



# Projet d'acceptabilité d'homologation continue

PACR2003-06

## Réévaluation du bensulide

Ce document vise à renseigner le titulaire de l'homologation, les agents chargés de la réglementation des pesticides et le public canadien du fait que l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a terminé la réévaluation du bensulide, en vertu de l'article 19 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*. Ce projet d'acceptabilité d'homologation continue présente un sommaire des données examinées et la justification des décisions proposées en matière de réglementation pour le bensulide.

L'ARLA, par le biais de ce document, demande aux parties intéressées de faire part de leurs commentaires quant aux mesures réglementaires proposées pour le bensulide. L'ARLA acceptera les commentaires écrits concernant ce projet pendant les 60 jours suivant la date de parution du présent document, afin que les intéressés aient la possibilité de donner leur avis sur la proposition de décision faisant suite à la réévaluation de ces produits. Veuillez faire parvenir tout commentaire à la coordonnatrice des publications, à l'adresse sous-mentionnée.

*(also available in English)*

**Le 31 mars 2003**

Ce document est publié par la Division des nouvelles stratégies et des affaires réglementaires, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec la :

Coordonnatrice des publications  
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire  
Santé Canada  
I.A. 6605C  
2720, promenade Riverside  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0K9

Internet : [pmra\\_publications@hc-sc.gc.ca](mailto:pmra_publications@hc-sc.gc.ca)  
[www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/](http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/)  
Service de renseignements :  
1-800-267-6315 ou (613) 736-3799  
Télécopieur : (613) 736-3798



ISBN: 0-662-88751-4

Numéro de catalogue : H113-18/2003-6F-IN

**© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2003**

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

## Avant-propos

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a terminé la réévaluation de la matière active bensulide et de ses préparations commerciales (PC) connexes pour emploi dans des aires alimentaires et non alimentaires. Le titulaire d'homologation de cette matière active de qualité technique est l'entreprise Gowan.

L'ARLA a annoncé en juin 1999 que les matières actives organophosphorées (appelées auparavant organophosphatées), dont le bensulide, feraient l'objet de réévaluations en vertu de l'article 19 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*<sup>1</sup> (RPA).

À la suite de cette annonce, Gowan, le principal titulaire du bensulide au Canada, a indiqué son intention de continuer à appuyer les produits à base de bensulide destinés aux concombres et aux gazons en plaques.

L'ARLA a procédé à l'évaluation des renseignements disponibles et a conclu que l'emploi du bensulide et de ses préparations commerciales sur les concombres et les gazons en plaques ne représentait pas un risque inacceptable pour la santé humaine et l'environnement, en vertu de l'article 20 du RPA, à la condition que l'on mette en œuvre les mesures d'atténuation proposées qui sont exposées dans le présent document.

Il est proposé que le *Règlement sur les aliments et drogues* (RAD) soit modifié de sorte que les aliments contenant des résidus quantifiables de bensulide, à l'exception des concombres, ne puissent être vendus au Canada une fois que l'emploi du bensulide au Canada sera abandonné, à moins que des données additionnelles ne soient fournies en appui à la présence de résidus de bensulide dans les aliments importés.

L'ARLA acceptera les commentaires écrits concernant ce projet pendant les 60 jours suivant la date de parution du présent document, afin que les intéressés aient la possibilité de donner leur avis sur la proposition de décision faisant suite à la réévaluation de ces produits.

---

<sup>1</sup> Document sur la réévaluation REV99-01, *Réévaluation des pesticides organophosphatés*.

## Table des matières

1.0	Objectif .....	1
2.0	Contexte global de la réévaluation .....	1
3.0	Réévaluation du bensulide .....	3
3.1	Description de la matière active .....	3
3.2	Description des emplois actuellement homologués .....	4
3.2.1	Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine (Catégorie d'utilisation- CU n° 14) .....	4
3.2.2	Utilisation non alimentaire (gazon en plaques) (CU n° 30) .....	4
4.0	Effets pertinents sur la santé humaine .....	5
4.1	Sommaire toxicologique .....	5
4.2	Évaluation du risque professionnel .....	6
4.2.1	Exposition des préposés au mélange, au transvasement et à l'application .....	7
4.2.2	Exposition après traitement .....	9
4.3	Évaluation du risque en milieu résidentiel .....	9
4.3.1	Exposition des préposés au mélange, au transvasement et à l'application .....	10
4.3.2	Exposition après traitement .....	11
4.4	Évaluation du risque alimentaire .....	11
4.4.1	Exposition par voie alimentaire .....	12
4.5	Évaluation du risque global .....	13
4.5.1	Risque global aigu .....	13
4.5.2	Risque global à court terme .....	14
4.5.3	Risque global chronique .....	15
5.0	Évaluation environnementale .....	15
5.1	Devenir du bensulide dans l'environnement .....	16
5.2	Toxicologie environnementale .....	16
5.3	Évaluation de l'eau potable .....	17
5.4	Évaluation des effets en milieu terrestre .....	17
5.5	Évaluation des effets en milieu aquatique .....	19
5.6	Politique de gestion des substances toxiques .....	19
5.7	Produits de formulation dans les produits antiparasitaires .....	20
5.8	Conclusions de l'évaluation environnementale .....	21
5.9	Atténuation des risques pour l'environnement .....	21
6.0	Valeur .....	22

7.0	Mesures réglementaires proposées .....	24
7.1	Mesures réglementaires proposées relatives à la santé humaine .....	24
7.2	Proposition de mesures réglementaires relatives à l'évaluation du risque alimentaire .....	26
7.3	Mesures réglementaires proposées relatives à l'environnement .....	27
7.4	Mesures réglementaires proposées relatives à la valeur .....	28
8.0	Autres exigences en matière de données .....	29
8.1	Exigences en matière de données relatives à la caractérisation chimique .....	29
8.2	Exigences en matière de données relatives à la toxicologie .....	29
8.3	Exigences en matière de données relatives à l'exposition .....	30
8.4	Exigences en matière de données relatives au risque environnemental .....	30
9.0	Décision proposée concernant la réévaluation .....	30
	Liste des abréviations .....	32
Annexe I	Produits à base de bensulide actuellement homologués .....	34
Annexe II	Résultats toxicologiques des évaluations des risques pour la santé (bensulide) .....	35
Annexe III	Mode d'emploi standard des produits de classe commerciale contenant du bensulide. ....	36
Annexe IV	Mode d'emploi standard des produits de classe domestique contenant du bensulide. ....	42

## 1.0 Objectif

Ce document décrit le résultat de la réévaluation de l'herbicide bensulide et de ses préparations commerciales (PC), entreprise par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Il présente notamment l'évaluation des risques pour la santé humaine et pour l'environnement et des renseignements sur la valeur du bensulide dans la lutte intégrée au Canada. L'Agence, par le biais de ce document, demande à toutes les parties intéressées de lui faire parvenir leurs commentaires quant aux mesures réglementaires et d'atténuation des risques proposées dans le présent document.

## 2.0 Contexte global de la réévaluation

L'ARLA, en vertu de l'article 19 du RPA prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA), procède à la réévaluation de tous les pesticides homologués avant 1995, autant les matières actives que leurs PC formulées. Comme le précise la directive d'homologation DIR2001-03 *Programme de réévaluation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire*, le programme de réévaluation fait appel à des approches scientifiques modernes permettant de vérifier si les matières actives les plus anciennes sont toujours acceptables en ce qui a trait au risque pour la santé humaine et l'environnement. Puisque le bensulide fait présentement l'objet d'une réévaluation aux États-Unis (É.-U.) en vertu de la *Food Quality Protection Act* (FQPA), l'ARLA procède à la réévaluation de ce produit antiparasitaire dans le cadre du Programme 3. Voici les points examinés dans le cadre de cette réévaluation :

*Risque pour la santé humaine* : La réévaluation d'un produit antiparasitaire dans le cadre du Programme 3 porte principalement sur le risque pour la santé humaine. Comme l'indique la directive DIR2001-03, cette réévaluation porte principalement sur :

- les produits antiparasitaires présentant un mécanisme de toxicité commun;
- les expositions globales à un pesticide provenant de ses résidus dans les aliments et dans l'eau potable ainsi que de l'exposition occasionnelle (lors de traitements à l'intérieur et à l'extérieur des résidences par exemple);
- la vulnérabilité et l'exposition des nourrissons et des enfants, qui risquent d'être différentes de celles des adultes pendant les étapes cruciales du développement.

