olfactif), irritation du nasopharynx (inflammation et hyperplasie de l'épithélium respiratoire,♀ > ♂), histopathologie gastrique; ↑mortalité (20^{e} mois), ↑poids rel. du foie, ↑poids de la rate, néphropathie chronique (mâles) **677/817 mg/kg p.c./j :**↑mortalité chez les mâles (14 mois, tous les mâles sont morts avant la 94^{e} semaine), décès résultants de néphropathie et leucémie des cellules mononucléées (MCL); ↑poids rel. du foie, souillure de la région anogénitale (femelles) **<u>cancérogénicité</u>** **817 mg/kg p.c./j :** ↑de l'incidence liée au traitement des adénomes du foie chez les femelles On n'a pas pu distingué si les tumeurs solitaires dans les cavités nasale et bucale à 6 000 et 12 000 ppm (les tumeurs orales [femelles à 6 000 et 12 000 ppm] et nasales [femelles à 6 000 et 12 000 ppm et mâles à 12 000 ppm] sont toutes relativement rares chez les rats F344) sont attribuables au traitement ou s'il s'agit de cas indépendants.

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
Études sur la toxicité pour la reproduction et le développement			
étude sur deux générations (2 portées/génération) sur la toxicité par voie alimentaire sur le plan de la reproduction rat Sprague-Dawley 25/sexe/groupe	pureté de 94 % 0, 550, 1 700, 5 000, 7 500 ppm (= 0, 43/51, 131/153, 394/451, 612/703 mg/kg p.c./j chez les mâles/femelles)	parents : 394/451 mg/kg p.c./j reproduction : 612/703 mg/kg p.c./j progéniture : 131/153 mg/kg p.c./j	**toxicité pour les parents :** **612/703 mg/kg p.c./j :** ↓gain de poids chez la génération F1 durant la phase précédant l'accouplement; ↓marginale du gain de poids chez la génération FO durant la gestation et la lactation (femelles). **toxicité sur le plan de la reproduction :** **612/703 mg/kg p.c./j :** aucun effet sur les paramètres de reproduction **toxicité pour la progéniture :** **≥ 394/451 mg/kg p.c./j :** ↓poids des petits des générations F1A et F2B au JPN 21 **612/703 mg/kg p.c./j :** ↓poids des petits de toutes les portées de générations F1/2 au JPN 21 Remarque : l'activité de la cholinestérase n'a pas été mesurée
toxicité sur le plan du développement (gavage) rat Sprague-Dawley 24 à 25 ♀/groupe	pureté de 94 % 0, 200, 400, 800 mg/kg p.c./j durant les jours de gestation 6 à 15	mères : 400 mg/kg p.c./j développement : 400 mg/kg p.c./j	**toxicité maternelle :** 800 mg/kg p.c./j : taches d'urine sur le fourrure abdominale, chromodacryorrhée et chromorhinorrhée; ↓gain de poids, ↓consommation de nourriture durant l'administration des doses; **toxicité sur le plan du développement :** 800 mg/kg p.c./j : ↑nombres de mères ayant des résorptions Remarque : l'activité de la cholinestérase n'a pas été mesurée
toxicité sur le plan du développement (gavage), lapin NZB 5 ♀/groupe (détermination des doses)	pureté de 92,4 % 0, 25, 50 100, 200, 400 mg/kg durant les jours de gestation 6 à 18		**Toxicité maternelle :** **≥ 200 mg/kg p.c./j :** effets cholinergiques de toxicité (tremblements, ↓activité, salivation excessive), mortalité aucune toxicité sur le plan du développement n'a été observée Remarque : l'activité de la cholinestérase n'a pas été mesurée **l'étude est considérée complémentaire**
toxicité sur le plan du développement (gavage) lapin NZB 20 femelles/groupe	pureté de 92,4 % 0, 25, 50, 100 mg/kg p.c./j durant les jours de gestation 6 à 18	mères : 25 mg/kg p.c./j développement : 25 mg/kg p.c./j	**toxicité maternelle :** **≥ 50 mg/kg p.c./j :** ↓grain de poids durant l'administration des doses **100 mg/kg p.c./j :** anorexie, selles molles **toxicité sur le plan du développement :** **≥ 50 mg/kg p.c./j :**↑nombre de mères ayant des résorptions, ↑résorptions par femelles Remarque : l'activité de la cholinestérase n'a pas été mesurée

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
Études d'immunotoxicité			
étude d'immunotoxicité aiguë et par voie orale sur 8 jours (gavage) souris C57B1/6 10 mâles/groupe	pureté de 95 % 0 ou 720 mg/kg p.c., tocixité aiguë (essai d'IgM) 0 ou 240 mg/kg p.c./j répété pour 4 doses (essai d'IgG) doses administrées 2 jours après l'immunisation avec des globules rouges de mouton		réponse de l'IgM réprimée, mais non celle de l'IgG **l'étude est considérée complémentaire**
étude d'immunotoxicité par voie orale sur 28 jours (gavage) souris SJL/J 16 à 17 femelles/groupe	pureté de 50 % (Malathion 500EC, EP) 0, 0,018, 7,2, 180 mg/kg p.c./j aux deux jours souris sacrifiées 24 h après l'administration de la dernière dose vecteur : huile de maïs immunisation (le jour 25) avec des globules rouges de mouton		aucun effet sur la consommation de nourriture ou d'eau, le poids corporel, la BChE, le poids de la rate ou le poids du cerveau augmentation de l'IgM (150 % d'après l'étalon) à toutes les doses **180 mg/kg p.c./j :** légère ↑poids des reins, ↑poids du foie aucune réponse mitogénétique au lipopolysaccharide (spécifique aux lymphocytes B) ou à concanavalin A (spécifique aux lymphocytes T) PChE, EchE non mesurées **l'étude est considérée complémentaire**

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
étude de toxicité subchronique par voie orale souris Hissar, 3 à 12 semaines (nourries) rat Wistar pour 8 à 22 semaines (nourris) lapin NZB pour 21 semaines (gavage) n = 10 à 12 mâles/ groupe + témoins appariés	pureté de > 99 % 0, 20, 50 ou 100 ppm pour les souris et les rats 0,5 ou 2,5 mg/kg p.c./j pour les lapins les souris et les rats ont été immunisés avec des globules rouges de mouton et avec toxoïde tétanique ou ovalbumine 20 jours avant la fin du traitement les lapins ont été immunisés avec de l'ovalbumine mesures : i) taux d'immunoglobulines ii) niveau des anticorps iii) technique des plages d'hémolyse iv) essai sur l'inhibition des cellules leucémiques inhibition (LMI), semaines 4,6,78,12,15, 19, 21 v) essai sur l'inhibition de la migration des macrophages (MMI)		souris : aucun effet sur le p.c., les immunoglobulines ou le poids du thymus 50 ppm: ↓poids rel. de la rate, (avec globules rouges de mouton) ↓MMI, ↓réponse secondaire des anticorps aux globules rouges de mouton, ↓réponse des cellules formants des plages d'hémolyse 100 ppm : ↑poids rel. du foie, ↓LMI rats : aucun effet sur le p.c., l'IgM, le poids du thymus ou le poids du foie ≥ 50 ppm : ↓poids rel. de la rate (avec ovalbumine et tétanos), ↓MMI, ↓LMI, ↓niveau des anticorps contre le tétanos et l'ovalbumine 100 ppm : ↓IgG après immunisation contre toxoïde tétanique ou ovalbumin, ↓LMI lapins : aucun effet sur le p.c., le poids des organes ou le taux d'immunoglobulines 2,5 mg/kg p.c./j : ↓réponses des anticorps sériques à l'ovalbumine, ↓LMI **l'étude est considérée complémentaire**
étude d'immunotoxicité aiguë par voie orale (gavage) souris C57B1/6 2-3 ♀/temps/dose aussi, RBL-1(lignée cellulaire basophile chez les rats) *in vitro* - mentionnée seulement à l'annexe 2 (études mécanistes)	pureté de > 99 % vecteur : huile de maïs essai *in vivo* : cellules péritonéales récoltées après un traitement au malathion pour l'exposition au phorbol myristate acétate		une exposition *in vivo* aiguë au malathion a entraîné la hausse de la production de peroxyde d'hydrogène/stimulation du métabolisme oxydatif une augmentation de la dégranulation des basophiles a été observée dans les cellules traitées **l'étude est considérée complémentaire**
étude d'immunotoxicité aiguë par voie orale (gavage) souris C57B1/6 femelles	pureté de > 99 % aiguë : 0 ou 715 mg/kg p.c.		715 mg/kg p.c. : ↑stimulation des splénocytes par des stimulus des mitogènes de ConA et LPS., ↑stimulation du métabolisme oxydatif des cellules péritonéales **l'étude est considérée comme complémentaire**
Une série d'études *in vitro* complémentaires permettent d'associer le malathion à plusieurs mécanismes d'immunotoxicité cellulaire, dont l'augmentation du métabolisme oxydatif des macrophages (possiblement à cause d'une hausse de la dégranulation des basophiles) et la diminution de la production de nitrite et de la production de TNF-α dans le cadre de divers scénarios d'essais.			
Études de génotoxicité			
mutation génétique : *Salmonella typhimurium/ Escherichia coli*	pureté de 92,8 % TA 1535, TA 100, TA 1537, TA 98. WP-2 uvrA$^-$ activation par ± S9	**négatif**	

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
mutation génétique : *Salmonella typhimurium/ Escherichia coli*	pureté de 95,4 % activation par ± S9		**négatif**
essais *in vitro* sur les dommages directs à l'ADN par des bactéries, *Escherichia coli* W3110/p 3478 et *Bacillus subtilis* H17/m45	1 000 ug/plaque		**négatif**
essai *in vitro* de recombinaison mitotique avec *S. cerevisiae* D3	50 mg/mL		**négatif**
essai cytogénétique *in vitro* mesurant le SCE dans les 79 cellules des hamsters de Chine	pureté de 94 % 10 à 80 µg/mL		**positif** à une dose élevée seulement (≥ 40 µg/mL). Peut entraîner un délai du cycle cellulaire. La cytotoxicité n'a pas été déterminée.
essai cytogénétique *in vitro* mesurant le SCE dans les cellules des ovaires des hamsters de Chine	pureté de 99 % 0,03, 0,1, 0,3 et 1,0 mM		**positif** pour l'induction de SCE à une dose élevée seulement (≥ 0,3 mM)
essai cytogénétique *in vitro* mesurant le SCE/les aberrations chromosomiques dans les leucocytes périphériques chez les humains	0,02 à 20 µg/mL.		**positif** pour l'induction de SCE et les aberrations chromosomiques
essai cytogénétique *in vitro* mesurant le SCE dans les lymphocytes humains	pureté de 98 % 5, 20, 40 ou 50 µg/mL pour 4 ou 24 hr		**positif** pour l'induction de SCE et d'aberrations chromosomiques (brèches, cassures, brèches et cassures) à ≥ 40 µg/mL. Cytotoxicité importante observée à la dose la plus élevée de 50 µg/mL
essai cytogénétique *in vitro* mesurant le SCE dans les fibroblastes pulmonaires foetaux	pureté de 99 % 0, 2,5, 5, 10, 20 ou 40 µg/mL		**positif** pour l'induction de SCE ≥ 20 µg/mL
synthèse non programmée d'ADN hépatocytes primaires de rat	pureté de 94 % 0, 0,4, 0,8 ou 1,6 mL/kg (équivalant à 0, 0,5, 1,0 et 2,0 g/kg)		**négatif**
synthèse non programmée d'ADN fibroblastes humains WI-38	pureté de 92 à 97 % 10^{-7} à 10^{-3} activation par ± S9		**négatif**
étude dominante sur la mortalité souris ICR/SIM mâle	pureté de 92 à 97 % 1 250, 2 500 et 5 000 mg/kg p.c./j dans l'alimentation		**négatif**
étude dominante sur la mortalité/les aberrations chromosomiques souris Q mâle	pureté de 99 % 300 mg/kg p.c. injection par intrapéritonéale		**négatif**

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
aberrations chromosomiques : essais cytogénétiques *in vivo* sur la moelle osseuse et la spermatogonie, souris Swiss Webster	0, 500, 1 000 ou 2 000 mg/kg p.c. exposition cutanée et exposition cutanée répétée	**négatif** lors des essais cytogénétiques *in vivo* sur la moelle osseuse et la spermatogonie	
enquête sur les relations entre les doses et l'induction des aberrations chromosomiques : essai *in vivo* sur la moelle osseuse, souris BALB/c	pureté de 95,5 % 0, 115, 230, 460 mg/kg p.c./j	augmentations significatives des métaphases anormales, brèches, cassures et d'échanges chromatidiques à toutes les périodes d'échantillonnage à 460 mg/kg p.c.	
aberrations chromosomiques : essai *in vivo* sur la moelle osseuse, rats Sprague-Dawley	pureté de 94 % gavage oral unique de 500 à 2 000 mg/kg	**négatif**	
Études de toxicité du malaoxon (métabolite inhibant la cholinestérase et impureté du malathion)			
toxicité aiguë par voie orale souris Swiss		DL_{50} = 215 mg/kg p.c. (femelle)	
toxicité aiguë par voie orale rat Wistar		DL_{50} = 142 à 175 mg/kg p.c. (mâle)	
délai avant les effets maximaux, voie orale (gavage) malaoxon JPN 11 rat Sprague-Dawley 8/sexe/temps	pureté de 97,7 % 7,7 mg/kg p.c interruption 20 à 240 minutes après l'administration du produit		ECHE et BChE maximales au temps de vérification le plus court de 20 minutes aucune différence liée au sexe inhibition maximale de BChE, EChE non établie **l'étude est considérée complémentaire**
étude de détermination des doses aiguës, voie orale (gavage) malaoxon JPN 11 rat Sprague-Dawley 5/sexe/dose	pureté de 97,7 % phase 1 : 0, 10, 20 ou 30 mg/kg p.c. phase 2 : 0, 1, 3 ou 5 mg/kg p.c. phase 3 : 1/0,1, 1,5/0,5 ou 3/1 mg/kg p.c. (mâles/femelles) interruption 20 à 30 minutes après l'administration du produit		≥ 0,5 mg/kg p.c. : ↓EChE (femelles) ≥ 1,0 mg/kg p.c. : ↓BChE (femelles) ≥ 1,5 mg/kg p.c. : ↓EChE (mâle) ≥ 3,0 mg/kg p.c. : ↓BChE (mâle) ≥ 20 mg/kg p.c. : comportement apathique, tremblements corps/tête, froideur au toucher, couleur de peau anormale, mort **l'étude est considérée complémentaire**
Consulter la section sur la neurotoxicité du malathion pour les études à propos des effets inhibitant la cholinestérase du malathion ET du malaoxon.			
étude de cancérogénicité alimentaire sur 103 semaines souris B6C3F1 50/sexe/dose	pureté de 95 % 0, 500, 1 000 ppm		aucun signe de cancérogénicité

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
étude de toxicité chronique par voie alimentaire/ cancérogénicité sur 104 à 105 semaines rat F344 85/sexe/groupe	pureté de 96,4 % 0, 20, 1 000, 2 000 ppm (= 0, 1, 57/68, et 114/141 mg/kg p.c./j chez les mâles/femelles)	1 mg/kg p.c./j	**1 mg/kg p.c./j :** ↓EchE après 6 mois **≥ 57/68 mg/kg p.c./j :** ↓PChE ,↓EChE, ↓BChE; ↑incidences de dépôts minéraux dans la musculeuse de l'estomac (mâles); ↑mortalité,↑incidence de corps étrangers/débris cellulaires dans la cavité nasale, inflammation de l'ouverture nasale, changements microscopiques, épithélium nasal olfactif (hyperplasie), de l'interstice pulmonaire et de la caisse du tympan (femelles) **114/141 mg/kg p.c./j :** ↑mortalité , ↓poids corporel, ↑consommation de nourriture, souillure jaune de la région anogénitale, ↑incidences de dépôts minéraux dans la musculeuse de l'estomac ; ↑incidence de corps étrangers/débris cellulaires dans la cabité nasale, inflammation de l'ouverture nasale, ↑poids du foie, ↑poids des reins (12 mois), ↑poids des surrénales (mâles); ↑poids de la rate (femelles) aucun signe de cancérogénicité
essai cytogénétique *in vitro* mesurant le SCE dans les cellures des ovaires des hamsters de Chine	pureté de 96 % 0,03, 0,1, 0,3 et 1,0 mM	faiblement **positif** pour l'induction de SCE et le délai du cycle cellulaire à des doses ≥ 0,1 mM	
mutation génétique : *Salmonella typhimurium*	pureté de 94,4 % TA 97, TA 98, TA 100, TA 1535, TA 1537 10 à 10 000 µg/ plaque activation par ± S9	**négatif**	
mutation génétique : *Salmonella typhimurium*		**négatif**	
mutation génétique essais sur des cellules de lymphomes de souris (pour détecter à la fois les aberrations chromosomiques et les mutations ponctuelles)		**positif**; activation par - S9; plus petite concentration efficace = 123,5 µg/mL	
mutation génétique essais sur des cellules de lymphomes de souris (pour détecter à la fois les aberrations chromosomiques et les mutations ponctuelles)	12,5 à 300 n L/ mL activation par ± S9	**positif**; activation par - S9; plus petite concentration efficace = 150 µg/mL	
Isomalathion (impureté du malathion)			
toxicité aiguë rat Lac:P 6 ♀/groupe	pureté de 98 %	DL_{50} > 113 mg/kg p.c.	
mutation génétique : *Salmonella typhimurium*	TA 97, TA 98, TA 100 10 à 1 000 µg/ plaque activation par ± S9	**négatif**	

Étude/espèce/nombre d'animaux par groupe	Pureté de la substance à l'essai/doses utilisées	DSENO (mg/kg p.c./j)	Résultats/effets
in vitro essai sur l'inhibation de la cholinestérase rat Sprague-Dawley	taux d'hydrolyse de l'acétylcholine surveillé par spectrophoto-mètre après l'ajout de malathion et d'isomalathion aux tissus du cerveau	hausse de l'inhibition (> 1 000 x) de la fonction de cholinestérase cérébrale observée après l'administration d'isomalathion par rapport à l'administration de malathion **l'étude est considérée complémentaire**	

Annexe IV Estimation des risques liés à l'exposition professionnelle au malathion

Tableau 1 ME par voies cutanée et respiratoire pour le mélange, le chargement et l'application de malathion

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
3 – aires vides destinés à l'entreposage des aliments	élévateurs à grains, wagons couverts à grains	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, Solution	1,67 g m.a./m^2	557 m^2	1.25	0.6	19943	42954	13483
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, Solution	1,67 g m.a./m^2	557 m^2	7.24	0.83	3455	31265	3101
	wagons couverts à grains	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, Solution	167 g m.a./ wagon	10 wagons	2.25	1.08	11108	23926	7510
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, Solution	167 g m.a./ wagon	10 wagons	12.99	1.48	1924	17414	1727
	cellules à grains (vide)	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, Solution	1,67 g m.a./m^2	370 m^2	0.83	0.4	30022	64664	20297
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, Solution	1,67 g m.a./m^2	370 m^2	4.81	0.55	5201	47066	4668
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
5 – plantes vivrières cultivées en serres	couches de champignons	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	0,2 g m.a./m^2	1 600 m^2	0.43	0.21	6956	124862	4703
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	0,2 g m.a./m^2	1 600 m^2	2.49	0.28	1205	90882	1082

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
	laitue de serre	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	1 375 g m.a./ha	2 ha	3.71	1.78	809	14529	547
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	1 375 g m.a./ha	2 ha	21.39	2.44	140	10575	126
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
6 – plantes non vivrières cultivées en serres	plantes ornementales	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	0,0976 g m.a./ m^2	20 000 m^2	2.63	1.26	1140	20469	771
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	0,0976 g m.a./ m^2	20 000 m^2	15.19	1.73	198	14899	177
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	0,0976 g m.a./ m^2	20 000 m^2	15.58	4.21	193	6127	152
6 – plantes non vivrières cultivées en serres	plantes ornementales	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	0.8	150 L	0.162	0.077	18551	332965	12541
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	0.8	150 L	0.934	0.106	3213	242351	2885
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	0.8	3 750 L	23.938	6.47	125	3987	99

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
8 – bétail destiné à la consommation humaine	vaches laitières et bovins à viande	gratte-dos à action chimique[g]	Concentré émulsifiable	20 g m.a./L	200 L	0.292	0.091	85549	282188	65162
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	10 g m.a./L	150 L	2.022	0.969	12367	26637	8361
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	10 g m.a./L	150 L	11.67	1.331	2142	19388	1923
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	10 g m.a./L	3 750 L	299.22	80.89	84	319	66
		Poudre[h]	Concentré émulsifiable	2,4 g m.a./ animal	200 animaux	0.364	0.385	68611	66948	33345
	chèvre, mouton	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	10 g m.a./L	150 L	2.022	0.969	12367	26637	8361
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	10 g m.a./L	150 L	11.67	1.331	2142	19388	1923
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	10 g m.a./L	3 750 L	299.22	80.89	84	319	66
	porc	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	21,5 g m.a./ animal	200 animaux/ jour	5.8	2.78	4314	9292	2917
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	21,5 g m.a./ animal	200 animaux/ jour	33.45	3.82	747	6763	671

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
		Pulvérisateur	Concentré émulsifiable	21,5 g m.a./ animal	200 animaux/ jour	34.31	9.28	729	2781	574
		poudre[h]	Poudre	1,2 g m.a./ animal	200 animaux/ jour	0.182	0.193	137221	133897	66689
8 – bétail destiné à la consommation humaine	volaille	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	0,3 g m.a./ oiseau	20 000 oiseaux/jour	8.22	3.94	3041	6550	2056
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	0,3 g m.a./ oiseau	20 000 oiseaux/jour	47.46	5.41	527	4768	473
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	0,3 g m.a./ oiseau	20 000 oiseaux/jour	48.67	13.16	514	1961	404
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
12 – aliments entreposés destinés à la consommation humaine ou animale (blé, avoine, maïs, riz, seigle et orge)	Application aux grains par l'agriculteur	poudre[h]	Poudre	15 g m.a./ 1 000 kg de grain	40 tonnes/jour	0.455	0.048	54889	535587	49639
		poudre[h]	Poudre	0,96 g m.a./m^2	557 m^2	0.406	0.043	61589	600973	55699
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, Solution	30 g m.a./ 1 000 kg de grain	40 tonnes/jour	9.34	1.07	2678	24235	2404
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, Solution	60,38 g m.a./L	150 L	70.46	8.04	355	3211	318
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, Solution	3 g m.a./m^2	557 m^2	13	1.482	1923	17404	1726
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, Solution	30 g m.a./ 1 000 kg de grain	40 tonnes/jour	1.62	0.775	15459	33296	10451

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, Solution	60,38 g m.a./L	150 L	12.21	5.848	2048	4412	1385
		pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, Solution	3 g m.a./m^2	557 m^2	2.252	1.079	11101	23911	7505
	Application aux grains dans de grandes installations d'entreposage	Poudre[h]	Poudre	15 g m.a./ 1 000 kg de grain	50 000 tonnes / jour	569.33	60.21	44	428	40
		Application commerciale[i]	Concentré émulsifiable, Solution	30 g m.a./ 1 000 kg de grain	50 000 tonnes / jour	109.59	34.29	228	753	174
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
13 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale	cultures céréalières, pâturage et enclos, graminées ou légumineuses cultivées pour le foin, luzerne, trèfle, alpiste des Canaries, maïs (grains, fourrage vert), mélilot	Application au sol à UBV	Concentré émulsifiable, Solution, Liquide	1 375 g m.a./ha	1 200 ha	1444	174.43	17	148	15
		mélange et chargement pour application aérienne	Concentré émulsifiable, Solution, Liquide	1 375 g m.a./ha	400 ha	40.18	12.57	622	2052	474
		Application aérienne	Concentré émulsifiable, Solution, Liquide	1 375 g m.a./ha	400 ha	8.431	0.55	2965	46909	2784
		rampe d'aspiration – agriculteur	Concentré émulsifiable, Solution, Liquide	1 375 g m.a./ha	100 ha	16.52	5.029	1513	5131	1160

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
13 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale	cultures céréalières, pâturage et enclos, graminées ou légumineuses cultivées pour le foin, luzerne, trèfle, alpiste des Canaries, maïs (grains, fourrage vert), mélilot	rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Concentré émulsifiable, Solution, Liquide	1 375 g m.a./ha	300 ha	49.57	15.09	504	1710	387

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI moyen : combinaison de coton par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, et gants résistant aux produits chimiques										
13 - cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale	cultures céréalières, pâturage et enclos, graminées ou légumineuses cultivées pour le foin, luzerne, trèfle, alpiste des Canaries, maïs (grains, fourrage vert), mélilot	Application au sol à UBV	Concentré émulsifiable, Solution, Liquide	1 375 g m.a./ha	1 200 ha	1227	174.43	20	148	18
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	cultures de légumes de grande superficie[j]	rampe d'aspersion – agriculteur (M/C/A)	Concentré émulsifiable	1 500 g m.a./ha	100 ha	18.026	5.486	1387	4703	1063
		rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire (M/C/A)	Concentré émulsifiable	1 500 g m.a./ha	300 ha	54.077	16.457	462	1568	354
	cultures de légumes de faible superficie[k]	rampe d'aspersion – agriculteur (M/C/A)	Concentré émulsifiable	1 500 g m.a./ha	30 ha	5.408	1.646	4623	15677	3544
		rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte	Concentré émulsifiable	1 500 g m.a./ha	80 ha	14.42	4.389	1734	5879	1329

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques Mesures d'ingénierie : emballage hydrosoluble										
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	cultures de légumes de grande superficie[j]	rampe d'aspersion – agriculteur (M/C/A)	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	1 500 g m.a./ha	100 ha	11.698	2.443	2137	10561	1768
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	cultures de légumes de grande superficie[j]	rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire (M/C/A)	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	1 500 g m.a./ha	300 ha	35.094	7.329	712	3520	589
	cultures de légumes de faible superficie[k]	rampe d'aspersion – agriculteur (M/C/A)	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	1 500 g m.a./ha	30 ha	3.509	0.733	7124	35205	5893
		rampe d'aspersion – agriculteur (M/C/A)	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	1 500 g m.a./ha	80 ha	9.358	1.954	2671	13202	2210

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI maximal : combinaison résistant aux produits chimiques par-dessus une chemise à manches longues et un pantalon long, et des gants résistant aux produits chimiques (sauf en cas d'Application aérienne : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques)										
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	Pulvérisation à UBV (dose élevée)[l]	mélange et chargement pour application aérienne à UBV	Concentré émulsifiable, solution	1 375 g m.a./ha	3 000 ha	171.42	94.286	146	274	94
		Application aérienne à UBV	Concentré émulsifiable, solution	1 375 g m.a./ha	3 000 ha	63.23	4.125	395	6255	371
		rampe d'aspersion à UBV	Concentré émulsifiable, solution	1 375 g m.a./ha	1 200 ha	1183.1	174.429	21	148	18
	Pulvérisation à UBV (dose faible)[m]	mélange et chargement pour application aérienne à UBV	Concentré émulsifiable, solution	653 g m.a./ha	3 000 ha	81.41	44.78	307	576	198
		Application aérienne à UBV	Concentré émulsifiable, solution	653 g m.a./ha	3 000 ha	30.029	1.959	833	13170	782
		rampe d'aspersion à UBV	Concentré émulsifiable, solution	653 g m.a./ha	1 200 ha	561.864	82.838	44	311	39
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	arbres fruitiers[n]	Pulvérisateur pneumatique	Concentré émulsifiable	3 950 g m.a./ha	16 ha	55.333	6.681	452	3862	403

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	petits fruits (dose élevée)[o]	rampe d'aspersion – agriculteur	Concentré émulsifiable	2 753 g m.a./ha	30 ha	9.93	3.02	2519	8542	1931
		rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Concentré émulsifiable	2 753 g m.a./ha	80 ha	26.47	8.05	945	3203	724
		Pulvérisateur pneumatique	Concentré émulsifiable	2 753 g m.a./ha	16 ha	38.57	4.66	648	5541	578
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	2 753 g m.a./L	2 ha	7.42	3.56	3369	7257	2278
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	2 753 g m.a./L	2 ha	42.84	4.89	584	5282	524
	petits fruits (faible dose)[p]	Rampe d'aspersion – agriculteur	Concentré émulsifiable	1 023 g m.a./ha	30 ha	3.688	1.122	6779	22987	5197
		Rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Concentré émulsifiable	1 023 g m.a./ha	80 ha	9.835	2.993	2542	8620	1949

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	petits fruits (faible dose)[p]	Rampe d'aspersion – agriculteur	Poudre mouillable	1 023 g m.a./ha	30 ha	24.74	25.06	1010	1030	502
		Pulvérisateur pneumatique	Concentré émulsifiable	1 023 g m.a./ha	16 ha	14.33	1.73	1745	14910	1557
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	1 023 g m.a./ha	2 ha	2.757	1.321	9067	19529	6130
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable, poudre mouillable	1 023 g m.a./ha	2 ha	15.917	1.815	1571	14214	1410
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques Mesures d'ingénierie : emballages hydrosolubles										
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	fruits[n]	Pulvérisateur pneumatique	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	3 950 g m.a./ha	16 ha	52.666	5.399	475	4779	431
	petits fruits (dose élevée)[o]	Rampe d'aspersion – agriculteur	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	2 753 g m.a./ha	30 ha	6.441	1.345	3881	19182	3211
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	petits fruits (dose élevée)[o]	Rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	2 753 g m.a./ha	80 ha	17.176	3.587	1456	7193	1204
		Pulvérisateur pneumatique	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	2 753 g m.a./ha	16 ha	36.706	3.763	681	6856	618

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
	petits fruits (faible dose)[p]	Rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Poudre mouillable, emballage hydrosoluble	1 023 g m.a./ha	80 ha	6.382	1.333	3917	19357	3240
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
14 – cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine	raisins	Pulvérisateur pneumatique	Concentré émulsifiable	1 750 g m.a./ha	16 ha	24.514	2.96	1020	8716	910
	canneberge	Rampe d'aspersion – agriculteur	Concentré émulsifiable	2 760 g m.a./ha	30 ha	9.95	3.028	2513	8520	1926
		Rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Concentré émulsifiable	2 760 g m.a./ha	80 ha	26.53	8.075	942	3195	722
		Chimigation	Concentré émulsifiable	2 760 g m.a./ha	140 ha	28.229	8.832	886	2921	675
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	2 760 g m.a./ha	2 ha	7.439	3.564	3361	7238	2272
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	2 760 g m.a./ha	2 ha	42.944	4.897	582	5269	523
	maïs (grains, fourrage vert)	Rampe d'aspersion – agriculteur	Concentré émulsifiable	1 375 g m.a./ha	80 ha	13.219	4.023	1891	6413	1450
		Rampe d'aspersion – spécialiste de la lutte antiparasitaire	Concentré émulsifiable	1 375 g m.a./ha	140 ha	23.133	7.04	1081	3665	829

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI maximal : combinaison résistant aux produits chimiques par-dessus une chemise à manches longues et un pantalon long et des gants résistant aux produits chimiques										
20 – structures	minoteries et entrepôts connexes, provenderies	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	32,5 g m.a./L	150 L	4.83	3.148	621	8196	376
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	32,5 g m.a./L	150 L	14.119	4.32	212	5966	163
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	32,5 g m.a./L	3 750 L	318.116	262.902	9	98	5
	fondations de logement	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	32,5 g m.a./L	150 L	4.83	3.148	5176	8196	3134
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	32,5 g m.a./L	150 L	14.119	4.325	1771	5966	1355
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	32,5 g m.a./L	3 750 L	318.116	262.9	79	98	43
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
20 – structures	champignon-nières	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	0,2 g m.a./m^2	1 600 m^2	0.431	0.207	6956	124862	4703
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	0,2 g m.a./m^2	1 600 m^2	2.49	0.283	1205	90882	1082
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	1,6 g m.a./L	150 L	0.323	0.155	9275	166482	6271
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	1,6 g m.a./L	150 L	1.867	0.213	1607	121176	1442

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
25 – habitat humain et aires de loisirs	zones résidentielles	Mélange et chargement pour application aérienne à UBV	Concentré émulsifiable	260 g m.a./ha	3 000 ha	56.99	17.83	439	1447	334
		Application aérienne à UBV	Concentré émulsifiable	260 g m.a./ha	3 000 ha	11.956	0.78	2091	33077	1963
		Mélange, chargement et application au sol à UBV	Concentré émulsifiable	60,8 g m.a./ha	1 200 ha	63.878	7.712	391	3345	349
25 – habitat humain et aires de loisirs	dans et autour des bâtiments où vivent des animaux domestiques, autour des cours, des habitations, des usines de transformation et d'autres bâtiments : murs, plafonds, étais, fenêtres, clôtures, poubelles	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	1 g m.a./m^2	496 m^2	0.668	0.32	37400	80556	25285
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	1 g m.a./m^2	496 m^2	3.859	0.44	6479	58633	5816
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	1 g m.a./m^2	496 m^2	3.958	1.07	6317	24113	4972
		Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	10,54 g m.a./L	150 L	2.131	1.021	11733	25272	7933
		Pulvérisateur à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	10,54 g m.a./L	150 L	12.3	1.402	2033	18395	1824
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	10,54 g m.a./L	3 750 L	315.381	85.26	79	303	62

CU	Scénario	Matériel d'application	Formulation	Dose maximale	Superficie traitée par jour	Exposition quotidienne (µg/kg/jour)		Marges d'exposition		ME combinée[f]
						par voie cutanée[a]	par inhalation[b]	par voie cutanée[c,d]	par inhalation[e]	
EPI moyen : combinaison de coton par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, et gants résistant aux produits chimiques										
25 – habitat humain et aires de loisirs	dans et autour des bâtiments où vivent des animaux domestiques, autour des cours, des habitations, des usines de transformation et d'autres bâtiments : murs, plafonds, étais, fenêtres, clôtures, poubelles	Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	10,54 g m.a./L	3 750 L	138.536	85.26	180	303	112
EPI de base : pantalon long, chemise à manches longues et gants résistant aux produits chimiques										
27 – plantes ornementales d'extérieur	plantes ornementales	Pulvérisateur manuel à basse pression	Concentré émulsifiable	3 000 g m.a./ha	2 ha	8.086	3.874	3092	6659	2090
27 – plantes ornementales d'extérieur	plantes ornementales	Pulvérisateurs à réservoir dorsal	Concentré émulsifiable	3 000 g m.a./ha	2 ha	46.679	5.322	536	4847	481
		Pulvérisateur manuel à haute pression	Concentré émulsifiable	3 000 g m.a./ha	2 ha	47.876	12.943	522	1993	411

Les cellules ombragées indiquent que la ME est inférieure à la ME cible.

[a] Où l'exposition par voie cutanée en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée par jour × dose d'application × 10 % de l'absorption cutanée)/70 kg p.c.

[b] Où l'exposition par inhalation en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée par jour × dose d'application)/70 kg p.c.

[c] D'après une DSENO de 3,0 mg/kg p.c./j, administrée à long terme par voie orale dans le cadre d'une étude combinée de cancérogénicité et d'exposition chronique chez les rats; ME cible de 100. Cette DSENO est utilisée dans les minoteries et les entrepôts connexes, les cultures en serre destinées à la consommation humaine, les provenderies et les champignonnières.

[d] D'après une DSENO de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. La DSENO est utilisée dans le cadre de la majorité des scénarios, à l'exception des scénarios susmentionnés.

[e] D'après une DSENO de 25,8 mg/kg p.c./j, administrée à court, moyen et long terme par inhalation dans le cadre d'une étude de 90 jours sur l'exposition par inhalation; ME cible de 1 000.
[f] Calculée en comparant la somme des expositions par voie cutanée et par inhalation, une DSENO de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin (ME cible de 300), ou une DSENO de 3,0 mg/kg p.c./j, administrée à long terme par voie orale dans le cadre d'une étude combinée de cancérogénicité et d'exposition chronique chez le rat (ME cible de 100).
[g] Le gratte-dos à action chimique a été évalué à l'aide d'un système de mélange et de chargement à découvert de formulations de liquides.
[h] L'application de poudre a été évaluée à l'aide d'un système de mélange et de chargement à découvert de formulations en poudre mouillable.
[i] Dans les grandes installations d'entreposage de grains, des pulvérisateurs automatiques sont employés pour traiter les grains le long des transporteurs à courroie. L'exposition des préposés au chargement du malathion dans les réservoirs de mélange a été estimée à l'aide d'un scénario de mélange et de chargement de formulations de liquides de la PHED (*Pesticide Handlers Exposure Database*).
[j] Les légumes cultivés sur une grande superficie sont la pomme de terre, le haricot, la lentille, l'orge, le canola, l'avoine, le blé, le seigle, le riz sauvage (cultivé), la luzerne, le trèfle, le mélilot, l'alpiste des Canaries (pour les semences), le colza, les graines de colza, la moutarde, le lin, le tabac. L'utilisation de formulations en poudre mouillable est admissible seulement dans le cas des cultures de pommes de terre, de haricots et de lentilles.
[k] Les légumes cultivés sur une faible superficie sont l'asperge, la betterave, le navet, la carotte, le raifort, le panais, les feuilles de navet, le salsifis, le radis, la rutabaga, la betterave à sucre, l'ail, le poireau , l'oignon, l'oignon vert, l'échalote, la laitue pommée, la laitue frisée, l'épinard, le céleri, l'endive, le brocoli, le chou de Bruxelles, le chou, le chou-fleur, le chou frisé, le chou-rave, le persil, la bette à carde, le chou-rosette, le cresson, le pissenlit, le pois, l'aubergine, le piment et le poivron, la tomate, le concombre, le melon, la citrouille et la courge.
[l] Comprend la luzerne, le trèfle, le mélilot et l'alpiste des Canaries (pour les semences).
[m] Comprend l'orge, le canola, l'avoine, le blé, le seigle, le riz sauvage (cultivé), le colza, les graines de colza, la moutarde et le lin.
[n] Comprend l'apricot, la pomme, la poire, la pêche, la prune, la prune à pruneaux et la cerise.
[o] Comprend la framboise, la mûre de Boysen, la mûre, la ronce pubescente, la mûre de Logan et la fraise.
[p] Comprend la gadelle et le cassis, la groseille et le bleuet.

Tableau 2 Estimations de l'exposition après application, de la ME et du DS pour le malathion

Culture	Activité	CT (cm^2/h)	Dose maximale (g m.a./ ha)	RFFA (jour 0) ($\mu g/cm^2$)[a]	Dose d'appli-cation maximale	Intervalle entre les appli-cations	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./ j)[b]	ME par voie cutanée (jour 0)[c]	DS[d]
LÉGUMES DE SERRE									
Laitue de serre	Toutes les activités	400	1 375	2,75	2	10 j	0,012571	239	12 h
PLANTES ORNEMENTALES DE SERRE									
plantes ornementales de serre	Toutes les activités	4 000	976	1,952	4	10 j	0,08923	34[f]	2 j
CULTURES TERRESTRES DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE									
cultures céréalières, pâturages et enclos, graminées ou légumineuses cultivées pour le foin	Toutes les activités	1 500	1 375	2,75	1	Sans objet	0.0471	530	12 h
LÉGUMES RACINES ET LÉGUMES-TUBERCULES									
pomme de terre	Toutes les activités	1500	1500	3	1	Sans objet	0.05142	486	12 h
betteraves, navet, carotte, raifort, panais	Toutes les activités	2500	1500	3	1	Sans objet	0.08571	292	1 j
FEUILLES DE LÉGUMES-RACINES ET DE LÉGUMES-TUBERCULES									
feuilles de betteraves à sucre, de navet, de salsifis, de radis, de rutabaga	Toutes les activités	1500	1500	3	1	Sans objet	0.05142	486	12 h
LÉGUMES-BULBES									
oignon, ail, poireau, échalote	Toutes les activités	300	1377	2.75	1	Sans objet	0.00944	2648	12 h

Culture	Activité	CT (cm^2/h)	Dose maximale (g m.a./ ha)	RFFA (jour 0) ($\mu g/cm^2$)[a]	Dose d'appli-cation maximale	Intervalle entre les appli-cations	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./ j)[b]	ME par voie cutanée (jour 0)[c]	DS[d]
LÉGUMES-FEUILLES									
laitue, épinard, céleri, chou-rosette, chou frisé, persil, bette à carde, endive, chou-rave, cresson, pissenlit	Toutes les activités	2500	1500	3	1	Sans objet	0.08571	292	1 j
brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur	Toutes les activités	5000	1500	3	1	Sans objet	0.171429	146	2 j
LÉGUMINEUSES									
haricots, lentilles, pois	Toutes les activités	2500	1500	3.13	2 (lentilles)	7 j (lentilles)	0.08948	279	1 j
LÉGUMES-FRUITS									
aubergine, piments et poivrons, tomate	Toutes les activités	1000	1500	2.876	4 (piments et poivrons)	7 j (piments et poivrons)	0.03287	760	12 h
CURCURBITACÉES									
concombre, melon, citrouille, courge	Toutes les activités	2500	1500	3	1	Sans objet	0.08571	292	1 j
FRUITS À PÉPINS									
pommes, abricots, poires	éclaircissage	3000	3900	7.99	2	10 j	0.27398	91	3 j
	récolte manuelle, irrigation	1500					0.1352	185	2 j
	toutes les autres activités	500	3900	7.99	2	10 j	0.04508	555	12 h

Culture	Activité	CT (cm^2/h)	Dose maximale (g m.a./ ha)	RFFA (jour 0) ($\mu g/cm^2$)[a]	Dose d'appli-cation maximale	Intervalle entre les appli-cations	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./ j)[b]	ME par voie cutanée (jour 0)[c]	DS[d]
FRUITS À NOYAU									
pêche, prune, prune à pruneaux, cerise	éclaircissage	3000	3150	6.3	1	Sans objet	0.216	116	3 j
	toutes les autres activités	1500					0.108	231	1 j
PETITS FRUITS									
mûre, mûre de Boysen, ronce pubescente, fraise, mûre de Logan	Toutes les activités	1500	2125	4.44	2	7 j	0.0706	329	12 h
framboise	Toutes les activités	1500	2753	5.57	2	10 j	0.09548	262	1 j
bleuet	Toutes les activités	5000	1023	2.45	3	4 j	0.13982	179	2 j
gadelle et cassis, groseille	Toutes les activités	1500	625	1.26	2	10 j	0.02168	1153	12 h
CÉRÉALES									
orge, canola, avoine, blé, seigle, riz sauvage (cultivé)	Toutes les activités	1500	1469	2.938	1	Sans objet	0.05037	496	12 h
FOURRAGE VERT, FOURAGE SEC ET PAILLE DE CÉRÉALES									
maïs (grains, fourrage vert)	Toutes les activités	1000	1375	3.722	5	3 j	0.04254	588	12 h
CULTURES AUTRES QUE DE GRAMINÉES ET DESTINÉES À L'ALIMENTATION ANIMALE									
luzerne, trèfle, mélilot, alpiste des Canaries (pour la semence)	Toutes les activités	1500	1500	3	2	14 j	0.05153	485	12 h
GRAMINÉES FOURRAGÈRES, FOURRAGE VERT, FOURRAGE SEC ET PAILLE D'OLÉAGINEUX									
colza, graines de colza, moutarde, lin	Toutes les activités	1500	935	1.87	1	Sans objet	0.03206	780	12 h

Culture	Activité	CT (cm^2/h)	Dose maximale (g m.a./ ha)	RFFA (jour 0) ($\mu g/cm^2$)[a]	Dose d'application maximale	Intervalle entre les applications	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./ j)[b]	ME par voie cutanée (jour 0)[c]	DS[d]
AUTRES CULTURES									
asperges	Toutes les activités	500	1500	3	1	Sans objet	0.01714	1458	12 h
raisins	incision annulaire, écimage-rognage	19300	1750	3.5	1	Sans objet	0.772	32	5 j
	récolte manuelle, conduite, palissage, effeuillage, émondage manuel, éclaircissage	8500					0.34	74	4 j
	toutes les autres activités	700					0.028	893	12 h
tabac	Toutes les activités	2000	1054	2.108	1	Sans objet	0.04818	519	12 h
canneberges	Toutes les activités	400	2760	5.52	1	Sans objet	0.02523	991	12 h
PLANTES ORNEMENTALES D'EXTÉRIEUR									
plantes ornementales d'extérieur	Toutes les activités	4000	3000	6.07	4	10 j	0.27748	90	3 j

Les cellules ombragées indiquent que la ME est inférieure à la ME cible; pour atténuer l'exposition, un DS est donc exigé.

[a] On a calculé les valeurs des résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) au moyen de la dose d'application standard par défaut de 20 % le jour 0 et d'un taux de dissipation de 36 % par jour par la suite, sauf dans le cas des plantes ornementales de serre, dans lequel cas, on a utilisé des données sur les RFFA propres au produit chimique tirées de l'ARTF 055. Les valeurs des RFFA sont présentées en fonction du nombre d'applications. Par exemple, s'il y a 2 applications, les valeurs de RFFA du jour 0 sont présentées après la seconde application, afin que soit prisent en compte les accumulations possibles de résidus de malathion.

[b] L'exposition par voie cutanée a été calculée au moyen de l'équation suivante : (coefficient de transfert [cm2/h] × durée [8 h/jour] × RFFA [µg/cm2] × absorption cutanée [10 %])/ poids corporel (70 kg)

[c] La ME par voie cutanée du jour 0 correspond à la marge d'exposition le jour de l'application. S'il y a plusieurs applications, la ME par voie cutanée est présentée après le jour de la dernière application pour tenir compte des accumulations possibles de malathion. Se fondant sur une DSENO de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin, la ME cible est de 300, sauf dans le cas de la laitue de serre et des plantes ornementales de serre, dans lesquels cas c'est une DSENO de 3,0 mg/kg p.c./j administrée à long terme par voie orale dans le cadre d'une étude combinée sur la cancérogénicité et l'exposition chronique chez les rats qui a été utilisée, avec une ME cible de 100.

[d] Le délai de sécurité correspond au temps nécessaire pour que la quantité de résidus diminue à un niveau où l'exposition d'une personne qui retourne dans une zone traitée pour y effectuer une tâche précise donne une ME supérieure à la ME cible.

[e] Cette ME concerne le jour qui suit le jour d'application de malathion. Puisqu'on n'a pas observé une accumulation significative de résidus de malathion dans le cadre des études menées sur des plantes ornementales cultivées en serre, on considère comme acceptable, dans le cas de la culture de laitue de serre, à condition que, conformément à l'ARTF 055, il y ait un intervalle d'au moins 10 jours entre les applications (l'intervalle le plus court entre les applications est de 9 jours).

[f] Le DS a été déterminé au moyen de données sur des produits chimiques spécifiques (ARTF 055).

Annexe V Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et des risques connexes

Tableau 1 Exposition à court et à moyen terme et risques connexes d'un adulte procédant à l'application en milieu résidentiel

Matériel d'application	Source des données[a]	Formulation /Dose (g m.a/m^2, g m.a/L ou g m.a/ contenant)	Super-ficie traitée par jour[b]	Exposition unitaire par voie cutanée (µg/kg du produit manipulé)	Exposition par voie cutanée[c] (µg/kg/ jour)	Exposition unitaire par inhalation (µg/kg du produit manipulé)	Exposi-tion par inhala-tion[d] (µg/kg/ jour)	ME par voie cutanée[e]	ME par inhala-tion[f]	ME combinée[g]
Culture de légumes et de fruits en milieu résidentiel : particulier portant un vêtement à manches courtes et un short, mais pas de gants										
Pulvérisateurs à réservoir dorsal	PHED[h]	Concentré émulsifiable 3,5 g m.a./L	20 L	10149.19	1.015	62.1	0.062	24633	415459	23212
Pulvérisateur manuel	ORETF[i]			109089	10.909	6.37	0.006	2292	4050235	2290
prêt à l'emploi	ORETF[j]			130123	13.012	78.4	0.078	1921	329082	1910
Pulvérisateur à cartouche	ORETF[k]	Concentré émulsifiable 138,5 g m.a./ contenant	1 contenant	105732	20.92	3.57	0.007	1195	3652580	1195
Pulvérisateur manuel	ORETF[l]	Poudre[o] 0,5 g m.a./L	20 L	82741	1.182	23.66	0.003	21150	7633136	21090
poudreur à pompe	ORETF[m]	Poudre 25 g m.a./ contenant	1 contenant	354446	12.659	2711	0.968	1975	26647	1835
Plantes ornementales, fleurs, arbres et arbustes d'extérieur : particulier portant un vêtement à manches courtes et un short, mais pas de gants										
Pulvérisateurs à réservoir dorsal	PHED[h]	Concentré émulsifiable 3,5 g m.a./L	20 L	10149.19	1.015	62.1	0.062	24633	415459	23212
Pulvérisateur manuel	ORETF[i]			109089	10.909	6.37	0.006	2292	4050235	2290

Matériel d'application	Source des données[a]	Formulation /Dose (g m.a/m^2, g m.a/L ou g m.a/ contenant)	Super-ficie traitée par jour[b]	Exposition unitaire par voie cutanée (µg/kg du produit manipulé)	Exposition par voie cutanée[c] (µg/kg/ jour)	Exposition unitaire par inhalation (µg/kg du produit manipulé)	Exposi-tion par inhala-tion[d] (µg/kg/ jour)	ME par voie cutanée[e]	ME par inhala-tion[f]	ME combinée[g]
Pulvérisateur à cartouche	ORETF[k]	Concentré émulsifiable 138,5 g m.a./ contenant	1 contenant	105732	20.92	3.57	0.007	1195	3652580	1195
Pulvérisateurs à réservoir dorsal	PHED[h]	Concentré émulsifiable 0,263 g m.a./m^2	100 m^2	10149.19	0.381	62.1	0.0233	65562	1105784	61782
Pulvérisateur manuel	ORETF[i]			109089	4.099	6.37	0.0023	6100	10780094	6096
Pulvérisateur manuel	ORETF[l]	Poudre[o] 0,5 g m.a./L	20 L	82741	1.182	23.66	0.00388	21150	7633136	21090
poudreur à pompe	ORETF[m]	Poudre 20 g m.a./ contenant	1 contenant	354446	10.13	2711	0.7745	2469	33308	2293
Fondations, surfaces des murs extérieurs, sous les clôtures et les arbustes : particulier portant un vêtement à manches courtes et un short, mais pas de gants										
Pulvérisateur manuel	ORETF[l]	Concentré émulsifiable 32 g m.a./L	20 L	82741	75	45	0	330	62431	329

Les cellules ombragées indiquent que la ME est inférieure à la ME cible; pour atténuer l'exposition, un DS est donc exigé.

[a] On a calculé les valeurs des résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) au moyen de la dose d'application standard par défaut de 20 % le jour 0 et d'un taux de dissipation de 36 % par jour par la suite, sauf dans le cas des plantes ornementales de serre, dans lequel cas, on a utilisé des données sur les RFFA propres au produit chimique tirées de l'ARTF 055. Les valeurs des RFFA sont présentées en fonction du nombre d'applications. Par exemple, s'il y a 2 applications, les valeurs de RFFA du jour 0 sont présentées après la seconde application, afin que soit prisent en compte les accumulations possibles de résidus de malathion.

[b] L'exposition par voie cutanée a été calculée au moyen de l'équation suivante : (coefficient de transfert [cm2/h] × durée [8 h/jour] × RFFA [µg/cm2] × absorption cutanée [10 %])/ poids corporel (70 kg)

[c] La ME par voie cutanée du jour 0 correspond à la marge d'exposition le jour de l'application. S'il y a plusieurs applications, la ME par voie cutanée est présentée après le jour de la dernière application pour tenir compte des accumulations possibles de malathion. Se fondant sur une DSENO de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin, la ME cible est de 300, sauf dans le cas de la laitue de serre et des plantes ornementales de serre, dans lesquels cas c'est une DSENO de 3,0 mg/kg p.c./j administrée à long terme par voie orale dans le cadre d'une étude combinée sur la cancérogénicité et l'exposition chronique chez les rats qui a été utilisée, avec une ME cible de 100.

[d] Le délai de sécurité correspond au temps nécessaire pour que la quantité de résidus diminue à un niveau où l'exposition d'une personne qui retourne dans une zone traitée pour y effectuer une tâche précise donne une ME supérieure à la ME cible.

[e] Cette ME concerne le jour qui suit le jour d'application de malathion. Puisqu'on n'a pas observé une accumulation significative de résidus de malathion dans le cadre des études menées sur des plantes ornementales cultivées en serre, on considère comme acceptable, dans le cas de la culture de laitue de serre, à condition que, conformément à l'ARTF 055, il y ait un intervalle d'au moins 10 jours entre les applications (l'intervalle le plus court entre les applications est de 9 jours).

[f] Le DS a été déterminé au moyen de données sur des produits chimiques spécifiques (ARTF 055).

Annexe VI Évaluation de l'exposition autre que professionnelle et des risques connexes

Tableau 1 Exposition à court et à moyen terme et risques connexes d'un adulte procédant à l'application en milieu résidentiel

Matériel d'application	Source des données[a]	Formulation/ Dose (g m.a./m^2, g m.a/L ou g m.a/ contenant)	Superfi-cie traitée par jour[b]	Exposition unitaire par voie cutanée (µg/kg de produit manipulé)	Exposition par voie cutanée[c] (µg/kg/ jour)	Exposition unitaire par inhalation (µg/kg de produit manipulé)	Exposition par inhala-tion[d] (µg/kg/ jour)	ME par voie cutanée[e]	ME par inhala-tion[f]	ME combinée[g]
Culture de légumes et de fruits en milieu résidentiel : particulier portant un vêtement à manches courtes et un short, mais pas de gants										
Pulvérisateurs à réservoir dorsal	PHED[h]	Concentré émulsifiable 3,5 g m.a./L	20 L	10149,19	1,015	62,1	0,062	24633	415459	23212
Pulvérisateur manuel	ORETF[i]			109089	10,909	6,37	0.006	2292	4050235	2290
prêt à l'emploi	ORETF[j]			130123	13.012	78.4	0.078	1921	329082	1910
Pulvérisateur à cartouche	ORETF[k]	Concentré émulsifiable 138,5 g m.a./ contenant	1 contenant	105732	20.92	3.57	0.007	1195	3652580	1195
Pulvérisateur manuel	ORETF[l]	Poudre[o] 0,5 g m.a./L	20 L	82741	1.182	23.66	0.003	21150	7633136	21090
poudreur à pompe	ORETF[m]	Poudre 25 g m.a./ contenant	1 contenant	354446	12.659	2711	0.968	1975	26647	1835
Plantes ornementales, fleurs, arbres et arbustes d'extérieur : particulier portant un vêtement à manches courtes et un short, mais pas de gants										
Pulvérisateurs à réservoir dorsal	PHED[h]	Concentré émulsifiable 3,5 g m.a./L	20 L	10149.19	1.015	62.1	0.062	24633	415459	23212
Pulvérisateur manuel	ORETF[i]			109089	10.909	6.37	0.006	2292	4050235	2290
Pulvérisateur à cartouche	ORETF[k]	Concentré émulsifiable 138,5 g m.a./ contenant	1 contenant	105732	20.92	3.57	0.007	1195	3652580	1195

Matériel d'application	Source des données[a]	Formulation/ Dose (g m.a./m^2, g m.a/L ou g m.a/ contenant)	Superfi-cie traitée par jour[b]	Exposition unitaire par voie cutanée (µg/kg de produit manipulé)	Exposition par voie cutanée[c] (µg/kg/ jour)	Exposition unitaire par inhalation (µg/kg de produit manipulé)	Exposition par inhala-tion[d] (µg/kg/ jour)	ME par voie cutanée[e]	ME par inhala-tion[f]	ME combinée[g]
Pulvérisateurs à réservoir dorsal	PHED[h]	Concentré émulsifiable 0,263 g m.a./m^2	100 m^2	10149.19	0.381	62.1	0.0233	65562	1105784	61782
Pulvérisateur manuel	ORETF[i]			109089	4.099	6.37	0.0023	6100	10780094	6096
Pulvérisateur manuel	ORETF[l]	Poudre[o] 0,5 g m.a./L	20 L	82741	1.182	23.66	0.00388	21150	7633136	21090
poudreur à pompe	ORETF[m]	Poudre 20 g m.a./ contenant	1 contenant	354446	10.13	2711	0.7745	2469	33308	2293
Fondations, surfaces des murs extérieurs, sous les clôtures et les arbustes : particulier portant un vêtement à manches courtes et un short, mais pas de gants										
Pulvérisateur manuel	ORETF[l]	Concentré émulsifiable 32 g m.a./L	20 L	82741	75.65	45.2	0.413	330	62431	329

[a] Les unités médianes d'exposition proviennent de l'ORETF; ajustement optimal des expositions unitaires d'après la PHED.
[b] La valeur de la superficie traitée est tirée des *Operating Procedures for Residential Exposure Assessments* de l'EPA; la quantité manipulée quotidiennement s'élève à 100 m^2 ou 20 L pour les pulvérisateurs manuels à basse pression ou les pulvérisateurs à réservoir dorsal pour les jardins, les arbustes et les plantes ornementales.
[c] Dose absorbée par voie cutanée en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée × dose d'application × 10 % de l'absorption par voie cutanée)/70 kg p.c.
[d] Dose absorbée par inhalation en µg/kg/j = (exposition unitaire × superficie traitée × dose d'application)/70 kg p.c.
[e] D'après une DSENO de 25 mg/kg p.c./j, administrée par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300.
[f] D'après une DMENO de 25,8 mg/kg p.c./j, administrée par inhalation dans le cadre d'une étude de 90 jours sur l'exposition par inhalation; ME cible de 1 000.
[g] Calculée en comparant la somme des expositions par voie cutanée et par inhalation, et une DSENO de 25 mg/kg p.c./j, administrée par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300.
[h] Ces valeurs sous-estiment l'exposition des particuliers, parce que les données de la PHED sur l'exposition unitaire par voie cutanée des préposés à l'application sont fondées sur le port de gants et que la valeur de volume manipulé est possiblement sous-évaluée.
[i] Les valeurs des unités médianes d'exposition proviennent d'une étude de l'ORETF : *Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%) to Fruit Trees and Ornamental Plants*. Pulvérisateur manuel.
[j] Les valeurs des unités médianes d'exposition proviennent d'une étude de l'ORETF : *Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%), Sevin Ready to Use Insect Spray or Sevin 10 Dust to Home Garden Vegetables*. Vaporisateur à pompe prêt à l'emploi.
[k] Les valeurs des unités médianes d'exposition proviennent d'une étude de l'ORETF : *Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%) to Fruit Trees and Ornamental Plants*. Pulvérisateur à cartouche.
[l] Les valeurs des unités médianes d'exposition proviennent d'une étude de l'ORETF : *Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%), Sevin Ready to Use Insect Spray or Sevin 10 Dust to Home Garden Vegetables*. Pulvérisateur manuel.
[m] Les valeurs des unités médianes d'exposition proviennent d'une étude de l'ORETF : *Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%), Sevin Ready to Use Insect Spray or Sevin 10 Dust to Home Garden Vegetables*. Poudreur à pompe pour potager.
[n] D'après une préparation commerciale sous forme de poudre à laquelle on doit ajouter de l'eau avant de l'appliquer au moyen d'un pulvérisateur manuel.

Tableau 2 Évaluation des risques et de l'exposition aiguë ou à court terme des adultes et des jeunes après le traitement de jardins résidentielles

Scénario		Dose d'application	Coefficient de transfert (CT) (cm^2/h)	Durée (h)	Exposition par voie cutanée[a] (µg/kg/jour)	ME par voie cutanée[b]
adulte (70 kg)	exposition aiguë	138,9 g m.a./ produit[c]	4000	0.67	84.841	**295**
	à court terme				10.61	2357
	exposition aiguë	30 g m.a./L[d]			367.54	**68**
	à court terme				45.94	544
jeune (39 kg)	exposition aiguë	138,9 g m.a./ produit[c]	2755	0.67	104.88	219
	à court terme				131.1	816
	exposition aiguë	30 g m.a./L[d]			454.36	**51**
	à court terme				567.95	188

Les cellules ombragées indiquent que la ME est inférieure à la ME cible.

[a] Exposition cutanée = résidus foliaires à faible adhérence (16 % de la dose d'application dans le cas d'une exposition aiguë; 2 % de la dose d'application dans le cas d'une exposition à court terme) × coefficient de transfert × durée (0,67 h) × absorption cutanée (10 %, le cas échéant)/ poids corporel (70 kg dans le cas des adultes, 39 kg dans le cas des jeunes).

[b] Dans le cas des adultes, la ME a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée de façon aiguë et à court terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300 dans le cas d'une exposition aiguë et à court terme. Dans le cas des jeunes, la ME a été calculée au moyen d'une $BMDL_{20}$ globale de 23 mg/kg p.c./j, administrée de façon aiguë et à court terme par voie orale dans le cadre d'un essai comparatif sur la cholinestérase entre le malathion et le malaoxon (ME cible de 100) et au moyen d'une $BMDL_{20}$ globale de 107 mg/kg p.c./j, administrée à court terme par voie orale dans le cadre d'une étude de 21 jours sur l'exposition par voie cutanée chez le lapin (ME cible de 100).

[c] On a supposé qu'un produit en entier a été appliqué à 100 m^2 de jardins résidentiels (légumes, fruits et plantes ornementales).

[d] Un seul PC à usage domestique (n° d'homologation 8480) est appliqué en dose élevée dans les jardins, ce qui pourrait comprendre l'application à des jardins potagers et fruitiers ainsi qu'à des plantes ornementales.

[e] La ME de 295 est jugée acceptable, non seulement parce qu'elle est assez proche de la ME cible de 300, mais aussi parce qu'une valeur élevée de CT a été utilisée pour représenter toutes les activités des jardins potagers et des plantes ornementales d'extérieur et que la dose d'application maximale a été retenue pour la présente évaluation.

Annexe VII Évaluation des estimations de l'exposition occasionnelle et des risques connexes

Tableau 1 Estimations de l'exposition et marges d'exposition pour le gazon à la suite de l'utilisation du malathion dans le cadre de programmes de suppression des moustiques

Sous-population	Méthode d'application	Exposition par voie cutanée (µg/kg/j)[a]	Exposition par inhalation (µg/kg/j)[b]	Exposition par voie orale (µg/kg/j)			ME par voie cutanée[f]	ME par inhalation[g]	ME par voie orale[h]	ME combinée[i]
				contact main-bouche[c]	contact objet-bouche[d]	ingestion de sol[e]				
adultes (70 kg)	Application au sol à UBV	0.1889	0.5733	Sans objet	Sans objet	Sans objet	132335	43610	Sans objet	32801
	Application aérienne à UBV	1.885	0.255	Sans objet	Sans objet	Sans objet	13263	98204	Sans objet	11685
jeune (39 kg)	Application au sol à UBV	2.335	1.029	Sans objet	Sans objet	Sans objet	45821	25075	Sans objet	16206
	Application aérienne à UBV	23.3	0.457	Sans objet	Sans objet	Sans objet	4592	56465	Sans objet	4247
tout-petit (15 kg)	Application au sol à UBV	0.316	1.873	0.1216	0.0152	$4{,}07 \times 10^{-4}$	15815	2670	36441	2150
	Application aérienne à UBV	3.15	1.001	1.213	0.1517	$4{,}06 \times 10^{-3}$	1585	4995	3652	905

[a] L'exposition par voie cutanée a été calculée au moyen de la formule suivante et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : [résidus transférables propres au gazon (5 %) × taux de dépôt (15 % pour les applications au sol et 35 % pour les applications aériennes) × dose d'application (µg/cm^2) × coefficient de transfert (14 500 cm^2/h pour les adultes, 9 986 cm^2/h pour les jeunes et 5 200 cm^2/h pour les tout-petits) × durée (2 h) × absorption cutanée (10 % dans le cas échéant)]/ poids corporel (70 kg pour les adultes, 39 kg pour les jeunes et 15 kg pour les tout-petits).

[b] L'exposition par inhalation a été calculée au moyen de la formule suivante et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : [quantité appliquée/concentration atmosphérique (application au sol à UBV de 12,6 mg/m^3 et application aérienne de 0,054 mg/m^3 chez les adultes et les jeunes; application aérienne de 0,065 mg/m^3 chez les tout-petits) × fraction disponible dans l'air extérieur (1 %, application au sol seulement) × taux d'inhalation (1,0 m^3/h chez les adultes et les jeunes; 0,7 m^3/h chez les tout-petits) × durée de l'exposition (0,33 h/jour)]/ poids corporel (70 kg chez les adultes, 39 kg chez les jeunes et 15 kg chez les tout-petits).

[c] L'exposition résultant du contact mains-bouche a été calculée au moyen de la formule suivante et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : [résidus foliaires à faible adhérence (5 %) × taux de dépôt (15 % pour l'application au sol, 35 % pour la pulvérisation aérienne) × aire de contact (20 cm^2) × n^{bre} de cas de main portée à la bouche (20/h) × facteur d'extraction salivaire (50 %) × durée (2 h/jour)]/ poids corporel (15 kg).

[d] L'exposition résultant du contact object-bouche a été calculé au moyen de la formule et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : [résidus foliaires à faible adhérence (20 %) × taux de dépôt (15 % pour les applications au sol et 35 % pour les applications aériennes) × aire de contact bouche-gazon (25 cm^2/jour) × facteur d'extraction salivaire (50 %)]/ poids corporel (15 kg).

[e] L'exposition résultant de l'ingestion de sol a été calculée au moyen de la formule suivante et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : [dose d'application (µg/cm^2) × taux de dépôt (15 % pour l'application au sol et 35 % pour la pulvérisation aérienne) × taux d'ingestion (0,1 g de sol/jour) × fraction disponible (100 % de disponible par cm de sol) × facteur de conversion (0,67 cm^3/g de sol)]/ poids corporel (15 kg).
[f] Dans le cas des adultes, la ME par voie cutanée a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes, une $BMDL_{20}$ de 107 mg/kg p.c./j, administrée dans le cadre d'une étude de 21 jours sur l'exposition par voie cutanée, a été utilisée aux fins de la présente évaluation; ME cible de 100. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude de neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100.
[g] Dans le cas des adultes, la ME par inhalation a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes, une DSENO de 25,8 mg/kg p.c./j, administrée dans le cadre d'une étude de 90 jours sur l'exposition par inhalation, a été utilisée aux fins de la présente évaluation; ME cible de 100. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude de neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100.
[h] Dans le cas des tout-petits, la ME orale a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude de neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat; ME cible de 100.
[i] Dans le cas des adultes et des tout-petits, les ME combinées ont été calculées en additionnant les valeurs d'expositions de toutes les voies d'exposition pertinentes. Dans le cas des adultes, on a utilisé une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude de neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100. Dans le cas des jeunes, les ME spécifiques à chaque voie d'exposition ont été combinées au moyen de la formule suivante : ME combinée = 1/ ($1/ME_{CUTANÉE} + 1/ME_{INHALATION}$); ME cible de 100.

Tableau 2 Exposition à des résidus de malathion et de malaoxon sur les surfaces dures d'extérieur

Sous-population	Exposition par voie cutanée (µg/kg p.c./j)[a]			Exposition accidentelle par voie orale (µg/kg p.c./j)[b]			ME par voie cutanée[e]	ME par voie orale[f]	ME combinée[g]
	malathion	malaoxon[c]	malathion total[d]	malathion	malaoxon[c]	malathion total[d]			
adulte (70 kg)	1.95	0.217	7.2	Sans objet	Sans objet	Sans objet	3490	Sans objet	Sans objet
jeune (39 kg)	24.15	2.68	88.6	Sans objet	Sans objet	Sans objet	1208	Sans objet	Sans objet
tout-petit (15 kg)	3.276	0.364	12	1.09	0.121	4	416	1249	312

[a] L'exposition par voie cutanée a été calculée au moyen de la formule suivante et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : [résidus transférables (10 %) × taux de dépôt (35 % pour les applications aériennes) × dose d'application (µg/cm^2) × durée (2 h/j) × absorption cutanée (10 %, le cas échéant)]/ poids corporel (70 kg pour les adultes, 39 kg pour les jeunes et 15 kg pour les tout-petits).
[b] L'exposition par voie orale a été calculée au moyen de la formule suivante et des hypothèses provenant du PACR2003-10 sur le malathion : exposition résultant du contact mains-bouche = [résidus transférables (10 %) × taux de dépôt (35 % pour les applications aériennes) × n^{bre} de cas de main portée à la bouche (20 cas/h) × facteur d'extraction salivaire (50 %) × durée (1 h/j)]/ poids corporel (70 kg pour les adultes, 39 kg pour les jeunes et 15 kg pour les tout-petits).
[c] Les résidus de malaoxon ont été calculés en supposant que 10 % des résidus totaux de malathion se transforment en malaoxon et que 90 % des résidus totaux ne sont pas transformés et restent sous la forme de malathion.
[d] Les résidus totaux de malathion ont été calculés en multipliant la somme des résidus de malathion et de malaoxon par un facteur d'ajustement de la toxicité de 24.
[e] Dans le cas des adultes, la ME cutanée a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une

étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes, une DRL20 de 107 mg/kg p.c./j, administrée dans le cadre d'une étude de 21 jours sur l'exposition par voie cutanée, a été utilisée dans le cadre de la présente évaluation; ME cible de 100. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100.

[f] Dans le cas des tout-petits, la ME orale a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat.

[g] Dans le cas des tout-petits, la ME combinée a été calculée en comparant la somme des expositions par voie cutanée et par voie orale non alimentaire (accidentelle) à une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat; ME cible de 100.

Annexe VIII Évaluation de l'exposition globale aiguë et à court terme et des risques connexes

Tableau 1 Exposition globale liée aux activités d'autocueillette

Culture[a]	Sous-population	Dose d'application (g m.a./ha)[b]	Activité	ME par voie cutanée[c]	ME par voie alimentaire[c]	ME globale[d]
Pommes	Adultes	3 900	Récolte manuelle	2 820	2 208	1 239
	Jeunes			2 097	1 727	947
	Tout-petits			1 305	646	432
Fraises	Adultes	2 125	Récolte manuelle	5 015	3 005	1 879
	Jeunes			3 729	2 354	1 443
	Tout-petits			2 321	1 039	718

[a] On considère qu'aux fins de l'évaluation de l'exposition, les pommes et les fraises sont des cultures représentatives de toutes les activités d'autocueillette (vergers et cultures de petits fruits).
[b] Doses maximales indiquées sur l'étiquette, exprimées en grammes de m.a./hectare.
[c] Dans le cas des adultes, la ME a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c/j, administrée de façon aiguë par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes et des tout-petits, la ME a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 23 mg/kg p.c/j, administrée de façon aiguë par voie orale dans le cadre d'un essai comparatif sur la cholinestérase entre le malathion et le malaoxon; ME cible de 100.
[d] La ME globale a été calculée en comparant la somme des expositions spécifiques à chaque voie à une DSENO globale de 25 mg/kg p.c/j, administrée de façon aiguë par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin (ME cible de 300) dans le cas des adultes, ou à une DSENO de 23 mg/kg p.c/j, administrée de façon aiguë par voie orale dans le cadre d'un essai comparatif sur la cholinestérase entre le malathion et le malaoxon (ME cible de 100) dans le cas des jeunes et des tout-petits.

Tableau 2 Évaluation des risques globaux à court terme

Sous-population	Scénario	Exposition par voie cutanée totale (µg/kg p.c./j)	ME par voie cutanée[a]	Exposition par inhalation totale (µg/kg p.c./j)	ME par inhalation[b]	Exposition par voie orale totale (µg/kg p.c./j)	ME par voie orale[c]	ME par voie globale[d]
Adulte (70 kg)	Application de malathion par un particulier au moyen d'un pulvérisateur à cartouche aux plantes ornementales d'extérieur, et exposition post-application en raison du jardinage	31,53	793	0,007	3 571 429	7,3	3 425	644
	Exposition après le traitement après la pulvérisation aérienne (à UBV) de malathion contre les moustiques	1,885	13 263	0,0255	982 048	7,3	3 425	2 714
	Exposition après le traitement au malaoxon après application aux terrases et structures de jeux	7,2	3 472	Sans objet	Sans objet	7,3	3 425	1 724
Jeune (39 kg)	Exposition après le traitement liée au jardinage de plantes ornementales, de légumes et de fruits traités	131,1	816	Sans objet	Sans objet	9,5	2 421	610
	Exposition après le traitement après la pulvérisation aérienne (à UBV) de malathion contre les moustiques	23,3	4 592	0,457	56 455	9,5	2 421	1 542
	Exposition après le traitement au malaoxon après application aux terrases et structures de jeux	88,6	1 2 08	Sans objet	Sans objet	9,5	2 421	806
Tout-petit (15 kg)	Exposition après le traitement après la pulvérisation aérienne (à UBV) de malathion contre les moustiques	3,15	1 587	1,001	4 995	21,.069	237	198

Sous-population	Scénario	Exposition par voie cutanée totale (µg/kg p.c./j)	ME par voie cutanée[a]	Exposition par inhalation totale (µg/kg p.c./j)	ME par inhalation[b]	Exposition par voie orale totale (µg/kg p.c./j)	ME par voie orale[c]	ME par voie globale[d]
Tout-petit (15 kg)	Exposition après le traitement au malaoxon après application aux terrases et structures de jeux	12	417	Sans objet	Sans objet	23,7	211	140

[a] Dans le cas des adultes, la ME par voie cutanée a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court terme et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes, une $BMDL_{20}$ de 107 mg/kg p.c./j, administrée dans le cadre d'une étude de 21 jours sur l'exposition par voie cutanée, a été utilisée dans le cadre de la présente évaluation; ME cible de 100. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court terme et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100.