La réévaluation des risques pour la santé humaine comprend également un nouvel examen de l'acceptabilité des risques liés à l'exposition professionnelle. Lorsque toutes les réévaluations seront complétées, l'ARLA entreprendra l'évaluation des risques cumulatifs de toutes les autres utilisations de matières actives ayant le même mécanisme de toxicité.

*Risque pour l'environnement* : Les évaluations environnementales se feront par étapes. L'Agence ne procédera à des évaluations plus poussées que pour les matières actives, les préparations commerciales et les utilisations qui passent l'évaluation des risques cumulatifs pour la santé, ou encore, pour les mécanismes uniques de toxicité qui sont considérés acceptables en ce qui a trait à la santé. À la première étape, selon les risques identifiés pour les organismes non ciblés, l'Agence mettra en place les mesures nécessaires visant à réduire les expositions environnementales, telles que l'élimination d'utilisations qui sont désuètes, la réduction du nombre d'applications, la mise en place de zones tampons pour protéger les milieux sensibles et des mesures réglementaires pour les utilisations identifiées comme étant extrêmement risquées pour les organismes dans l'environnement. De façon générale, l'ARLA compte revoir les utilisations qui demeureront en vigueur après la première étape d'évaluation, lorsque les résultats des évaluations environnementales améliorées seront disponibles.

Plusieurs raisons motivent cette démarche par étapes. Pour certains produits, les évaluations environnementales initiales révèlent d'emblée un grand danger mais il peut exister une incertitude considérable quant à la fréquence et à l'ampleur de l'exposition et de ses effets. Pour d'autres produits, on ne détient que peu de données relatives aux concentrations sur le terrain ou aux effets nocifs. La démarche par étape permet donc de concevoir et mettre en place des méthodes perfectionnées d'évaluation du risque écologique; d'obtenir dans le temps d'autres données pour préciser ces évaluations d'exposition environnementale; et de jauger de la pertinence des méthodes existantes ou de l'importance d'en élaborer de nouvelles. En outre, la démarche par étape permet l'utilisation la plus efficiente des ressources d'évaluation.

*Valeur* : Au cours du processus de réévaluation, l'ARLA cherche à connaître le plus tôt possible les utilisations actuelles des produits examinés et leur importance en ce qui a trait à la lutte antiparasitaire en agriculture, aux échanges commerciaux entre pépinières, à la santé des forêts et à la santé publique. Pour ce faire, l'ARLA se fie en grande partie aux renseignements des provinces et des territoires. Les titulaires d'homologation et les utilisateurs de ces produits sont aussi une source importante de renseignements. Au cours du processus de réévaluation, l'ARLA peut également obtenir, s'il y a lieu, des renseignements d'Environnement Canada, du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, selon leur domaine respectif de compétence.

Une fois l'évaluation des risques globaux pour la santé humaine et la première étape d'évaluation des risques environnementaux terminées, l'ARLA publiera un document de consultation présentant les résultats de réévaluation de chaque pesticide, y compris les mesures d'atténuation des risques proposées pour chacun d'entre eux. Dans certains cas, l'ARLA mettra en place des modifications au profil d'emploi homologué avant toute consultation publique, notamment lorsqu'elle estime que les mesures d'atténuation du risque sont inefficaces ou impossibles à mettre en œuvre, ou lorsque les titulaires d'homologation ont opté pour une cessation volontaire de la vente des produits.

### 3.0 Réévaluation du bensulide

Le bensulide est un des 27 insecticides organophosphorés (PO) faisant l'objet d'une réévaluation au Canada. La réévaluation a été annoncée dans le document de réévaluation REV99-01 *Réévaluation des pesticides organophosphatés*. Le bensulide est un herbicide sélectif de prélevée, efficace pour la répression des graminées adventices de la famille des *Graminaceae*. Le produit est adsorbé à la surface des racines mais n'est pas diffusé vers les feuilles. Il agit en empêchant, par l'inhibition de la synthèse lipidique, la croissance des racines latérales des graminées adventices. Chez les animaux, le bensulide bloque l'action de l'enzyme acétylcholinestérase, qui interrompt la transmission des influx nerveux. Homologué pour la première fois en 1964, le bensulide a été employé au Canada pour la répression des graminacées dans les concombres et le gazon en plaques. Les produits homologués contenant du bensulide sont énumérés à l'annexe I.

Dans son évaluation du bensulide, l'ARLA a utilisé en grande partie les renseignements scientifiques provenant des examens effectués par l'Environmental Protection Agency (EPA) des É.-U. Les intéressés peuvent consulter l'examen du bensulide fait par l'EPA pour obtenir de plus amples renseignements concernant les études scientifiques utilisées par l'ARLA. Ces études, et d'autres renseignements sur la réglementation du bensulide aux É.-U., sont disponibles sur le site Web de l'EPA, à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/pesticides/op/status.htm>.

### 3.1 Description de la matière active

Nom chimique :

Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA) : *S*-2-benzènesulfonamidoéthyl *O,O*-di-isopropyl phosphorodithioate

ou

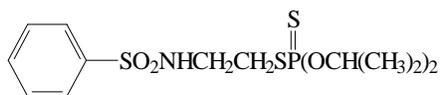
*O,O*-di-isopropyl *S*-2-phénylsulphonylaminoéthyl phosphorodithioate

*Chemical*

*Abstract*

*Service* (CAS) : *O,O*-bis(1-méthyléthyl) *S*-[2-[(phénylsulphonyl)amino]éthyl] phosphorodithioate

Formule développée :



## **3.2 Description des emplois actuellement homologués**

### **3.2.1 Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine (Catégorie d'utilisation- CU n° 14)**

La seule utilisation alimentaire du bensulide homologuée au Canada touche la production de concombres (en caissette ou en planche). De toutes les PC à usage commercial, une seule est homologuée à cette fin, soit l'herbicide sélectif sous forme de liquide émulsifiable Prefar 4.8 E (n° d'homologation 14113). Le produit peut être appliqué en traitement de présemis en pleine surface, avec incorporation dans le sol au taux de 5,76 à 6,72 kg de matière active (m. a.)/ha. Cette dose est souvent réduite en appliquant le produit en bandes, uniquement au dessus des rangs de la culture. On ne doit appliquer le produit qu'une fois pendant la saison. L'utilisation actuelle du bensulide dans les concombres n'est pas très commune. Toutefois, à cause de son mode d'action unique, on l'utilise comme outil dans la gestion de la résistance aux herbicides.

Pour une répression à large spectre des mauvaises herbes, le bensulide (au taux de 4,5 à 6,7 kg m. a./ha) peut aussi être mélangé en cuve avec du naptalam (taux de 2,2 à 4,5 kg m. a./ha), dans une solution de pulvérisation de 100 à 400 L/ha que l'on appliquera en traitement de présemis avec incorporation dans les sols minéraux.

### **3.2.2 Utilisation non alimentaire (gazon en plaques) (CU n° 30)**

Trois préparations de bensulide à usage commercial et une préparation à usage domestique (annexe I) sont actuellement homologuées pour utilisation sur les gazons de trèfle et de graminée vivace dans les terrains de golf, les parcs et autour des résidences. Le bensulide est répertorié au *Recueil des pesticides à usage dans les engrais*, publié par l'ACIA, ce qui signifie qu'il est inscrit à l'ACIA pour utilisation dans des produits combinant pesticide et fertilisant, dans les sites susmentionnés.

Le bensulide est pulvérisé sur les pelouses au taux de 11,0 à 15,6 kg m. a./ha pour la répression de la digitale sanguine (*Digitaria sanguinalis* L.). Pour un contrôle printanier et estival, le traitement est effectué à n'importe quel moment avant l'émergence de la mauvaise herbe, soit de l'automne (septembre ou octobre) jusqu'au début du printemps. Pour la répression du pâturin annuel (*Poa annua* L.) et d'autres mauvaises herbes annuelles, on utilise également le bensulide avant l'émergence de la mauvaise herbe. On peut l'appliquer en pulvérisation foliaire (préparation de concentré émulsifiable) ou sous forme sèche (préparation granulaire).