[b] Dans le cas des adultes, la ME par inhalation a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court terme et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes, une DSENO de 25,8 mg/kg p.c./j, administrée dans le cadre d'une étude de 90 jours sur l'exposition par inhalation, a été utilisée; ME cible de 100. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court terme et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100.

[c] Dans le cas des adultes, la ME par voie orale a été calculée au moyen d'une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court terme et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des jeunes, une $BMDL_{20}$ de 23 mg/kg p.c./j, administrée dans le cadre d'un essai comparatif sur la cholinestérase entre le malathion et le malaoxon, a été utilisée dans le cadre de la présente évaluation; ME cible de 100. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court terme et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100.

[d] Les ME combinées ont été calculées en additionnant les valeurs d'expositions de toutes les voies d'exposition pertinentes chez les adultes et les tout-petits. Dans le cas des adultes, on a utilisé une DSENO globale de 25 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude sur le développement chez le lapin; ME cible de 300. Dans le cas des tout-petits, une DSENO globale de 5 mg/kg p.c./j, administrée à court et à moyen terme par voie orale dans le cadre d'une étude de neurotoxicité sur le plan du développement chez le rat, a été utilisée; ME cible de 100. Dans le cas des jeunes, les ME spécifiques à chaque voie d'exposition ont été combinées au moyen de la formule suivante : ME combinée = $1/ (1/ME_{CUTANÉE} + 1/ME_{INHALATION})$; ME cible de 100.

Annexe IX Exposition par voie alimentaire et limites maximales de résidus

Tableau 1 Exposition aiguë au malathion par voie alimentaire et risques connexes

Évaluation probabiliste de l'exposition de la population principale estimées au 99,9^{e} centile. **Exposition** : µg.kg$_{PC}^{-1}$ jour^{-1}; **DARf (%)** : exposition exprimée en pourcentage de la DARf (0,23 mg/kg$_{PC}$/jour pour l'ensemble de la population; 0,08 mg/kg$_{PC}$/jour chez les femmes de 13 à 49 ans). Itérations Monte Carlo = 500, semence = 1. **Eau seulement** : Risque aiguë découlant essentiellement d'une consommation d'eau de façon directe ou indirecte. Les données en gras indiquent que le risque dépasse la dose de référence.

Population	Aliments et eau potable		Eau potable seulement	
	Exposition	DARf (%)	Exposition	DARf (%)
Tous les nourrissons	**0,2325**	**101**	0,2173	94
Enfants de 1 à 2 ans	0,1432	62	0,0855	37
Enfants de 3 à 5 ans	0,1303	57	0,0823	36
Enfants de 6 à 12 ans	0,1022	44	0,0509	22
Hommes de 13 à 19 ans	0,1922	84	0,0786	34
Hommes de 20 à 49 ans	0,1059	46	0,0628	27
Femmes de 13 à 49 ans	0,0715	89	0,0597	75
Adultes de 50 ans et plus	0,0569	25	0,0435	19

Tableau 2 Exposition chronique au malathion par voie alimentaire et risques connexes

Évaluation probabiliste de l'exposition de la population principale. **Exp.** : Exposition (µg/kg p.c./jour); **DJA (%)** : dose chronique de référence exprimée en pourcentage (0,3 mg/kg p.c./jour pour l'ensemble de la population).

Population	Exp. (µg/kg p.c./jour)	DJA (%)
population générale	9.5	32
tous les nourrissons	7.6	25
enfants de 1 à 2 ans	19.7	66
enfants de 3 à 5 ans	19	64
enfants de 6 à 12 ans	13.1	44
jeunes de 13 à 19 ans	9.5	32
adultes de 20 à 49 ans	8.5	28
femmes de 13 à 49 ans	7.3	24
adultes de 50 ans et plus	6.9	23

Tableau 3 Exposition liée à l'eau potable estimée au moyen de modèles de niveau 2 et de données de surveillance

	Concentration d'eau souterraine (µg/L)		Réservoir						Mare-réservoir[5]			
	exposition aiguë	exposition chronique	concentration aiguë (µg/L)			concentration chronique (µg/L)			concentration aiguë (µg/L)		concentration chronique (µg/L)	
			pomme	maïs	luzerne	pomme	maïs	luzerne	maïs	luzerne	maïs	luzerne
concentration maximale	0.0961	0.022	14,4 [3]	12,02 [3]	17,9 [3]	0,4 [4]	0,22 [4]	1.014	14.53	12,2 [3]	0,34 [4]	0,59 [4]
concentration minimale			1.51			0.12			1.51		0.12	
oxon	exprimée en malathion (concentration maximale × 24)				429.6			24.2				

[1] 95e centile des concentrations maximales détectées provenant d'études de surveillance des eaux de surface.
[2] 95e centile des concentrations moyennes provenant de chaque site d'étude, y compris une valeur de ½ LD pour les concentrations non détectées.
[3] 90e centile des concentrations maximales annuelles calculées à l'aide des modèles Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysing Modeling System.
[4] 90e centile des concentrations annuelles moyennes calculées à l'aide des modèles Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysing Modeling System.
[5] Dans le cas de la pomme, les valeurs liées aux mares-réservoir ne sont pas déterminées, étant donnée que la pomme n'est pas communément cultivée près des mares-réservoirs (de manière générale dans les provinces des Prairies).

Tableau 4 Limites maximales de résidus (ppm)

Les données en **caractères gras** indiquent des denrées pour lesquelles l'usage de malathion est homologuée ou approuvée au Canada. Légende : **aucune** : aucune tolérance aux É.-U. **A** : tolérance dont on propose l'abrogation aux É.-U. **LMRG** : LMR canadienne manquante faisant toujours l'objet d'une politique générale relative à la limite maximale de résidus à laquelle on a assigné la valeur par défaut de 0,1 ppm, en vigueur jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur soit établie; cette politique est en cours de révision. **LMRG*** : utilisation d'une LMRG susceptible de déclencher des problèmes d'ordre commercial.

Denrée	Canada	États-Unis	Codex	Denrée	Canada	États-Unis	Codex
graines de luzerne	LMRG	aucune		mangue	LMRG	8	
amande	LMRG	8 A		**gras de lait**	LMRG	0.5	
pomme	2	8	0.5	**champignon**	8	8	
abricot	8	8		**moutarde**	LMRG		2
asperge	6	8	1	**nectarine**	6	8	
avocat	8	8		**avoine**	LMRG	8	
orge	LMRG	8		okra	3	8	
haricot	2	8	1	**oignon sec**	0.5	8	1
haricot sec	2	8	2	**oignon vert**	3	8	5
bœuf	LMRG	4 A		orange	LMRG*	8	7
betterave	0.5	8	0.5	papaye	8	1	
racines de betterave à sucre	0.5	1 A	0.5	**persil**	6	aucune	
feuilles de betterave à sucre	0.5	8 A	0.5	**panais**	0.5	8	
mûre	8	8		fruit de la passion	LMRG	8	
bleuet	8	8	10	**pois**	0.5	8	
mûre de Boysen	8	8		gesse	0.5	8 A	
brocoli	0.5	aucune		**pêche**	6	8	
choux de Bruxelles	6	aucune		arachide	LMRG	8 A	
choux	6	aucune		**poire**	2	8	

Denrée	Canada	États-Unis	Codex	Denrée	Canada	États-Unis	Codex
cantaloup	8	8		**pacane**	8	8	
carotte	0.5	8	0.5	**poivre de Cayenne sec**	0.5	8	
chou-fleur	0.5	aucune		**piments et poivrons**	0.5	8	
céleri	1	aucune		**menthe poivrée**	8	8	1
chayotte	LMRG	8		ananas	8	8	0.1
cerise	6	8		**prune et prune à pruneaux**	8	0.33333333333	
châtaigne	LMRG	1		**porc**	LMRG	4 A	
chou-rosette	0.5	aucune		**pomme de terre**	0.5	8	
maïs sucré	LMRG	2		**volaille**	LMRG	4 A	
grains de maïs	LMRG	8		**citrouille**	3	8	0.5
graines de cotonnier	LMRG	2		coing	2	8	
canneberge	8	8 A		**radis**	0.5	8	
concombre	3	8	0.2	**graines de colza (canola)**	LMRG	aucune	
gadelles et cassis	8	8		**framboise**	8	8	8
pissenlit	6	aucune		**riz**	8	8	
datte	LMRG	8		**riz sauvage**	8	8	
ronce pubescente	8	8		**rutabaga**	0.5	8	
aubergine	0.5	8		**seigle**	2	8	
endive	6	aucune		**salsifis**	3	8	
figue	LMRG	8		**échalote**	3	aucune	
graines de lin	LMRG	0.1		**mouton**	LMRG	4 A	
ail	0.5	8		sorgho	LMRG	8	3
chèvre	LMRG	4 A		menthe verte	8	8	
groseille à maquereau	8	8		**épinard**	6	aucune	3
raisin	8	8	5	**courge**	3	8	

Denrée	Canada	États-Unis	Codex	Denrée	Canada	États-Unis	Codex
pamplemousse	P	8	7	**fraise**	8	8	1
goyave	LMRG	8		tournesol	LMRG	8 A	
melon honeydew	8	8		**bette à carde**	0.5	aucune	
houblon	LMRG	1		tangerine	LMRG*	8	5
cheval	LMRG	4 A		**tomatille**	3	8	
raifort	0.5	8		**tomate**	3	8	0.5
chou frisé	6	aucune		**jus de tomate**	3	8	0.01
chou-rave	0.5	aucune		**dinde**	LMRG	4 A	
kumquat	LMRG	8		**feuilles de navet**	0.5	8	5
poireau	3	8		**racines de navet**	0.5	8	0.2
citron	LMRG*	8	7	noix commune	LMRG	8	
lentille	3	8 A		**cresson**	6	aucune	
laitue	6	aucune		**pastèque**	8	8	
lime	LMRG*	8	7	**blé**	2	8	0.5
mûre de Logan	8	8		**farine de blé**	2	8	0.2
noix de macadamia	LMRG	1					

Annexe X Devenir environnemental du malathion et de ses produits de transformation

Type d'étude	Substance à l'essai	Conditions de l'étude	Valeur ou critère d'effet	Interprétation	Principaux produits de transformation	Référence
Transformation abiotique						
hydrolyse	malathion	25 ˚C; 28 j 6 °C; 6 mois	demi-vie : pH 5 = 107 j pH 6,1 = 42 j pH 7 = 6,2 j pH 8 = 1,5 j pH 9 = 0,5 j demi-vie : pH 6,1 = 212 j	En milieu alcalin et neutre, l'hydrolyse est une voie de transformation importante; le malathion est plus persistant à des températures plus basses et en milieu acide.	Les composés suivants ont été reconnus en tant que produits de transformation de l'hydrolyse : fumarate de diéthyle, acide phosphorodithioïque de diméthyle, acide monocarboxylique de malathion, hydrogénofumarate d'éthyle. L'hydrogénofumarate d'éthyle est un produit de transformation de l'hydrolyse issu du fumarate de diéthyle.	numéro de l'ARLA 1318327 numéro de l'ARLA 1318318
	malaoxon	25 ˚C; 31 j	demi-vie : pH 5 = 32,5 j pH 7 = 8,8 j pH 9 = 0,18 j	En milieu alcalin et neutre, l'hydrolyse est une voie de transformation importante; le malaoxon est plus persistant en milieu acide.	pH 5 : produit de transformation non identifié (U-1). pH 7 : déméthylmalaoxon, malaoxon α et β, dimère du disulfure (U-5) pH 9 : fumarate de diéthyle, mercaptosuccinate de diéthyle, monoacides α et β de malaoxon, dimère du disulfure (U-3).	numéro de l'ARLA 1309298
phototransfor-mation dans le sol	malathion	sol laomeux-sableux, pH 6,5; 23,5 ˚C; 35 j	demi-vie : 173 j	Pas une voie de transformation importante.	Pas de formation de produits de transformation importants (soit >10 % de la RA).	numéro de l'ARLA 1711384 numéro de l'ARLA 1318327

Type d'étude	Substance à l'essai	Conditions de l'étude	Valeur ou critère d'effet	Interprétation	Principaux produits de transformation	Référence
phototransfor-mation dans l'eau	malathion	25 ˚C, 30 j 22 ºC; 6 mois	demi-vie : pH 4 = 94 j (photosensibilité) pH 4 = 156 j (pas de photosensibilité) 16 h (eau colorée de cours d'eau) 8 j (eau filtrée de cours d'eau) 42 j (eau distillée)	Pas une voie de transformation importante dans l'eau distillée, mais peut être plus importante dans les eaux naturelles en présence d'agents photosensibilisants.	Pas de formation de produits de transformation importants (soit >10 % de la RA).	numéro de l'ARLA 1711384 numéro de l'ARLA 1318327 numéro de l'ARLA 1318319 numéro de l'ARLA 1318318
Biotransformation						
sol en conditions aérobies	malathion	92 jours; sol laomeux; 22 °C; pH 6,1; 2,0 % de MO	TD_{50} : 0,2 j	non persistant	acide dicarboxylique de malathion	numéro de l'ARLA 1711384 numéro de l'ARLA 1318327
		4 sols : 120 jours; 25 °C; pH 6,3 à 8,1; de 0,86 à 3,57 % de MO	TD_{50} : de 4,0 à 6,1 h	non persistant	acides mono et dicarboxyliques de malathion	numéro de l'ARLA 1181688
		études publiées (en laboratoire et sur le terrain) citées dans le document RED de l'EFED (2006)	TD_{50} : de 8,2 h à 2 j	non persistant	non disponibles	numéro de l'ARLA 1711384
	malaoxon	5 jours; sol loameux-sableux	TD_{50} : de 6,5 j (pH 6,2) à 3,5 j (pH 8,2)	non persistant	non déterminé	numéro de l'ARLA 1523034
	acide monocarboxyliqu e (MCA) de malathion	4 sols : 120 jours; 25 °C; pH 6,3 à 8,1; de 0,86 à 3,57 % de MO.	TD_{50} : de 2,8 h à 17,3 h	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1181688

Type d'étude	Substance à l'essai	Conditions de l'étude	Valeur ou critère d'effet	Interprétation	Principaux produits de transformation	Référence
	acide dicarboxylique de malathion	4 sols : 120 jours; 25 °C; pH 6,3 à 8,1; de 0,86 à 3,57 % de MO.	TD_{50} : de 1,2 j à 5,3 j	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1181688
sol en conditions anaérobies	malathion	sol loameux-sableux (pH 7,8) et inondé (eau : pH 8,7)	TD_{50} : 2,5 j (sol et eau)	non persistant	phase aqueuse : acides mono et dicarboxyliques de malathion, acides mono et dicarboxyliques de déméthyle phase du sol : pas de formation de produits de transformation importants (soit > 10 % de la RA).	numéro de l'ARLA 1711384
	acide monocarboxylique (MCA) de malathion		TD_{50} : 11 j (sol et eau)	non persistant		
eau/sédiments en conditions aérobies	malathion	deux systèmes : 120 j; 20 °C; phase aqueuse (pH 8,1 à 8,4), phase sédimentaire (pH 7,4 à 7,8).	TD_{50} : de 8 h à 10 h dans tout le système; de 8 h à 10 h en phase aqueuse	non persistant	acides mono et dicarboxyliques de malathion	numéro de l'ARLA 1181694
		sol loameux-sableux inondé (pH 8,5); phase aqueuse (pH 7,8)	TD_{50} : 2,6 j (sol); 1,1 j (phase aqueuse)	non persistant	acides mono et dicarboxyliques de malathion, acides mono et dicarboxyliques de déméthyle	numéro de l'ARLA 1711384
		études publiées (en laboratoire et sur le terrain) citées dans le document RED de l'EFED (2006)	TD_{50} : de 0,5 à 10 j	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1711384

Type d'étude	Substance à l'essai	Conditions de l'étude	Valeur ou critère d'effet	Interprétation	Principaux produits de transformation	Référence
		eau (pH 7,3); eau de mer (pH 8,1; salinité de 25 %)	TD_{50} : 19 j (22 ˚C) et 55 j (6 ˚C), eau de cours d'eau non filtrée TD_{50} : 7 j (22 ˚C) et 53 j (6 ˚C), eau de cours d'eau filtrée TD_{50} : 6 j (22 ˚C) et 41 j (6 ˚C), eau de mer	non persistant à légèrement persistant en eau douce et eau de mer; légèrement à modérément persistant à des temperatures plus basses (c. à. d. 6 ˚C)		numéro de l'ARLA 1318318
	acide monocarboxylique (MCA) de malathion	deux systèmes : 120 j; 20 °C; phase aqueuse (pH 8,1 à 8,4), phase sédimentaire (pH 7,4 à 7,8).	TD_{50} : de 3 à 4 j dans tout le système; de 3 à 4 j en phase aqueuse;	non persistant		numéro de l'ARLA 1181694
		sol loameux-sableux inondé (pH 8,5); eau (pH 7,8).	TD_{50} : 3 j	non persistant		numéro de l'ARLA 1711384
	acide dicarboxylique de malathion	deux systèmes : 120 j; 20 °C; phase aqueuse (pH 8,1 à 8,4), phase sédimentaire (pH 7,4 à 7,8).	TD_{50} : de 13 à 21 j dans tout le système; TD_{50} : de 15 à 17 j en phase aqueuse	non persistant à légèrement persistant		numéro de l'ARLA 1181694
eau/sédiments en conditions anaérobies	malathion	118 j; 22 ˚C; pH 7,8; 0,7 % de MO; 19,5 % d'argile	demi-vie : 2,5 j	non persistant	acides mono et dicarboxyliques de malathion, acides mono et dicarboxyliques de déméthyle	numéro de l'ARLA 1318327
dissipation des résidus foliaires	malathion		demi-vie des résidus foliaires : 5,5 j; représentatif de la demi-vie de dissipation à la surface des végétaux au 90^{e} centile	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1711384

Type d'étude	Substance à l'essai	Conditions de l'étude	Valeur ou critère d'effet	Interprétation	Principaux produits de transformation	Référence
Mobilité						
adsorption/ désorption	malathion	quatre sols : pH 6,1 à 7,4; de 0,4 % à 1,4 % de MO	K_d (Freundlich) : de 0,83 à 2,47; K_{co} : de 151 à 183	mobilité modérée dans les sols loameux-sableux, sableux, loameux et loameux-limoneux; l'adsorption était en corrélation avec la teneur en carbone organique	Non précisé	numéro de l'ARLA 1711384
lessivage dans des colonnes de sol	malaoxon	données non disponibles	détecté dans le lessivat et les extraits de sol à des concentrations ≥ 0,12 % de la DA (≥ 6µg/L)	le malaoxon est susceptible d'être lessivé		numéro de l'ARLA 1711384
Essais sur le terrain						
dissipation au champ	malathion	Géorgie (type de sol non précisé)	TD_{50} : < 1 j malathion détecté dans le sol à plus de 30 cm de profondeur	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1711384
		Californie (type de sol non précisé)	TD_{50} : 0,2 j	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1711384
		études publiées citées dans le document RED de l'EFED (2006); sites et types de sol non précisés	aucun résidu après 6 mois; transformé à 85 % en 3 j; transformé à 97 % en 8 j.	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1318327
champ et sol inondés	malathion	Missouri (parcelles inondées; pH 6,1 à 7,4)	TD_{50} : < 1 j	non persistant	Non précisé	numéro de l'ARLA 1318327

Annexe XI Toxicité environnementale du malathion et de ses produits de transformation

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
Espèces terrestres							
invertébrés	aiguë, par contact	lombric (*Eisenia foetida*)	qualité technique	CL_{50}14 j	42 à 95 mg m.a./kg sol	mortalité dimunition de la porduction des cocons	numéro de l'ARLA 1897569
		lombric (*Enchytraeus albidus)*	qualité technique	CMEO 21 j	6,6 à 23,2 mg m.a./kg sol		
		abeille domestique (*Apis mellifera*)	qualité technique	DL_{50} 48 h	0,2 µg m.a./abeille		numéro de l'ARLA 1711388
		abeille domestique (*Apis mellifera*)	qualité technique	DL_{50} 96 h	0,709 µg m.a./abeille		
		abeille domestique (*Apis mellifera*)	qualité technique	DL_{50} non signalée	0,27 µg m.a./abeille		
		abeille domestique (*Apis mellifera*)	formulation 57 EC	DL_{50} (foliaire) 8 h	< 1,6 µg m.a./abeille		
		arthropodes utiles	Sans objet	les essais sur le terrain montrent que le malathion est toxique pour les insectes utiles			
oiseaux[18]	aiguë, par voie orale	canard colvert (*Anas platyrhynchos*)	qualité technique	DL_{50} 14 j	1 485 mg m.a./kg p.c. (1 020 à 2 150)	mortalité	numéro de l'ARLA 1318327
		faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*)		DL_{50} 14 j	167 mg m.a./kg p.c. (120 à 231)		
		alouette hausse-col (adulte) (*Eremophila alpestris*)		DL_{50} 14 j	403 mg m.a./kg p.c. (247 à 658)		

[18] Les critères d'effet toxicologiques pour les oiseaux exprimés sous forme de concentration (CL_{50}, mg m.a./kg d'aliments) ont été convertis en une dose jounalière d'exposition par individu (DL_{50} mg m.a./kg p.c./j) au moyen de l'équation suivante :Dose journalière (mg m.a./kg p.c./j) = concentration dans les aliments (mg m.a./kg d'aliments) × TIA (kg aliments/j) ÷ p.c. (kg) où TIA = taux d'ingestion alimentaire et p.c. = poids corporel. Le spoids corporels des oiseaux par défaut ont été obtenus de Dunning 2008. Les TIA ont été calculés d'après l'équation pour tous les oiseaux Nagy 1987. Dunning, Jr., John B. (Editor). 2008. *CRC Handbook of Avian Body Masses*. CRC Press, Inc. 2000 Corporate Blvd., N.W., Boca Raton, Florida, 33431.

Nagy, K.A. 1987. Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds. Ecological Monographs 57:111-128.

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
		tétras à queue fine (*Tympanuchus phasianellus*)		DL_{50}	220 mg m.a./kg p.c. (171 à 240)		
		poule (*Gallus gallus*)		DL_{50}	948 mg m.a./kg p.c.		
	par voie alimentaire	canard colvert (*Anas platyrhynchos*)	qualité technique	8 j CL_{50} DL_{50} 8 j	> 5 000 mg m.a./kg p.c. > 276 mg m.a./kg p.c./j	mortalité	
		colin de Virginie (*Colinus virginianus*)		8 j CL_{50} DL_{50} 8 j	3 497 mg m.a./kg p.c. (2 959 à 4 011) 371 mg m.a./kg p.c./j		
		faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*)		8 j CL_{50} DL_{50} 8 j	2 639 mg m.a./kg p.c. (2 220 à 3 098) 156 mg m.a./kg p.c./j		
		caille du Japon (*Coturnix japonica*)		8 j CL_{50} DL_{50} 8 j	2 962 mg m.a./kg d'aliments (2 453 à 3 656) 598 mg m.a./kg p.c./j		
	sur la reproduction	canard colvert (*Anas platyrhynchos*)	qualité technique	CSEO DSEO	1 200 mg m.a./kg d'aliments 68 mg m.a./kg p.c./j	reproduction	
		colin de Virginie (*Colinus virginianus*)		CSEO DSEO	110 mg m.a./kg d'aliments (maternelle) 11,7 mg m.a./kg p.c./j	reproduction	

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
mammifères	aiguë, par voie orale	rat Wistar	qualité technique	DL_{50}	1580 mg m.a./kg p.c. (♂/♀)	mortalité	numéro de l'ARLA 1621981
				DL_{50}	8000 mg m.a./kg p.c. (♂/♀)		
		souris Swiss		DL_{50}	6 100 mg m.a./kg p.c. (femelle)		
		rat Sprague-Dawley		DL_{50}	de 5 400 à 5 700 mg m.a./kg p.c. (mâle/femelle)		
				DL_{50}	5 000 mg m.a./kg p.c. (mâle/femelle)		
				DL_{50}	8 200 mg m.a./kg p.c. (mâle/femelle)		
				DL_{50}	de 6 156 à 4 061 mg m.a./kg p.c. (mâle/femelle)		
	par voie alimentaire	rat F-344	qualité technique	DSENO 29 ou 30 j	de 1 036 à 1 134 mg m.a./kg p.c. (mâle/femelle)	diminution du gain en p.c.	Numéros de l'ARLA 1318327; 1621983; 1621986; 1621984; 1621985; 1621981
				DSENO 90 j	de 679,6 à 784 mg m.a./kg d'aliments (mâle/femelle)		

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
	sur la reproduction (2 générations)[19]	rat Sprague-Dawley		DSENO pour les parents	de 394 à 451 mg m.a./kg p.c./j (mâle/femelle)	diminution du p.c.	
				DSENO sur le plan de la reproduction	de 612 à 703 mg m.a./kg p.c./j (mâle/femelle)		
				DSENO sur la descendance	de 394 à 451 mg m.a./kg p.c./j (mâle/femelle)	diminution du p.c.	
Organismes d'eau douce							
invertébrés pélagiques	aiguë	*Daphnia magna*	malathion, 57 EC	CL_{50} 48 h	2,2 µg m.a./L (1,9 à 2,5)	immobilité	numéro de l'ARLA 1711388
			malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h	1,0 µg m.a./L (0,7 à 1,4)		
	chronique		malathion, 94 % m.a.	CSEO 21 j	0,06 µg m.a./L		
			malathion	CSEO 21 j	0,15 et 0,3µg m.a./L		
	aiguë	*Daphnia pulex*	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h	1,8 µg m.a./L (1,4 à 2,4)		
	aiguë	daphnidé (*Simocephalus serrulatus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h	0,69 µg m.a./L (0,44 à 0,79)		
	aiguë	bouquet Mississipi (*Palaemonetes kadiakensis*)		CL_{50} 96 h	12 µg m.a./L (non déterminée)		
invertébrés benthiques	aiguë	écrevisse (*Orconectes nais*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	180 µg m.a./L (140 à 230)	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
		amphipode (*Gammarus lacustris*)	malathion, qualité technique	CL_{50} 48 h	1,8 µg m.a./L (1,3 à 2,4)		
		amphipode (*Gammarus fasciatus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	0,5 µg m.a./L (non déterminée)		
			malathion	CL_{50}	0,8 µg m.a./L (non déterminée)		

[19] Les renseignements liés à l'étude de toxicité sur le plan de la reproduction portant sur deux générations ont été examinés à partir de plusieurs sources.

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
		ostracode (*Cypridopsis vidua*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h	47 µg m.a./L (32 à 69)		
		isopode (*Asellus brevicaudus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	3 000 µg m.a./L (1 500 à 8 500)		
insectes aquatiques	aiguë	perle (*Claasenia sabulosa*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50}	2,8 µg m.a./L (1,4 à 4,3)	Sans objet	numéro de l'ARLA 1711388
		plécoptère (*Pteronarcella badia)*		CL_{50}	1,1 µg m.a./L (0,78 à 1,5)		
		plécoptère (*Isoperla* sp.)		CL_{50}	0,69 µg m.a./L (0,2 à 2,4)		
		demoiselle (*Lestes congener*)		CL_{50}	10 µg m.a./L (6,5 à 15,0)		
		phrygane (*Hydropsyches* sp.)		CL_{50}	5,0 µg m.a./L (2,9 à 8,6)		
		Limnephalus sp.		CL_{50}	1,3 µg m.a./L (0,77 à 2,0)		
		Atherix variegata		CL_{50}	385 µg m.a./L (245 à 602)		
mollusques	aiguë	*Anodonta anatina*	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	80 µg m.a./L	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
		bivalves (*Lamellidens corrianus*)	malathion 50 EC	CL_{50} 96 h	de 59 à 142 µg m.a./L		
			malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	120 µg m.a./L		
poissons	aiguë	truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	4 µg m.a./L (2 à 7)	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
	chronique		malathion, 94 % m.a.	CSEO 97 j CMEO	21µg m.a./L 44 µg m.a./L	Sans objet	
	aiguë	crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	20 µg m.a./L (16 à 25)	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
			malathion, 95 %	CL_{50} 96 h	30 µg m.a./L (10 à 88)		
	chronique		malathion	CSEO 300 j	7,4 µg m.a./L	Sans objet	numéro de l'ARLA 1730051

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
	aiguë	crapet (*Lepomis microlophus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	62 µg m.a./L (58 à 67)	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
	aiguë	perchaude (*Perca flavescens*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	263 µg m.a./L (205 à 338)		
		achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*)			250 µg m.a./L (229 à 310)		
		carpe (*Cyprinus carpio*)			6 590 µg m.a./L (4 920 à 8 820)		
		barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*)			7 620 µg m.a./L (5 820 à 9 970)		
		saumon coho (*Oncorhynchus kisutch*)			170 µg m.a./L (160 à 180)		
		truite fardée (*Oncorhynchus clarki*)			174 µg m.a./L (112 à 269)		
		truite brune (*Salmo trutta*)			101 µg m.a./L (84 à 115)		
		touladi (*Salvelinus namaycush*)			76 µg m.a./L (47 à 123)		
		barbotte noire (*Ameiurus melas*)			11 700 µg m.a./L (9 600 à 14 100)		
		crapet vert (*Lepomis cyanellus*)			1 460 µg m.a./L (900 à 2 340)		
		doré jaune (*Stizostedion vitreum*)			64 µg m.a./L (59 à 70)		
		tilapia (*Oreochromis* sp.)			2 000 µg m.a./L (non déterminé)		
		cyprin doré (*Carassius auratus*)			10 700 µg m.a./L (8 340 à 13 800)		
	chronique	cyprin doré (*Carassius auratus*)	malathion	CSEO 9 j (œufs)	100 à 280 µg m.a./L	Sans objet	numéro de l'ARLA 1730051
	aiguë	tête-de-boule (*Pimephales promelas*)	malathion	CL_{50} 96 h	8 650 µg m.a./L (6 450 à 11 500)	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
	chronique	tête-de-boule (*Pimephales promelas*)	malathion, qualité technique	CSEO 158 j CMEO 158 j	non déterminée 350 µg m.a./L	Sans objet	

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
	chronique	tête-de-boule (*Pimephales promelas*)	malathion	CSEO 300 j	200 µg m.a./L	Sans objet	numéro de l'ARLA 1730051
	aiguë	tête-de-boule (*Pimephales promelas*)	fumarate de diéthyle	CL_{50} 96 h	4 500 µg m.a./L	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
			acide phosphorodithioïque de diméthyle		23 500 µg m.a./L		
			2-mercaptosuccinate de diéthyle		35 000 µg m.a./L		
			phosphorothionate de diméthyle		42 500 µg m.a./L		
			acide maléique		5 000 µg m.a./L		
			maléate de diéthyle		18 000 µg m.a./L		
			phosphate de diméthyle		18 000 µg m.a./L		
			phosphite de diméthyle		225 000 µg m.a./L		
			acide thioglycolique		30 000 µg m.a./L		
			succinate de diéthyle		140 000 µg m.a./L		
			di-tartrate de diéthyle		650 000 µg m.a./L		
			acide bis(hydroxyméthyl) phosphinique		29 000 µg m.a./L		
			phosphite d'éthylène		34 000 µg m.a./L		
		espèces sauvages de poissons	2-mercaptosuccinate de diéthyle		320 µg m.a./L		
			fumarate de diéthyle		1 470 µg m.a./L		
		poisson-chien américain (*Umbra pygmaea*)	fumarate de diéthyle	CL_{50} 14 j	4 200 µg m.a./L		
			acide phosphorodithioïque de diméthyle	CL_{50} de 4 à 14 j	de 14 500 à 17 000 µg m.a./L		
	chronique	jordanelle de Floride (*Jordanella floridae*)	malathion, qualité technique	CSEO 110 j CMEO 110 j	8,6 µg m.a./L 11 µg m.a./L	Sans objet	
			malathion	CSEO 30 j	de 8,6 à 19 µg m.a./L		
algues et plantes vasculaires d'eau douce	aucune donnée disponible						

Organisme	Type d'étude	Espèce	Substance à l'essai	Critère d'effet	Valeur* (effet)	Effet préoccupant	Référence
amphibiens	aiguë	crapaud de Fowler (*Bufo woodhousei*); au stade de têtard	malathion	CL_{50} 96 h	420 µg m.a./L	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388
				CL_{50} 24 h	1900 µg m.a./L		
	aiguë	rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*), au stade de têtard		CL_{50} 96 h	200 µg m.a./L		
Organismes marins/estuariens							
invertébrés	aiguë	mysidacé (*Mysidopsis bahia*)	malathion, 94 % m.a.	CL_{50} 96 h	2,2 µg m.a./L (1,5 à 2,6)	mortalité	numéro de l'ARLA 1711388 numéro de l'ARLA 1730051
		crevette nordique (*Penaeus duorarum*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h	280 µg m.a./L (non déterminée)		
		huître (*Crassostrea virginica*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 96 h	> 1 000 µg m.a./L		
			malathion, 57 EC	CL_{50} 96 h	29 620 µg m.a./L (non déterminée)		
		crabe bleu (*Callinectes sapidus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h	> 1 000 µg m.a./L		
poissons	aiguë	tambour croca (*Leiostomus xanthurus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h, écoulement continu	320 µg m.a./L (non déterminée)		
		mulet cabot (*Mugil cephalus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h, écoulement continu	330 µg m.a./L (non déterminée)		
		fondule à long nez (*Fundulus similis*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h, écoulement continu	150 µg m.a./L (non déterminée)		
		bar rayé (*Morone saxatilis*)	malathion, 95 % m.a.	aiguë, 96 h	60 µg m.a./L (non déterminée)		
		mené tête-de-mouton (*Cyprinodon variegatus*)	malathion, 95 % m.a.	CL_{50} 48 h écoulement continu	33 µg m.a./L (14 à 63)		
			malathion, 57 EC	CL_{50} 96 h	55 µg m.a./L (non déterminée)		
	chronique	mené tête-de-mouton (*Cyprinodon variegatus*)	malathion	CSEO 140 j	de < 9 à 18 µg m.a./L	Sans objet	
algues et plantes marines/ estuariennes	aucune donnée disponible						

* Intervalle de confiance entre parenthèses.

Annexe XII Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les invertébrés terrestres

Organisme	Dose d'application (g m.a./ha)*	Critère d'effet déclaré	Critère d'effet pour l'évaluation des risques**	CPE***	Quotient de risque	Dépasse-ment du NP
lombric (*Eisenia foetida*)	425	CL_{50} = 42 mg m.a./kg sol	21 mg m.a./kg sol	0,19 mg m.a./kg sol	< 0,1	non
	3 952,5 (2×)			1,81 mg m.a./kg	< 0,1	non
abeille domestique (*Apis mellifera*)	425	DL_{50} : 0,2 µg m.a./abeille	224 g m.a./ha	425 g m.a./ha	**1.9**	oui
	3 952,5 (2×)			3 952,5 g m.a./ha	**18**	oui

*** La dose d'application represente la somme des doses d'application maximales et minimales telles qu'indiquées sur les étiquettes.

** Dans le cas des lombric, le critère d'effet utilisé dans l'évaluation des risques liés à l'exposition aiguë a été obtenu en divisant par 2 la LC_{50}; pour évaluer les risques pour les abeilles, la DL_{50} pour l'exposition aiguë par contact (µg/abeille) a été convertie en DL_{50} (kg m.a./ha), en la multipliant par 1,12 (Atkins, 1981).

*** Les CPE de l'évaluation préliminaire dans le sol supposent une application sur un sol nu d'une densité de 1,5 mg/cm^3 ainsi qu'un mélange à une profondeur de 15 cm. Les CPE cumulatives liées à des doses d'application commerciale ont été évaluées par ajustement de la somme des applications en fonction de la dissipation entre les épandages, au moyen d'une TD_{50} maximale de 2 jours dans le sol pour le malathion, ce qui correspond à la valeur la plus prudente parmi la plage de valeurs pertinentes qui se rapportent aux études sur la biotransformation du sol en conditions aérobies.

Les quotients de risque (QR) en caractères gras dépassent le niveau préoccupant (QR > 1).

Annexe XIII Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les oiseaux et les mammifères

Tableau 1 Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les oiseaux

Poids des oiseaux	Effet / Critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP
			CPE (mg m.a./kg nourriture)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
Dose d'application la plus faible de malathion selon la culture traitée – 425 g m.a./ha						
20 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	84	21	**1.3**	oui
		granivores (grains et graines)	21	5	0.3	non
		frugivores (fruits)	42	11	0.7	non
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	84	21	**1.4**	oui
		granivores (grains et graines)	21	5	0.3	non
		frugivores (fruits)	42	11	0.7	non
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	84	21	**1.8**	oui
		granivores (grains et graines)	21	5	0.4	non
		frugivores (fruits)	42	11	0.9	non
100 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	84	17	**1**	oui
		granivores (grains et graines)	21	4	0.2	non
		frugivores (fruits)	42	8	0.5	non
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	84	17	**1.1**	oui
		granivores (grains et graines)	21	4	0.3	non
		frugivores (fruits)	42	8	0.7	non
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	84	17	**1.4**	oui
		granivores (grains et graines)	21	4	0.3	non
		frugivores (fruits)	42	8	0.7	non
1 000 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	21	1	< 0,1	non

Poids des oiseaux	Effet / Critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépasse-ment du NP
			CPE (mg m.a./kg nourriture)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		granivores (grains et graines)	21	1	< 0,1	non
		frugivores (fruits)	42	2	0.2	non
		herbivores (graminées courtes)	300	17	**1**	oui
		herbivores (feuillage)	566	33	**2**	oui
		herbivores (graminées hautes)	183	11	0.6	non
		herbivores (cultures fourragères)	278	16	0.9	non
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	21	1	< 0,1	non
		granivores	21	1	< 0,1	non
		frugivores	42	2	0.1	non
		herbivores (graminées courtes)	300	17	**1.1**	oui
		herbivores (feuillage)	566	33	**2,1**	oui
		herbivores (graminées hautes)	183	11	0.7	non
		herbivores (cultures fourragères)	278	16	**1,0**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	21	1	0,1	non
		granivores	21	1	0.1	non
		frugivores	42	2	0.2	non
		herbivores (graminées courtes)	300	17	**1.5**	oui
		herbivores (feuillage)	566	33	**2.8**	oui
		herbivores (graminées hautes)	183	11	0.9	non
		herbivores (cultures fourragères)	278	16	**1.4**	oui
Dose d'application moyenne de malathion selon la culture traitée (une application à 1 376,5 g m.a./ha, maïs)						
20 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	272	69	**4.2**	oui
		granivores	68	17	**1.0**	oui
		frugivores	136	35	**2.1**	oui
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	272	69	**4.4**	oui
		granivores	68	17	**1.1**	oui

Poids des oiseaux	Effet / Critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépasse-ment du NP
			CPE (mg m.a./kg nourriture)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		frugivores	136	35	**2.2**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	272	69	**5.9**	oui
		granivores	47	12	**1**	oui
		frugivores	140	36	**3**	oui
100 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	272	54	**3.2**	oui
		granivores	47	9	0.6	non
		frugivores	140	28	**1.7**	oui
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	272	54	**3.5**	oui
		granivores	47	9	0.6	non
		frugivores	140	28	**1.8**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	272	54	**4.6**	oui
		granivores	68	14	**1,1**	non
		frugivores	136	27	**2.3**	oui
1 000 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	68	4	0.2	non
		granivores	68	4	0.2	non
		frugivores	136	8	0.5	non
		herbivores (graminées courtes)	972	56	**3.4**	oui
		herbivores (feuillage)	1832	106	**6,3**	oui
		herbivores (graminées hautes)	594	34	**2.1**	oui
		herbivores (cultures fourragères)	899	52	**3.1**	oui
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	68	4	0.3	non
		granivores	68	4	0.3	non
		frugivores	136	8	0.5	non
		herbivores (graminées courtes)	972	56	**3.6**	oui
		herbivores (feuillage)	1832	106	**6.8**	oui
		herbivores (graminées hautes)	594	34	**2.2**	oui
		herbivores (cultures fourragères)	899	52	**3.3**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	68	4	0.3	non
		granivores	68	4	0.3	non
		frugivores	136	8	0.7	non

Poids des oiseaux	Effet / Critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépasse-ment du NP
			CPE (mg m.a./kg nourriture)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		herbivores (graminées courtes)	972	56	**4.8**	oui
		herbivores (feuillage)	1832	106	**9.1**	oui
		herbivores (graminées hautes)	594	34	**2,9**	oui
		herbivores (cultures fourragères)	899	52	**4,5**	oui
Dose d'application cumulative la plus haute de malathion selon la culture traitée (deux applications à 3 952,5 g m.a./ha)						
20 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	1002	256	**15**	oui
		granivores	251	64	**3,8**	oui
		frugivores	501	128	**7,7**	oui
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	1002	256	**16**	oui
		granivores	251	64	**4,1**	oui
		frugivores	501	128	**8,1**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores	1002	256	**22**	oui
		granivores	251	64	**5,5**	oui
		frugivores	501	128	**11**	oui
100 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	1002	199	**12**	oui
		granivores	251	50	**3**	oui
		frugivores	501	100	**6**	oui
	par voie alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores	1002	199	**13**	oui
		granivores	251	50	**3,2**	oui
		frugivores	501	100	**6,4**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (petits insectes)	1002	199	**17**	oui
		granivores	251	50	**4,3**	oui
		frugivores	501	100	**8,5**	oui
1 000 g	aiguë : 16,7 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	251	14	0,9	non
		granivores	251	14	0,9	non
		frugivores	501	29	**1,7**	oui
		herbivores (graminées courtes)	3583	208	**12**	oui
		herbivores (feuillage)	6752	392	**232**	oui
		herbivores (graminées hautes)	2187	127	**7,6**	oui
		herbivores (cultures fourragères)	3314	193	**12**	oui

Poids des oiseaux	Effet / Critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépasse-ment du NP
			CPE (mg m.a./kg nourriture)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
	régime alimentaire : 15,6 mg m.a./kg p.c./j	insectivores (gros insectes)	251	14	0,9	non
		granivores	251	14	0,9	non
		frugivores	501	29	**1.9**	oui
		herbivores (graminées courtes)	3583	208	**13**	oui
		herbivores (feuillage)	6752	392	**25**	oui
		herbivores (graminées hautes)	2187	127	**8,1**	oui
		herbivores (cultures fourragères)	3314	193	**12**	oui
	reproduction : 11,7 mg m.a./kg p.c./jour	insectivores (gros insectes)	251	14	**1,2**	oui
		granivores	251	14	**1,2**	oui
		frugivores	501	29	**2,5**	oui
		herbivores (graminées courtes)	3583	208	**18**	oui
		herbivores (feuillage)	6752	392	**341**	oui
		herbivores (graminées hautes)	2187	127	**11**	oui
		herbivores (cultures fourragères)	3314	193	**16**	oui

Tableau 2 Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les mammifères

Catégorie de poids	Effet/critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP
			CEE (mg m.a./kg d'aliments)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
Dose d'application la plus faible de malathion selon la culture traitée - 425 g m.a./ha						
15 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	84	12	< 0,1	Non
		Granivores (grains et graines)	21	3	< 0,1	Non
		Frugivores (fruits)	42	6	< 0,1	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	84	12	< 0,1	Non
		Granivores (grains et graines)	21	3	< 0,1	Non

Catégorie de poids	Effet/critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP
			CEE (mg m.a./kg d'aliments)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		Frugivores (fruits)	42	6	< 0,1	Non
35 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	84	11	< 0,1	Non
		Granivores (grains et graines)	21	3	< 0,1	Non
		Frugivores (fruits)	42	5	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	300	39	0.2	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	566	73	0.5	Non
		Herbivores (graminées hautes)	183	24	0.2	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	278	36	0.2	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	84	11	< 0,1	Non
		Granivores (grains et graines)	21	3	< 0,1	Non
		Frugivores (fruits)	42	5	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	300	39	< 0,1	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	566	73	0.2	Non
		Herbivores (graminées hautes)	183	24	< 0,1	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	278	36	<0,1	Non
1 000g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (gros insectes)	21	1	< 0,1	Non
		Granivores (grains et graines)	21	1	< 0,1	Non
		Frugivores (fruits)	42	3	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	300	21	0.1	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	566	39	0.2	Non
		Herbivores (graminées hautes)	183	13	0.1	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	278	19	0.1	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (gros insectes)	21	1	< 0,1	Non
		Granivores	21	1	< 0,1	Non

Catégorie de poids	Effet/critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP
			CEE (mg m.a./kg d'aliments)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		Frugivores	42	3	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	300	21	< 0,1	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	566	39	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées hautes)	183	13	< 0,1	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	278	19	< 0,1	Non
Dose d'application moyenne de malathion selon la culture traitée (1 application de 1 376,5 g m.a./ha, maïs)						
15 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	272	40	0.2	Non
		Granivores	68	10	< 0,1	Non
		Frugivores	136	20	0.1	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	272	40	0.1	Non
		Granivores	68	10	< 0,1	Non
		Frugivores	136	20	< 0,1	Non
35 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	272	35	0.2	Non
		Granivores	68	9	< 0,1	Non
		Frugivores	136	17	0.1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	972	125	0.8	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1832	236	1.5	Oui
		Herbivores (graminées hautes)	594	76	0.5	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	899	116	0.7	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	272	35	< 0,1	Non
		Granivores	68	9	< 0,1	Non
		Frugivores	136	17	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	972	125	0.3	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1832	236	0.6	Non
		Herbivores (graminées hautes)	594	76	0.2	Non

Catégorie de poids	Effet/critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP
			CEE (mg m.a./kg d'aliments)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		Herbivores (cultures fourragères)	899	116	0.3	Non
1 000g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (gros insectes)	68	5	< 0,1	Non
		Granivores	68	5	< 0,1	Non
		Frugivores	136	9	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	972	67	0.4	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1832	126	0.8	Non
		Herbivores (graminées hautes)	594	41	0.3	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	899	62	0.4	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (gros insectes)	68	5	< 0,1	Non
		Granivores	68	5	< 0,1	Non
		Frugivores	136	9	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	972	67	0.2	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1832	126	0.3	Non
		Herbivores (graminées hautes)	594	41	0.1	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	899	62	0.2	Non
Dose d'application cumulative la plus élevée de malathion selon la culture traitée (2 applications à 3 952,5 g m.a./ha)						
15 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	1002	147	0.9	Non
		Granivores	251	37	0.2	Non
		Frugivores	501	74	0.5	Non
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores	1002	147	0.4	Non
		Granivores	251	37	< 0,1	Non
		Frugivores	501	74	0.2	Non
35 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	1002	129	0.8	Non
		Granivores	251	32	0.2	Non
		Frugivores	501	64	0.4	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	3583	461	**2.9**	Oui
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	6752	868	5.5	Oui

Catégorie de poids	Effet/critère d'effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP
			CEE (mg m.a./kg d'aliments)	EJE (mg m.a./kg p.c.)		
		Herbivores (graminées hautes)	2187	281	**1.8**	Oui
		Herbivores (cultures fourragères)	3315	426	**2.7**	Oui
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	1002	129	0.3	Non
		Granivores	251	32	< 0,1	Non
		Frugivores	501	64	0.2	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	3583	461	**1.2**	Oui
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	6752	868	2.2	Oui
		Herbivores (graminées hautes)	2187	281	0.7	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	3315	426	**1.1**	Oui
1 000 g	Aiguë : 158 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (gros insectes)	251	17	0.1	Non
		Granivores	251	17	0.1	Non
		Frugivores	501	34	0.2	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	3583	246	1.6	Oui
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	6752	464	2.9	Oui
		Herbivores (graminées hautes)	2187	150	1	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	3315	228	1.4	Oui
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (gros insectes)	251	17	< 0,1	Non
		Granivores	251	17	< 0,1	Non
		Frugivores	501	34	< 0,1	Non
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	3583	246	0.6	Non
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	6752	464	1.2	Oui
		Herbivores (graminées hautes)	2187	150	0.4	Non
		Herbivores (cultures fourragères)	3315	228	0.6	Non

Annexe XIV Évaluation approfondie des risques (sur le site) pour les oiseaux fondée sur les concentrations moyennes de résidus

Catégorie de poids	Effet[a]	Guilde alimentaire / type de nourriture	Exposition CEE	Exposition EJE	QR	Dépasse-ment du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels les concentrations en résidus dépassent le NP
Dose d'application la plus faible de malathion selon la culture traitée - 425 g m.a./ha								
20 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)			0.1	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j		47	12	0.1	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j				0.4	Non	-	-
100 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)			0.1	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j		47	9	< 0,1	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j				0.3	Non	-	-
1 000 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	107	6	< 0,1	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	187	11	0.1	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	92	5	< 0,1	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	107	6	< 0,1	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	187	11	0.1	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	92	5	< 0,1	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	107	6	0.2	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	187	11	0.4	Non	-	-

Catégorie de poids	Effet[a]	Guilde alimentaire / type de nourriture	Exposition CEE	Exposition EJE	QR	Dépasse-ment du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels les concentrations en résidus dépassent le NP
		Herbivores (cultures fourragères)	92	5	0.1	Non	-	-
Dose unique moyenne de malathion selon la culture traitée - 1 376,5 g m.a./ha								
20 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j				0.4	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	152	39	0.3	Non	-	-
					1.4	Oui	72	3
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Granivores	32	8	0.3	Non	-	-
		Frugivores	65	17	0.6	Non	-	-
100 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j				0.3	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	152	30	0.3	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j				**1.1**	Oui	92	1
		Frugivores	65	13	0.5	Non	-	-
1 000 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	345	20	0.2	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	606	35	0.4	Non	-	-
		Herbivores (graminées hautes)	194	11	0.1	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	397	17	0.2	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	345	20	0.2	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	606	35	0.3	Non	-	-
		Herbivores (graminées hautes)	194	11	0.1	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	397	17	0.2	Non	-	-

Catégorie de poids	Effet[a]	Guilde alimentaire / type de nourriture	Exposition CEE	Exposition EJE	QR	Dépasse-ment du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels les concentrations en résidus dépassent le NP
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	345	20	0.7	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	606	35	**1.2**	Oui	79	3
		Herbivores (graminées hautes)	194	11	0.4	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	397	17	0.6	Non	-	-
Dose d'application cumulative la plus élevée de malathion selon la culture traitée (3 952,5 g m.a./ha x 2, à 10 j d'intervalle)								
20 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	559	143	**1.6**	Oui	61	6
		Granivores	119	30	0.3	Non	-	-
		Frugivores	239	60	0.7	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	559	143	**1.3**	Oui	78	2
		Granivores	119	30	0.3	Non	-	-
		Frugivores	239	60	0.5	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	559	143	**5.1**	Oui	20	23
		Granivores	119	30	**1.1**	Oui	91	1
		Frugivores	239	60	**2.2**	Oui	46	12
100 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	559	111	**1.3**	Oui	79	2
		Granivores	120	24	0.3	Non	-	-
		Frugivores	239	48	0.5	Non	-	-

Catégorie de poids	Effet[a]	Guilde alimentaire / type de nourriture	Exposition		QR	Dépasse-ment du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels les concentrations en résidus dépassent le NP
			CEE	EJE				
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	559	111	0.9	Non	-	-
		Granivores	120	24	0.2	Non	-	-
		Frugivores	239	48	0.4	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	559	111	**4**	Oui	25	22
		Granivores	120	24	0.9	Non	-	-
		Frugivores	239	48	**1.7**	Oui	58	8
1 000 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Frugivores	239	14	0.2	Non	-	-
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	1 272	74	0.8	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2 232	130	**1.5**	Oui	68	7
		Herbivores (graminées hautes)	714	41	0.5	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	1 096	64	0.7	Non	-	-
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Frugivores	239	14	0.1	Non	-	-
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	1 272	74	0.7	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2 232	130	**1.2**	Oui	86	3
		Herbivores (graminées hautes)	714	41	0.4	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	1 096	64	0.6	Non	-	-

Catégorie de poids	Effet[a]	Guilde alimentaire / type de nourriture	Exposition		QR	Dépasse-ment du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels les concentrations en résidus dépassent le NP
			CEE	EJE				
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Frugivores	239	14	0.5	Non	-	-
		Herbivores (graminées courtes de pâturage)	1 272	74	**2.7**	Oui	38	14
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2 232	130	**4.7**	Oui	21	24
		Herbivores (graminées hautes)	714	41	**1.5**	Oui	67	6
		Herbivores (cultures fourragères)	1 096	64	**2.3**	Oui	44	12

a - Les critères d'effet associés aux expositions aiguë et par voie alimentaire sont fondés sur la DD_5 (5^e centile de la distribution des espèces pour la DL_{50}, selon des intervalles de confiance à 50 %). Le critère d'effet pour la reproduction représente la moyenne géométrique de deux critères d'effet toxicologique (DSENO pour le colin de Virginie et le canard colvert); la moyenne géométrique des DSENO fournit un critère d'effet représentatif de la « sensibilité moyenne » des espèces.
Les QR inscrits en caractères gras sont ceux qui dépassent le NP.

Annexe XV Évaluation approfondie des risques (hors site) pour les oiseaux fondée sur les concentrations moyennes de résidus

Catégorie de poids	Effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N^{bre} de jours pendant lesquels la concentration de résidus > NP
			CEE	EJE				
Dose cumulative maximale appliquée par pulvérisation agricole - 1 376 g m.a./ha x 4, à 3 j d'intervalle (dépôt associé à la dérive calculé d'après des gouttelettes de pulvérisation d'un diamètre grossier : 3 %)								
20 g	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	11	3	0.1	Non	-	-
100 g		Insectivores (petits insectes)	11	2	< 0,1	Non	-	-
1 000 g		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	45	3	0.1	Non	-	-
Dose cumulative maximale appliquée par pulvérisation aérienne - 1 376,5 g m.a./ha x 2, à 14 j d'intervalle (dépôt associé à la dérive calculé d'après des gouttelettes de pulvérisation d'un diamètre grossier : 17 %)								
20 g	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	30	8	0.3	Non	-	-
100 g		Insectivores (petits insectes)	30	6	0.2	Non	-	-
1 000 g		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	121	7	0.3	Non	-	-
Dose cumulative maximale appliquée en début de saison par pulvérisation pneumatique – 3 952,5 g m.a./ha x 2, à 10 j d'intervalle (dépôt associé à la dérive : 74 %)								
20 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	414	105	**1.2**	Oui	83	2
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	414	105	0.9	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	414	105	**3.8**	Oui	26	20
		Granivores	88	23	0.8	Non	-	-
		Frugivores	177	45	**1.6**	Oui	62	6
100 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	414	82	0.9	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Insectivores (petits insectes)	414	82	**3**	Oui	34	16
		Frugivores	177	45	**1.6**	Oui	79	2

Catégorie de poids	Effet	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels la concentration de résidus > NP
			CEE	EJE				
1 000 g	Aiguë : 87,6 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1652	96	**1.1**	Oui	91	2
	Par voie alimentaire : 111,7 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1 652	96	0.9	Non	-	-
	Reproduction : 27,8 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	1 652	96	**3.5**	Oui	29	19
		Herbivores (graminées hautes)	529	31	**1.1**	Oui	91	1
		Herbivores (graminées courtes)	942	55	**2**	Oui	51	10
		Herbivores (cultures fourragères)	811	47	**1.7**	Oui	59	8

a - Les critères d'effet associés aux expositions aiguë et par voie alimentaire sont fondés sur la DD_5 (5^e centile de la distribution des espèces pour la DL_{50}, selon des intervalles de confiance à 50 %). Le critère d'effet pour la reproduction représente la moyenne géométrique de deux critères d'effet toxicologique (DSENO pour le colin de Virginie et le canard colvert); la moyenne géométrique des DSENO fournit un critère d'effet représentatif de la « sensibilité moyenne » des espèces.
À noter : les valeurs représentent le nombre cumulatif de jours pendant lesquels les concentrations de résidus dépassent le NP en raison de multiples applications. Elles n'incluent pas le nombre de jours entre les applications pendant lesquels ces concentrations s'abaissent en deçà du NP.
Les QR inscrits en caractères gras sont ceux qui dépassent le NP.

Annexe XVI Évaluation approfondie des risques (sur le site) pour les mammifères fondée sur les concentrations moyennes de résidus

Catégorie de poids	Effet[a]	Guilde alimentaire / type d'aliment	Exposition		QR	Dépassement du NP	% du régime alimentaire requis pour atteindre le NP	N[bre] de jours pendant lesquels la concentration de résidus > NP
			CEE	EJE				
Dose unique moyenne selon la culture traitée – 1 376,5 g m.a./ha								
35 g	Aiguë : 356 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	606	78	0.2	Non	-	-
Dose cumulative maximale selon la culture traitée - 3 952,5 g m.a./ha x 2, à 10 j d'intervalle								
35 g	Aiguë : 356 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	1272	164	0.5	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2232	287	0.8	Non	-	-
		Herbivores (graminées hautes)	714	92	0.3	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	1096	141	0.4	Non	-	-
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	1272	164	0.4	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2232	287	0.7	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	1096	141	0.4	Non	-	-
1 000g	Aiguë : 356 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (graminées courtes de pâturage)	1 272	87	0.2	Non	-	-
		Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2 232	153	0.4	Non	-	-
		Herbivores (cultures fourragères)	1 096	75	0.2	Non	-	-
	Reproduction : 394 mg m.a./kg p.c./j	Herbivores (feuillage et cultures feuillées)	2 232	153	0.4	Non	-	-

a- Le critère d'effet pour l'exposition aiguë représente la moyenne géométrique de deux critères d'effet toxicologique disponibles pour le rat Wistar (DL_{50} = 1 580 et 8 000 mg m.a./kg p.c./j). La moyenne géométrique des DL_{50} fournit un critère d'effet représentatif de la « sensibilité moyenne » des espèces. Pour lever certaines incertitudes tels les différences de sensibilité entre espèces et les divers niveaux de protection (p. ex. à l'échelle de la communauté, de la population ou de l'individu), la moyenne géométrique a de nouveau été divisée par un facteur de 10.
Les QR inscrits en caractères gras sont ceux qui dépassent le NP.

Annexe XVII Sommaire de l'évaluation préliminaire des risques que pose le malathion pour les organismes aquatiques

Organismes	Exposition	Espèces	Critère d'effet signalé (µg m.a./L)	Critère d'effet pour l'ER* (µg m.a./L)	Dose d'application utilisée** (g m.a./ha)	CEE*** (µg m.a./L)	QR	Dépassement du NP
Espèces d'eau douce								
Invertébrés	Aiguë	Amphipodes (*Gammarus fasciatus)*	CL_{50} = 0,50	0.25	425	53	**212**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**3360**	Oui
	Chronique	Daphnies (*Daphnia magma*)	CSEO = 0,06	0.06	425	53	**883**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**14000**	Oui
Poissons	Aiguë	Truites arc-en-ciel (*O. mykiss*)	CL_{50} = 4	0.4	425	53	**133**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**2100**	Oui
	Chronique	Crapets arlequin (*Lepomis macrochirus*)	CSEO = 7,4	7.4	425	53	**7.2**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**114**	Oui
Amphibiens	Aiguë	Rainettes faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*), au stade de têtard	CL_{50} = 200	20	425	280	**14**	Oui
					3 952,5 (2 x)	4460	**223**	Oui
	Chronique	Poissons substituts (crapet arlequin - *Lepomis macrochirus*)	CSEO = 7,4	7.4	425	280	**38**	Oui
					3 952,5 (2 x)	4460	**603**	Oui
Végétaux	Aucune donnée disponible							
Espèces estuariennes et marines								
Invertébrés	Aiguë	Mysis (*M. bahia*)	CL_{50} = 2,2	1.1	425	53	**48**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**764**	Oui
Poissons	Aiguë	Menés tête-de-mouton *(C. variegatus)*	CL_{50} = 33	3.3	425	53	**16**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**255**	Oui
	Chronique (140 j)		CSEO < 9 - 18	9	425	53	**5.8**	Oui
					3 952,5 (2 x)	840	**93**	Oui
Végétaux	Aucune donnée disponible							

* Les critères d'effet utilisé pour l'évaluation du risque (ER) d'exposition aiguë sont calculés en divisant la CE_{50} ou la CL_{50} tirée de l'étude en laboratoire pertinente par un facteur de deux (2) pour les invertébrés aquatiques et les végétaux, et par un facteur de dix (10) pour les poissons et les amphibiens.

** La dose d'application représente les doses d'application minimale et maximale (cumulative), telles qu'elles figurent sur les étiquettes.

*** Les CEE sont fondées sur un plan d'eau de 15 cm de profondeur pour les amphibiens et de 80 cm de profondeur pour les autres organismes aquatiques. Les CEE cumulatives associées aux doses d'application de produits à usage commercial ont été estimées en ajustant la somme des applications pour la dissipation entre les applications en fonction d'un TD_{50} de 19 j pour le malathion, ce qui constitue la valeur la plus prudente tirée de la plage de valeurs pertinentes provenant d'études de biotransformation en milieu aquatique aérobie.

Les valeurs en caractère gras indiquent un dépassement du NP (QR = 1).

Annexe XVIII Évaluation des risques de dérive de pulvérisation du malathion vers des organismes aquatiques

Organismes	Exposition	Espèces	Critère d'effet signalé (µg m.a./L)	Critère d'effet pour l'ER[1] (µg m.a./L)	Scénario d'utilisation	Dose d'application[2] (g m.a./ha)	CEE (µg m.a./L)[3]	QR	Dépasse-ment du NP
Invertébrés d'eau douce	Aiguë	18 invertébrés : planctoniques (4), benthiques (5), insectes aquatiques (7) et mollusques (2)	DD_5 = 0,13	0.13	pulvérisateur agricole	527	2	**15**	**Oui**
						1 376,5 (4 x)	15	**115**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**438**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	523	**4023**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**354**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	417	**3208**	**Oui**
					pulvérisation aérienne	425	9	**69**	**Oui**
						1 376,5 (2 x)	38	**292**	**Oui**
	Chronique	Daphies (*D. magma*)	CSEO = 0,06	0.06	pulvérisation agricole	527	2	**33**	**Oui**
						1 376,5 (4 x)	15	**250**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**950**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	523	**8717**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**767**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	417	**6950**	**Oui**
					pulvérisation aérienne	425	9	**150**	**Oui**
						1 376,5 (2 x)	38	**633**	**Oui**
Poissons d'eau douce	Aiguë	17 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 7,5	7.5	pulvérisation agricole	527	2	0.3	Non
						1 376,5 (4 x)	15	**2**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**7.6**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	523	**70**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**6.1**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	417	**56**	**Oui**
					pulvérisation aérienne	425	9	**1.2**	**Oui**
						1 376,5 (2 x)	38	**5.1**	**Oui**
	Chronique	5 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 2,0	2	pulvérisation agricole	527	2	**1**	**Oui**
						1 376,5 (4 x)	15	**7.5**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**29**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	523	**262**	**Oui**
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**23**	**Oui**
						3 952,5 (2 x)	417	**209**	Oui
					pulvérisation aérienne	425	9	**4.5**	Oui
						1 376,5 (2 x)	38	**19**	Oui
Amphibiens	Aiguë	Rainettes faux-grillon (*Pseudacris triseriata*), au stade de têtard	CL_{50} = 200	20	pulvérisation agricole	527	11	0.6	Non
						1 376,5 (4 x)	78	**3.9**	Oui
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	308	**15**	Oui
						3 952,5 (2 x)	2792	**140**	Oui
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	246	**12**	Oui
						3 952,5 (2 x)	2226	**111**	Oui
					pulvérisation aérienne	425	48	**2.4**	Oui
						1 376,5 (2 x)	204	**10**	Oui

Organismes	Exposition	Espèces	Critère d'effet signalé (µg m.a./L)	Critère d'effet pour l'ER[1] (µg m.a./L)	Scénario d'utilisation	Dose d'application (g m.a./ha)	CEE (µg m.a./L)[3]	QR	Dépasse-ment du NP
	Chronique	Poissons substituts (5 espèces de poissons d'eau douce)	DD_5 = 2,0	2	pulvérisation agricole	527	11	**5.5**	Oui
						1 376,5 (4 x)	78	**39**	Oui
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	308	**154**	Oui
						3 952,5 (2 x)	2792	**1396**	Oui
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	246	**123**	Oui
						3 952,5 (2 x)	2226	**1113**	Oui
					pulvérisation aérienne	425	48	**24**	Oui
						1 376,5 (2 x)	204	**102**	Oui
Végétaux	Aucune donnée disponible								
Invertébrés marins/ estuariens	Aiguë	Mysis (*M. bahia*)	CL_{50} = 2,2	1.1	pulvérisation agricole	527	2	**1.8**	Oui
						1 376,5 (4 x)	15	**14**	Oui
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**52**	Oui
						3 952,5 (2 x)	523	**475**	Oui
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**42**	Oui
						3 952,5 (2 x)	417	**379**	Oui
					pulvérisation aérienne	425	9	**8.1**	Oui
						1 376,5 (4 x)	38	**35**	Oui
Poissons marins/ estuariens	Aiguë	5 espèces de poissons marins	DD_5 = 31,3	31.3	pulvérisation agricole	527	2	< 0,1	Non
						1 376,5 (4 x)	15	0.5	Non
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**1.8**	Oui
						3 952,5 (2 x)	523	**17**	Oui
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**1.5**	Oui
						3 952,5 (2 x)	417	**13**	Oui
					pulvérisation aérienne	425	9	0.3	Non
						1 376,5 (2 x)	38	**1.2**	Oui
	Chronique	Menés tête-de-mouton *(C. variegatus)*	CSEO < 9 - 18	9	pulvérisation agricole	527	2	0.2	Non
						1 376,5 (4 x)	15	**1.6**	Oui
					pulvérisation pneumatique (eds*)	625	57	**6.3**	Oui
						3 952,5 (2 x)	523	**58**	Oui
					pulvérisation pneumatique (efs**)	625	46	**5.1**	Oui
						3 952,5 (2 x)	417	**46**	Oui
					pulvérisation aérienne	425	9	**1**	Oui
						1 376,5 (2 x)	38	**4.2**	Oui
Végétaux	Aucune donnée disponible								

1- Les critères d'effet utilisés dans le cadre de l'évaluation des risques (ER) d'exposition aiguë ont été obtenus en divisant la CE_{50} et la CL_{50} tirée de l'étude en laboratoire appropriée par un facteur de deux (2) pour les invertébrés aquatiques et les végétaux, et par un facteur de dix (10) pour les poissons et les amphibiens. La DD_5 correspond au 5^e centile de la distribution de la sensibilité des espèces pour la CL_{50} ou la CSEO, selon des intervalles de confiance à 50 %.
2 - Le risque de dérive de pulvérisation a été évalué pour la dose unique minimale et pour la dose cumulative maximale, telles qu'elles figurent sur les étiquettes et en fonction des trois méthodes d'application.
3 - La dérive de pulvérisation maximale prévue à un mètre sous le vent à partir du site d'application, lorsque le produit est appliqué par pulvérisation agricole ou aérienne, a été déterminée en fonction d'une qualité de pulvérisation grossière : pulvérisation agricole (3 %); pulvérisation aérienne (17 %). La proportion maximale du produit appliqué par pulvérisateur pneumatique censée dériver à un mètre sous le vent à partir du site traité est de 74 %. Les CEE cumulatives associées aux doses d'application commerciales ont été calculées en ajustant la somme des applications pour la dissipation entre les applications en fonction du 80^e centile des valeurs des demi-vies pour la biotransformation en milieu aquatique aérobie (8,25 j).

Les valeurs en caractère gras indiquent un dépassement du NP (QR = 1).
*eds : en début de saison
**efs : en fin de saison

Annexe XIX Évaluation approfondie des risques que pose le malathion pour les organismes aquatiques fondée sur le ruissellement prévu

Organismes	Exposition	Espèces	Critère d'effet signalé (µg m.a./L)	Critère d'effet pour l'ER* (µg m.a./L)	Dose utilisée** (g m.a./ha)	CEE*** (µg m.a./L)	QR	Dépasse-ment du NP
Espèces d'eau douce								
Invertébrés[1]	Aiguë	18 invertébrés : planctoniques (4), benthiques (5), insectes aquatiques (7) et mollusques (2)	DD_5 = 0,13	0.13	425	0.51	**3.9**	**Oui**
					3 952,5 (2 x)	9.82	**76**	**Oui**
	Chronique	Daphnies (*D. magma*)	CSEO = 0,06	0.06	425	0.14	**2.3**	**Oui**
					3 952,5 (2 x)	2.96	49	Oui
Poissons[2]	Aiguë	17 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 7,5	7.5	425	0.51	< 0,1	Non
					3 952,5 (2 x)	9.82	**1.3**	**Oui**
	Chronique	5 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 2,0	2	425	0.04	< 0,1	Non
					3 952,5 (2 x)	0.77	0.4	Non
Amphibiens[3]	Aiguë	Rainettes faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*), au stade de têtard	CL_{50} = 200	20	425	2.7	0.1	Non
					3 952,5 (2 x)	52.05	**2.6**	**Oui**
	Chronique (79 j)	Poissons substituts (5 espèces de poissons d'eau douce)	DD_5 = 2,0	2	425	0.58	0.3	Non
					3 952,5 (2 x)	12.32	6.2	Oui
Végétaux	Aucune donnée disponible							
Espèces estuariennes et marines								
Invertébrés	Aiguë	Mysis (*M. bahia*)	CL_{50} = 2,2	11	425	0.51	0.5	Non
					3 952,5 (2 x)	9.82	8.9	Oui
Poissons[2]	Aiguë	5 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 31,3	313	425	0.51	< 0,1	Non
					3 952,5 (2 x)	9.82	0.3	Non
	Chronique (140 j)	Menés tête-de-mouton *(C. variegatus)*	CSEO < 9 -18	9	425	0.04	< 0,1	Non
					3 952,5 (2 x)	0.77	< 0,1	Non
Végétaux	Aucune donnée disponible							

* Les critères d'effet utilisés dans le cadre de l'évaluation des risques (ER) d'exposition aiguë ont été obtenus en divisant la CE_{50} et la CL_{50} tirée de l'étude en laboratoire appropriée par un facteur de deux (2) pour les invertébrés aquatiques et les végétaux, et par un facteur de dix (10) pour les poissons et les amphibiens. La DD_5 correspond au 5e centile de la distribution de la sensibilité des espèces pour la CL_{50} ou la CSEO, selon des intervalles de confiance à 50 %.
** La dose d'application est représentative des doses d'application minimale et maximale (cumulative), telles qu'elles sont indiquées sur les étiquettes.
*** La CEE est fondée sur un plan d'eau de 15 cm de profondeur pour les amphibiens et de 80 cm de profondeur pour tous les autres organismes aquatiques.
[1] Les valeurs de la CEE associées à l'exposition chronique représentent le 90e centile de la moyenne obtenue pour 21jours dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur.
[2] Les valeurs de la CEE associées à l'exposition chronique représentent le 90e centile de la moyenne obtenue pour 90 jours dans un plan d'eau de 80 cm de profondeur.
[3] Les valeurs de la CEE associées à l'exposition chronique représentent le 90e centile de la moyenne obtenue pour 21 jours dans un plan d'eau de 15 cm de profondeur.
Les valeurs en caractère gras indiquent un dépassement du NP (QR = 1).

Annexe XX Évaluation approfondie des risques que pose le malathion pour les organismes aquatiques fondée sur les données de surveillance canadiennes

Organismes	Exposition	Espèces	Critère d'effet signalé (µg m.a./L)	Critère d'effet de l'ER* (µg m.a./L)	CEE** (µg m.a./L)	QR	Dépasse-ment du NP
Espèces d'eau douce							
Invertébrés	Aiguë	18 invertébrés : planctoniques (4), benthiques (5), insectes aquatiques (7) et mollusques (2)	DD_5 = 0,13	0.13	1.6	**12**	**Oui**
	Chronique	Daphnies (*D. magma*)	CSEO = 0,06	0.06	0.1	1.7	Oui
Poissons	Aiguë	17 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 7,5	0.75	1.6	0.2	Non
	Chronique (300 j)	5 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 2,0	2	0.1	< 0,1	Non
Amphibiens	Aiguë	Rainettes faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*), au stade de têtard	CL_{50} =200	20	1.6	< 0,1	Non
	Chronique	Poissons substituts (5 espèces de poissons d'eau douce)	DD_5 = 2,0	2	0.1	< 0,1	Non
Végétaux	Aucune donnée disponible						
Espèces estuariennes et marines							
Invertébrés	Aiguë	Mysis (*M. bahia*)	CL_{50} = 2,2	1.1	1.6	**1.5**	**Oui**
Poissons	Aiguë	5 espèces de poissons d'eau douce	DD_5 = 31,3	31.3	1.6	< 0,1	Non
	Chronique (140 j)	Menés tête-de-mouton *(C. variegatus)*	CSEO < 9 -18	9	0.1	< 0,1	Non
Végétaux	Aucune donnée disponible						

*Les critères d'effet utilisés dans le cadre de l'évaluation des risques (ER) d'exposition aiguë ont été obtenus en divisant la CE_{50} et la CL_{50} tirée de l'étude en laboratoire appropriée par un facteur de deux (2) pour les invertébrés aquatiques et les végétaux, et par un facteur de dix (10) pour les poissons et les amphibiens.
La DD_5 correspond au 5^e centile de la distribution de la sensibilité des espèces pour la CL_{50} ou la CSEO, selon des intervalles de confiance à 50 %.
** La CEE est fondée sur des données de surveillance (voir le tableau 2 de l'annexe XX).
Les valeurs en caractère gras indiquent un dépassement du NP (QR = 1).