L'emploi des produits à usage commercial est plutôt rare en raison de leur coût élevé et du fait qu'ils doivent être appliqués avant que le problème de mauvaise herbe ne soit évident. Pour cette raison, ils sont rarement utilisés sur des pelouses résidentielles. L'emploi des produits à usage domestique semble aussi limité. Ce sont sur les verts des terrains de golf (gazon bien roulant) que l'on utilise principalement les produits à usage commercial à base de bensulide, pour supprimer la digitale sanguine avant qu'elle n'ait la possibilité de pousser.

## **4.0 Effets pertinents sur la santé humaine**

### **4.1 Sommaire toxicologique**

D'après les données soumises dans le cas d'animaux de laboratoire, le bensulide s'est révélé d'une toxicité aiguë élevée lors d'expositions orales aiguës, et d'une toxicité aiguë faible lors d'expositions par voie cutanée et par inhalation. Après l'administration d'une dose unique ou de doses répétées, on a constaté qu'un des indicateurs de toxicité les plus sensibles était l'inhibition de l'acétylcholinestérase, une enzyme nécessaire au bon fonctionnement du système nerveux, ou des signes cliniques de toxicité cholinergique. Le bensulide n'a pas causé de neurotoxicité différée et aucune des études disponibles ne mentionne d'effets histopathologiques sur le système nerveux central. D'après les études de toxicité disponibles, le bensulide aurait un faible potentiel d'absorption cutanée. Le bensulide ne s'est révélé ni génotoxique ni cancérigène pour les rats ou les souris. Le foie était aussi un organe cible chez les souris, les rats et les chiens. Chez les chiens, la sensibilité aux effets cholinergiques et à la toxicité hépatique semblait s'accroître avec un dosage prolongé. Le bensulide n'a pas causé de malformation fœtale chez les lapins et les rats; il ne s'est pas non plus avéré toxique pour la reproduction chez les rats. Les études de la toxicité sur le développement et la reproduction ne démontraient pas de sensibilité des jeunes comparativement aux animaux adultes; cependant, il n'a pas été possible d'évaluer la question de façon définitive à cause du manque de mesures de la cholinestérase dans ces études. Toutefois, on a observé une viabilité réduite des jeunes dont les mères avaient reçu des doses toxiques dans l'étude de la toxicité sur la reproduction, ainsi qu'une augmentation des résorptions tardives et des avortements chez les mères ayant reçu des doses toxiques dans l'étude de la toxicité orale sur le développement du lapin. Compte tenu de la gravité de ces résultats, l'ARLA a pris en considération ces études lors de l'évaluation du risque pour assurer la mise en place d'une marge de sécurité (MS) adéquate.

L'ARLA a établi des doses de référence en fonction des doses sans effet nocif observable (DSENO) pour les résultats les plus pertinents, à savoir la toxicité cholinergique et la toxicité hépatique. Ces doses de référence intègrent différents facteurs d'incertitude pour tenir compte de l'extrapolation entre les rats et les humains, de la variabilité dans les populations humaines et des données manquantes. L'ARLA a également utilisé des facteurs de sécurité (FS) additionnels, au besoin, pour protéger les femmes enceintes, les enfants à naître et les enfants nourris au sein contre les effets préoccupants cernés dans les études toxicologiques. L'Agence a jugé qu'il était pertinent de tenir compte dans ses

évaluations du risque de résorptions et d'avortements observés dans l'étude sur le développement. Elle en a tenu compte pour toutes les durées d'exposition à l'exception de la dose de référence aiguë (DRA), car pour cette dernière, à cause d'observations tardives, cela n'a pas été possible d'attribuer des effets à une dose unique. En outre, l'Agence a seulement tenu compte de la viabilité réduite des jeunes dans l'étude de la toxicité sur la reproduction dans le cadre de ses évaluations du risque pour les durées d'exposition intermédiaires ou chroniques, car les effets cités n'ont été observés qu'à la deuxième génération et uniquement après un dosage répété prolongé.

Les résultats toxicologiques utilisés dans l'évaluation du risque du bensulide sont résumés à l'annexe II.

## 4.2 Évaluation du risque professionnel

L'ARLA estime le risque professionnel en comparant l'exposition potentielle (exprimée en mg m. a./kg de m. c./j) des personnes responsables du mélange, du transvasement et de la pulvérisation de pesticides aux résultats les plus pertinents des études toxicologiques de façon à déterminer une marge d'exposition (ME). Lorsque la ME obtenue est inférieure à la ME souhaitée ou ME-cible, le risque excède alors le seuil de préoccupation de l'ARLA.

Pour évaluer le risque d'exposition cutanée à court terme correspondant aux profils d'emploi actuels (durée d'exposition < 1 semaine), l'ARLA a choisi l'étude toxicologique la plus pertinente, soit une étude de toxicité cutanée de 21 jours chez les rats, pour laquelle la DSENO était de 50 mg/kg m. c./j (et le seuil avec effet nocif observable (SENO) de 500 mg/kg m. c./j, basé sur la réduction de la cholinestérase du cerveau). Le fait que dans cette étude l'on ait démontré une faible absorption cutanée du bensulide est venu appuyer le choix de cette étude pour l'évaluation du risque, même si l'étude en question ne portait pas sur le résultat préoccupant pour l'exposition à court terme, à savoir la toxicité sur le développement (observation d'un nombre accru de résorptions et d'avortements tardifs pour les cas de toxicité maternelle, dans l'étude de la toxicité orale sur le développement des lapins). Cependant, pour assurer la protection de la travailleuse enceinte et du fœtus, l'Agence a ajouté un facteur supplémentaire de 3 au facteur d'incertitude de 10 tenant compte de l'extrapolation entre les animaux de laboratoire et les humains et au facteur d'incertitude de 10 tenant compte de la variabilité au sein de la population humaine, pour en arriver à une ME totale de 300.

Pour l'évaluation du risque d'exposition par inhalation à court terme correspondant aux profils d'emploi actuels (durée d'exposition < 1 semaine), aucune étude relative n'était disponible. L'Agence a donc jugé appropriée de considérer une étude sur l'exposition par voie orale, en supposant l'absorption systémique par voie orale équivalente à celle par inhalation. L'étude de dose répétée de plus courte durée avec le SENO le plus bas (15 mg/kg m. c./j) pour l'inhibition de la cholinestérase du cerveau était l'étude de toxicité alimentaire de 13 semaines chez des rats. La DSENO de cette étude était de 5 mg/kg m. c./j. Le choix de cette DSENO peut s'avérer prudent car la durée de cette

étude excédait la période visée (jusqu'à une semaine) et cela pourrait donc surestimer le danger. L'Agence a utilisé des facteurs normaux d'incertitude (facteur de 10 pour l'extrapolation entre espèces et facteur de 10 pour la variabilité au sein d'une espèce) pour établir une ME-cible de 100. Cette ME-cible fournirait une MS de 400 fois la DSENO sur le développement de 20 mg/kg m. c./j (avortements tardifs et résorptions accrus à 80 mg/kg m. c./j, dans l'étude de toxicité orale sur le développement du lapin) et l'Agence estime qu'il s'agit là d'une protection adéquate de la travailleuse enceinte et du fœtus.

En ce qui concerne l'évaluation du risque des expositions cutanée et respiratoire à moyen terme correspondant aux profils d'emploi actuels (durée d'exposition < 2 mois), aucune étude de toxicité par voie cutanée ou par inhalation, d'une durée appropriée, n'était disponible.

L'Agence a donc considéré une étude de toxicité par voie orale et elle a choisi l'étude de toxicité alimentaire de 13 semaines chez les chiens pour effectuer son évaluation du risque, puisque la base de données suggère que la sensibilité des chiens augmente lorsque la durée d'exposition s'accroît. La DSENO de cette étude était de 3 mg/kg m. c./j (SENO de 10 mg/kg m. c./j basé sur les effets sur le foie). L'ARLA a établi une ME totale de 300 (facteur de 10 pour tenir compte de l'extrapolation entre les animaux de laboratoire et les humains, facteur de 10 pour tenir compte de la variabilité au sein de la population humaine et facteur additionnel d'incertitude de 3 pour tenir compte de l'absence d'étude sur la neurotoxicité subchronique). Le choix de cette étude et de la ME-cible donne une marge de sécurité intrinsèque de > 2 000 fois la DSENO de 20 mg/kg m. c./j de l'étude de la toxicité orale sur le développement des lapins et de >1200 fois la DSENO de 12,3 mg/kg m. c./j pour la progéniture dans l'étude de la toxicité sur la reproduction, ce que l'Agence estime être une protection adéquate pour la travailleuse enceinte, le fœtus et le bébé nourri au sein.