Annexe XXI Modélisation et surveillance des eaux à des fins d'évaluation des risques associés à la présence de malathion dans l'eau potable

Résultats de la modélisation

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) pour le malathion dans les sources potentielles d'eau potable (eaux souterraines et de surface) ont été estimées en utilisant des modèles de simulation par ordinateur. Le document de principe SPN2004-01 de l'ARLA, intitulé *Estimation de la concentration de pesticides dans l'eau dans le cadre de l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire* donne un aperçu de la façon dont les concentrations dans l'environnement sont estimées. Les CEE pour le malathion dans les eaux souterraines ont été calculées à l'aide du modèle LEACHM, afin de simuler le lessivage dans un sol stratifié sur une période de 50 ans. Les CEE de malathion dans l'eau de surface ont été calculées à l'aide des modèles PRZM/EXAMS, lesquels permettent de simuler le ruissellement d'un pesticide, du site traité à un plan d'eau adjacent et le devenir d'un pesticide dans un plan d'eau. Les concentrations du pesticide dans l'eau de surface ont été estimées dans deux types de sources d'eau potable vulnérables, un petit réservoir et une mare-réservoir de prairie.

Lors de l'évaluation préliminaire (niveau 1), les CEE n'ont pas été générées pour les sources d'eau potable, puisque des données indiquaient la nécessité de procéder à une évaluation de niveau 2 des CEE pour le malathion dans les sources d'eau potable. Les profils d'emploi suivants ont été modélisés lors de l'évaluation de niveau 2 : pommes (2 applications par pulvérisation pneumatique de 3, 952 kg m.a./ha, à 10 j d'intervalle; maïs (5 applications au sol de 1,3765 kg m.a./ha, à 3 j d'intervalle); luzerne (4 applications au sol ou par voie aérienne de 1,3765 kg m.a./ha, à 14 j d'intervalle). Comme on s'attend à ce que l'utilisation du malathion dans les vergers des Prairies soit minime, le scénario en mare-réservoir n'a pas été considéré comme pertinent pour le profil d'emploi sur des pommes. Les CEE associées à l'utilisation sur des pommes n'ont en conséquence été précisées que pour les réservoirs.

Le tableau 1 fournit les CEE (niveau 2) pour le malathion dans des sources potentielles d'eau potable. Pour chacun des profils d'emploi modélisés, la date ainsi que la méthode d'application générant les CEE les plus élevées dans les sources d'eau potable pertinentes sont présentées.

Tableau 1 CEE (niveau 2) pour le malathion dans les sources d'eau potable potentielles

Composé	CEE dans l'eau souterraine (μg m.a./L)		CEE dans l'eau de surface (μg m.a./L)			
			Réservoir		Mare-réservoir	
	Journalière[1]	Annuelle[2]	Journalière[3]	Annuelle[4]	Journalière[3]	Annuelle[4]
Dose pour les vergers (3 952 g/ha x 2, à 10 j d'intervalle)						
malathion	0	0	14.35	0.35	**Sans objet[5]**	**Sans objet[5]**
Dose selon la culture traitée (maïs : 1 376,5 g/ha x 5, à 3 j d'intervalle)						
malathion	0	0	12.02	0.22	14.52	0.34
Dose selon la culture traitée (luzerne : 1 376,5 g/ha x 4, à 14 j d'intervalle)						
malathion	0	0	17.96	1.01	12.23	0.59

Remarques :

1 90^{e} centile des concentrations moyennes journalières

2 90^{e} centile des concentrations moyennes annuelles

3 90^{e} centile des concentrations maximales annuelles

4 90^{e} centile des concentrations moyennes annuelles

5 Les CEE pour les mares-réservoirs associées au profil d'emploi du malathion dans les vergers n'ont pas été fournies, puisqu'un tel scénario n'était pas considéré comme étant pertinent dans les Prairies.

Données de surveillance des eaux

Au cours d'une recherche de données de surveillance du malathion dans les eaux canadiennes, on a pu constater qu'un certain nombre d'études font mention de la présence de résidus de malathion dans des échantillons. On a donc communiqué avec les représentants fédéraux, provinciaux et territoriaux (FPT) de tout le canada pour leur demander de fournir des données de surveillance des eaux sur les substances organophosphorées actuellement en cours de réévaluation. Par l'intermédiaire de Santé Canada, des renseignements ont également été demandés à Environnement Canada (EC), au ministère des Pêches et des Océans (MPO) et au sous-comité sur l'eau potable. Les provinces et territoires ont tous répondu : certains ont signalé qu'ils ne disposaient d'aucune donnée de surveillance; d'autres ont transmis les données dont ils disposaient.

Une recherche d'échantillons d'eau contenant des résidus de malathion a été effectuée dans les bases de données des États-Unis. Compte tenu des vastes programmes de surveillance mis en œuvre aux É.-U, il importe de prendre en considération les données sur les résidus présents dans des échantillons d'eau prélevés aux É.-U. dans le cadre des évaluations de l'eau potable au Canada. L'incidence des épisodes de ruissellement, les profils d'emploi locaux, l'hydrogéologie propre à chaque site, de même que les méthodes utilisées pour les tests et le signalement est probablement plus grande sur les données sur les résidus que ne l'est le climat au Nord par rapport à celui au Sud. Pour ce qui est de l'influence du climat, des températures plus froides pourraient ralentir le processus de décomposition des résidus, et des températures plus chaudes, prolonger les saisons de croissance et, par le fait même, entraîner des applications plus nombreuses et fréquentes. Des données sur les eaux souterraines et de surface ont été obtenues à partir de la base de données du National Water Quality Assessment Program (NAWQA) du U.S. Geological Survey et du Six Year Review of National Drinking Water Regulations relié à la US National Contaminant Occurrence Database (NCOD). Un résumé des données tirées d'études

canadiennes et américaines sur la surveillance des eaux réalisées pour le malathion et le malaoxon est présenté aux tableaux 2 et 3, respectivement.

Une limite importante de l'ensemble de données de surveillance recueilli a trait, dans bien des cas, au fait que ces données n'étaient pas accompagnées des données sur l'utilisation du malathion. Par exemple, la dose appliquée et les conditions climatiques préalables à l'échantillonnage ne sont pas connues ou signalées. Sans cette information, il est difficile de conclure si le fait que l'on n'ait décelé aucun résidu dans les échantillons découle de la non-migration des résidus ou si c'est tout simplement parce que le moment choisi pour procéder à l'échantillonnage était mal choisi. De plus, étant donné que les concentrations varient dans le temps et l'espace, il est peu probable que l'échantillonnage permette de déterminer la concentration maximale absolue observée à un moment et dans un espace précis.

En dépit des incertitudes associées aux données de surveillance, cet ensemble de données regroupe un grand nombre d'échantillons prélevés et analysés pendant un certain nombre d'années. Il a donc été pris en compte lors de l'évaluation.

Formation de malaoxon associée à la chloration dans les stations d'épuration

La Division de l'évaluation environnementale (DEE) et la Division de l'évaluation sanitaire (DES) ont examiné conjointement l'information disponible sur la transformation du malathion en malaoxon pendant le traitement des réserves d'eau potable. La preuve indique que la transformation du malathion survient par suite de son oxydation au cours du processus de chloration des eaux usées. Il importe de souligner que les préoccupations soulevées par la formation de malaoxon concernent les eaux de surface. Dans les réseaux publics d'approvisionnement en eau potable provenant de sources souterraines, l'eau est souvent traitée au chlore, mais il s'agit habituellement de puits profonds et donc de sources moins sujettes à la contamination par le malaoxon. Les puits privés, généralement peu profonds, sont quant à eux plus exposés à la contamination. Cela dit, il est rare que ces puits privés soient traités par chloration.

Compte tenu des renseignements limités mis à disposition, l'ARLA a présumé un taux de transformation du malathion en malaoxon de 100 %. Cette démarche est conforme à celle adoptée par l'EPA des É.-U. Les coordonnées qui suivent donnent accès à de courts résumés des études prises en compte par l'ARLA :

- US EPA, Revised OP Cumulative Risk Assessment, 6/11/02. Appendix E, Water Appendix, Part 4: Effects of Drinking Water Treatment on Organophosphate Pesticides. Lien d'accès : http://www.epa.gov/oppsrrd1/cumulative/rra-op/III_E_WaterAppendix/III_E_4.pdf. (Nº de l'ARLA requis.)

La présente annexe fournit un compte rendu des données utilisées par l'EPA des É.-U. pour évaluer les effets du traitement de l'eau sur la transformation des pesticides organophosphorés (PO). Ce compte rendu révèle que la chloration de l'eau potable entraîne la transformation des PO. L'oxydation chimique des composés organophosphorés a effectivement provoqué la formation d'oxons issus de l'azinphos-méthyl, du chlorpyrifos, du diazinon et du malathion. Les oxons ont été plus stables que leurs pesticides OP d'origine, et la dégradation de ces oxons a été attribuée à des processus de dégradation sans chlore et/ou à l'hydrolyse.

- US EPA, Revised OP Cumulative Risk Assessment, 6/11/02. Appendix E, Water Appendix, Part 3: Water Exposure Assessment, Preliminary Analysis of the USGS-EPA Pilot Reservoir Monitoring Program. Lien d'accès : http://www.epa.gov/oppsrrd1/cumulative/pra-op/iii_e_3-f.pdf. (Nº de l'ARLA requis.)

L'EPA des É.-U. a dirigé un projet pilote de surveillance de réservoirs au cours duquel on mesurait les concentrations de pesticides dans de l'eau potable traitée et non traitée ont été mesurées. L'étude portait notamment sur plusieurs PO et leurs produits de transformation. Les données indiquent que les concentrations de la plupart des PO d'origine se sont abaissées en deçà de la limite de détection (LD) au cours du traitement de l'eau, de plus, des produits de transformation à caractère oxydant ont été détectés dans l'eau potable traitée. Le tableau III.E.3.9 du rapport d'évaluation de l'EPA fournit des estimations des facteurs de réduction de traitement de l'eau pour une sélection d'OP; ces estimations se situent entre 64 % et 97 % pour le malathion. Dans le rapport de l'EPA, il est toutefois souligné que, compte tenu de la grande variabilité des processus individuels de traitement de l'eau, il est difficile d'évaluer dans leur ensemble les effets des processus de traitement de l'eau sur l'élimination des pesticides et leur transformation.

- Tierney, D.P., B.R. Christrensen, and V.C. Culpeppeter. 2001. Chlorine Degradation of Six Organophosphorus Insecticides and Four Oxons in Drinking Water Matrix. Présenté par Syngenta Crop Protection, Inc. Greensboro, N.C, et réalisé par Syngenta Crop Protection, En-fate, LLC et EASI Laboratory.

Il ressort de la deuxième révision de l'étude sur l'évaluation de l'exposition associée aux résidus de malathion dans l'eau potable réalisée par l'EPA que le composé d'origine s'était quasi entièrement transformé en oxons pendant la phase de traitement de l'eau potable. (Nº de l'ARLA requis.)

- US EPA Biological and Economic Analysis Division. 2005. Results of Studies of the Chlorination of Dimethoate and Malathion and Stability Characterization of the Oxygen Analogs, Omethoate and Malaoxon in Chlorinated Water. Office of Pesticide Programs. Washington, DC. (N° de l'ARLA requis.)

Les données de cette étude indiquent que le traitement par chloration de l'eau potable entraîne la transformation du malathion en malaoxon. Cependant, du point de vue de la chimie analytique, cette étude laisse certaines questions non résolues au sujet du malathion/malaoxon et, pour l'heure, ses auteurs recommandent une utilisation strictement qualitative des résultats de l'étude. Dès que des réponses satisfaisantes aux questions analytiques soulevées par cette étude seront apportées, l'ARLA pourra envisager d'utiliser ces données à titre quantitatif.

Cette étude comportait deux expériences visant à étudier la conversion du malathion et du diméthoate en leurs analogues oxygénés, le malaoxon et l'ométhoate. La première expérience a été réalisée avec de l'eau de laboratoire (CPLHP, pH ajusté à 7), et la seconde, avec de l'eau brute (non traitée) provenant de deux usines de traitement de l'eau (pH ajusté à 8,5). Les expériences ont été menées par deux laboratoires indépendants. Une baisse des concentrations de malathion jusqu'à des concentrations inférieures à la LD (250 ppt) a été observée par les deux laboratoires, dans l'eau de laboratoire comme dans l'eau brute, de même qu'une augmentation simultanée des analogues oxygénés dans les 24 premières heures du processus de chloration. Sur le plan quantitatif, des différences quant au degré de conversion ont été constatées entre les deux laboratoires. Le taux de conversion maximal du malathion en malaoxon observé par les deux laboratoires atteignait 41 % et 197 % pour l'eau de laboratoire, ainsi que 43 % et 132 % pour l'eau potable brute. Dans les échantillons d'eau potable brute, les concentrations de malaoxon mesurées se situaient entre 4,4 et 9,9 ppb après 60 minutes et entre 0,58 et 3,17 ppb après 72 heures. Aucune conversion de malathion en son analogue oxygéné n'a été observée dans les échantillons d'eau non chlorée. D'autres études seraient nécessaires pour résoudre les incohérences sur le plan de l'analyse des résultats.

Tableau 2 Résumé des études disponibles sur la surveillance des eaux

Source de données	FRÉQUENCE DE DÉTECTION					CENTILES DES CONCENTRATIONS (µg/L) (Les analyses incluent uniquement les données associées à la détection de résidus.)			
	Lieu	Détection minimale ou LD (µg/L)	N^bre de réseaux examinés (ou n^bre absolu d'échantillons)	N^bre de réseaux ou d'échantillons associés à la détection de résidus	Fréquence de détection (%)	Détection moyenne (µg/L)	95^e centile	Maximum absolu	Moyenne arithmétique, y compris les cas de non-détection à ½ LD
Résidus de malathion dans diverses sources municipales d'approvisionnement en eau potable									
N° ARLA 1307585	Eaux traitées de l'Alberta (1995 - 2000)	0.05	1315	0	0	_	_	_	_
N° ARLA 1311143 N° ARLA 1311142	Eaux traitées de l'Alberta (1995 - 2003)	0.05	1788	0	0	_	_	_	0.025
N° ARLA 1311128	Eaux municipales du Manitoba (1981 - 1999)	0,05 - 0,9	408	0	0	_	_	_	29
N° ARLA 1307567	Eaux souterraines de l'Î.-P.-É.	5	12 éch.	0	0				
N° ARLA 1311107	Réservoirs d'eau potable	15	10	0	0	_	_	_	0.03
N° ARLA 1345586	Mares-réservoirs d'eau potable du Manitoba	9	33	0	0	_	_	_	0.45
N° ARLA 1307565	Puits de régions du Québec où l'on cultive la pomme de terre	3	43 puits	1	2.3	_	_	0.08	0.02
N° ARLA 1307578	Puits de régions du Québec où l'on cultive des pommes	2	42 puits / 73 éch.	1 éch. dans 1 puits	2,5 (d'après le n^bre de puits)	_	_	0.06	0.02
N° ARLA 1303805	Saskatchewan (1980 - 1992)	0,02 - 0,25	160	0	0	_	_	_	0.03
N° ARLA 1311119 N° ARLA 1311120	Eaux souterraines Région où l'on cultive la pomme de terre Québec 1999	3	79	1	1.3	_	_	0.04	0.01
	2000	2	79	0	0	_	_	_	0.01
	2001	2	79	0	0	_	_	_	0.01
N° ARLA 1311126	Eau souterraine des provinces de l'Atlantique	1	184	0	0	_	_	_	0.0005
N° ARLA 1311112	Eau souterraine de la C.-B. Eau souterraine (2004)	s. o.	11	1	9			0.00051	
N° ARLA 1345964	Prises d'eau brute, É.-U.	0.005	323	6	1.9	_	_	0.106	_
	Eau du robinet traitée, É.-U.	0.005	228	0	0	_	_	_	_
Résidus de malathion dans de l'eau susceptible de servir de source d'eau potable									
N° ARLA 1307585	Eau de surface, en Alberta (1995 - 2001)	5	2 594	7	0.27	_	_	0.041	_
N° ARLA 1311130	Eau de surface, au Manitoba (1995 - 2001)	2	922	0	0	_	_	_	0.1
N° ARLA 1311131	Eau de surface, au Manitoba 2001	2	102	0	0	_	_	_	0.1
	2002	2	101	0	0	_	_	_	0.1
	2003	2	64	0	0	_	_	_	0.1
N° ARLA 1345707	Ontario (1991 - 1993)	s. o.	21	5	23.8	0.04	_	0.054	_

Source de données	FRÉQUENCE DE DÉTECTION						CENTILES DES CONCENTRATIONS (µg/L) (Les analyses incluent uniquement les données associées à la détection de résidus.)			
	Lieu		Détection minimale ou LD (µg/L)	N^bre de réseaux examinés (ou n^bre absolu d'échantillons)	N^bre de réseaux ou d'échantillons associés à la détection de résidus	Fréquence de détection (%)	Détection moyenne (µg/L)	95^e centile	Maximum absolu	Moyenne arithmétique, y compris les cas de non-détection à ½ LD
Nº ARLA 1357366	Effluents de l'Ontario – zones de préoccupation (2003)		15	171	1	0.58	_	_	0.143	0.008
Nº ARLA 1357367	Effluents de l'Ontario – zones de préoccupation (2004)		15	234	2	0.85	0.24	0.43	0.45	0.009
Nº ARLA 1357368	Ontario – zones de préoccupation et chenaux interlacustres des Grands Lacs (2002)		15	64	1	1.5	_	_	0.026	0.008
Nº ARLA 1357369	Ontario – effluents du lac Huron (2002)		15	39	0	0	_	_	_	0.007
Nº ARLA 1311112	Ontario (2003)		15	81	3	3.7	_	_	1.54	_
Nº ARLA 1311116	Milieux humides, région des Prairies (2004)		15	9	0	0	_	_	_	_
Nº ARLA 1311126	Eau douce, région de l'Atlantique		1	29	0	0	_	_	_	0.0005
Nº ARLA 1307581	Ruisseau Saint-Pierre		2	1	0	0	_	_	_	0.01
	Rivière de l'Achigan		2	29	0	0	_	_	_	0.01
Nº ARLA 1307570	Rivière Saint-Régis (1992 et 1993)		3	30 éch.	2	6.7	0.07	_	0.1	0.02
Nº ARLA 1307569	Rivière Chibouet	1994	1	45	3	6.7	0.02	_	0.02	0.01
		1995	1	38	1	2.6	_	_	0.35	0.02
	Rivière St-Régis	1994	1	47	0	0	_	_	_	0.01
		1995	1	34	1	2.9	_	_	0.01	0.01
	Rivière des Hurons	1994	1	34	3	8.8	0.01	_	0.02	0.01
		1995	1	35	1	2.9	_	_	0.07	0.01
Nº ARLA 1307568	Rivière Chibouet	1996	2	40	1	2.5	_	_	0.07	0.01
		1997	2	37	1	2.7	_	_	0.05	0.01
		1998	2	42	0	0	_	_	-	0.01
	Rivière des Hurons	1996	2	41	1	2.4	_	_	0.02	0.01
		1997	2	39	0	0	_	_	_	0.01
		1998	2	45	0	0	_	_	_	0.01
	Rivière St-Régis	1996	2	41	1	2.4	_	_	0.09	0.01
		1997	2	40	1	2.5	_	_	0.02	0.01
		1998	2	51	4	7.8	_	_	0.39	0.01
Nº ARLA 1307571	Rivière Chibouet	1999	2	45	6	13.3	0.08	0.3	0.38	0.02
		2000	2	40	1	2.5	_	_	0.06	0.011
		2001	2	46	0	0	_	_	_	0.01

Source de données	FRÉQUENCE DE DÉTECTION						CENTILES DES CONCENTRATIONS (µg/L) (Les analyses incluent uniquement les données associées à la détection de résidus.)			
	Lieu		Détection minimale ou LD (µg/L)	N[bre] de réseaux examinés (ou n[bre] absolu d'échantillons)	N[bre] de réseaux ou d'échantillons associés à la détection de résidus	Fréquence de détection (%)	Détection moyenne (µg/L)	95[e] centile	Maximum absolu	Moyenne arithmétique, y compris les cas de non-détection à ½ LD
	Rivière des	1999	2	45	0	0	_	_	_	0.01
	Hurons	2000	2	42	1	2.4	_	_	0.93	0.032
		2001	2	44	0	0	_	_	_	0.01
	Rivière	1999	2	45	4	8.9	0.15	0.45	0.52	0.023
	St-Régis	2000	2	43	2	4.7	0.48	_	0.93	0.032
		2001	2	45	3	6.7	0.08	0.13	0.14	0.015
Nº ARLA 1398451	Chibouet	2002	2	43	1	2.3	_	_	0.08	0.01
Nº ARLA 1398452		2003	2	41	5	12.2	0.15	0.36	0.42	0.03
Nº ARLA 1398453		2004	2	41	0	0	_	_	_	0.01
	Des Hurons	2002	2	42	0	0	_	_	_	0.01
		2003	2	41	0	0	_	_	_	0.01
		2004	2	41	1	2.4	_	_	0.03	0.01
	St-Régis	2002	2	40	11	27.5	0.22	0.89	1.5	0.07
		2003	2	39	2	5.1	0.08	0.13	0.14	0.01
		2004	2	39	0	0	_	_	_	0.01
	St-Zéphirin	2002	2	42	0	0	_	_	_	0.01
		2003	2	39	0	0	_	_	_	0.01
		2004	2	39	0	0	_	_	_	0.01
Nº ARLA 1307578	Échantillons d'eau de surface, régions du Québec où l'on cultive des pommes (1994 - 1996)		0,015 - 0,03	111	0	0	_	_	_	0.008
Nº ARLA 1311104	Colombie-Britannique		0,0003 - 0,002	12	1	8.3	_	_	0.00052	0.0004
Nº ARLA 1307576	Grands Lacs		3	24	2	8.3	_	_	0.02	_
Nº ARLA 1307591										
Nº ARLA 1401897	Affluents du lac Ontario - 2000		1	75	0	0	_	_	_	0.005
Nº ARLA 1401896	Affluents du lac Ontario - 2001		1	119	0	0	_	_	_	0.005
Nº ARLA 1403269	Région de la C.-B. (2003-2005)		s. o.	s. o.	s. o.	22	_	_	0.0751	_
	Ontario (2003)		s. o.	164	1	0.64	_	_	0.143	_
	Ontario (2004)		s. o.	229	2	0.88	_	_	0.449	_
Nº ARLA 1307555	Cours d'eau municipaux, É.-U.		1	215	_	14	_	_	0.41	_
Nº ARLA 1644008	É.-U.		0,002 - 0,01	10 422	29	0.28	0.01	0.04	0.1	0.007
Nº ARLA 1644011	É.-U.		0,005 - 0,15	22 772	1616	7.1	0.05	0.16	9.6	0.009
Nº ARLA 1644022	É.-U.									

Source de données	FRÉQUENCE DE DÉTECTION					CENTILES DES CONCENTRATIONS (µg/L) (Les analyses incluent uniquement les données associées à la détection de résidus.)			
	Lieu	Détection minimale ou LD (µg/L)	N^bre de réseaux examinés (ou n^bre absolu d'échantillons)	N^bre de réseaux ou d'échantillons associés à la détection de résidus	Fréquence de détection (%)	Détection moyenne (µg/L)	95^e centile	Maximum absolu	Moyenne arithmétique, y compris les cas de non-détection à ½ LD
Résidus de malathion dans des eaux peu susceptibles d'être utilisées comme sources d'eau potable									
N° ARLA 1311140	Collecteurs d'eaux pluviales, Lethbridge Alberta	5	39	4	10	0.07	0.19	0.22	0.03
N° ARLA 1311123	Effluents des stations d'épuration d'eau municipale - Québec Laval	2	26	2	7.7	0.48	0.78	0.81	0.129
	Repentigny	2	28	2	7.1	1.2	2.01	2.1	0.179
	CUQ (est)	2	28	1	3.6	_	_	0.15	0.102
	CUQ (ouest)	2	29	2	6.9	0.13	0.17	0.17	0.102

CUQ : communauté urbaine de Québec

Tableau 3 Résumé des études de surveillance des eaux disponibles pour le malaoxon

Source de données	FRÉQUENCE DE DÉTECTION				CENTILES DES CONCENTRATIONS (µg/L) (Les analyses incluent uniquement les données associées à la détection de résidus.)				
	Lieu	Détection minimale ou LD (µg/L)	N^bre de réseaux examinés (ou n^bre absolu d'échantillons)	N^bre de réseaux ou d'échantillons associés à la détection de résidus	Fréquence de détection (%)	Détection moyenne (µg/L)	95^e centile	Maximum absolu	Moyenne arithmétique, y compris les cas de non-détection à ½ LD
N° ARLA 1644011	É.-U.	0,005 - 0,15	3 631	6	0.17	0.05	0.14	0.18	0.026
N° ARLA 1644008	É.-U.	0,002 - 0,01	2 666	1	0.04	--	--	0.015	0.028
N° ARLA 1345964	Prises d'eau non traitée, É.-U.	0.016	317	0	0	_	_	_	_
	Prises d'eau traitée, É.-U.	0.016	221	11	5	_	_	0.556	_

Annexe XXII Utilisations du malathion pour lesquelles on demande des renseignements sur la valeur : combinaisons site(s)-organisme(s) nuisible(s) de produits à usage commercial ou limité que le titulaire du produit de qualité technique n'appuie pas, de même que non appuyées

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
CU nº 2 - Sites aquatiques – non alimentaire				
gîtes larvaires des moustiques	moustiques (larves)	N	s. o.	Voir la section 2.3
eau stagnante (plan d'eau indépendant)	moustiques (larves)			
CU nº 5 - Plantes vivrières cultivées en serre				
champignonnières	acariens	P (la méthode d'application, c.-à-d. comme une peinture, n'est pas appuyée)	O	Voir la section 7.0
	phoridés, sciaridés	P, M (la méthode d'application, c.-à-d. comme une peinture, n'est pas appuyée; la formulation de type EC est appuyée. Les formulations de types WP et DU ne sont pas appuyées)		
CU nº6 - Plantes non vivrières cultivées en serres				
oeillet, chrysanthème, géranium, rosier, muflier	pucerons, cochenilles, tétranyques, thrips, aleurodes	P (la méthode d'application par nébulisation n'est pas appuyée)	s. o.	Voir la section 2.3
	aleurodes des serres			
plantes ornementales	pucerons, cochenilles, tétranyques, thrips	P (formulation de type EC appuyée; formulation de type WG, non appuyée)	s. o.	Voir la section 2.3
	aleurodes des serres			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
CU nº 8 - Bétail destiné à la consommation humaine				
bœuf et vaches laitières (non lactantes)	mouches noires, mouches faciales mouches piquantes des étables	O	O	Voir la section 7.0
	mouches			
	moucherons			
	mouches des cornes			
	poux			
	moustiques			
	tiques			
vaches laitières (lactantes)	mouches noires, mouches faciales, mouches piquantes des étables, moustiques	O	O	Voir la section 7.0
	mouches			
	mouches des cornes			
	poux			
Chèvres	mouches des cornes poux	O	O	Voir la section 7.0
	tiques			
Chèvres (non lactantes)	tiques du mouton, poux, tiques	O	O	Voir la section 7.0
Volaille	poux, liponysses des volailles, tétranyques rouges (aide à supprimer)	O	O	Voir la section 7.0
Moutons	mouches des cornes, poux	O	O	Voir la section 7.0
	moustiques, tiques du mouton			
	tiques			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
Porcs	mouches des cornes	O	O	Voir la section 7.0
	poux			
	sarcoptes			
	tiques			
CU nº 10- Traitement de semences destinées à la consommation humaine ou animale et CU nº 11 - Traitement de semences non destinées à la consommation humaine				
Semences (champ et jardins)	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, pyrales indiennes, *Rhyzopertha d.*, cucujides roux, cucujides dentelés des grains	N	s. o.	Voir la section 2.3
CU nº12 -Aliments entreposés destinés à la consommation humaine				
Grains	triboliums de la farine, calandres des grains, charançons du riz	O	O	Voir la section 7.0
Orge	cirons de la farine	O	O	Voir la section 7.0
	triboliums rouges de la farine			
	Rhyzopertha d., cucujides roux			
	pyrales indiennes			
	cucujides des grains oléagineux			
	charançons du riz			
	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, cucujides dentelés des grains			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
Maïs	cirons de la farine	O	O	Voir la section 7.0
	Rhyzopertha d.., triboliums rouges de la farine, cucujides roux			
	pyrales indiennes			
	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, charançons du riz, cucujides dentelés des grains			
Avoine	cirons de la farine	O	O	Voir la section 7.0
	triboliums rouges de la farine			
	Rhyzopertha d.., cucujides roux			
	pyrales indiennes			
	cucujides des grains oléagineux			
	charançons du riz			
	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, cucujides dentelés des grains			
Riz	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, pyrales indiennes, *Rhyzopertha d..*, cucujides roux, cucujides dentelés des grains	O	O	Voir la section 7.0
	cucujides des grains oléagineux			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
Seigle	cirons de la farine	O	O	Voir la section 7.0
	triboliums rouges de la farine			
	Rhyzopertha d.., cucujides roux			
	pyrales indiennes			
	cucujides des grains oléagineux			
	charançons du riz			
	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, cucujides dentelés des grains			
Blé	mites écarlates	O	O	Voir la section 7.0
	triboliums rouges de la farine			
	Rhyzopertha d.., cucujides roux			
	pyrales indiennes			
	cucujides des grains oléagineux			
	charançons du riz			
	triboliums bruns de la farine, cucujides plats, calandres des grains, cucujides dentelés des grains			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
CU nº 13 -Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale				
Luzerne	mineuses virgules de la luzerne tétranyques cercopes (adultes)	P (application au sol à UBV non appuyée)	s. o.	Voir la section 2.3
	charançons postiches de la luzerne, pucerons, sauterelles, cicadelles, punaises aphrophores			
	cicadelles de la pomme de terre			
	jeunes sauterelles			
	charançons postiches de la luzerne (larves)			
parcs d'engraissement, étables et pâturages	moustiques adultes, mouches domestiques, mouches piquantes des étables	N	s. o.	Voir la section 2.3
CU nº 20 - Structures				
boulangeries, conserveries, usines de transformation des viandes	mouches, frelons, moustiques, guêpes	N	s. o.	Voir la section 2.3
	triboliums de la farine calandres des grains, charançons du riz			
étables, porcheries, dépendances	acariens rouges des volailles, mouches, liponysses des volailles, poux des volailles	N	s. o.	Voir la section 2.3
	tiques			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
laiteries	fourmis	N	s. o.	Voir la section 2.3
	blattes, criquets, perce-oreilles, mouches, insectes des grains, poux, acariens, moustiques, lépismes argentés, collemboles charançons			
	araignées			
	tétranyques du trèfle, sauterelles, mille-pattes, araignées, cloportes			
étables à vaches laitières	mouches, frelons, moustiques, guêpes	N	s. o.	Voir la section 2.3
	fourmis, blattes, lépismes argentés, araignées			
fondations d'unités d'habitation	fourmis, blattes, lépismes argentés, araignées	P (Le titulaire n'appuie pas l'utilisation à l'intérieur des unités d'habitation, mais il appuie l'utilisation à l'extérieur des fondations et comme traitement localisé pulvérisé en périmètre des bâtiments.)	s. o.	Voir la section 2.3
bâtiments agricoles (à l'intérieur)	mouches domestiques, moustiques, mouches piquantes des étables	N	s. o.	
	poux			

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
Usines de transformation des aliments	fourmis, araignées	N	s. o.	Voir la section 2.3
	blattes, lépismes argentés, araignées			
	criquets, perce-oreilles, mouches, insectes des grains, poux, acariens, moustiques, lépismes argentés, araignées, collemboles, charançons			
	frelons guêpes			
	sauterelles, mille-pattes, cloportes			
	tétranyques du trèfle (surface des murs extérieurs)			
	psoques, dermestes, mites (parasites des textiles)			
poulaillers et caisses d'expédition	acariens rouges des volailles, mouches, poux des volailles, liponysses des volailles	N	s. o.	Voir la section 2.3
	acariens des volailles			
	poux			
	tiques			
CU nº 25 - Habitat humain et aires de loisirs				
fermes, enclos, parcs d'engraissement, pâturages, étables, amas de fumier, zones de déchets, autour des bâtiments et sous-bois	mouches domestiques, moustiques, mouches des étables piquantes	N	s. o.	Voir la section 2.3

Site(s)	Organisme(s) nuisible(s)	L'utilisation est-elle appuyée par le titulaire?[1]	Les évaluations de risques soulèvent-elles des préoccupations?[2]	Remarques relatives à l'évaluation des risques
	petits insectes volants			
dépotoirs municipaux, zones de déchets, canalisations d'égout	blattes	N	s. o.	Voir la section 2.3

CU = catégorie d'utilisation.

[1] O = utilisation appuyée par le titulaire; N = utilisation non appuyée par le titulaire; P = profil d'emploi partiellement appuyé par le titulaire.

[2] O = cette utilisation soulève des risques préoccupants; N = cette utilisation ne soulève aucun risque préoccupant; P = certains aspects de cette utilisation soulève des risques préoccupants (p. ex. l'ARLA estime que certaines méthodes d'application soulèvent des risques).

Annexe XXIII Modifications proposées aux étiquettes des produits contenant du malathion

REMARQUE : Les renseignements suivants sont regroupés par types de produits; veuillez prendre connaissance de chaque section de manière attentive et apporter les changements appropriés aux étiquettes de vos produits.

Les modifications à l'étiquette ci-dessous ne comprennent pas toutes les exigences en matière d'étiquetage qui s'appliquent aux différentes PC, comme les énoncés sur les premiers soins, le mode d'élimination du produit, les mises en garde et l'équipement de protection supplémentaire. Les autres renseignements qui figurent sur l'étiquette des produits actuellement homologués ne doivent pas être enlevés, à moins qu'ils n'entrent en contradiction avec les modifications suivantes.

A. Produits de qualité technique contenant du malathion

La mise en garde suivante devrait figurer dans l'aire d'affichage principale des étiquettes des produits de qualité technique :

Attention : irritant pour les yeux

B. Produits à usage commercial contenant du malathion

RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES

Le malathion est un composé organophosphaté qui agit comme inhibiteur de la cholinestérase. Les symptômes habituels d'une surexposition aux inhibiteurs de la cholinestérase sont des maux de tête, des nausées, des vertiges, des sueurs, la salivation, l'écoulement nasal et le larmoiement. Dans les cas d'intoxication plus grave, les symptômes peuvent prendre la forme de contractions musculaires, de tremblements et de faiblesse, de perte de la coordination, de vomissements, de crampes abdominales et de diarrhée. Lorsque l'intoxication constitue un danger de mort, on remarque chez la victime la perte de conscience, l'incontinence, des convulsions et la dépression respiratoire accompagnée d'effets cardiovasculaires. Traiter selon les symptômes. Après une exposition, des tests de cholinestérase plasmatique et érythrocytaire peuvent refléter le degré d'exposition (des données de référence sont utiles). L'atropine, administrée uniquement par injection, est le meilleur antidote. Les oximes comme le chlorure de pralidoxime peuvent avoir un effet thérapeutique si on les administre tôt. Cependant, ces produits ne doivent être employés qu'en conjonction avec l'atropine. En cas d'intoxication aiguë grave, administrer les antidotes immédiatement après avoir ouvert les voies respiratoires et rétabli la respiration. En cas d'exposition par voie orale, la décision de provoquer ou non le vomissement doit être prise par le médecin traitant.

ENTREPOSAGE

Ne pas contaminer l'eau et les aliments destinés à la consommation humaine ou animale lors de l'entreposage ou de l'élimination du produit. Entreposer dans le contenant d'origine. L'isomalathion, un produit de transformation toxique du malathion, se forme lorsque le malathion est entreposé à température élevée ou sur une longue période. Les produits contenant du malathion doivent être conservés pendant pas plus d'un an dans un endroit frais, sec (< 20-23 ˚C), et bien aéré, loin de semences, d'engrais ou d'autres pesticides.