#### **4.2.1 Exposition des préposés au mélange, au transvasement et à l'application**

Pour les applications en milieu agricole et les traitements des pelouses résidentielles et récréatives, l'ARLA a estimé le potentiel d'exposition par voie cutanée et par inhalation des préposés au mélange, au transvasement et au traitement d'après les données de la version 1.1. de la Base de données sur l'exposition des manipulateurs de pesticides (BDEMP) et sur plusieurs études du groupe de travail Outdoor Residential Exposure Task Force (ORETF) des États-Unis.

La BDEMP comprend une compilation de données génériques de dosimétrie passive concernant les personnes préposées au mélange, au transvasement et à l'application de pesticides, et un logiciel associé qui permet de générer des estimations d'exposition selon des scénarios particuliers. Pour estimer l'exposition de chacun des scénarios d'utilisation, on a créé des sous-ensembles de données à partir des fichiers de la BDEMP concernant les préposés au mélange, au transvasement et à l'application. Toutes les données ont été normalisées en fonction de la quantité de matière active manipulée (en kg). Les

estimations d'exposition sont présentées comme la mesure du meilleur ajustement de la tendance centrale, soit la somme de la mesure de la tendance centrale de chacune des parties du corps et qui correspond le mieux à la distribution des données pour cette partie du corps.

Le groupe de travail ORETF a récemment produit plusieurs études d'exposition dans le cadre desquelles on surveillait l'exposition des travailleurs et des propriétaires qui mélangent, transvasent et appliquent des produits antiparasitaires sur le gazon en plaques. L'ARLA a évalué ces études et a estimé qu'il est approprié de les utiliser comme substituts de données pour estimer l'exposition des travailleurs professionnels et des propriétaires qui emploient du bensulide pour traiter le gazon. La surveillance de l'exposition des préposés au mélange, au transvasement et à l'application s'est faite par la dosimétrie passive, avec des lavages de mains, des chiffons pour s'essuyer la figure et le cou et des échantillons individuels d'air. Les estimations d'exposition sont présentées comme la mesure moyenne de la tendance centrale.

L'exposition est calculée en divisant le produit de l'unité d'exposition d'un scénario donné, de la dose et de la surface traitée par jour, par la masse corporelle. On a utilisé la masse corporelle moyenne des femmes adultes car la gravité des résultats de toxicité exige une protection adéquate pour les femmes enceintes et les fœtus. Le risque professionnel est estimé en comparant une ME calculée à une ME-cible qui intègre des FS pour protéger la sous-population la plus sensible.

Toutes les ME par inhalation sont supérieures à la valeur cible de 100 et, par conséquent, elles ne sont pas préoccupantes. Toutes les ME pour les manipulateurs professionnels dans un contexte agricole sont aussi supérieures à la ME-cible de 300. Cependant, les ME cutanée pour plusieurs scénarios d'application sur des terrains de golf sont inférieures à la ME-cible de 300. Les ME pour les manipulateurs de pesticides sur les terrains de golf, qui portent des chemises à manches longues, des pantalons, des bas et des chaussures et des gants résistants aux produits chimiques sont aussi inférieures à la valeur cible lorsqu'ils traitent les tertres de départ et les verts à l'aide d'un pulvérisateur à basse pression pour appliquer une préparation liquide ou d'un épandeur par poussée pour appliquer une préparation granulaire. L'utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI) comme une combinaison enfilée par dessus un pantalon et une chemise à manches longues, permettrait de réduire l'exposition à des niveaux acceptables dans le cas de l'épandage de granulés par poussée. Les ME pour l'application localisée à l'aide d'un pulvérisateur manuel à basse pression sont supérieures à la ME-cible. Cependant, la ME résultant d'un traitement complet du terrain de golf à l'aide d'un pulvérisateur à rampe, sans mesure d'ingénierie et sans EPI additionnel, est inférieure à la valeur cible de 300. Les mesures d'atténuation des risques proposées pour ces secteurs préoccupants sont présentées à la partie 7.0 de ce document (« Mesures réglementaires proposées relatives à la santé humaine »).

Pour les spécialistes en entretien de pelouse, on retient quatre scénarios préoccupants, à savoir le mélange, le transvasement et l'application du pesticide avec un pulvérisateur manuel à haute pression, avec un pulvérisateur à réservoir dorsal, avec un épandeur de granulés par poussée et avec un fusil de pulvérisation à basse pression. L'utilisation d'EPI additionnel, soit une combinaison enfilée par dessus un pantalon long et une chemise à manches longues, permettrait de réduire l'exposition à des niveaux acceptables dans le cas de l'épandeur de granulés et du fusil à basse pression (voir les mesures d'atténuation des risques proposées en partie 7.0 « Mesures réglementaires proposées relatives à la santé humaine »).

#### **4.2.2 Exposition après traitement**

Les employés des terrains de golf qui retournent sur les lieux traités pour effectuer l'entretien du gazon peuvent être exposés au bensulide. On a estimé le potentiel d'exposition de ces travailleurs à l'aide d'un coefficient générique de transfert pour le milieu agricole, pour les activités d'aération, de fertilisation ou de coupe du gazon traité. Les ME cutanées des employés des terrains de golf travaillant à l'entretien du gazon en plaques sont supérieures à la ME-cible et ne sont donc pas préoccupantes.

#### **4.3 Évaluation du risque en milieu résidentiel**

Les mêmes résultats toxicologiques à court terme et les mêmes ME choisies pour l'évaluation du risque professionnel s'avèrent pertinents pour les adultes, dans l'évaluation du risque en milieu résidentiel; l'Agence estime que ces ME protègent adéquatement les femmes enceintes, les fœtus et les enfants nourris au sein.

Pour l'évaluation du risque d'exposition cutanée à court terme chez les enfants (durée d'exposition  $\leq 1$  semaine), l'ARLA a retenu l'étude de la toxicité cutanée de 21 jours chez les rats, avec une DSENO de 50 mg/kg m. c./j (SENO de 500 mg/kg m. c./j basé sur l'inhibition de l'activité de la cholinestérase dans le tronc cérébral). Elle a jugé appropriées la durée et la voie d'exposition choisies pour cette étude. Aucun autre FS ne s'est avéré nécessaire pour l'enfant directement exposé puisque le résultat préoccupant (les avortements et les résorptions) noté dans l'étude sur le développement du lapin n'est pas considéré pertinent pour cette population. La ME-cible choisie pour l'étude d'exposition cutanée est de 100 (facteur d'incertitude de 10 pour tenir compte de l'extrapolation entre espèces et facteur d'incertitude de 10 pour tenir compte de la variabilité au sein d'une même espèce).

Pour l'évaluation du risque d'exposition par inhalation à court terme (durée d'exposition  $\leq 1$  semaine), aucune étude relative n'était disponible dans la base de données sur le bensulide. L'Agence a donc jugé appropriée de considérer une étude sur l'exposition par voie orale, en supposant l'absorption systémique par voie orale équivalente à celle par inhalation. L'étude de dose répétée de plus courte durée avec le SENO le plus bas (15 mg/kg m. c./j) pour l'inhibition de la cholinestérase du cerveau était l'étude de toxicité alimentaire de 13 semaines chez des rats. La DSENO de cette étude était de

5 mg/kg m. c./j. Le choix de cette DSENO peut s'avérer prudent car la durée de cette étude excédait la période visée (jusqu'à une semaine) et cela pourrait donc surestimer le danger. L'Agence a opté pour une ME-cible de 100 pour les enfants directement exposés; cette ME-cible comporte un facteur d'incertitude de 10 pour tenir compte de l'extrapolation entre espèces et facteur d'incertitude de 10 pour tenir compte de la variabilité au sein d'une même espèce).

Pour l'évaluation du risque d'ingestion accidentelle (non alimentaire) chez les tout-petits, l'ARLA a choisi un scénario de courte durée (c.-à-d. < 14 jours). Par conséquent, elle a retenu le même résultat et la même ME-cible que ceux de l'évaluation du risque d'inhalation à court terme chez les enfants. En ce qui a trait à l'ingestion accidentelle (non alimentaire) de granulés en une seule journée par les tout-petits, l'Agence a choisi, pour l'évaluation du risque, l'étude de neurotoxicité aiguë chez les rats, avec une DSENO de 50 mg/kg m. c./j (SENO de 150 mg/kg m. c. basé sur l'inhibition de la cholinestérase dans le cerveau et les globules rouges et les signes cliniques de toxicité). La ME-cible choisie lorsque cette étude est utilisée pour les enfants directement exposés est de 100, tenant compte des facteurs étalons d'incertitude de 10 pour l'extrapolation entre espèces et de 10 pour la variabilité au sein d'une même espèce.