POUDRE MOUILLABLE EN SACS HYDROSOLUBLES (WSP) :

Les instructions suivantes devraient être ajoutées à l'étiquette pour donner des directives claires concernant les emballages hydrosolubles :

CONTENU NET (par exemple) : 1,5 kg (20 x 75 g en emballages hydrosolubles)

Le produit X MAL se présente sous forme d'une poudre sèche placée dans un sachet hydrosoluble. Il suffit de placer le sachet dans la cuve de pulvérisation. Le sachet et son contenu se dissoudront rapidement dans l'eau. Éviter d'humecter le sachet avant son utilisation. Ne pas manipuler ces sachets avec les mains mouillées ou en portant des gants mouillés car cela pourrait causer leur déchirement. Ni ouvrir ni percer les sachets sous aucun prétexte. Ne pas utiliser des sachets hydrosolubles ouverts ou percés. Lorsque des sachets déchirés sont trouvés dans leur contenant, éviter d'y toucher et d'inhaler le produit. Porter des gants résistants et une combinaison résistante aux produits chimiques ainsi qu'un respirateur pour éliminer les sachets déchirés conformément à la rubrique ÉLIMINATION.

ENTREPOSAGE :
Ne pas retirer les sachets hydrosolubles de leur contenant à moins que ce ne soit pour un usage immédiat. Garder le contenant fermé si vous ne l'utilisez pas.

MISES EN GARDE CONCERNANT L'UTILISATION :

Il est possible que des personnes soient exposées accidentellement au produit en raison de la dérive du nuage de pulvérisation produit par l'application du pesticide dans des régions agricoles. Afin de faire la promotion des meilleures pratiques de gestion et d'abaisser le plus possible l'exposition humaine au nuage de pulvérisation ou aux résidus de pulvérisation, les étiquettes devront porter l'énoncé suivant :

Appliquer seulement si le risque de dérive vers des zones d'habitation ou d'activités humaines comme les maisons, les chalets, les écoles ou les aires récréatives est minime. Tenir compte de la vitesse du vent, de la direction du vent, des inversions de température, de l'équipement d'application et des paramètres de fonctionnement du pulvérisateur.

MESURES TECHNIQUES DE PROTECTION ET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUEL :

Pour toutes les étiquettes des produits, l'énoncé suivant est exigé afin d'atténuer le risque d'exposition au malathion :

> Porter un pantalon long, une chemise à manches longues et des gants résistants aux produits chimiques pendant les opérations de mélange, de chargement, d'application, de nettoyage et de réparation. Les gants résistants aux produits chimiques ne sont pas requis pour l'utilisation d'un pulvérisateur à rampe.

Pour les étiquettes mentionnant l'emploi de ces produits sur les bovins laitiers et de boucherie, les caprins et les ovins, l'énoncé suivant est exigé :

> Pulvérisateurs manuels :
> Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 8 kg par jour (environ 820 L à raison de 10 g m.a./L).

Pour les étiquettes mentionnant l'emploi de ces produits sur les céréales entreposées (blé, avoine, maïs, riz, seigle et orge), les énoncés suivants sont exigés :

> Poudres : Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 100 kg par jour (environ 6 650 tonnes métriques à raison de 15 g m.a./tonne).
>
> Liquides (concentrés émulsifiables) : Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 865 kg par jour (environ 28 800 tonnes métriques à raison de 30 g m.a./tonne).

Pour tous les produits UBV employés sur des cultures agricoles (aliments destinés à la consommation humaine ou animale), les énoncés suivants sont exigés :

Pour les applications au sol à ultra bas volume :

> Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 95 kg par jour (environ 70 ha à raison de 1 375 g m.a./ha, et environ 150 ha à raison de 653 g m.a./ha).
>
> Porter une combinaison de coton par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, et porter des gants résistants aux produits chimiques pendant les opérations de mélange, de chargement, d'application, de nettoyage et de réparation.

Pour les épandages aériens à ultra bas volume :

> Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 1 125 kg par jour (environ 820 ha à raison de 1 375 g m.a./ha, et environ 1 700 ha à raison de 653 g m.a./ha).

Porter une combinaison de coton par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, et porter des gants résistants aux produits chimiques pendant les opérations de mélange, de chargement, d'application, de nettoyage et de réparation.

Pour les étiquettes mentionnant l'emploi de ces produits dans les meuneries, les entrepôts de meuneries, les usines d'aliments pour animaux et les fondations d'habitations, les énoncés suivants sont exigés :

Pulvérisateurs manuels :
Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 6 kg par jour (environ 190 L à raison de 32,5 g m.a./L).

Porter une combinaison résistante aux produits chimiques par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, et porter des gants et des chaussures résistants aux produits chimiques pendant les opérations de mélange, de chargement, d'application, de nettoyage et de réparation.

Pour les étiquettes mentionnant l'emploi de ces produits à l'intérieur et autour de bâtiments logeant des animaux domestiques, dans la cour, autour de la maison, des usines de transformation et tous les autres bâtiments, ainsi que sur les murs, les plafonds, les poteaux, les fenêtres, les clôtures et les poubelles, les énoncés suivants sont exigés :

Pulvérisateurs manuels :
Limiter la quantité de matière active manipulée par une personne à 12 kg par jour (environ 1 135 L à raison de 10,5 g m.a./L).

Porter une combinaison de coton par-dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, et porter des gants résistants aux produits chimiques pendant les opérations de mélange, de chargement, d'application, de nettoyage et de réparation.

Pour toutes les étiquettes de produits à usage commercial, les énoncés suivants sont exigés :

Emploi à l'extérieur seulement dans les zones résidentielles. Les zones résidentielles répondent à la définition suivante : tout endroit où des personnes, notamment des enfants, pourraient être exposées occasionnellement aux produits pendant ou après le traitement. Ce sont notamment les résidences, les écoles, les édifices publics ou tout autre endroit où le grand public, à l'inclusion des enfants, pourrait être exposé aux produits.

Pour les étiquettes mentionnant l'emploi de ces produits au potager ou au jardin, à proximité de fondations et autour de la maison, l'énoncé suivant est exigé :

Traitement de fondations seulement et d'une bande mesurant 1 m autour des fondations.

Toute référence au potager ou au jardin doit être retirée de toutes les étiquettes.

MODE D'EMPLOI

Puisque le titulaire d'homologation de la matière active de qualité technique n'appuie pas les emplois suivants, il faut donc retirer toute mention de ces emplois sur toutes les étiquettes des préparations commerciales actuelles :

- milieux aquatiques, à des fins non alimentaires : endroits de reproduction des maringouins et eaux mortes;
- cultures vivrières de serre : champignonnières et serres (formulations de poudre mouillable et de poudre, et méthode d'enduction de surfaces en bois);
- cultures en serre non destinées à la consommation humaine : oeillet, chrysanthème, géranium, rosier, muflier et plantes décoratives (formulation de poudre mouillable et méthode de brumisation);
- traitement des semences pour aliments destinés à la consommation humaine ou animale et de semences de cultures non destinées à la consommation humaine : semences (plein champ et potager et jardin);
- plantes terrestres de cultures destinées à la consommation animale : luzerne (au sol, UBV);
- structures : boulangeries, conserveries, usines de transformation de la viande, hangars agricoles, porcheries, dépendances, laiteries, étables à vaches laitières, fondations de résidences (intérieur), bâtiments agricoles (intérieur), usines de transformation alimentaire, poulaillers, et caisses d'expédition;
- habitats humains et zones récréatives : cours de ferme, enclos, parcs d'engraissement, pâturages, aires de stabulation, tas de fumier, tas d'ordures, la périphérie des bâtiments et la couverture végétale pour lutter contre la mouche domestique, le maringouin, la muscine des étables et d'autres petits insectes ailés, par pulvérisation dans l'espace intérieur, nébulisation, brumisation, atomisation et traitement au sol UBV;
- sites d'enfouissement municipaux, dépôts d'ordures, canalisations d'égout; et
- aires de loisirs en secteur résidentiel : cours

Nombre d'applications
Selon les renseignements disponibles pour l'évaluation concernant l'exposition après l'application, toutes les étiquettes doivent être modifiées de façon à limiter le nombre maximal de traitements et à assurer un nombre minimal de jours entre les traitements.

Nombre maximal de traitements par année et intervalles minimaux entre les traitements

Culture		
	Nombre maximal d'applications par année	**Intervalle minimal (en jours)**
Cultures céréalières (avoine, blé, orge, graminées ou légumineuses cultivées pour le foin), pâturage et parcours, pomme de terre, betterave (potagère), navet, carotte, raifort, panais, betterave à sucre, salsifi, radis, rutabaga, oignon, ail, poireau, échalote, laitue, épinard, céleri, chou-rosette, chou frisé, persil, bette à carde, endive, chou-rave, cresson, pissenlit, brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur, concombre, melon, citrouille, courge, pêche, prune, prune à pruneau, cerise, orge, canola, avoine, blé, seigle, riz sauvage (cultivé), graines de colza, colza, moutarde, lin, asperge, raisin, tabac, canneberge	1	Sans objet
Laitue de serre, framboise, gadelles et cassis, groseille à maquereau	**2**	**10**
Plantes ornementales cultivées en serre, plantes ornementales d'extérieur	**4**	**10**
Haricot, lentille, pois, mûre, mûre de Boysen, ronce pubescente, fraise, mûre de Logan	**2**	**7**
Aubergine, poivron, tomate	**4**	**7**
Pomme, abricot, poire	**2**	**10**
Bleuet	**3**	**4**
Maïs-grain et maïs fourrager	**4**	**3**
Luzerne (2 traitements par coupe, max. 4 par année), trèfle, mélilot, alpiste (pour semences)	**2**	**14**

Délais de sécurité

Les délais de sécurité suivants après traitement doivent figurer sur les étiquettes appropriées.

Délais de sécurité après traitement recommandés

Activité	DS proposé (jours)
Laitue de serre, cultures céréalières (avoine, blé, orge, graminées ou légumineuses cultivées pour le foin), pâturage et parcours, pomme de terre, betterave à sucre, navet, salsifi, radis, rutabaga, oignon, ail, poireau, échalote, aubergine, poivron, tomate, mûre, mûre de Boysen, ronce pubescente, fraise, mûre de Logan, gadelles et cassis, groseille à maquereau, orge, canola, avoine, blé, seigle, riz sauvage (en culture), maïs-grain et maïs fourrager, luzerne, trèfle, mélilot, alpiste (pour la semence), graines de colza, colza, moutarde, lin, asperge, tabac, canneberge	
Toutes les activités	12 h
Betterave, navet, carotte, raifort, panais, laitue, épinard, céleri, chou-rosette, chou frisé, persil, bette à carde, endive, chou-rave, cresson , pissenlit, haricot, lentille, pois, concombre, melon, citrouille, courge, framboise	

Activité	DS proposé (jours)
Toutes les activités	1
Plantes ornementales cultivées en serre , brocoli, chou de Bruxelles, chou, chou-fleur, bleuet	
Toutes les activités	2
Plantes ornementales d'extérieur	
Toutes les activités	3
Pommes, abricots, poires	
Éclaircissage	3
Récolte manuelle, irrigation	2
Toutes les autres activités	12 h
Pêche, prune, prune à pruneau, cerise	
Éclaircissage	3
Toutes les autres activités	1
Raisin	
Incision annulaire, écimage-rognage	5
Récolte manuelle, conduite, palissage, effeuillage, émondage manuel, éclaircissage	4
Toutes les autres activités	12 h

Pour toutes les étiquettes autres que pour un traitement UBV:

DANGERS ENVIRONNEMENTAUX :

TOXIQUE pour les organismes aquatiques. Respecter les zones tampons définies sous la rubrique MODE D'EMPLOI.

TOXIQUE pour les oiseaux.

TOXIQUE pour les abeilles directement exposées au moment du traitement par la dérive du nuage de pulvérisation ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleur. NE PAS appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleur lorsque des abeilles s'y rendent pour butiner. Limiter le plus possible la dérive du nuage de pulvérisation afin de réduire les effets nocifs sur les abeilles dans les habitats situés à proximité du secteur traité.

TOXIQUE pour certains insectes utiles. Limiter le plus possible la dérive du nuage de pulvérisation afin de réduire les effets nocifs sur les insectes utiles dans les habitats situés à proximité du secteur traité, comme les haies ou les terrains boisés.

Afin de réduire le risque de contamination des habitats aquatiques par le ruissellement en provenance des zones traitées, éviter d'appliquer ce produit sur des terrains en pente modérée ou abrupte et sur des sols compactés ou argileux.

Ne pas appliquer ce produit si l'on prévoit de fortes précipitations.

Le risque de contamination des milieux aquatiques par le ruissellement peut être réduit par l'aménagement d'une bande de végétation entre la zone traitée et le plan d'eau.

L'utilisation de ce produit chimique peut entraîner la contamination de l'eau souterraine, en particulier dans les zones où les sols sont perméables (par exemple les sols sableux) et où la nappe phréatique est peu profonde.

MODE D'EMPLOI :

Comme ce produit n'est pas homologué à des fins de lutte contre les organismes nuisibles dans les milieux aquatiques, NE PAS l'utiliser dans un tel objectif.

NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau potable ou en eau d'irrigation ni les habitats aquatiques lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets.

Pulvérisation sur de grandes cultures : **NE PAS** appliquer pendant des périodes de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales. **NE PAS** appliquer en gouttelettes de diamètre plus petit que la classification « grossière » de l'American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE). La rampe doit se trouver au plus à 60 cm au-dessus de la culture ou du sol.

Application au moyen d'un pulvérisateur pneumatique : **NE PAS** appliquer pendant des périodes de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales. **NE PAS** diriger le jet de pulvérisation au-dessus des végétaux à traiter. Fermer les buses qui pointent vers l'extérieur, lors de l'application à l'extrémité des rangées et dans les rangées extérieures. **NE PAS** appliquer ce produit lorsque la vitesse du vent est supérieure à 16 km/h dans la zone à traiter, d'après des lectures prises à l'extérieur de la zone de traitement, côté au vent.

Pulvérisation aérienne : **NE PAS** appliquer le produit pendant les périodes de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales. **NE PAS** appliquer lorsque le vent souffle à plus de 10 km/h à la hauteur de vol dans la zone à traiter. **NE PAS** pulvériser des gouttelettes de diamètre inférieur à la classification « grossière » de l'ASAE. Afin de réduire la dérive du nuage causée par les turbulences créées en bout d'aile de l'aéronef, le positionnement des buses le long de la rampe d'aspersion **NE DOIT PAS** dépasser 65 % de l'envergure des ailes ou du rotor.

Zones tampons :

Aucune zone tampon n'est requise en cas d'utilisation des méthodes et équipements de pulvérisation suivants : pulvérisateur manuel ou à réservoir dorsal et application localisée.

Respecter les zones tampons stipulées dans le tableau qui suit, entre le point d'application directe du produit et la rive la plus rapprochée en aval des habitats d'eau douce vulnérables (lacs, rivières et ruisseaux, bourbiers, étangs, fondrières des prairies, marais, réservoirs et milieux humides) et des habitats marins ou estuariens vulnérables.

Méthode d'application	**Culture**	**Habitats d'eau douce d'une profondeur :**		**Habitats marins ou estuariens d'une profondeur**	
		de moins de 1 m	**supérieure à 1 m**	**de moins de 1 m**	**supérieure à 1 m**
Pulvérisateur agricole*	Betterave à sucre	15	5	1	1
	Alpiste (pour semences), cultures céréalières (avoine, blé, orge) et graminées ou légumineuses cultivées pour le foin, gadelles et cassis, groseille à maquereau, moutarde	20	10	2	1
	Moutarde (de type condimentaire seulement), lin, canola, tabac, riz sauvage	25	10	2	1
	Trèfle, chou-fleur, chou-rosette, canneberge, pissenlit, endive, ail, raifort, chou-rave, poireau, melon, persil, salsifi, échalote, bette à carde, cresson, mélilot, tomate, oignon, pois, pomme de terre, citrouille, lentille	30	15	3	1

Méthode d'application	Culture		Habitats d'eau douce d'une profondeur :		Habitats marins ou estuariens d'une profondeur	
			de moins de 1 m	supérieure à 1 m	de moins de 1 m	supérieure à 1 m
	pâturage et parcours (graminées), concombre, aubergine, chou frisé, laitue, asperge, haricot, betterave, brocoli, chou de Bruxelles, chou, carotte, radis, courge, navet, orge, seigle, blé, poivron, rutabaga		35	15	3	1
	Céleri, épinard, raisin		40	20	4	2
	Luzerne		45	20	4	2
	Bleuet		50	20	4	2
	Mûre, mûre de Boysen, ronce pubescente, mûre de Logan, fraise		65	30	5	3
	Framboise		75	35	5	3
	Maïs		85	40	5	3
Pulvérisateur Pneumatique	Gadelles et cassis, groseille à maquereau	Début de la croissance	60	55	35	25
		Fin de la croissance	50	45	25	15
	Bleuet, raisin	Début de la croissance	70	65	45	35
		Fin de la croissance	60	50	35	25
	Mûre, mûre de Boysen, ronce pubescente, mûre de Logan, cerise, pêche, prune, prune à pruneau, poire, framboise	Début de la croissance	75	70	50	40
		Fin de la croissance	65	60	40	30
	Pomme, abricot, pommette	Début de la croissance	80	70	50	45
		Fin de la croissance	70	60	40	35

Méthode d'application	Culture		Habitats d'eau douce d'une profondeur :		Habitats marins ou estuariens d'une profondeur	
			de moins de 1 m	supérieure à 1 m	de moins de 1 m	supérieure à 1 m
Épandage aérien	luzerne	Voilure fixe	625	425	125	40
		Voilure tournante	450	250	60	25
	Alpiste (pour semences)	Voilure fixe	525	325	30	10
		Voilure tournante	325	150	20	10
	Cultures céréalières (avoine, blé, orge) et graminées ou légumineu-ses cultivées pour le foin	Voilure fixe	550	325	40	15
		Voilure tournante	325	175	25	10
	Moutarde, lin, canola,	Voilure fixe	550	325	40	15
		Voilure tournante	325	175	25	10
	Lentille	Voilure fixe	725	400	70	20
		Voilure tournante	450	250	40	15
	Riz sauvage (en culture)	Voilure fixe	325	225	55	15
		Voilure tournante	225	125	30	10
	Mélilot	Voilure fixe	575	350	65	20
		Voilure tournante	375	200	40	15
	Orge, avoine, seigle, blé	Voilure fixe	550	350	80	25
		Voilure tournante	375	200	45	15

*Dans le cas des applications effectuées à l'aide d'un pulvérisateur agricole, l'utilisation d'écrans de réduction de la dérive permet de réduire la largeur des zones tampons. L'utilisation de pulvérisateurs dont la rampe d'aspersion est équipée sur toute sa longueur d'un écran (toile, rideau) s'étendant jusqu'au couvert végétal permet de réduire la largeur de la zone tampon de 70 %. L'utilisation d'une rampe d'aspersion dont chaque buse est coiffée d'un écran conique fixé à au plus 30 cm du couvert végétal permet de réduire la zone tampon de 30 %.

Lorsqu'on emploie un mélange en cuve, il faut prendre connaissance de l'étiquette des autres produits entrant dans le mélange et respecter la zone tampon qui est la plus étendue (restriction la plus sévère), et employer la catégorie de l'ASEA donnant les plus grosses gouttelettes possibles, recommandées dans les étiquettes des produits utilisés dans le mélange.

Pour les étiquettes de produits utilisés en serre et dans les champignonnières :

MODE D'EMPLOI :

EMPÊCHER les effluents ou l'eau de ruissellement en provenance des serres ou des champignonnières d'atteindre les lacs, les cours d'eau, les étangs ou tout autre plan d'eau.

Pour toutes les étiquettes mentionnant des traitements UBV :

DANGERS ENVIRONNEMENTAUX :

TOXIQUE pour les abeilles directement exposées au moment du traitement par la dérive de pulvérisation ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleur.

NE PAS appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleur lorsque des abeilles s'y rendent pour butiner. Limiter le plus possible la dérive du nuage de pulvérisation afin de réduire les effets nocifs sur les abeilles dans les habitats situés à proximité du secteur traité.

Toxique pour certains insectes utiles. Limiter le plus possible la dérive du nuage de pulvérisation afin de réduire les effets nocifs sur les insectes utiles dans les habitats situés à proximité du secteur traité, comme les haies ou les terrains boisés.

MODE D'EMPLOI :

NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau potable ou en eau d'irrigation ni les habitats aquatiques lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets.

Application au moyen d'un pulvérisateur agricole : **NE PAS** appliquer pendant les périodes de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales.

Pulvérisation par voie aérienne : **NE PAS** appliquer lorsque le vent souffle à plus de 16 km/h à la hauteur de vol dans le secteur à traiter.

C. Produits à usage domestique contenant du malathion

RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES

Ce produit contient un pesticide qui agit comme inhibiteur de la cholinestérase. Les symptômes habituels d'intoxication chez l'humain sont des maux de tête, la faiblesse, des nausées, des sueurs, des troubles de la vision et la diarrhée. Se procurer de l'aide médicale ou appeler immédiatement un centre antipoison. L'atropine est un antidote.

ENTREPOSAGE

Ne pas contaminer l'eau et les aliments destinés à la consommation humaine ou animale lors de l'entreposage ou de l'élimination du produit. Entreposer dans le contenant d'origine. L'isomalathion, un produit de transformation toxique du malathion, se forme lorsque le malathion est entreposé à température élevée ou sur une longue période. Les produits contenant du malathion doivent être conservés pendant pas plus d'un an dans un endroit frais, sec (< 20-23 ˚C), et bien aéré, loin de semences, d'engrais ou d'autres pesticides.

MODE D'EMPLOI :

Les références aux jardins et aux potagers sur les étiquettes des produits à usage domestique devaient théoriquement désigner le traitement des fruits et légumes de potagers ainsi que des plantes décoratives d'extérieur. Toute référence aux potagers et aux jardins doit être retirée de l'étiquette.

« Jardins et potagers, extérieur et fondations » doivent être remplacés par : « Traitement du côté extérieur des fondations et d'une bande mesurant 1 m seulement autour des fondations ».

Le titulaire a indiqué qu'il ne soutient plus les utilisations à l'intérieur des résidences. L'énoncé suivant doit être ajouté à toutes les étiquettes:

Pour usage extérieur seulement

PRÉCAUTIONS :

Afin d'assurer l'emploi des meilleures pratiques de gestion, l'énoncé suivant est exigé :

Porter des gants en caoutchouc pour la manipulation de ce produit. Après avoir manipulé ce produit, se laver les mains soigneusement avec de l'eau et du savon avant de manger, de boire ou de faire usage de tabac. Retirer les vêtements contaminés et les laver avant de les porter de nouveau.

DANGERS ENVIRONNEMENTAUX :

TOXIQUE pour les oiseaux et les organismes aquatiques

MODE D'EMPLOI :

Éviter d'appliquer ce produit quand les vents soufflent en rafales.

NE JAMAIS appliquer sur un plan d'eau.

NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau potable ou en eau d'irrigation ni les habitats aquatiques lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets.

D. Améliorations d'ordre général apportées aux étiquettes

Les étiquettes actuelles portent l'énoncé « Répéter au besoin » pour de nombreuses utilisations. Cet énoncé devrait être remplacé par les renseignements spécifiques figurant dans le tableau de la présente annexe, intitulé « **Nombre maximal de traitements par année et intervalles minimaux entre les traitements** ».

MODE D'EMPLOI :

Sur l'étiquette portant le numéro d'homologation 5821, les titres des rubriques des sections 5 et 6 doivent être modifiés en remplaçant les mots « Cultures » par « Endroits » et « Dose à l'hectare » par « Dose ».

Sur l'étiquette portant le numéro d'homologation 8826, pour les grains ensilés, il faut remplacer « ML/tonne de protecteur liquide » par « mL de protecteur liquide/1 000 kg de semences ». En outre, il faut remplacer les instructions spécifiques suivantes « dans 10 à 20 litres d'eau par 1 000 boisseaux » par « dans 10 à 20 litres d'eau par 1 000 kg de semences. S'applique lors du chargement ou de l'ensilage final des grains ».

Sur la version anglaise de l'étiquette portant le numéro d'homologation 12073, il faut apporter un changement au nom de l'organisme animal qui y paraît.

Sur la version anglaise de l'étiquette portant le numéro d'homologation 13883, à la rubrique « Coffres à céréales », il faut modifier l'instruction concernant l'application « ...entre 2 et 4 semaines avant d'entreposer les grains. Peut s'appliquer jusqu'à un jour avant l'entreposage du grain. »

Annexe XXIV Commentaires au sujet du document PACR2003-10 et réponses de l'ARLA

Commentaires relatifs à la santé humaine

1.0 Commentaires concernant l'évaluation de la toxicité

Le titulaire est en désaccord avec l'ARLA sur deux points importants concernant l'évaluation de la toxicité qui a paru le 8 janvier 2003 (PACR 2003-10).

Ce sont : I) le choix des critères d'effet toxicologique appliqués à l'évaluation des risques pour les enfants et la sensibilité potentielle des jeunes; et
II) le choix des critères d'effet toxicologique appliqués à l'évaluation des risques pour les adultes.

Réponse
Dans la mesure du possible, l'ARLA a traité les commentaires dans une perspective d'ensemble ou à titre de préoccupations globales. Certains commentaires du titulaire peuvent ne plus s'appliquer depuis des modifications apportées suite à l'examen de nouvelles données, au recours à la modélisation de la dose de référence et à la politique révisée de l'ARLA sur l'utilisation de facteurs d'incertitude.

Analyse de la dose de référence
Depuis l'évaluation initiale de la toxicité présentée dans le document PACR2003-10, l'ARLA a cherché à raffiner son évaluation des risques du malathion pour la santé humaine en modélisant la dose de référence (DRf), notamment en ce qui concerne le critère d'effet toxicologique qu'est l'inhibition de la cholinestérase. Sur le plan statistique, l'emploi d'une DRf est plus puissant que celui d'une DSENO lorsque les modèles statistiques peuvent être bien ajustés à l'ensemble de données. Cela permet d'établir une dose à laquelle est obtenue une réponse prédéterminée, contrairement à l'approche classique par la DSENO où la dose potentielle à laquelle est obtenue une réponse est prédéterminée par le choix des doses.

Dans la présente évaluation des risques, le calcul de la DRf est employé de deux manières. Premièrement, la limite inférieure de 95 % de la DRf sert à déterminer un point de départ approprié à l'établissement de doses de référence et à la comparaison de ces doses avec effet à celles d'autres effets observés, figurant dans la base de données. Une limite de confiance inférieure est appliquée pour s'assurer (à un degré de confiance de 95 %) que le niveau de réponse de référence n'est pas dépassé. Deuxièmement, en comparant les doses de référence liées à des critères d'effet toxicologique critique, il devient possible de calculer des degrés d'activité relative. Pour l'évaluation du malathion, l'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire (EChE) est le critère d'effet toxicologique le plus couramment utilisé. La modélisation de la DRf pour l'inhibition de l'EChE est appliquée à la comparaison de la sensibilité de sujets appartenant à différents groupes d'âge aux effets du malathion, ainsi qu'à la détermination de l'activité relative ou du facteur d'ajustement de la toxicité (FAT) du malaoxon en comparaison du malathion.

Lors d'évaluations antérieures portant notamment sur les effets des pesticides inhibiteurs de la cholinestérase tels que les pesticides organophosphatés, l'ARLA stipulait une valeur limite de 20 % d'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire pour que des effets nocifs soient exercés, cette valeur étant sujette à une variété d'autres facteurs tels que la signification statistique, la nature de la relation dose-réponse et le plan de l'étude. S'appuyant sur ce qui précède, l'ARLA maintient l'emploi d'une dose de référence fixée à 20 % d'inhibition de la cholinestérase pour ses points de départ et pour ses calculs du FAT.

Cette approche, de récente application, modifie l'évaluation précédente des risques et supprime la nécessité de donner suite à plusieurs demandes du titulaire concernant les points de départ antérieurement établis. Les points supplémentaires seront traités comme requis.

1.1 Commentaires sur les critères d'effet toxicologique concernant l'évaluation des risques pour les enfants et la sensibilité potentielle des jeunes

1.1 a Le titulaire soutient qu'il n'existe pas d'effet neurocomportemental lié au traitement dans l'essai sur la neurotoxicité sur le plan du développement.

Réponse

i) Activité motrice

Une baisse d'activité motrice a été observée chez des rates au JPN 17 (doses moyenne et élevée) et au JPN 22 ($\geq$ 5 mg/kg p.c./jour), se manifestant par une diminution des redressements (coupure du faisceau infrarouge en hauteur) et sur celui de l'activité ambulatoire (coupure du faisceau infrarouge en surface). Une diminution des interruptions des faisceaux, en hauteur et en surface, a été observée à la plus faible dose testée chez les femelles au JPN 22, cependant les résultats obtenus chez les témoins étaient élevés en comparaison de ceux obtenus chez d'autres témoins dans le cadre d'une étude additionnelle qui fournissait des résultats sur des témoins historiques, et les résultats ne sont pas statistiquement significatifs. La baisse d'activité ambulatoire était statistiquement significative à partir de 50 mg/kg p.c./jour. Une DSENO est fixée à 5 mg/kg p.c./jour pour la perte d'activité motrice.

ii) Stimuli auditifs

Une hausse de l'amplitude maximale a été observée chez tous les groupes traités et pour les deux essais avec stimuli auditifs aux JPN 23/24 (avec et sans présignal), même si la relation avec la dose n'est pas franche. Même si peu d'inférences statistiques sont possibles à cause de la petitesse des groupes traités, des hausses statistiquement significatives ($p \leq 0,05$) de l'amplitude ont été observées aux JPN 23/24 avec le bloc d'essai 4 chez les femelles exposées à la dose moyenne, et avec le bloc 5 chez toutes les femelles traitées. Le seul changement résultant d'une nouvelle analyse de la signification statistique des données par le titulaire est l'existence d'une hausse marquée de l'amplitude observée avec le bloc 1 chez les mâles exposés à la faible dose. Aux JPN 60/61, il ne se manifestait aucun effet lié au traitement.

La possibilité d'un effet de plateau a été envisagée, particulièrement au vu de la cohérence des réponses chez les sujets des deux sexes aux JPN 23/24. Parmi les explications possibles à la hausse de la réaction aux stimuli auditifs, on peut penser à une perte de capacité d'apprentissage ou à un tonus musculaire accru ou encore à une excitabilité mentale accrue. Du fait que les

résultats avec le labyrinthe de Morris ont été négatifs, il y a peu de préoccupations concernant la capacité d'apprentissage des animaux. Les préoccupations liées à la hausse du tonus musculaire sont atténuées par le manque d'observations corrélatives dans le cadre de la batterie d'observations fonctionnelles. Les préoccupations liées à la hausse de l'excitabilité mentale accrue sont atténuées du fait de l'absence d'agressivité au moment de la manipulation des sujets.

Les données historiques applicables sont limitées à une seule étude additionnelle suggérant que les valeurs obtenues chez les témoins sont exactes. Toutefois, il n'y avait pas de données pertinentes sur les témoins positifs, ce qui soulève des préoccupations quant à la validité des essais. Les données sur le temps de latence utilisé pour distinguer entre les effets maximaux et le « bruit de fond » correspondant au mouvement des animaux n'ont pas été recueillies.

Aux JPN 60/61, une légère baisse de l'accoutumance aux stimuli a été observée chez les femelles exposées à la dose de 5 mg/kg p.c./jour; elle s'est intensifiée proportionnellement à la dose. Parallèlement à cela, une légère baisse de l'accoutumance a été observée chez les mâles exposés à la dose élevée. Aucun effet sur l'accoutumance ne se manifestait aux JPN 22/23.

Tableau 1 Pourcentage de baisse de réaction aux stimuli auditifs, blocs 1 à 5

Jour postnatal	% baisse de réponse/accoutumance ((Bloc 5 - Bloc 1)/Bloc1) chez les rates			
	0 mg/kg p.c./j.	5 mg/kg p.c./jour	50 mg/kg p.c./jour	150 mg/kg p.c./jour
23/24	37,3 %	28,5 %	12,6 %	28,8 %
60/61	35,1 %	22,3 %	15,4 %	12,7 %

Au bilan, il existe des préoccupations modérées concernant la validité de l'essai par stimuli auditifs et peu de préoccupation concernant les effets observés lors de cet essai, particulièrement au regard des points de départ à utiliser pour la présente évaluation des risques.

iii) Démarche étalée
La démarche étalée a été observée chez 1, 3 et 6 mâles des groupes exposés, respectivement, aux doses inférieure, moyenne et élevée au JPN 60, mais chez une seule femelle exposée à la dose élevée. La démarche étalée avait été observée aux JPN 21 et 35, mais généralement n'était observée que chez un animal sur dix, peu importe son sexe, à l'exception de trois femelles exposées à la dose élevée au JPN 21.

L'ARLA parvient à la conclusion que des effets neurocomportementaux se manifestaient dans le cadre de l'essai sur le développement, mais elle a porté la DSENO à 5 mg/kg p.c./jour.

1.1b Le titulaire se dit d'avis que sur le plan du développement aux JPN 4-11, les petits sont au stade équivalent à celui du foetus humain, donc que les données relatives à ces animaux ne s'appliquent pas au cas des enfants.

Réponse
L'ARLA soutient que, chez l'humain, la sensibilité des petits exposés aux JPN 4-11 justifie de nourrir des préoccupations pour les enfants. Les raisons à l'origine de ces préoccupations sont les suivantes :

1) Dans une même étude, suite à une exposition aiguë, des doses entraînant une inhibition de la cholinestérase chez les petits au JPN 11 étaient inférieures à celles trouvées chez les adultes. Aucun autre groupe d'âge chez les petits n'a été étudié sous un scénario d'exposition aiguë.

2) Dans la même étude, suite à une exposition à des doses répétées, des doses entraînant une inhibition de la cholinestérase chez les petits au JPN 21 étaient inférieures à celles trouvées chez des adultes et des femelles gravides.

3) Malgré les innombrables incertitudes entourant les progrès en éthologie, il semble peu probable qu'une équivalence entre tout stade de développement neurologique des ratons à toute date donnée (p. ex., au JPN 11) et l'enfant à la naissance chez l'humain puisse être établie. Puisque chez l'humain le développement neurologique se poursuit au cours de la période conduisant à la puberté, il peut exister des corrélations entre beaucoup des processus neurologiques déterminants qui se déroulent avant et après le sevrage chez le rat et des processus chez l'humain qui se déroulent après la naissance, et on pense notamment à la neurogenèse, à la gliogenèse et à la synaptogenèse. En outre, on sait que des régions précises du cerveau acquièrent toute leur fonctionnalité après la naissance, aussi bien chez le rat que chez l'humain, et on pense notamment à l'hippocampe et au cervelet.

4) Les preuves s'accumulent à l'effet que l'acétylcholinestérase intervient dans la neuromorphogenèse.

5) De plus, le titulaire indique qu'au JPN 4, les rats ne sont pas sensibles aux effets du malathion dans le lait maternel. Ce peut être vrai en ce qui concerne le lait maternel chez le rat, mais le degré d'exposition au malathion de cette source n'a pas été chiffré dans l'étude comparative sur la cholinestérase qui accompagnait l'étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement. Par conséquent, il demeure de l'incertitude quant au degré d'exposition lorsque des enfants nouveau-nés sont exposés par d'autres voies d'exposition, par exemple des aliments solides.

1.2 Commentaires sur les critères d'effet toxicologique concernant l'évaluation des risques chez les adultes

1.2a Le titulaire a manifesté son désaccord concernant les valeurs choisies pour la toxicité (DSENO/DMENO) pour les évaluations des risques pour les adultes, c.-à-d. les évaluations à court et à moyen terme liées à l'exposition cutanée et l'évaluation des risques globaux à court terme pour les adultes.

Réponse
L'ARLA sait que les essais sur les risques liés à l'exposition cutanée à court terme de lapins, dont le rapport a été récemment déposé, ont été effectués afin de déterminer une dose entraînant une inhibition de la cholinestérase qui soit plus exacte, tel qu'observé lors d'une étude antérieure réalisée par le titulaire en 1998. La robustesse ayant été améliorée (notamment des groupes plus nombreux de sujets d'expérience, davantage de groupes exposés à des doses différentes et une plus grande pureté de la matière de qualité technique) et des constatations plus prudentes ayant été produites à l'issue des nouveaux essais liés à l'exposition cutanée à court terme, l'ARLA fait reposer la présente évaluation sur l'étude la plus récente.

Les essais de 21 jours sur la détermination de la cholinestérase érythrocytaire par exposition cutanée chez le lapin comprenaient des prises de sang environ 24 h après le traitement cutané initial ou 18 h suivant le rinçage de la peau pour enlever le produit à l'étude. Il existe cependant certaines préoccupations dans la mesure où aucune donnée sur l'intervalle précédant l'atteinte de la pointe d'inhibition de la cholinestérase après l'application cutanée de doses répétées de malathion sur des lapins n'a été fournie. Le titulaire a fourni des données sur la pointe d'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire chez le rat. Dans une étude où des rats ont été exposés au malathion par la voie orale, soit par gavage, pendant 10 jours, les chercheurs ont déterminé que la pointe d'inhibition de l'EChE était obtenue en une soixantaine de minutes. L'absorption cutanée et le passage subséquent de la substance dans la circulation sanguine devraient prendre plus de temps que dans le cas de l'absorption par la voie orale; compte tenu de ces observations, combinées à la constatation que la dose orale entraînant une inhibition de l'EChE est un peu plus élevée que ce qui est observé dans la base de données sur l'exposition par la voie orale (environ 2,6 fois plus), l'examen de la base de données suggère que l'effet du moment des prélèvements sérologiques pour le dosage de l'EChE serait minimal.

Compte tenu des doses entraînant une inhibition de la cholinestérase dans la base de données sur l'exposition par la voie orale et de l'intervalle plus court pour le franchissement de la barrière cutanée, on estime que l'effet du moment des prélèvements pour le dosage de la cholinestérase érythrocytaire devrait être minimal.

À cause de caractéristiques physiologiques et biochimiques particulières du lapin, les résultats des études sur la toxicité cutanée portant sur cet animal sont susceptibles de mener à une sous-estimation de la toxicité des composés organophosphatés et ne sont ordinairement pas acceptées par l'ARLA. À comparer à l'humain et au rat, le lapin porte dans son sang une concentration élevée d'arylestérases. Ce sont des enzymes essentielles à la décomposition des composés de type S=organophosphate, et les arylestérases sériques peuvent les décomposer avant leur activation hépatique consécutive à une exposition cutanée. Dans le cas du malathion cependant, on pense que les carboxylestérases sont probablement les plus actifs sur le plan de la détoxification du malathion et du malaoxon.

Les indices à cet effet sont les suivants :

1) la concentration urinaire élevée des produits de dégradation des carboxylestérases (> 80 %);
2) la similitude des DL_{50} par exposition aiguë sous-cutanée chez le rat et chez le lapin malgré le fait que l'activité des arylestérases sériques soit nettement plus élevée chez le lapin (Brealey, 1979; ChemID, 2008; Costa *et al.*, 1990);
3) l'augmentation de la DL_{50} par exposition par la voie orale de plus de100x après l'inhibition des carboxylestérases chez le rat (Murphy *et al.*, 1959; Dauteran et Main, 1966).

Contrairement à ce qu'on voit dans les études sur l'exposition par la voie orale chez le rat et chez le chien, les lapins exposés par la voie cutanée à des concentrations pouvant atteindre 1 000 mg/kg p.c./jour pendant 21 jours ne présentaient pas de signe systémique de toxicité autre que l'inhibition de la cholinestérase. Aucune étude sur la toxicité par la voie cutanée chez

d'autres espèces que le lapin n'a été déposée. Une comparaison de l'absorption cutanée entre des rats et des lapins suggère que ces derniers ont une capacité nettement supérieure d'absorption cutanée du malathion (Dary *et al.*, 1994; Dary *et al.*, 2001; Saleh *et al.*, 1997; Shah et Guthrie, 1976; Wester et Noonan, 1980).

Dans la récente étude de 21 jours par exposition cutanée chez le lapin, le critère d'effet toxicologique pertinent était l'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire; la DMENO se chiffrait à 75 mg/kg p.c./jour chez les mâles (aucune DSENO n'a été établie) et la DSENO se chiffrait à 100 mg/kg p.c./jour (la DMENO se chiffrait à 150 mg/kg p.c./jour) chez les femelles. Une analyse de la dose de référence pour la cholinestérase érythrocytaire a fixé la DRf_{20} à 106,7 mg/kg p.c./jour pour les sujets des deux sexes combinés. À titre de point de départ le plus prudent, il est maintenant proposé d'utiliser la valeur de 106,7 mg/kg p.c./jour (assortie de facteurs) pour les évaluations des risques par exposition cutanée à court et à moyen terme chez les enfants.

Il y a matière à préoccupation pour les enfants à naître, comme le laisse voir l'étude sur la toxicité sur le plan du développement chez le lapin. Dans cette étude, les chercheurs ont observé une hausse des résorptions à la DMENO de 150 mg/kg p.c./jour. La DSENO pour les résorptions s'est chiffrée à 25 mg/kg p.c./jour; combinée aux facteurs appropriés, on estime qu'elle est le critère d'effet le plus prudent à appliquer à l'évaluation des risques liés à l'exposition cutanée. On estime que la DSENO par exposition par la voie orale pour les résorptions est appropriée à l'évaluation des risques liés à l'exposition cutanée chez les adultes puisqu'il n'y a pas d'étude sur la toxicité sur le plan du développement où le malathion est appliqué par la voie cutanée.

1.2b Le titulaire a contesté de manière spécifique l'emploi par l'ARLA de la hausse de la fréquence des résorptions pour procéder à l'évaluation des risques d'exposition par la voie cutanée à court et à moyen terme.

Réponse
L'évaluation des risques d'exposition par la voie cutanée à court et à moyen terme chez les adultes s'appuie sur une étude sur la toxicité sur le plan du développement où des lapines gravides ont été exposées au malathion par la voie orale (par gavage) entre les jours 6 et 18 de gestation. L'ARLA a estimé la DSENO chez les mères à 25 mg/kg p.c./jour à partir de la hausse du nombre de femelles éprouvant des résorptions à la DMENO de 50 mg/kg p.c./jour. Le titulaire n'est pas d'avis qu'il s'est produit une hausse du nombre de résorptions dans l'étude sur la toxicité sur le plan du développement chez le lapin. En outre, il se dit d'avis que si ce critère doit être appliqué à l'évaluation des risques, la DSENO appropriée est celle de l'étude sur la neurotoxicité sur le plan du développement, qui prend la valeur de 35 mg/kg p.c./jour.

Le tableau 2 présente des résultats sur les cas de résorption observés dans le cadre des essais sur le plan du développement. On remarquera qu'à 50 mg/kg p.c./jour, il se produit une hausse notable du nombre de femelles subissant des résorptions, du nombre moyen de résorptions par femelle et du pourcentage de résorptions par femelle. Bien que ces effets aient été légèrement plus prononcés à la dose moyenne, en comparaison de la dose supérieure, des hausses des paramètres reproductifs énumérés ont aussi été observées à la dose supérieure.

Tableau 2 Certaines données sur la reproduction tirées de l'étude sur la toxicité sur le plan du développement de lapins NZB

	Dose (mg/kg p.c./jour)			
Groupe	Témoins	25	50	100
Femelles avec résorptions	7/16 (44 %)	7/14 (50 %)	11/13 (85 %)	10/14 (71 %)
Femelles ayant avorté	0/16	0/14	1/14	2/16
Nombre moyen résorptions/femelle	0,9 ± 1,2	0,7 ± 1,1		2,3 ± 2,8
2,0 ± 2,7				
% résorptions par femelle	15,6 % ± 26,9	12,3 % ± 20,7	29,2 % ± 34,2	28,4 % ± 34,9
Gain corrigé en poids corporel	0,23 ± 0,22	0,20 ± 0,19	0,14 ± 0,16	0,11 ± 0,21

Données de contrôle historiques obtenues au laboratoire sur les résorptions dans le cadre d'études tératologiques chez le lapin

Nombre de femelles avec résorptions : non disponible
Nombre moyen résorptions par femelle : 1,18 (plage non disponible)
% résorptions par femelle : 1,18 résorptions moyennes par femelle/7,51 implantations moyennes par femelle = 15,7 %

Le titulaire a déposé le rapport d'un consultant pour appuyer son allégation à l'effet que le malathion n'exerce pas d'effet sur les résorptions. Le consultant mentionne que le pourcentage des résorptions totales se situe à l'intérieur de la plage de valeurs historiques chez les témoins compilées par la Middle Atlantic Reproduction and Teratology Association (MARTA). L'ARLA estime que si la base de données de la MARTA est une source utile de renseignements, elle n'a pas autant de pertinence dans ce cas-ci puisque les données sont obtenues de divers laboratoires qui présentent leurs données sur une base volontaire. Il est bien connu que les indices de reproduction chez le lapin sont sensibles à une gamme de facteurs de stress qui varient avec le temps et d'un laboratoire à l'autre; les conditions d'élevage et celles de l'environnement sont des exemples de facteurs d'importance critique. Par conséquent, d'importantes variations dans les valeurs historiques refléteraient non seulement une tendance naturelle, mais aussi la qualité inégale des données présentées et la variabilité liée à une myriade d'autres facteurs. La comparaison des données d'essai (tableau 1) à des données historiques émanant de laboratoires pointe malgré tout vers une hausse des résorptions aux doses moyenne et élevée. Il n'existe pas d'autre étude acceptable où les critères d'effet sur la reproduction ont été examinés chez le lapin.

Le titulaire se dit d'avis qu'il n'existe pas d'indice à l'effet d'une hausse des résorptions lorsque les résultats sont combinés à ceux de l'étude de détermination des plages de dose. L'ARLA remarque que l'interprétation faite des résultats de cette étude est limitée par le nombre très restreint de sujets par groupe (2 à 4 femelles par groupe) et que les constatations relatives à deux des trois doses élevées (200 et 400 mg/kg p.c./jour) sont peu utiles du fait de la mortalité élevée dans ces groupes.

Tableau 3 Certaines données sur la reproduction tirées de l'étude de détermination des plages de dose chez le lapin NZB concernant la toxicité sur le plan du développement (*fournies par le titulaire)*

	Dose (mg/kg p.c./jour)			
Groupe	Témoins	25	50	100
Femelles avec résorptions	4/4 (100 %)	2/3 (67 %)	2/4 (50 %)	1/2 (50 %)
Nombre moyen résorptions/femelle	2	1,7	2,75	2,5
% résorptions par femelle	33 %	42 %	28 %	29 %

N.B. : les sujets des groupes exposés à 200 et à 400 mg/kg p.c./jour ne sont pas inclus à cause d'une mortalité trop élevée.

L'ARLA signale aussi que l'étude sur la toxicité sur le plan du développement chez le rat témoigne d'une légère hausse des résorptions (77 % à 800 mg/kg p.c./jour, à comparer à 57 % chez les témoins) à la dose élevée, accompagnée d'effets toxiques chez les mères (p. ex., des signes cliniques et un ralentissement du gain en poids corporel) (tableau 4).

Tableau 4 Femelles avec résorptions dans les essais sur la toxicité sur le plan du développement chez les rats Crl:CD(SD)(BR)

	Dose (mg/kg p.c./jour)			
Groupe	Témoins	200	400	800
Femelles avec résorptions	12/21 (57 %)	14/22 (64 %)	12/22 (5 4%)	17/22 (77 %)

Par conséquent, l'ARLA réaffirme que la DSENO pour la mère, établie à partie des essais sur la toxicité sur le plan du développement chez le lapin, se chiffre à 25 mg/kg p.c./jour puisque des effets sont observés à 50 mg/kg p.c./jour; ce sont notamment une augmentation des résorptions, l'augmentation des pertes post-implantation et un ralentissement du gain en poids corporel chez les mères au cours de la période de traitement. L'ARLA sait que le titulaire croit qu'une DSENO de 35 mg/kg p.c./jour, issue de l'étude de détermination des plages de dose en vue de l'ETD chez le rat, devrait être utilisée pour ce critère d'effet. Cependant, l'ARLA estime qu'il est imprudent d'écarter les différences inhérentes entre les espèces sur le plan de la sensibilité aux effets toxiques ou d'utiliser une étude de détermination des plages de dose pour établir une dose entraînant des effets pour l'appliquer à l'évaluation des risques. L'ARLA reconnaît que les résorptions sont observées en présence de toxicité pour la mère (c.-à-d. le ralentissement du gain en poids corporel pendant la gestation) et qu'elles pourraient ne pas être observées s'il n'existait pas ce degré de toxicité pour la mère.

1.3 Autres points soulevés par le titulaire

1.3a Le titulaire se dit d'avis que le recours aux études de détermination des plages de doses par gavage pour établir des DRf peut conduire à la détermination de DRf trop prudentes à cause d'un effet de bolus.

Réponse
On pense que l'administration orale par gavage de certains composés organophosphatés conduit à de plus faibles doses entraînant l'inhibition de la cholinestérase qu'avec l'administration par le régime alimentaire, cependant, et que ce soit à partir d'un scénario d'exposition aiguë ou d'exposition par doses répétées, aucune étude comparable dans la base de données ne permet d'appliquer cette constatation au cas du malathion. En outre, de courts intervalles d'exposition comme en procure le gavage correspondent bien au profil d'exposition des êtres humains, particulièrement au regard de l'exposition aiguë et de certains profils de consommation alimentaire. Par conséquent, les scénarios évoqués par le titulaire, de toxicité réduite liée à l'exposition par le régime alimentaire par comparaison à ce qu'elle serait par gavage, ne conduirait pas à la meilleure protection de la santé humaine, et n'est donc pas considérée dans la révision de l'évaluation.

Au moment d'évaluer les risques liés à une exposition par une voie autre que la voie orale, l'ARLA préfère employer des études réalisées à partir de la voie d'exposition la plus appropriée et à la durée la plus appropriée s'il existe des études adéquates et si elles portent sur les critères appropriés entraînant des effets. Cela est apparent dans le choix des études servant à l'évaluation des risques à court et à moyen terme par inhalation, dans le cadre de la présente évaluation.

1.3b Le titulaire se dit d'avis que l'ARLA n'a pas tenu compte d'une étude réalisée avec des volontaires humains.

Réponse
Pour l'évaluation des risques, l'ARLA n'emploie pas d'études dans lesquelles on administre intentionnellement un pesticide à des volontaires en vue de déterminer une dose sans effet nocif observé. Les études de cette nature qui ont été portées à l'attention de l'ARLA n'ont été utilisées qu'à titre de complément d'information afin de confirmer que le modèle animal est un substitut approprié aux fins de l'évaluation. L'étude en question a permis de confirmer que les espèces animales sont des substituts appropriés à l'évaluation de la toxicité du malathion pour les êtres humains (c.-à-d. qu'une baisse de concentration de la cholinestérase érythrocytaire a été observée dans l'étude avec des volontaires). Une confirmation provient des centres antipoison qui confirment l'existence d'un lien entre l'exposition au malathion et des symptômes de nature cholinergique.

1.3c Le titulaire recommande l'ajout au sommaire de doses entraînant un effet, en ce qui regarde les signes cliniques de toxicité aiguë, afin de pouvoir dresser une comparaison avec celles entraînant l'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire.

Réponse
L'ARLA est d'accord avec le titulaire pour dire que les signes cliniques de toxicité aiguë chez les animaux traités sont observés à des doses dépassant celles où est observée l'inhibition de la cholinestérase érythrocytaire. Dans la présente évaluation, l'ARLA portera davantage attention aux doses entraînant des signes cliniques.

1.3d Le titulaire a recommandé l'ajout au sommaire de doses entraînant un effet essentielles à l'identification des organes ciblés, comme le foie, la thyroïde et la parathyroïde, les reins et le système hématopoïétique, qui ont été déterminées lors des essais sur des rats et des chiens.

Réponse
Dans l'évaluation révisée, l'ARLA cherchera à développer davantage l'aspect des doses entraînant un effet en fonction des critères d'effet dont il est question.

1.3 e Le titulaire diffère d'opinion avec l'ARLA quant à l'affirmation que la plupart du temps, le taux de cholinestérase érythrocytaire est davantage affecté que ceux de la cholinestérase plasmatique et de la cholinestérase cérébrale. Il fait plutôt valoir que cette tendance se révèle sans équivoque dans toutes les études toxicologiques.

Réponse
L'ARLA a réexaminé de nouveau la base de données toxicologiques et maintient que la cholinestérase érythrocytaire est généralement affectée à des doses moins élevées que ne le sont la cholinestérase plasmatique et la cholinestérase cérébrale, même si cette tendance ne se vérifie pas toujours d'une étude à une autre.

1.3 f Le titulaire se dit d'avis qu'il n'existe pas de différence de sensibilité au malathion entre les deux sexes.

Réponse
L'ARLA a réexaminé la base de données toxicologiques, qui contient diverses études sur l'exposition par la voie orale, par exemple celle sur la neurotoxicité subchronique chez le rat, l'étude comparative sur la cholinestérase chez des ratons et des rats adultes, l'étude comparative sur la cholinestérase récemment présentée et qui porte sur le malathion et le malaoxon, ainsi que les études d'exposition chronique de souris, de rats et de chiens. La preuve ne montre pas qu'il existe de différence entre les deux sexes. Dans l'évaluation révisée, l'ARLA modifiera l'énoncé relatif aux différences entre les deux sexes.

1.3 g Le titulaire se dit d'avis que la toxicité du malathion ne s'accroît pas avec la durée de l'exposition.

Réponse
L'ARLA est d'accord pour dire que les études de suivi des effets sur de longs intervalles et que la base de données cumulatives devraient servir à déterminer les effets de la durée d'exposition sur la toxicité. Cette Agence ne pense pas qu'une analyse des données sur la cholinestérase érythrocytaire sur un long intervalle nous en apprendrait beaucoup, cela à cause de limites en relation avec le faible taux de nouvelle synthèse d'acétylcholinestérases érythrocytaires à long terme. Suite au réexamen des données sur la cholinestérase cérébrale fournies pour l'étude d'oncogénicité et de toxicité chronique chez le rat, l'ARLA estime que les données sont équivoques en ce qui a trait à la durée du traitement. Une hausse de l'inhibition de la cholinestérase cérébrale à la mesure effectuée à 2 ans a été signalée chez les femelles du groupe traité à raison de 12 000 ppm, à comparer aux autres dates (37 %, 49 %, 27 % et 67 %

d'inhibition à comparer aux témoins après 90 jours, 180 jours, un an et deux ans, respectivement), mais pas chez les femelles traitées à 6 000 ppm (17 % , 17 %, 12 % et18 % d'inhibition à comparer aux témoins après 90 jours, 180 jours, un an et deux ans, respectivement). Une hausse de l'inhibition de la cholinestérase cérébrale à la mesure effectuée à 2 ans a été signalée chez les mâles du groupe traité à raison de 6 000 ppm (12 %, 12 %, 11 % et 31 % d'inhibition à comparer aux témoins après 90 jours, 180 jours, un an et deux ans, respectivement), mais pas chez les mâles traités à raison de 500 ppm. Il est admis que l'inhibition de la cholinestérase est un critère d'effet déterminant pour l'établissement des doses de référence, mais il demeure qu'une augmentation de la durée fait aussi augmenter la toxicité du malathion au niveau des reins du rat et, à des doses élevées, au niveau du système hémopoïétique du chien. La preuve de cela émane de la comparaison des effets dans les études à court terme et à moyen terme chez le chien, de l'étude subchronique chez le rat ainsi que des résultats d'autopsie à un stade intermédiaire et à la fin d'études sur la toxicité chronique pour le rat.

1.3 h Le titulaire diffère d'opinion avec l'ARLA quant à l'interprétation des effets neuropathologiques.

Réponse
L'interprétation des constatations histopathologiques dans le cadre d'études sur la neurotoxicité aiguë et subchronique est compliquée par le fait que peu de sujets par groupe ont été autopsiés (5 sujets par dose) ainsi que par l'inexistence d'examens histopathologiques de sujets appartenant aux groupes exposés à la dose faible et à la dose moyenne, dans les deux études.

Dans l'étude sur la neurotoxicité aiguë, l'examen pathologique a montré la formation bilatérale de rosettes sur la rétine. Bien que le cas soit rare, une observation similaire de formation unilatérale d'une rosette sur la rétine a été faite sur un sujet du groupe témoin des essais sur la neurotoxicité subchronique. Aucun effet sur les yeux n'a été observé dans le cadre des essais de cancérogénicité et de toxicité chronique ou d'autres essais portant sur la neurotoxicité pour le rat. L'ARLA craint peu que cet effet ait un lien avec le traitement.

Dans les essais sur la neurotoxicité aiguë, les chercheurs ont observé des mâles exposés à la dose élevée chez qui s'observaient une dégénérescence axonale à hauteur des racines du plexus lombaire, la présence de « chambres de digestion » dans les fibres de la racine lombaire postérieure, ainsi que la présence de « chambres de digestion » et une dégénérescence axonale à hauteur du nerf sciatique; chacun de ces effets a été observé chez l'un des cinq sujets. L'autopsie des témoins a révélé la présence de « chambres de digestion » et de dégénérescence axonale à hauteur du nerf sciatique chez un mâle. Chez les mâles exposés à la dose élevée qui ont été autopsiés à la fin de l'étude sur la neurotoxicité subchronique, des « chambres de digestion » ont aussi été observées dans les fibres de la racine lombaire postérieure et le péronier proximal chez un sujet. Chez un autre exposé à la dose élevée, les chercheurs ont remarqué la présence d'axones enflés et une démyélinisation du nerf sciatique. On considère que ces effets sont de nature équivoque; ils sont observés à des doses dépassant celles utilisées pour la détermination des doses de référence. La mention de ces effets ne sera pas retirée de l'évaluation des risques, mais sera modifiée de manière à mentionner également leur caractère équivoque, afin de présenter un profil toxicologique plus complet.

1.3 i Le titulaire diffère d'opinion avec l'ARLA quant à la référence à une preuve limitée d'effets sur le système endocrinien d'animaux exposés au malathion.

Réponse
Un nouvel examen des données indique que la base de données actuelle ne contient pas suffisamment de preuves d'une perturbation du système endocrinien pour justifier les préoccupations soulevées. Il en sera tenu compte dans la révision de l'évaluation des risques.

1.3 j Le titulaire diffère d'opinion avec l'ARLA quant à la référence à l'altération de la réponse immunitaire par exposition au malathion.

Réponse
De nombreuses études rendues publiques se penchent sur l'immunotoxicité potentielle du malathion chez un grand nombre d'espèces. Les dispositifs expérimentaux qui y sont présentés, sont variés, tout comme un grand nombre des résultats. Toutefois, les études identifiées montrent que le malathion a le potentiel de modifier l'immunité humorale et l'immunité cellulaire, par conséquent le potentiel de modifier la capacité immunologique face à de nouvelles provocations allergéniques. Jusqu'à maintenant, seulement des mesures de base des effets immunitaires possibles ont été examinées dans le cadre d'études d'orientation présentées à l'ARLA.

Puisqu'il y a matière à se préoccuper des effets potentiels sur le système immunitaire d'une exposition au malathion, un énoncé a été ajouté à l'évaluation révisée faisant référence à ces effets potentiels. À l'heure actuelle, aucun facteur d'incertitude additionnel n'a été appliqué afin de tenir compte de cette préoccupation puisqu'on pense que les doses de référence en vigueur doivent y répondre. Pour s'assurer de dresser un profil adéquat des dangers que présente le malathion, l'ARLA demande au titulaire de procéder à la tenue d'essais d'orientation sur l'immunotoxicité et d'en présenter les résultats.

1.3 k Le titulaire remet en question la DSENO déterminée pour l'étude de deux ans sur l'oncogénicité et la toxicité chronique qui a servi à l'évaluation des risques liés à l'exposition à long terme par la voie cutanée.

Réponse
L'ARLA a réexaminé les données et maintient qu'une néphropathie chronique aggravée a été observée chez des femelles exposées à 500 ppm de malathion dans les aliments. Dans cette étude, cette aggravation a été observée chez des sujets des deux sexes, l'apparition de la maladie se faisant plus tôt chez les mâles aussi, au sacrifice à la date intermédiaire. Le lien entre cette aggravation ainsi que le déclenchement devancé de la néphropathie chronique, et le traitement au malathion se trouve renforcé par une hausse de la mortalité liée à l'état de santé chez les mâles à 6 000 ppm et chez les femelles à 12 000 ppm. L'ARLA parvient à la conclusion que, malgré l'augmentation du poids relatif du foie chez les mâles comme chez les femelles, les effets étaient peu marqués à 500 ppm (26 mg/kg p.c./jour ♂♂, 32 mg/kg p.c./jour ♀♀), le devenant beaucoup plus à 6 000 ppm. Le poids absolu et le poids relatif de la thyroïde et des parathyroïdes se sont accrus dans tous les groupes de mâles traités, toutefois sans relation avec la dose. Chez les femelles toutefois, le poids absolu et le poids relatif de la thyroïde et des parathyroïdes sont ici encore sans relation avec la dose. Compte tenu de l'absence d'une relation dose-réponse, de la

cohérence des résultats entre les sexes et des effets histopathologiques corrélatifs, l'ARLA estime que les incidences sur le poids de la thyroïde et des parathyroïdes ne sont pas des effets du traitement. La DSENO pour cette étude est de 100/50 ppm (3,0 mg/kg p.c./jour) et repose sur l'aggravation de la néphropathie chronique à 32 mg/kg p.c./jour chez les rates.

2.0. Commentaires concernant l'exposition professionnelle/résidentielle

On signale qu'une étude publiée par l'Institut national de santé publique du Québec présente des résultats conformes à l'hypothèse selon laquelle plus une personne s'approche d'une source d'émission de pesticides, plus la concentration à laquelle elle est exposée, est élevée. Cette étude minutieuse a été réalisée en prenant la concentration maximale de malathion figurant sur l'étiquette. L'examen de ces résultats semble montrer que l'application au sol présente plus de risques que le traitement aérien.

Réponse
L'évaluation de l'exposition en milieu résidentiel et des risques liés dont il est question dans le document PACR2003-10 repose sur le taux d'application maximal de malathion en vigueur dans les secteurs résidentiels. Cette valeur est fondée sur le taux recommandé en présence de véhicules et sur le profil normal d'utilisation du malathion dans le cadre de programmes de suppression des maringouins. La concentration des dépôts de malathion appliquée à l'évaluation des risques est supérieure à la valeur présentée dans un récent article par Mickle *et al.* (2005)[20]. Puisque des ME acceptables ont pu être déterminées dans le cas des tout-petits et des adultes à la suite des pulvérisations aériennes ou de l'application au sol UBV, l'évaluation de l'exposition en milieu résidentiel et des risques liés n'a pas fait l'objet d'un réexamen dans le cadre de la présente évaluation.

Commentaires relatifs à l'environnement :

1.0 Commentaire relatif à l'effet du malathion sur le poisson

Le document affirme que « le malathion est très toxique pour les poissons et les invertébrés », mais il n'affirme pas clairement que ce pesticide ne doit pas être utilisé dans les endroits où il est probable qu'il atteindra l'habitat du poisson. Il faut un énoncé plus explicite.

Réponse
L'énoncé à l'effet que « le malathion est très toxique pour les poissons et les invertébrés » renseigne sur la toxicité inhérente de la matière active. Il n'est pas nécessaire d'adopter un énoncé plus explicite puisque cet énoncé est suivi d'autres énoncés expliquant pourquoi les effets sur les organismes aquatiques seront limités. En outre, le paragraphe se ferme sur une mise en garde au sujet de la contamination des habitats aquatiques sensibles.

[20] Mickle, R.E., G. Rousseau et D. Samuel. 10 février 2005. Direct comparison of Deposit from Aerial and Ground ULV Applications of Malathion with AGDISP Predictions. REMSpC Consulting, 12 Welsh Drive, RR3, Ayr, ON, Canada, N0B 1E0. Rapport REMSpc 2005-02. Non paru.

2.0 Commentaire relatif au rétablissement des colonies de maringouins

On lit dans ce document que « ...Certaines espèces d'insectes et d'autres arthropodes non visés qui se trouvent dans les zones résidentielles et qui sont actives pendant les périodes de pulvérisation pourraient être touchés. On s'attend néanmoins à ce que les effets sur ces populations ne soient pas permanents, dans le contexte du rétablissement des colonies en provenance des zones rurales non traitées. » Qu'est-ce qui empêche les maringouins très mobiles de se rétablir dans les secteurs traités? Si le rétablissement de colonies est aussi aisé que ne le suppose l'énoncé précédent, on peut penser que ces traitements au malathion sont une perte de ressources. Si les maringouins rétablissent des colonies aussi bien que les espèces utiles, d'autres traitements seront requis et on continuera à déloger les maringouins, mais aussi les espèces utiles. Il ne se produira donc pas de rétablissement des colonies et les effets sur les populations ne seront plus temporaires. La validité de cet énoncé devrait donc être réévaluée.

Réponse
On considère que l'emploi du malathion pour la lutte à grande échelle contre les maringouins adultes, soit parce qu'ils constituent une nuisance ou encore parce qu'ils peuvent être vecteurs de maladie, fait partie de mesures de lutte intégrée (IL). On ne doit avoir recours aux traitements adulticides que lorsque c'est justifié, et souvent après que les moyens de réduction à la source et que les traitements larvicides n'ont pas atteint le degré d'efficacité cherché. Les traitements adulticides ne devraient être envisagés que lorsque les activités de surveillance (p. ex., la surveillance systématique des populations de maringouins) indiquent l'atteinte de certains seuils justifiant d'envisager des activités de lutte dans certains secteurs déterminés. Puisque les traitements adulticides seraient déclenchés sur la foi de résultats de surveillance, la probabilité est faible qu'au Canada, de nombreux traitements soient appliqués au cours d'une saison. Soit parce qu'ils constituent une nuisance ou encore parce qu'ils peuvent être vecteurs de maladie, en pratique, si on jugeait nécessaire de procéder à un traitement adulticide, un tel traitement contre les maringouins ne serait pas pratiqué plus d'une à trois fois par saison au Canada.

3.0 Commentaire sur l'effet du malathion sur les écosystèmes aquatiques

On lit à la page 22 de ce document que « ... Les gouttelettes peuvent s'évaporer lorsqu'elles sont en suspension. C'est pourquoi elles ne se déposent pas. Par conséquent, ce type d'application suppose de moindres dépôts dans les systèmes aquatiques, entraîne une exposition minime et, partant, produit peu d'effets néfastes. » Il serait bon de présenter des preuves tirées de la documentation scientifique référencée ainsi que des exemples.

Réponse
Les trois articles suivants, de nature scientifique, viennent confirmer cet énoncé à l'effet que l'exposition aux produits de traitements UBV est réduite dans la plus grande mesure possible, donc que les effets nocifs sont limités.

1) Jensen, T. *et al.* (1999). Effects of ultra-low volume pyrethrin, malathion, and permethrin on nontarget invertebrates, sentinel mosquitoes, and mosquito fish in seasonally impounded wetlands. Journal of the American Mosquito Control Association 15(3):330-338.

Jensen *et al.* (1999) ont évalué les effets de l'application UBV de malathion sur des populations non ciblées d'invertébrés, de maringouins gardés en enceinte et de gambusies (*Gambusia affinis*) vivant dans des milieux humides de la Californie. L'application UBV se faisait par camion; les résultats montrent que ce type de traitement pour lutter contre les maringouins peut être effectué à proximité de milieux humides sans tuer le poisson et sans réduire de façon prononcée les populations d'invertébrés aquatiques. Certains taxons d'invertébrés aquatiques montraient une tendance à être plus abondants après un traitement, comme on s'y attendrait après la reproduction soutenue ou l'établissement de colonies. Au Canada, la lutte contre les maringouins adultes afin de contrer la transmission du virus du Nil oriental se déroulerait en contexte résidentiel urbain. Or, dans ces secteurs, il y aurait rarement abondance d'écosystèmes aquatiques sensibles comme les milieux humides.

2) Tagatz, M.E. *et al.* 1974. Effects of ground applications of malathion on salt-marsh environments in northwestern Florida. Mosq. News 34(3): 309-315.

Ces chercheurs ont procédé à une étude sur le terrain afin de déterminer les effets de trois traitements UBV à 57 g m.a./ha sur des environnements centrés sur des marais salants, en Floride. Un générateur installé à bord d'un camion a été employé pour ces traitements comme cela se fait ordinairement dans la lutte contre les maringouins. Les chercheurs n'ont signalé aucune mortalité de crabes, de poissons et de crevettes indigènes à la suite des traitements. Les chercheurs se sont procuré des crabes, des poissons, des crevettes et des escargots vivant à l'état sauvage un jour après chaque traitement. Ces sujets ne contenaient pas de malathion en quantité décelable dans les tissus. Une à six heures après les traitements, le malathion n'était pas été décelé dans les sédiments.

3) Tagatz, M.E. et G. R. Plaia. 1985. Effects of ground ULV applications of fenthion on estuarine biota. V. Response of field and laboratory estuarine benthic communities. J. of the Florida Anti-Mosquito Assoc. 56(2):76.

Cette référence montre aussi que les traitements UBV, lorsqu'ils sont appliqués à la lutte contre les maringouins adultes, ont très peu d'effets sur les organismes aquatiques non ciblés. Dans une étude tenue dans un marais salant en Floride, deux applications UBV au sol de fenthion contre les maringouins adultes n'ont pas eu d'impact important. Il n'est pas apparu de différence significative entre le nombre moyen de sujets et d'espèces des groupes témoins et de ceux des communautés exposées au fenthion. L'abondance des phylums dominants, les annélides (principalement des polychètes) et les arthropodes (principalement les amphipodes et les moucherons à l'état larvaire) n'a pas beaucoup varié entre les témoins et les communautés traitées.

4.0 Commentaire sur les données supplémentaires exigées

Dans ce document, l'ARLA exige l'obtention de données supplémentaires : sur la concentration dans l'air et sur le dépôt de malathion laissé par l'application au sol et par épandage aérien UBV dans des conditions normales d'emploi. Les mesures du dépôt devraient couvrir les cas de dépôt de malathion à la surface des étangs et de la concentration en eau peu profonde d'étangs en secteurs résidentiels. Lorsque ces données seront disponibles, nous devrions être en mesure de

calculer les concentrations potentielles dans les milieux aquatiques dont les amphibiens et les invertébrés pourraient être affectés par ce pesticide.

Réponse
À l'avenir, s'il se pratiquait un traitement UBV de malathion au sol ou par voie aérienne pour lutter contre les maringouins adultes en vue de protéger la population contre le virus du Nil oriental, on envisagera de recueillir des données sur la concentration dans l'air et sur le dépôt dans des milieux aquatiques situés dans des secteurs résidentiels. L'ARLA prendrait contact avec Environnement Canada pour voir si cela peut se faire à l'intérieur de son mandat de recherche et de surveillance. L'ARLA a inscrit le malathion sur la liste des pesticides visés par le programme de surveillance de l'eau.

Commentaires concernant la valeur

1.0 Commentaire sur l'efficacité

Certains se préoccupent d'une perte d'efficacité à la suite de la réduction au Canada de la dose employée pour l'épandage aérien UBV, de 496,6 à 642,7 g m.a./ha à 260 g m.a./ha, depuis l'harmonisation avec les É.-U.

Réponse
La plage des doses homologuées pour l'épandage aérien UBV de malathion qui figurent sur l'étiquette pour la lutte contre les maringouins est de 234 à 643 g m.a./ha. La dose proposée pour l'épandage aérien, qui est de 260 g m.a./ha, tombe à l'intérieur de la plage d'efficacité.

Références

A. Liste d'études et de renseignements présentés par le titulaire

PMRA 1612726 Chemistry data used to support a Technical class product. 2005-07-05 (CBI removed), DACO: 2.99

PMRA 1612727 Chemistry data used to support a Technical class product. 1981-10-01 (CBI removed), DACO: 2.99

PMRA 1128363 Stannard, D.R. 2006. Malaoxon: Single Dose Range Finder to Assess Effects on Cholinesterase Levels in Juvenile Rats. Huntingdon Life Sciences. Project No. CHV 110. January 16, 2006. Unpublished.

PMRA 1128365 Stannard, D.R. 2006. Malaoxon: Single Dose Time to Peak Effect Cholinesterase Study in Juvenile Rats. Huntingdon Life Sciences. Project No. CHV 112. January 16, 2006. Unpublished.

PMRA 1200037 Siglin, B.S. 1985. Teratology Study with AC 6,601 in Rabbits. Food and Drug Research Laboratories, Inc. Waverly, NY. Study No. 8171. February 28, 1985. Unpublished.

PMRA 1200039 Allen, J.S. 1978. Mutagenicity Testing of Cythion Malathion in Ames Bacterial Test. American Cyanamid Company. Project No. 0-796. June 2, 1978. Unpublished.

PMRA 1219512 Barnett, J.F. 2008. Oral (Gavage) Acute Dose Comparative Cholinesterase Study of Malathion and Malaoxon in Juvenile Rats. Charles River Laboratories Preclinical Services. Protocol No. TQC 00017. March 12, 2008. Unpublished.