#### **4.3.1 Exposition des préposés au mélange, au transvasement et à l'application**

Les estimations de l'exposition par voie cutanée ou par inhalation des propriétaires traitant le gazon de leur résidence, sont basées sur les données d'une étude faite par le groupe Outdoor Residential Exposure Task Force Exposure (ORETF). L'ARLA a évalué ces données et les a jugées appropriées comme données substitués pour estimer l'exposition des propriétaires traitant leur pelouse avec du bensulide. Les estimations d'exposition sont présentées comme la mesure moyenne de la tendance centrale.

L'exposition est calculée en divisant le produit de l'unité d'exposition d'un scénario donné, de la dose et de la surface traitée par jour, par la masse corporelle. On a utilisé la masse corporelle moyenne des femmes adultes car la gravité des résultats de toxicité requiert une protection adéquate pour les femmes enceintes et les fœtus. Le risque est estimé en comparant une ME calculée à une ME-cible qui intègre des FS pour protéger la sous-population la plus sensible.

Les ME cutanée et par inhalation sont supérieures aux valeurs cibles respectives de 100 et 300, et ne sont donc pas source de préoccupation.

### 4.3.2 Exposition après traitement

Les estimations d'exposition après traitement ont été évaluées pour les enfants, les autres résidents et les golfeurs. L'exposition par inhalation après traitement est négligeable. L'exposition cutanée après traitement des enfants et des adultes en contact avec le gazon traité est estimée à l'aide des coefficients de transfert génériques et des données sur les résidus de faible adhérence sur le gazon. Les coefficients de transfert mesurent le rapport entre l'exposition et ces résidus, pour les personnes engagées dans une activité précise sur le gazon traité. Les tout-petits sont sujets à l'ingestion de résidus sur le gazon en mettant des brins d'herbe dans leur bouche, en mettant leurs mains ou des objets dans leur bouche et en avalant de la terre. Le risque d'exposition orale des enfants par ingestion de granulés n'est pas considéré comme étant un genre commun d'exposition, mais il s'agit d'une exposition accidentelle aiguë qui est préoccupante. Toutefois, les risques d'exposition après traitement ne sont pas préoccupants lorsque les surfaces traitées au bensulide sont arrosées avec de l'eau après la pulvérisation (voir les mesures d'atténuation des risques proposées en partie 7.0 « Mesures réglementaires proposées relatives à la santé humaine »).

## 4.4 Évaluation du risque alimentaire

Dans une évaluation du risque alimentaire (ERA), l'ARLA détermine la quantité de résidus de pesticides, y compris les résidus dans le lait et la viande, qui peut être ingérée dans le régime alimentaire quotidien. Ces évaluations sont faites en fonction de l'âge et tiennent compte des différentes habitudes de consommation de la population à différentes étapes de la vie. Par exemple, les ERA prennent en considération le fait qu'en fonction de leur masse corporelle, les enfants consomment davantage de fruits, de légumes et de jus que les adultes.

Le risque alimentaire aigu est calculé en tenant compte de la consommation alimentaire et des valeurs de résidus dans les aliments. L'analyse statistique probabiliste permet de faire toutes les combinaisons possibles de consommation et de niveaux de résidus afin d'estimer une distribution de la quantité de résidus de bensulide pouvant être ingérés dans une journée. On compare une valeur représentant la tranche supérieure de la distribution (99,9<sup>e</sup> centile) à la DAR, qui est la dose à laquelle une personne pourrait être exposée en une journée quelconque sans avoir d'effet nocif sur la santé. Lorsque la dose prévue de résidus est inférieure à la DAR, elle n'est pas considérée comme préoccupante.

Le risque alimentaire chronique est calculé en utilisant la consommation moyenne d'aliments divers et les valeurs moyennes de résidus dans ces aliments, sur une période de vie de 70 années. Cette dose journalière prévue de résidus est comparée à la dose journalière admissible (DJA), qui est la dose à laquelle une personne pourrait être exposée pendant la durée de sa vie et ne pas ressentir d'effet nocif sur la santé. Lorsque la dose journalière prévue de résidus est inférieure à la DJA, elle n'est pas considérée comme préoccupante.

L'ARLA a déterminé que la dose alimentaire aiguë (en une seule journée) de référence (DAR) pour toutes les populations est de 0,5 mg/kg de m. c., selon la dose sans effet nocif observé (DSENO) de 50 mg/kg m. c. provenant d'une étude de neurotoxicité aiguë chez les rats (SENO de 150 mg/kg m. c. basé sur l'inhibition de la cholinestérase dans le cerveau et les globules rouges et des signes cliniques de toxicité). L'Agence a établi un facteur d'incertitude étalon de 100 pour tenir compte de l'extrapolation entre espèces (facteur de 10) et de la variabilité au sein d'une même espèce (facteur de 10).

L'ARLA a déterminé pour toutes les populations une dose de référence pour l'exposition alimentaire chronique (pendant toute une vie), ou DJA, de 0,0017 mg/kg m. c./j. Cette valeur est basée sur une DSENO de 0,5 mg/kg m. c./j dérivée d'une étude de toxicité d'une durée d'un an chez les chiens (SENO de 4 mg/kg m. c./j d'après une inhibition de la cholinestérase du cerveau chez les mâles et un gain réduit de masse corporelle chez les femelles). L'Agence a établi un facteur global d'incertitude de 300 pour tenir compte de l'extrapolation entre espèces (facteur de 10), de la variabilité au sein d'une même espèce (facteur de 10), et de l'absence d'étude sur la neurotoxicité chronique. La DJA fournit une marge de sécurité de >10 000 fois la DSENO de 20 mg/kg m. c./j dans l'étude de la toxicité orale sur le développement des lapins (SENO de 80 mg/kg m. c./j d'après la fréquence accrue des résorptions tardives) et de >7 000 fois la DSENO de 12,4 mg/kg m. c./j de la progéniture dans une étude sur plusieurs générations de la toxicité orale sur la reproduction des rats (SENO de 86,5 mg/kg m. c./j d'après une réduction de la viabilité). L'ARLA considère donc que cette DJA protège adéquatement les femmes enceintes et les enfants.

#### 4.4.1 Exposition par voie alimentaire

L'ARLA produit des estimations du risque et de l'exposition alimentaire chronique et aiguë à l'aide du logiciel *Dietary Exposure Evaluation Model* (DEEM<sup>MD</sup>) et des données de consommation à jour provenant des enquêtes permanentes de la Food and Drug Administration, les *Continuing Surveys of Food Intake by Individuals* de 1994 à 1998.

L'Agence a évalué l'exposition alimentaire aiguë à l'aide d'une analyse de 1<sup>er</sup> palier se servant de la distribution complète de données de consommation et de la limite maximale de résidus (LMR) de 0,1 partie par million (ppm) pour toutes les denrées ou groupes de cultures pour lesquels le bensulide est homologué au États-Unis et au Canada. La dose journalière probable (DJP) aiguë correspondait à < 2 % (99,9<sup>e</sup> centile) de la dose de référence aiguë (DAR) pour toutes les sous-populations.

L'Agence a évalué l'exposition alimentaire chronique à l'aide de la LMR de 0,1 ppm pour toutes les denrées ou groupes de cultures pour lesquels le bensulide est homologué au États-Unis et au Canada. La DJP chronique correspondait à < 40 % de la dose journalière admissible (DJA) pour tous les sous-groupes de population, la sous-population ayant l'exposition la plus élevée étant le groupe des enfants âgés de un à six ans.

Les résultats des évaluations du risque alimentaire (ERA) aigu et chronique du bensulide démontrent qu'il n'y a pas de préoccupation pour aucun des sous-groupes de population au Canada, y compris les nourrissons, les enfants, les adolescents, les adultes et les personnes âgées. En outre, on n'a relevé aucun élément alimentaire préoccupant pour les femmes enceintes ou allaitant, ou en fonction du sexe en général.