PMRA 1225478 Terrell, Y. 1978. Acute Oral LD50 in Rats. Malathion Technical (Fyfanon). Cannon Laboratories, Inc. 7E-7850. January 6, 1978. Unpublished.

PMRA 1234920 Moreno, O.M. 1989. 21-Day Dermal Toxicity Study with AC 6601 in Rabbits. MB Research Laboratories, Inc. Project ID MB88-9191. Study Report Date: 02-22-89 Unpublished.

PMRA 1260348-1260360
Daly, I.W. 1996. A 24-month oral Toxicity/Oncogenicity Study of Malaoxon in the Rat via dietary Administration Final Report. Huntingdon Life Sciences. Project No. 2234. April 2, 1996.

PMRA 1309295 Barnett, J.F. 2006. Amendment 1 for MRID 46790501: Percutaneous Repeated Dose 21-Day Toxicity Study of Malathion in Rabbits. Charles River Laboratories Preclinical Services. TQC00016. Study report date: March 29, 2006. Unpublished.

PMRA 1309302 Barnett, J.F. 2006. Oral (Gavage) Dose Range-Finding Study Including Preliminary Cholinesterase Sensitivity Assessment of Malathion and Malaoxon in Juvenile Rats. Charles River Laboratories Preclinical Services. Protocol TQC00011. April 14, 2006.

PMRA 1309306 Barnett, J.F. 2006. Oral (Gavage) Repeat Dose Comparative Cholinesterase Study of Malathion and Malaoxon in Juvenile Rats. Charles River Laboratories Preclinical Services. Protocol TQC00013. April 21, 2006.

PMRA 1219508 Stannard, D.R. 2006. Malathion: Single Dose Time to Peak Effect Cholinesterase Study in Juvenile Rats. Huntingdon Life Sciences Study No. CHV 123. January 16, 2006.Unpublished.

PMRA 1260367-1260380
Daily, I.W. 1996. A 24-Month Oral Toxicity/Oncogenicity Study of Malathion in the Rat via Dietary Administration. Huntingdon Life Sciences. East Millstone, New Jersey. Study No. 90-3641. February 27, 1996.

PMRA 1580285 Barnett, J.F. 2008. Oral (Gavage) Acute Dose Time of Peak Cholinesterase Depression Study of Malathion and Malaoxon in Juvenile Rats. Charles River Laboratories Preclinical Services. Protocol 00021. March 12. 2008

PMRA 1382679 Barnett, J.F. 2006. Oral (Gavage) Repeat Dose Time of Peak Cholinesterase Depression Study of Malathion and Malaoxon in Juvenile Rats. Charles River Laboratories Preclinical Services. Protocol TQC00012. May 2, 2006.

PMRA 1622081 Fulcher, S.M. 2002. Malathion. Developmental Neurotoxicity Study in the CD Rat by Oral Gavage Administration. Huntingdon Life Sciences, Ltd. Cambridgeshire, England. Report No. CHV/066. March 21, 2002.

PMRA 1622082 Fulcher, S.M. 2001. Malathion: Effects on Cholinesterase in the CD Rat (Adult and Juvenile) by Oral Gavage Administration. Huntingdon Life Sciences, Ltd. Cambridgeshire, England. Doc No. CHV067/012452. November 30, 2001. Unpublished.

PMRA 1622083 Fulcher, S.M. 2002. Malathion Dose Finding Study in CD Rats by Oral Gavage Administration Preliminary to Developmental Neurotoxicity Study. Huntingdon Life Sciences, Ltd. Cambridgeshire, England. Project No. CHV/062. February 27, 2002. Unpublished.

PMRA 1734880 Klonne, D.R., Artz, S.C., Bruce, E.D., Belcher, T. 1999. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Scouting in Grapes. ABC Laboratories, Inc., Analytical Chemistry and Field Studies, 7200 E. ABC Lane, Columbia, Missouri 65202 and Excel Research Service, Inc., 3021 W. Dakota Ave; Suite 110, Fresno, California 93722. ARTF Study No. ARF023. November 4, 1999. Unpublished.

PMRA 1272533 Klonne, D.R., Belcher, T. 2005. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Harvesting in Greenhouse Grown Flowers. Access Research and Consulting, Inc., 4720 West Jennifer Avenue, Suite 106, Fresno, CA 93722 and Central California Research Laboratories, LLC., 4720 West Jennifer Ave, Suite 105, Fresno, CA 93722. ARTF Study No. ARF055. March 23, 2005. Unpublished.

PMRA 1734884 Klonne D.R., Fuller, R., Belcher, T.I. 2001. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Harvesting in Wine Grapes. Horizon Laboratories, Inc., 1610 Business loop 70 West, P.O. Box 30608, Columbia, MO 65202 and Excel Research Service, Inc., 3021 W. Dakota Ave, Suite 110, Fresno, CA 93722. ARTF Study No. ARF048. March 29, 2001. Unpublished.

PMRA 1734882 Klonne, D.R., Fuller, R., Howell, C. 2000. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Pruning in Nursery Stock. ABC Laboratories, Inc., 7200 E. ABC Lane, Columbia, MO 65202 (Study No. 45949) and Horizon Laboratories, Inc., 1610 Business Loop west, P.O. Box 30608, Columbia, MO 65202 (Study No. HL10258). ARTF Study No. ARF043. December 18, 2000. Unpublished.

PMRA 1734883 Klonne, D.R., Fuller, R., Howell, C. 2000. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Harvesting in Nursery Stock. ABC Laboratories, Inc., 7200 E. ABC Lane, Columbia, MO 65202 (Study No. 45949). ARTF Study No. ARF044. December 21, 2000. Unpublished.

PMRA 1734881 Klonne, D.R., Fuller, R., Merricks, L.D. 2000. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Harvesting in Apples. ABC Laboratories, Inc., 7200 East ABC Lane, Columbia, MO 65202 and Agrisearch Inc., 5734 Industry Lane, Frederick, MD 21704-7293. ARTF Study No. ARF025. January 4, 2000. Unpublished.

PMRA 1734885 Klonne, D.R., Fuller, R., Rontondaro, A. 2001. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Harvesting in Summer Squash. ABC Laboratories, Inc., 7200 East ABC Lane, Columbia, Missouri 65202 and Grayson Research, LLC, 1040 Grayson Farm Rd, Creedmoor, NC 27522. ARTF Study No. ARF049. May 31, 2001. Unpublished.

PMRA 1734879 Klonne, D.R., Fuller, R., Willard, T.R. 2000. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers during Hand-Harvesting in Blackberries. Maxim Technologies, Inc., 140 Telegraph Rd, Middleport, NY 14105 and America Agricultural Services, Inc., 404 E. Chatham Street, Cary, NC 27512. ARTF Study No. ARF020. January 6, 2000. Unpublished.

PMRA 1326062 Ebke K. P., 2002. Evaluation of direct and indirect effects of a 440 g/L EW formulation of malathion on aquatic organisms in outdoor ponds. Covance Laboratories GmbH, Germany. Report No. 1754-0676-019.

PMRA1181688 Knoch, E. 2001a. Malathion: Aerobic soil metabolism. Institut Fresenius, Chemische und Biologische Laboratorien GmbH, Germany. Report No. CHA 336 FYF.

PMRA1181694 Knoch, E. 2001b. Degrability and fate of malathion in the aquatic environment (water/sediment system). Institut Fresenius, Chemische und Biologische Laboratorien GmbH, Germany. Report No. CHA 337 FYF.

PMRA130929 Shepler K. 2004. Hydrolysis of [14C]Malaoxon at pH 5, 7, and 9. PTRL West Inc., Hercules, USA.

B. Autres renseignements publiés, considérés

PMRA 1640613 Aldridge, W.N. 1979. The Toxicological Properties of Impurities in Malathion. Archives of Toxicology. Archives of Toxicology. 42(2):95-106. June, 1979.

PMRA 1640610 Ayub, S., Verna, J. and N. Das. 2003. Effect of Endosulfan and Malathion on Lipid Peroxidation, Nitrite and TNF-_ Release by Rat Peritoneal Macrophages. International Immunopharmacology. 3(13-14):1819-1828.

PMRA 1640609 Banerjee, B.D. Pasha, S.T., Hussain, Q.Z., Koner, B.C. & A. Ray. 1998. A Comparative Evaluation of Immunotoxicity of Malathion after Subchronic Exposure in Experimental Animals. Indian Journal of Experimental Biology. 36: 273-282.

PMRA 1631572 Brealey, C., Walker, C.H. and B.C. Baldwin. 1980. A-Esterase Activities in Relation to Differential Toxicity of Pirimiphos-methyl to Birds and Mammals. Pestic. Sci. 11:546-554.

PMRA 1628974 Casale, G.P., Cohen, S.D. and Dicapua, R.A, 1983. The Effects of Organophosphate-Induced Cholinergic Stimulation on the Antibody Response to Sheep Erythrocytes in Inbred Mice. Toxicology and Applied Pharmacology. Vol.68, 198-205.

PMRA 1730049 ChemID, 2008. Malathion. http: chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus. Accessed 03/28/2008.

PMRA 1631571 Costa, L.G. et al. 1990. Serum Paraoxonase and its Influence on Paraoxon and Chlorpyrifos-oxon Toxicity in Rats. Toxicology and Applied Pharmacology. 103:66-76.

PMRA 1730047 Dary, C. et al. 1994. Dermal Absorption and Disposition of Formulations of Malathion in Sprague-Dawley Rats and Humans. In Biomarkers of Human Exposure to Pesticides (Saleh, M.A., Blancato, J.N., and C.H. Nauan, eds.), ACS Symposium Series 542, p 231-262. Am Chem. Soc., Washington, D.C.

PMRA 1631570 Dary, C.D., Blancato, J.N. and M.A. Saleh. 2001. Chemotrophic Analysis of Malathion in Skin Layers of the Rat: Implications for the Use of Dermatopharmacokinetic Tape Stripping in Exposure Assessment to Pesticides. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 34:234-248.

PMRA 1631584 Dauterman, W.C. and A.R. Main. 1966. Relationship between the Acute Toxicity and in vitro Inhibition and Hydrolysis of a Series of Carboxy Homologs of Malathion. Toxicol. Appl. Pharmacol. 9:408-418.

PMRA 1628977 Flessel, P., Quintana, P.T.E. and K. Hooper. 1993. Genetic Toxicology of Malathion: A Review. Environmental and Molecular and Molecular Mutagenesis. 22:7-17.

PMRA 1628975 Johnson, V.J. et al. 2002. Increased T-lymphocyte Dependent Antibody Production in Female SJL/J Mice Following Exposure to Commercial Grade Malathion. 170 (1-2) 119-129.

PMRA 1686630 Murphy, S.D., Anderson, R.L. and K.P. Dubois. 1959. Potentiation of Toxicity of Malathion by Triorthotolyl Phosphate. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 100:382-487

PMRA 1372501 PMRA, 2003. Proposed Acceptability for Continued Registration (PACR2003-10): Re-evaluation of Malathion, input from the Toxicology Perspective. September 3, 2003.

PMRA 1631573 Rodgers, KE et al. 1986. Lack of Immunosuppressive Effects of Acute and Subacute Administration of Malathion on Murine Cellular and Humoral Immune Responses. Pesticide Biochemistry and Physiology. 25(3)

PMRA 1628976 Rodgers, KE and Ellefson, D.D. 1990. Modulation of Respiratroy Burst Activity and Mitogenic Response of Human Peripheral Blood Mononuclear Cells and Murine Splenocytes and Peritoneal Cells by Malathion. Fundamental and Applied Toxicology. 14:309-317

PMRA 1640608 Rodgers, K. and Ellefson, D. 1992. Mechanism of the Modulation of Murine Peritoneal Cell Function and Mast Cell Degranulation by Low Doses of Malathion. Agents Actions 35: 57-63.

PMRA 1683694 Rodgers, K. and Xiong, S. 1996. Contribution of Inflammatory Mast Cell Mediators to Alterations in Macrophage Function after Malathion Administration. Int. J. Immunopharmacology. 19(3) 149-156.

PMRA 1683696 Saleh, M.A. et al. 1997. Determination of the Distribution of Malathion in Rats Following Various Routes of Administration by Whole-Body Electronic Autoradiography. Toxicology and Industrial Health. 13(6):751-758.

PMRA 1683156 Shah, P.V. and F.E. Guthrie.1977. Dermal Absorption, Distribution, and the Fate of Six Pesticides in the Rabbit. In Pesticide Management and Insecticide Resistance, Watson, D.L. and A.W.A. Brown, Ed.; Academic Press, New York. P 547-554.

PMRA 1683695 Thompson, CM. 1989. Preparation, Analysis and Anticholinesterase Properties of O,O-dimethyl Phosphorothioate. Chemical Research in Toxicology. 2:386-391.

PMRA 1730045 Umetsu, N. et al. 1977. Effect of Impurities on the Mammalian Toxicology of Technical Malathion and Acephate. J. Agric. Food Chem. 25(4):946-953.

PMRA 1631569 Wester, R.C. and P.K. Noonan. 1980. Relevance of Animal Models for Percutaneous Absorption. International Journal of Pharmaceutics. 7:99-110.

PMRA 1730046 Xiong, S. and Rodgers, K.1997. Effects on Malathion Metabolites on Degranulation of and Mediator Release by Human and Rat Basophilic Cells. Journal of Toxicology and Environmental Health, 51(2): 159-175

PMRA 1318327 PSD 1985. Evaluation of Fully Approved or Provisionally Approved Products, Evaluation on: Malathion. Department for Environment, Food and Rural Affairs, Pesticides Safety Directorate. August 1995.

PMRA 1621983 CalEPA. 1997. Summary of Toxicology Data: Malathion. California Environmental Protection Agency Department of Pesticide Regulation and Medical Toxicology Branch. http://www.cdpr.ca.gov/docs/risk/toxsums/pdfs/367.pdf

PMRA 1621986 USEPA. 2000. Malathion: The Toxicology Chapter for the RED. April 27, 2000.

PMRA 1621984 USEPA. 2006. Reregistration Decision (RED) for Malathion. July 2006.

PMRA 1621985 USEPA. 2006. Revised Human Health Risk Assessment for the Reregistration Eligibility Decision Document (RED). July 2006.

PMRA 1621981 WHO JMPR. 1997. Toxicological and Environmental Evaluations: Malathion. Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group. Lyon, France. September 22 - October 1, 1997. http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v097pr12.htm

PMRA 1640611 USEPA. 2000. FIFRA Scientific Advisory Panel Meeting, August 17-18, 2000, held at the Holiday Inn-Ballston Hotel, Arlington, Virginia. A Consultation on the EPA Health Effect Division=s Proposed Classification of the Human Carcinogenic Potential of Malathion. Report No. 2000-04. December 14, 2000.

PMRA 1778893 Ando, C., Gallavan, R., Wofford, P., Bradley, A., Kim, D., Lee, D., Troiano, J. 1996. Environmental monitoring results of the mediterranean fruit fly eradication program, Riverside County 1994. California Environmental Protection Agency, Department of Pesticide Regulation, Environmental Monitoring and Pest Management Branch, Environmental Hazards Assessment Program. Report Number EH 95-2. September 1996.

PMRA 1778895 Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 2000. Malathion Chemical Technical Summary for Public Health and Public Safety Professionals - Draft for Public Comment. Available at: http://www.atsdr.cdc.gov/NEWS/malathion-consult_10-14.htm

PMRA 1734599 Feldmann, R.J., Maibach, H.I. 1970. Absorption of some organic compounds through the skin in man. The Journal of Investigative Dermatology 54(5): 399-404.

PMRA 1734600 Feldmann, R. J., Maibach, H.I. 1974. Percutaneous penetration of some pesticides and herbicides in man. Toxicology and Applied Pharmacology 28: 126-132.

PMRA1801990 Knepper, R.G., Walker, S.A., Wagner, S.A., Kamrin, M.A., Zabik, M.J. 1996. Deposition of malathion and permethrin on sod grass after single, ultra-low volume applications in a suburban neighbourhood in Michigan. J Am Mosq Control Assoc 12: 45-51.

PMRA 1656340 Maibach, H.I., Feldmann, R.J., Milby, T.H., Serat, W.F. 1971. Regional variation in percutaneous penetration in man. Arch. Environ. Health 23: 208-211.

PMRA1801986 Moore, J.C., Dukes, J.C., Clark, J.R., Malone, J., Hallmon, C.F., Hester, P.G. 1993. Downwind drift and deposition of malathion on human targets from ground ultra-low volume mosquito sprays. J Am Mosq Control Assoc 9(2): 138-42.

PMRA 1523034 Paschal, D.C., Neville, M.E. 1976. Chemical and microbial degradation of malaoxon in an Illinois soil. J Environ Qual 5: 441-3.

PMRA 1734603 Tietze, N.S., Hester, P.G., Shaffer, K.R. 1994. Mass recovery of malathion in simulated open field mosquito adulticide tests. Arch Environ Contam Toxicol 26: 473-7.

PMRA1801985 Tucker, J.W., Thompson, C.Q., Wang, T.C., Lenahan, R.A. 1987. Toxicity of organophosphorous insecticides to estuarine copepods and young fish after field applications. Journal of the Florida Anti-Mosquito Association 58: 1-6.

PMRA 1318328 U.S. EPA. 1998a. EFED RED Chapter for Malathion. September, 1998.

PMRA 1621984 U.S. EPA. 2006. Reregistration Decision (RED) for Malathion. July, 2006.

PMRA 1734601 Neal, R.H., McCool, P.M., Younglove, T. February 1993. Assessment of Malathion and Malaoxon Concentrations and Persistance in Water, Sand, Soil and Plant Matrices Under Controlled Exposure Conditions. EH 93-03. Environmental Hazards Assessment Program, State of Califormia, Environmental Protection Agency, Department of Pesticide Regulation.

PMRA 1734602 Reifenrath, W.G., E.M. Chellquist, E.A. Shipwash, W.W. Jederberg and G.G. Krueger. 1984. Percutaneous penetration in the hairless dog, weanling pig and grafted athymic nude mouse: evaluation of models for predicting skin penetration in man. British Journal of Dermatology 111 (supp. 27): 123-135.

PMRA 1778897 Yearly, R.A., Leonard, J.A. 1993. Measurement of pesticides in air during application to lawns, trees, and shrubs in urban environments. Chapter 23. Pesticides in Urban Environments: Fate and Significance. American Chemical Society Symposium No. 522. ChemLawn Services Corporation, Columbus, OH.

PMRA 1734605 Zendzian, R.P. Malathion, EPA Technical Report, Protocol for Dermal Exposure Assessment, Part 6. Percutaneous Skin Absorption Study in Humans. A Review of Castles M. and Reddy V., 1993. Protocol for Dermal Exposure Assessment: A Technical Report. Midwest Research Institute, Kansas City, MO, Contract No. 68-DO-0137, Jan. 1993. For Environmental Monitoring Systems Laboratory, ORD, USEPA, Las Vegas, Nevada.

PMRA 1318324 Baker KN. 1985. Laboratory and field experiments on the responses by two species of woodland salamanders to malathion-treated substrates. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 14:685-691.

PMRA 1730051 Belfroid AC; van Drunen M; van Gestel CAM; van Hattum B. 1996. Relative Risks of Transformation Products of Pesticides for Aquatic Ecosystems. Institute for Environmental Studies, Department of Ecology and Ecology and Ecotoxicology, Vrije, Universiteit, Amsterdam. 176 pages.

PMRA 1718553 Belzer W; Thomson RB; Taylor G; Scibek Y. 1997. *Atmospheric Concentrations of Agricultural Chemicals in the Lower Fraser valley 1996*. Environment Canada. Aquatic and Atmospheric Sciences Division. Vancouver, B.C. DOE FRAP 1997-31.

PMRA 1307570 Berryman D; Giroux I. 1994. La contamination des cours d'eau par les pesticides dans les régions de culture intensive de maïs au Québec: Campagnes d'échantillonnage de 1992 et 1993. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. ENVIRODOQ EN940594.

PMRA 1345707 Bishop CA; Mahony NA; Struger J; Ng P; Pettit KE. 1999. Anuran development, density and diversity in relation to agricultural activity in the Holland River watershed, Ontario, Canada (1990-1992). Environmental Monitoring and Assessment 57:21-43.

PMRA 1307567 Blundell G; Harman J. 2000. *A Survey of the Quality of Municipal Supplies of Drinking Water from Groundwater Sources in Prince Edward Island*. The Sierra Club of Canada and the University of Waterloo. pp. 91.

PMRA 1345927 Braun HE; Frank R. 1980. Organochlorine and organophosphorus insecticides: Their use in eleven agricultural watersheds and their loss to stream waters in southern Ontario, Canada, 1975-1977. Sci. Tot. Environ. 15:169-192.

PMRA 1307590 CAESA (Canada - Alberta Environmentally Sustainable Agriculture Agreement). 1995. Overview of Pesticide Data for Alberta Surface Waters. Prepared for CAESA Water Quality Monitoring Committee. June 1995. 92 pp.

PMRA 1318323 Chauhan SVS; Jain PK. 1995. Effect of malathion on flowering plants, pollen fertility and fruiting in Capsicum annuum L. J. Indian bot Soc 74:315-316.

PMRA 1318320 Cook GH; Moore JC. 1976. Determination of malathion, malaoxon, and mono- and dicarboxylic acids of malathion in fish, oyster, and shrimp tissue. J. Agric. Food Chem. (24:631-634).

PMRA 1307573 Currie RS; Williamson DA. 1995. An Assessment of Pesticide Residues in Surface Waters of Manitoba, Canada. Manitoba Environment Report No. 95-08.

PMRA 1523028 Di Corcia A; Marchetti M. 1992. Method development for monitoring pesticides in environmental waters: liquid-solid extraction followed by liquid chromatography. Environ. Sci. Technol. 26:66-74.

PMRA 1523025 Constable M, Bharadia J. 1990. *Trend and Use Pattern Analysis for Regional Priority Pesticides. 1990 Update*. Environment Canada, Western and Northern Region. CP(EP) WNR 90-91-5.

PMRA 1523030 Frank R; Logan L. 1988. Pesticide and industrial chemical residues at the mouth of the Grand, Saugeen, and Thames Rivers, Ontario, Canada, 1981-85. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 17:741-754.

PMRA 1839957 Frank R; Logan L; Clegg BS. 1991. Pesticide and polychlorinated biphenyl residues in waters at the mouth of the Grand, Saugeen, and Thames Rivers, Ontario, Canada, 1986-1990. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 21:585-595.

PMRA 1307569 Giroux I; Duchemin M; Roy M. 1997. Contamination de l'eau par les pesticides dans les régions de culture intensive du maïs au Québec: Campagnes d'échantillonnage de 1994 et 1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. ENVIRODOQ EN970527.

PMRA 1307568 Giroux I. 1999. Contamination de l'eau par les pesticides dans les régions de culture de maïs et de soya au Québec: Campagnes d'échantillonnage de 1996, 1997 et 1998. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

PMRA 1523031 Glooschenko WA; Strachan WMJ; Sampson RCJ. 1976. Distribution of pesticides and polychlorinated biphenyls in water, sediments, and seston of the upper Great Lakes - 1974. Pesticide Monit. J. 10:61-67.

PMRA 1318321 Gonzalez-Lopez J; Martinez-Toledo MV; Rodelas B; Salmeron V. 1993. Studies on the effects of the insecticides phorate and malathion on soil microorganisms. Environ. Toxicol. Chem. 12:1209-1214.

PMRA 1726813 Glotfelty D.E., M.S. Majewski, J.N Seiber. 1987. Pesticides in fog. Nature 325; 602-605.

PMRA 1318318 Lartiges SB; Garrigues PP. 1995. Degradation kinetics of organophosphorus and organonitrogen pesticides in different waters under various environmental conditions. Environ. Sci. Technol. 29:1246-1254.

PMRA 1318325 Netrawali MS; Gandhi SR; Pednekar MD. 1986. Effect of endosulfan, malathion, and permethrin on sexual life cycle of Chlamydomonas reinhardtii. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 36:412-420.

PMRA 1523034 Paschal DC; Neville ME. 1976. Chemical and microbial degradation of malaoxon in an Illinois soil. J. Environ. Qual. 5:441-443.

PMRA 1655279 Relyea, R.A; Diecks N. 2008. An unforeseen chain of events: lethal effects of pesticides at sublethal concentrations. Ecol. Appl. 18(7): 1728 – 1742.

PMRA 1523031 Ritcey G; McEwen FL; Braun H; Frank R. 1981. Initial pesticide residues in relation to vapour pressure. Pestic. Sci. 12:614-618.

PMRA 1307592 Rondeau B. 1996. *Pesticides dan le tributaires du fleuve Saint-Laurent 1989-1991*. Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, Rapport scientifique et technique ST-62, 58 pp.

PMRA 1523027 Sanders, P.F. and Sieber, J.N. 1984. Organophosphorus Pesticide Volatilisation, ACS Symp. 259: 279-295.

PMRA 1686633 Schomburg C.J., Glotfelty D.E., and Seiber, J.N. 1991. Pesticide Occurrence and distribution in fog collected near Monterey California. Environ Sci Technol. 25: 155-160.

PMRA 1318322 Senapati BK; Biswal J; Pani SC; Sahu SK. 1992. Ecotoxicological effects of malathion on earthworms. Soil Biol. Biochem. 24:1719-1722.

PMRA 1311126 Somers G; Raymond B; Uhlman W. 1999. P.E.I. Water Quality Interpretive Report. Prepared for Canada - Prince Edward Island Water Annex to the Federal/Provincial Framework Agreement for Environmental Cooperation in Atlantic Canada. Environment Canada and Prince Edward Island Technology and Environment. Queen's Printer, Document Publishing Centre, 2000.

PMRA 1307591 Struger J., S. L'Italien, E. Sverko. 2003. In-use pesticide concentrations in surface waters of the Canadian Great Lakes, 1994-2000. Ecosystem Health Division, Environmental Conservation Branch, Ontario Region, Environment Canada. Burlington, Ontario. Report No. EHD/ECB-OR/03-04/I. 49 pp.

PMRA 1308929 Struger J; Boyter D; Licsko ZJ; Johnson BD. 1994. Environmental concentrations of urban pesticides. *In: Current Practices in Modeling the Management of Stormwater Impacts*, CRC Press, Boca Raton, FL.

PMRA 1523036 Tessier L; Boisvert JL; Vought LB-M; Lacoursiere JO. 2000. Anomalies on capture nets of *Hydropsyche slossonae* larvae (Trichoptera; Hydropsychidae), a potential indicator of chronic toxicity of malathion (organophosphate insecticide). Aquatic Toxicology 50:125-139.

PMRA 1318326 Torres AM Ramirez; O'Flaherty LM. 1976. Influence of pesticides on *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Stigeoclonium* (Chlorophyceae), *Tribonema*, *Vaucheria* (Xanthophyceae) and *Oscillatoria* (Cyanophyceae). Phycologia 15:25-36.

PMRA 1318327 UK Advisory Committee on Pesticides for malathion (Issue No. 135; August 1995).

PMRA 1897569 USDA/Forest Service 2008. Malathion: Human Health and Ecological Risk Assessment – Final Report. www.fs.fed.us/foresthealth/pesticide/pdfs/0520202c_Malathion.pdf

PMRA 1711384 U.S. EPA. 2006. Malathion Reregistration Eligibility Document, Environmental Fate and Effects Chapter. (Part 1).

PMRA 1711388 U.S. EPA. 2006. Malathion Reregistration Eligibility Document, Environmental Fate and Effects Chapter. (Part 2).

PMRA 1523033 Walker WW. 1976. Chemical and microbiological degradation of malathion and parathion in an estuarine environment. J. Environ. Qual. 5:210-216.

PMRA 1523029 Wan T; Szeto S; Price P. 1994. Organophosphorus insecticide residues in farm ditches of the lower Fraser Valley of British Columbia. J. Environ. Sci. Health B29:917-949.

PMRA 1318319 Wolfe NL; Zepp RG; Gordon JA; Baughman GL; Cline DM. 1977. Kinetics of chemical degradation of malathion in water. Environ. Sci. Tech. 11:88-93.

PMRA 1307570 Berryman, D. et I. Giroux (1994) La Contamination des Cours d'eau par les Pesticides dans les Régions de culture intesive de Maïs au Québec. Campagnes d'échantillonnage de 1992 et 1993. Ministère de L'environnement et de la Faune du Québec.

PMRA 1307567 Blundell, G. and J. Harman (2000) A Survey of the Quality of Municipal supplies of Drinking Water from Groundwater Sources in Prince Edward Island. Sierra Club of Canada, Eastern Canada Chapter, University of Waterloo, Department of Earth Sciences.

PMRA 1307565 Giroux, I. (1995) Contamination de L'eau Souterraine Par les Pesticides et les Nitrates dans les Régions de Culture de Pommes de Terre. Campagnes D'échantillonnage 1991-1992-1993. Ministère de l'Environnement et de la Faune. 72 wells were sampled durning the summers of 1991, 1992 and 1993 less than 50 m from the location of potato farms.

PMRA 1307578 Giroux, I (1998) Suivi Environnemental Des Pesticides dan des Régions de Vergers de Pommiers. Rapport d'échantillonnage de petits cours d'eau et de l'eau souterraine au Québec en 1994, 1995 et 1996. Ministère de l'Environnement et de la Faune.

PMRA 1307581 Giroux, I. (1998b) Impact de l'utilisation des pesticides sur la qualité de l'eau des bassins versants des rivières Yamaska, L'Assomption, Chaudière et Boyer. Volet Assainissement Agricole. Direction des écosystèmes aquatiques. Ministère de l'Environnement et de la Faune.

PMRA 1644008 USGS National Water Quality Assessment Program (NAWQA) groundwater malathion and malaoxon monitoring data downloaded Aug 30 2008.

PMRA 1644011 USGS National Water Quality Assessment Program (NAWQA) surface water and groundwater malathion and malaoxon monitoring data downloaded Aug 30 2008.

PMRA 1644022 US EPA STORET surface water and groundwater malathion and malaoxon monitoring data downloaded Aug 29 2008.

PMRA 1307555 Hofman, R.S., P.D. Capel, and S.J. Larson (2000) Comparison of pesticides in eight US Urban streams. Environmental Toxicology and Chemistry 19(9): 2249-2258.

PMRA 1307568 Giroux, I. (1999) Contamination de l'eau par les pesticides dans les regions de culture de mais et de soya au Quebec. Campagnes d'echantillonnage 1996, 1997 et 1998.

PMRA 1307569 Giroux, I. M. Duchemin, M. Roy (1997) Contamination de l'eau par les presticides dans les regions de culture intensive du mais au Quebec. Campagnes d'echantillonnage de 1994 et 1995

PMRA 1307571 Giroux, I. (2002) Contamination de l'eau par les pesticides dans les régions de culture de mais et de soya au Québec. Résultats des campagnes d'échantillonnage 1999, 2000 et 2001, et évolution temporelle de 1992 à 2001.

PMRA 1307591 & 1307576
Struger, J., L"Italien, S. and Sverko, E. (2003) In-use Pesticide Concentrations in Surface Waters of the Laurentian Great Lakes, 1994-2000. Ecosystem Health Drivision. Environmental Conservation Branch. (EHD/ECD-OR/03-04/E).

PMRA 1311119 & 1311120
Giroux, I. 2003. Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions de culture de pommes de terre. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Emvironnement, Québec, envirodoq no. ENV/2003/033, 23 pages and 3 appendices.

PMRA 1311126 Somers, G., B. Raymond and W. Uhlman (1999) P.E.I. Water Quality Interpretive Report. Prepared for Canada-Prince Edward Island Water Annex to the Federal/Provincial Framework For Environmental Cooperation In Atlantic Canada.

PMRA 1345586 Jones, G., S. Gurney, and D. Rocan (1998) Water quality in farm and recreational surface water supplies of southwestern Manitoba: 1995 Sampling Results. Manitoba Environment. Winnipeg, Manitoba. Report No. 98-05. 86 pp.

PMRA 1345707 Bishop, C.A., N.A. Mahony, J. Struger, P. Ng and K.E. Pettit (1999) Anuran Development, Density and Diversity in Relation to Agricultural Acitivity in the Holland River Watershed, Ontario, Canada (1990-1992). Environment Monitoring and Assessment 57: 21-43.

PMRA 1345964 Blomquist, J.D., J.M. Denis, J.L. Cowles, J.A. Hetrick, R.D. Jones, and N.B. Birchfield. 2001. Pesticides in selected water-supply reservoirs and finished drinking water, 1999-2000: Summary of results from a pilot monitoring program. Open-File Report 01-456. U.S. Geological Survey and U.S. Environmental Protection Agency. 65 p.

PMRA 1311123 Giroux, I. and M. Therrien (2005) Les pesticides utilisés dans les espaces verts urbains: présence dans les rejets urbains et dans l'air ambiant. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN 2-550-44907-X (PDF), envirodoq n˚ENV/2005/0165, collection n˚ QE/164, 21 pages + 4 appendices.

PMRA 1398451, 1398452, 1398453
Giroux, I., C. Robert, and N. Dassylva (2006) Présence de pesticides dans l'eau au Québec: bilan dans des cours d'eau de zones en culture de maïs et de soya en 2002, 2003 et 2004, et dans les réseaux de distribution d'eau potable. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction des politiques de l'eau et Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. ISBN 2-550-46504-0, Envirodoq n˚ENV/2006/013, collection n˚ QE/00173, 57 pages + 5 appendices.

C. Autres renseignements non publiés, considérés

PMRA 1303805 Saskatchewan Environment and Resource Management (2002). Unpublished Organophosphate Water Monitoring Data from Saskatchewan (1980 - 2001). Environmental Protection Branch.

PMRA 1307585 Alberta Environment (2002) Unpublished Water Monitoring Data from Surface Water Sources in Alberta (1971 – 2001).

PMRA 1401896 Unpublished water monitoring data as part of the Urban Pesticide Monitoring Program - 2001, in eight Canadian tributaries of Lake Ontario.

PMRA 1401897 Unpublished water monitoring data as part of the Urban Pesticide Monitoring Program - 2000, in eight Canadian tributaries of Lake Ontario.

PMRA 1403269 2006. Pesticide Science Fund Annual Report 2005-2006. Environment Canada. Unpublished confidential report.

PMRA 1357366 Environment Canada (2005) Unpublished Water Monitoring Data Collected from Great Lakes Area of Concern and Small Streams in the Niagara and Burlington Area (2003).

PMRA 1357367 Environment Canada (2005) Unpublished Water Monitoring Data Collected from Great Lakes Area of Concern (2004)

PMRA 1357368 Unpublished Water Monitoring Data Collected from Great Lakes Area of Concern and Great Lakes Connecting Channels (2002)

PMRA 1357369 Environment Canada (2005) Unpublished Water Monitoring Data Collected From Lake Huron Tributaries (2002)

PMRA 1311140 Alberta Environmental Protection (2001). Unpublished Data on Pesticide Concentrations from Urban Storm Drains and Tributaries to the Oldman River in Lethbridge, Alberta

PMRA 1311143 Alberta Environment (2004). Raw data for Byrtus, G., K. Pongar, C. Browning, R. Burland, E. McGuinness, D. Humphries (2004). A Summary of the Pesticide Residues from the Alberta Treated Water Survey, 1995-2003 citation *Byrtus, G., K. Pongar, C. Browning, R. Burland, E. McGuinness, D. Humphries, 2004. A Summary of the Pesticide Residues from the Alberta Treated Water Survey, 1995 - 2003. Alberta Environment, Environmental Assurance Service, Edmonton, 57 pp. PMRA 131114.*

PMRA 1311128 Manitoba Conservation (2000). Unpublished Data on Detections of Pesticides in Municipal Water Supplies. (1981 - 1999)

PMRA 1311130 Manitoba Conservation (2002) Unpublished water monitoring data collected in Manitoba (1990-2001).

PMRA 1311131 Manitoba Water Stewardship (2004) Unpublished water monitoring data from Manitoba (2001-2003)

PMRA 1311104 Environment Canada (2004). Unpublished Water Monitoring Data Collected in BC, Pesticide Science Fund

PMRA 1311107 Environment Canada (2004) Unpublished Water Monitoring Data Collected in Reservoirs of the Prairie Region (2003-2004). Pesticide Science Fund

PMRA 1311112 Environment Canada (2004) Unpublished National Water Monitoring Data. Pesticide Science Fund.

PMRA 1311110 Presence, Levels and Relative Risks of Priority Pesticides in Selected Canadian Aquatic Ecosystems. An Environment Canada Pesticides Science Fund Project. Year 1 (2003/04) Annual Report. March 2004. 73 pages. Unpublished.confidential report.

PMRA 1311116 Environment Canada (2004) Unpublished Water Monitoring Data Collected in Wetlands of the Prairie Region (2004). Pesticide Science Fund.