Bien que les ERA qui utilisent les LMR ou les niveaux de tolérance des États-Unis comme résidus potentiels soient prudentes, il existe des lacunes dans les données de résidus sur le terrain qui servent à établir les LMR utilisées lors des mesures de vérification et d'exécution réglementaires. Les données dont dispose l'ARLA ne sont pas conformes aux *Lignes directrices sur les résidus chimiques* présentement en vigueur; il est donc possible qu'elles ne soient pas représentatives des doses et des méthodes d'application actuelles. Néanmoins, les activités de surveillance démontrent que les niveaux de résidus de pesticides organophosphorés (PO) sur les denrées alimentaires dans le commerce excèdent rarement les LMR actuelles (ils sont en général largement inférieurs aux LMR) ou le niveau canadien par défaut de 0,1 ppm. Des 44 379 cargaisons de fruits et légumes testées par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) sur une période de quatre ans (de 1994 à 1998), aucun échantillon de denrées canadiennes ou de denrées importées ne contenait des niveaux décelables de bensulide.

## **4.5 Évaluation du risque global**

### **4.5.1 Risque global aigu**

L'exposition globale aiguë au bensulide comporte seulement les expositions provenant du régime alimentaire et de l'eau potable.

Les évaluations du risque global aigu ne tiennent pas compte de l'exposition résidentielle car il est peu probable qu'une personne soit exposée à des valeurs élevées de résidus provenant à la fois du régime alimentaire et de l'exposition résidentielle. Pour inclure les expositions résidentielles, il faudrait utiliser un modèle probabiliste avec des données à l'appui.

Pour son évaluation du risque global aigu, l'ARLA a retenu l'étude de neurotoxicité aiguë chez les rats avec une DSENO de 50 mg/kg m. c. (femelles) (SENO de 150 mg/kg m. c. d'après l'inhibition de la cholinestérase dans le cerveau et les globules rouges et des signes cliniques). Elle a utilisé les facteurs d'incertitude étalon (facteur de 10 pour l'extrapolation entre espèces et facteur de 10 pour la variation au sein d'un même espèce) pour établir la ME-cible de 100.

L'ARLA n'a pas suffisamment de données fiables de surveillance pour permettre de quantifier le risque associé à l'eau potable.

Elle a donc estimé les concentrations dans l'eau potable à l'aide des modèles d'exposition pour l'eau potable (voir à la partie 5.3) et a dérivé les niveaux de comparaison pour l'eau potable (NCEP) au Canada à partir du risque global acceptable associés aux résidus permis dans le régime alimentaire, après avoir considéré la contribution des aliments. Le NCEP est la concentration maximale de résidus dans l'eau potable qui, considérée conjointement à l'exposition par le régime alimentaire, n'excède pas un seuil de préoccupation, en fonction de la dose de référence respective. Pour le risque aigu, les NCEP varient entre 4 900 et 17 400 µg/L. La concentration environnementale estimée dans l'eau potable, lorsque seuls les tertres et les verts de terrains de golf sont traités avec du bensulide, est considérablement moindre que le NCEP. Par conséquent, le risque global aigu n'est pas préoccupant.

#### **4.5.2 Risque global à court terme**

L'exposition globale à court terme au bensulide englobe les expositions provenant du régime alimentaire, de l'environnement résidentiel (expositions par voie cutanée et par inhalation et exposition accidentelle par voie orale) et de l'eau potable. L'étude de dose répétée de plus courte durée avec le SENO le plus bas (15 mg/kg m. c./j) pour l'inhibition de la cholinestérase du cerveau était l'étude de toxicité alimentaire de 13 semaines chez des rats. La DSENO de cette étude était de 5 mg/kg m. c./j et a été utilisée par l'Agence dans son évaluation du risque global à court terme. Le choix d'une DSENO orale pour calculer la marge d'exposition (ME) pour un risque global peut s'avérer prudent car la durée de cette étude excédait la période visée (jusqu'à une semaine) et l'on pourrait ainsi surestimer le danger. L'Agence a opté pour une ME-cible de 100 (facteur d'incertitude de 10 pour tenir compte de l'extrapolation entre espèces et facteur d'incertitude de 10 pour tenir compte de la variabilité au sein d'une même espèce).

L'Agence a jugé que l'exposition alimentaire chronique était représentative d'une exposition typique car elle reflète l'exposition journalière moyenne d'une personne pendant toute sa vie. L'ingestion de granulés n'est pas comprise dans le scénario d'exposition par voie orale à court terme car il s'agit là d'un événement accidentel et non d'une exposition courante. À partir de l'exposition cutanée on a extrapolé l'exposition systémique en considérant un facteur d'absorption cutanée de 10 %. On considère que l'exposition par inhalation et l'ingestion orale par le régime alimentaire et autre correspondent à une absorption à 100 %. Toutefois, la contribution de l'exposition par inhalation dans les scénarios après traitement est estimée négligeable à cause de la faible volatilité du bensulide et de l'effet de dilution dans les profils d'emploi à l'extérieur.

Les NCEP calculés varient de 60 à 1 470 µg/L, la population la plus sensible étant le sous-groupe des tout-petits. La concentration environnementale estimée dans l'eau potable, lorsque seuls les tertres de départ et les verts de terrains de golf sont traités avec du bensulide, est inférieure aux plus faibles NCEP calculés. Par conséquent, l'exposition globale à court terme n'est pas préoccupante lorsque les surfaces traitées au bensulide sont arrosées abondamment avec de l'eau.

### 4.5.3 Risque global chronique

L'exposition globale chronique au bensulide comprend l'exposition au produit dans le régime alimentaire et dans l'eau potable seulement. L'utilisation limitée du bensulide sur le gazon en plaques réduit grandement la probabilité d'exposition chronique. Pour l'évaluation du risque global chronique, l'Agence a choisi l'étude de toxicité sur un an chez les chiens, avec une DSENO de 0,5 mg/kg m. c. (SENO de 4 mg/kg m. c. d'après l'inhibition de la cholinestérase du cerveau chez les mâles et une réduction de la prise de masse corporelle chez les femelles. Elle a établi un facteur d'incertitude global de 300 (facteur de 10 pour tenir compte de l'extrapolation entre les animaux de laboratoire et les humains, facteur de 10 pour tenir compte de la variabilité au sein de la population humaine et facteur additionnel d'incertitude de 3 pour tenir compte de l'absence d'étude sur la neurotoxicité subchronique).

L'ARLA n'a pas suffisamment de données fiables de surveillance pour permettre de quantifier le risque associé à l'eau potable. Elle a donc estimé les concentrations dans l'eau potable à l'aide des modèles d'exposition pour l'eau potable (voir à la partie 5.3) et a dérivé les niveaux de comparaison pour l'eau potable (NCEP) au Canada à partir du risque global acceptable associés aux résidus permis dans le régime alimentaire, après avoir tenu compte de la contribution des aliments. Pour le risque global chronique, les NCEP varient entre 13 et 49 µg/L, le groupe le plus sensible étant les bébés non nourris au sein âgés de moins de un an. La concentration environnementale estimée dans l'eau potable, lorsque seuls les tertres et les verts de terrains de golf sont traités avec du bensulide, est inférieure aux NCEP calculés. Par conséquent, le risque global chronique n'est pas préoccupant.

## 5.0 Évaluation environnementale

Dans l'évaluation du risque environnemental que représente le bensulide, l'ARLA a utilisé une démarche déterministe qui caractérise les risques au moyen de la méthode du quotient, laquelle calcule un quotient de risque (QR) qui est le rapport entre la concentration environnementale estimée (CEE) et les résultats toxicologiques préoccupants. On considère que les QR inférieurs à un représentent un faible risque pour les organismes non visés, alors que les QR supérieurs à un indiquent un certain degré de risque.

Pour cette évaluation, l'Agence a déterminé des CEE pour les écosystèmes aquatiques et terrestres en se fondant sur les doses maximales prescrites sur les étiquettes (pour le gazon en plaques et les concombres) et elle a utilisé les résultats toxicologiques (toxicité aiguë ou chronique) des espèces les plus sensibles comme valeurs substituts pour la vaste gamme d'espèces pouvant potentiellement être exposées au bensulide à la suite d'un traitement.

## 5.1 Devenir du bensulide dans l'environnement

D'après les données disponibles actuellement, le bensulide est rémanent dans l'environnement. Au sol, la phototransformation du bensulide s'est révélée négligeable (demi-vie de 220 jours). Dans le sol, la biotransformation ne constitue pas une voie importante de transformation du bensulide, puisqu'en milieu aérobie le temps de dissipation à 50 % (TD<sub>50</sub>) était de 363 jours et qu'en milieu anaérobie on retrouvait 91 % du bensulide appliqué, 60 jours après le traitement. Même si la transformation du bensulide est lente, des études en laboratoire montrent que le produit principal de la transformation en sol aérobie est l'oxone de bensulide. On a détecté ce produit de transformation après 270 jours dans des quantités de bensulide à 13,8 % et après 360 jours dans des quantités à 10,1 %, ce qui indique une persistance possible dans le sol. Dans l'eau, l'hydrolyse et la phototransformation ne semblent pas non plus être des voies importantes de transformation du bensulide, puisque les demi-vies signalées dépassent 200 jours.

Le bensulide est non volatil à partir des plans d'eau et des sols humides, comme l'indique sa constante de la loi de Henry ( $1,7 \times 10^{-8}$  atm•m<sup>3</sup>/mole). Toutefois, il peut être bioaccumulable comme l'indique son coefficient de partage octanol-eau (log K<sub>oe</sub> = 4,2). Chez les poissons, les facteurs de bioconcentration (FB) étaient de 550 à 640 dans divers tissus. En conditions naturelles, tout indique que le bensulide serait de légèrement mobile à immobile dans les sols, mais son principal produit de transformation, l'oxone de bensulide, devrait avoir une mobilité de modérée à forte et pourrait donc s'introduire dans les eaux souterraines et dans les eaux de ruissellement de surface non visées.

## 5.2 Toxicologie environnementale

Les études en laboratoire ont démontré que le bensulide a des effets toxiques aigus sur certains organismes non visés. Il est classé hautement toxique pour les abeilles, dose létale à 50 % (DL<sub>50</sub>) de contact = 1,6 µg m. a./abeille) et de modérément à hautement toxique pour les invertébrés aquatiques (concentration létale à 50 %, CL<sub>50</sub> = 62 à 3300 µg m. a./L) et les poissons (CL<sub>50</sub> = 380 à 1 100 µg m. a./L). Parmi les végétaux d'eau douce, l'espèce la plus sensible était la lenticule *Lemna gibba* avec une concentration sans effet observé (CSEO) estimée de 13,6 µg m. a./L.

### 5.3 Évaluation de l'eau potable

On a estimé les résidus de bensulide dans les sources d'eau potable au Canada à l'aide des modèles LEACHM et PRZM/EXAMS de niveau 1. Le modèle LEACHM a servi à estimer les résidus dans les eaux souterraines, et le modèle PRZM/EXAMS, dans l'eau des réservoirs. Les résidus présents dans les mares-réservoirs agricoles n'ont pas fait l'objet d'estimations parce que, selon les profils d'emploi du bensulide, le produit n'est pas utilisé dans la région des Prairies. De plus, l'emploi de bensulide dans les concombres n'a pas été considéré comme une source possible de résidus dans l'eau potable, car la surface totale d'utilisation en hectares au Canada est très petite (environ 268 ha). Quant aux résidus dans les eaux souterraines, on a estimé leur concentration à 4,9 µg m. a./L pour une exposition aiguë ou chronique. En ce qui a trait aux résidus présents dans l'eau des réservoirs, on a estimé leur concentration à 367 µg m. a./L pour une exposition aiguë et à 97 µg de m. a./L pour une exposition chronique. Ces concentrations dans l'eau des réservoirs se fondent sur une application par année à la dose maximale prescrite sur l'étiquette pour le gazon en plaques (terrains de golf) et sur l'hypothèse selon laquelle la totalité du bassin hydrographique est traitée au bensulide. En milieu réel, cependant, le traitement ne s'applique qu'aux tertres de départ et aux verts des terrains de golf. Par conséquent, en fonction de ce scénario, on a estimé les concentrations de bensulide dans l'eau des réservoirs à 14,6 et 3,9 µg m. a./L respectivement, pour une exposition aiguë ou chronique. Ces concentrations représentent les concentrations liées à une exposition maximale ou la limite supérieure. Il est impossible, pour le moment, d'estimer la concentration minimale ou de limite inférieure d'exposition au bensulide, en raison de l'absence de données de contrôle au Canada et aux États-Unis. En outre, nous ne disposons pas non plus des niveaux raffinés de modélisation des eaux.

### 5.4 Évaluation des effets en milieu terrestre

Cette évaluation, effectuée au niveau du criblage, a permis de déterminer divers degrés de risque pour les organismes terrestres non visés qui sont exposés au bensulide.

Les oiseaux peuvent être exposés au bensulide par l'ingestion d'aliments contaminés (graines, insectes ou graminées). D'après la toxicité orale aiguë du bensulide chez les oiseaux ( $DL_{50} = 1\ 386$  mg m. a./kg; CSEO = 138,6 mg m. a./kg) et en fonction des scénarios standards d'exposition de l'ARLA, l'évaluation a permis de constater que pour arriver à une réduction de 50 % ( $DL_{50}$ ) de leurs populations, il faudrait que les oiseaux consomment des aliments contaminés pendant 14 jours. Ils peuvent consommer de ces aliments pendant au plus 1,4 jour sans manifester d'effets observables (CSEO). Étant donné que le nombre de jours d'alimentation nécessaires à la manifestation d'effets nocifs est supérieur à un, les oiseaux qui mangeraient des aliments provenant de sources contaminées ne courent qu'un risque négligeable. Il convient de souligner aussi que cette évaluation était fondée sur l'hypothèse selon laquelle les oiseaux se nourriraient exclusivement d'aliments contaminés. En outre, l'évaluation ne tient pas compte des comportements d'attrance ou de rejet à l'égard des aliments contaminés, parce que de telles données ne sont actuellement pas disponibles.

Les oiseaux peuvent également être exposés au bensulide par l'ingestion de préparation granulaire, soit en avalant intentionnellement les granulés comme gravier, soit en les consommant accidentellement pendant la quête de nourriture. Cependant, compte tenu du nombre de granulés nécessaires pour atteindre une CSEO aiguë (de 1 663 à 2 079 granulés), il est peu probable que les oiseaux consomment autant de granulés sur une période de temps relativement courte. Le niveau de risque devrait donc être faible pour les oiseaux qui ingèrent du bensulide sous forme de granulés.

Les mammifères sauvages pourraient aussi être exposés au bensulide par l'ingestion d'aliments contaminés tels que graminées, graines et végétaux à feuilles. D'après la toxicité orale aiguë du bensulide chez les petits mammifères ( $DL_{50} = 312$  mg m. a./kg; CSEO = 31,2 mg m. a./kg) et en fonction des scénarios standards d'exposition de l'ARLA, l'évaluation a déterminé que pour arriver à une réduction de 50 % ( $DL_{50}$ ) de leur population, il faudrait que les petits mammifères consomment des aliments contaminés pendant 1,8 jour. Ils peuvent consommer de ces aliments pendant au plus 0,18 jour sans manifester d'effets observés (CSEO). Étant donné que le nombre de jours d'alimentation nécessaires à la manifestation d'effets nocifs est inférieur à un, il existe un risque pour les petits mammifères qui mangeraient exclusivement des aliments provenant de sources contaminées. Il convient de souligner aussi que cette évaluation était fondée sur l'hypothèse selon laquelle les petits mammifères se nourriraient exclusivement d'aliments contaminés. En outre, l'évaluation ne tient pas compte des comportements d'attrance ou de rejet à l'égard des aliments contaminés, parce que de telles données ne sont actuellement pas disponibles. Par conséquent, il faudra élaborer des scénarios d'exposition plus réalistes afin de préciser l'évaluation des risques pour les petits mammifères.

Les mammifères peuvent également être exposés au bensulide par l'ingestion de préparation granulaire, soit en ingérant intentionnellement les granulés, soit en les consommant accidentellement pendant la quête de nourriture. Cependant, compte tenu du nombre de granulés nécessaires pour atteindre une CSEO aiguë (de 832 à 1 040 granulés), il est peu probable que les petits mammifères consomment autant de granulés sur une période de temps relativement courte. Le niveau de risque devrait donc être faible pour les petits mammifères qui ingèrent du bensulide sous forme de granulés.

Les abeilles et les autres insectes bénéfiques peuvent être exposés au bensulide contenu dans les dépôts de pulvérisation. D'après la toxicité aiguë de contact chez les abeilles ( $DL_{50} = 1,8$  kg de m. a./ha; CSEO = 0,18 kg de m. a./ha), on a calculé des QR de 37 et de 83 respectivement pour les pulvérisations au sol sur les concombres et sur le gazon en plaques, ce qui indique que le bensulide représente des risques élevés pour les invertébrés terrestres, selon la classification des risques de l'ARLA.

De même, les espèces végétales non visées peuvent être exposées au bensulide dans les dépôts de pulvérisation. D'après l'espèce cultivée la plus sensible soumise à l'évaluation (soja; concentration efficace à 25 %,  $CE_{25} = 2,02 \text{ kg m. a./ha}$ ), on a déterminé des QR de 3,3 pour les concombres et de 7,7 pour le gazon en plaques, ce qui indique que le bensulide représente un risque modéré pour les populations non visées de végétaux terrestres.

## 5.5 Évaluation des effets en milieu aquatique

Cette évaluation, effectuée au niveau du criblage, a permis de déterminer divers degrés de risque pour les organismes aquatiques non visés qui sont exposés au bensulide.

Les organismes aquatiques peuvent être exposés au bensulide par le biais des dérives de pulvérisation. Dans cette évaluation, on a déterminé l'exposition potentielle à l'aide d'une modèle au niveau du criblage pour calculer les CEP à trois profondeurs d'eau (0,3, 1 et 3 m) pour les doses maximales d'utilisation sur les concombres et le gazon en plaques.

En ce qui touche les données tirées d'études en laboratoire, on a établi les valeurs de QR d'après l'estimation de la CSEO aiguë pour l'espèce la plus sensible (soit  $CL_{50} = 0,10$ ). Dans le cas des poissons d'eau douce (CSEO =  $38 \mu\text{g m. a./L}$ ), les QR étaient de 6 à 59 (concombres) et de 14 à 137 (gazon en plaques), ce qui indiquait que le bensulide représentait un risque allant de modéré à très élevé. De même, chez les poissons estuariens et marins (CSEO =  $32 \mu\text{g m. a./L}$ ), les QR étaient de 7 à 71 (concombres) et de 16 à 161 (gazon en plaques), ce qui signalait aussi un risque allant de modéré à très élevé. Chez les invertébrés aquatiques (d'eau douce, d'estuaire et de mer) et les plantes aquatiques vasculaires, des QR de 17 à 833 signalaient un risque allant d'élevé à très élevé.

## 5.6 Politique de gestion des substances toxiques

Au cours de l'examen du bensulide, l'ARLA a tenu compte de la Politique de gestion des substances toxiques (PGST)<sup>2</sup> et s'est conformée à la directive d'homologation DIR99-03<sup>3</sup>. L'Agence a déterminé que cette matière active ne répondait pas à tous les critères de la

---

<sup>2</sup> La Politique de gestion des substances toxiques du gouvernement fédéral est affichée sur le site Web d'Environnement Canada, à l'adresse [www.ec.gc.ca/toxics](http://www.ec.gc.ca/toxics)

<sup>3</sup> Les intéressés pourront se renseigner sur la directive 99-03, *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en oeuvre de la politique de gestion des substances toxiques*, en s'adressant au Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire. En voici les coordonnées : téléphone au Canada 1 800 267-6315; téléphone à l'extérieur du Canada 1 613 736-3799 (avec frais d'interurbain); télécopieur (613) 736-3798; courriel [pminfoserv@hc-sc.gc.ca](mailto:pminfoserv@hc-sc.gc.ca). On peut également passer par le site Web de l'ARLA à [www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla](http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla).

PGST concernant une substance de la voie 1. Cette conclusion découle des constatations suivantes :

- Le bensulide ne respecte pas les critères relatifs à la bioaccumulation. Chez les poissons, les facteurs de bioconcentration (FB) sont de 550 à 640 dans divers tissus (critère de la PGST > 5 000) et le coefficient de partage octanol-eau ( $\log K_{oe}$ ) est de 4,2, ce qui est inférieur au critère-seuil de la PGST pour les substances de la voie 1, soit  $\log K_{oe} \geq 5,0$ .
- Le bensulide répond aux critères de rémanence, puisque ses valeurs de demi-vie dans l'eau (de 200 à 230 jours) et dans le sol (363 jours) sont supérieures aux critères-seuils de la PGST pour les substances de la voie 1 dans l'eau ( $\geq 182$  jours) et dans le sol ( $\geq 182$  jours).
- La toxicité du bensulide fait l'objet des sections 4.0 et 5.2 du présent rapport.

Le bensulide technique ne contient pas de microcontaminants ou d'impuretés connus qui soient considérés comme des substances de la voie 1 selon la PGST.

Les PC homologuées contenant du bensulide ne renferment aucun produit de formulation connu figurant à la liste 1 de l'Environmental Protection Agency.

## **5.7 Produits de formulation dans les produits antiparasitaires**

Les questions concernant les produits de formulation sont étudiées dans le cadre de divers projets de l'ARLA ou de la Politique sur les produits de formulation, présentement en cours d'élaboration, et qui stipule les points suivants :

- Les produits de formulation figurant sur la liste 1 pourront faire l'objet d'un retrait des produits antiparasitaires, tel qu'annoncé en septembre 2001 aux titulaires d'homologation des produits affectés
- On demande aux titulaires d'homologation de produits antiparasitaires contenant des éthoxylates de nonylphénol de remplacer ces produits de formulation par des produits de remplacement moins nocifs.
- Les titulaires d'homologation de produits contenant des distillats aromatiques de pétrole doivent identifier ces distillats sur l'étiquette.
- D'autres produits de formulation, tels que les matières inertes de la liste 2, les agents de conservation des composés de formulation et les produits allergènes, seront soumis aux prochaines mesures réglementaires résumées dans une prochaine directive à être publiée (voir le projet de directive PRO2000-04, *Politique sur les produits de formulation*).

## 5.8 Conclusions de l'évaluation environnementale

Le bensulide présente le plus grand risque pour les organismes aquatiques. Il existe un risque de modéré à très élevé (QR = 6 à 161) pour les poissons exposés au bensulide qui pénètre dans les systèmes aquatiques par le biais de la dérive de pulvérisation. Chez les invertébrés aquatiques et les plantes vasculaires aquatiques, les risques vont d'élevés à très élevés (QR = 17 à 833).

En ce qui concerne les organismes terrestres, on constate un faible degré de risque aigu pour les oiseaux qui consomment des aliments contaminés ou du bensulide sous forme de granulés. De même, il existe un faible degré de risque aigu pour les petits mammifères qui consomment du bensulide sous forme de granulés. On a identifié un risque pour les petits mammifères qui mangent des aliments contaminés au bensulide. Toutefois, il faudra élaborer des scénarios d'exposition davantage réalistes afin de déterminer l'ampleur de ce risque. On a constaté la présence d'un risque élevé (QR = 37 à 83) pour les abeilles et autres insectes bénéfiques qui sont exposés au bensulide par le biais de la dérive de pulvérisation et un risque modéré (QR = 3 à 8) pour les végétaux terrestres non visés exposés à la dérive.

## 5.9 Atténuation des risques pour l'environnement

L'atténuation des répercussions potentielles sur les écosystèmes terrestres est rendue difficile par le fait que des organismes non visés fréquentent les aires traitées au bensulide. Il serait peut-être possible de réduire le risque dans le cas des abeilles, car elles ne sont pas en pleine période de quête de nourriture au moment de l'application du bensulide, qui se fait au début du printemps ou à l'automne. L'étiquette du produit devrait comporter une mise en garde afin d'alerter les utilisateurs au fait que le bensulide, bien qu'étant un herbicide, manifeste des propriétés insecticides (voir les mesures d'atténuation du risque proposées à la partie 7.0, Mesures réglementaires proposées relatives à l'environnement).

Les résultats de toxicité utilisés pour déterminer les zones tampons sont ceux de la daphnie (*Daphnia magna*), avec une CSEO de 6,9 µg m. a./L pour les habitats aquatiques, et ceux du soja, avec une CE<sub>25</sub> de 2,02 kg m. a./ha pour les habitats terrestres. Le bensulide peut pénétrer dans les écosystèmes terrestres et aquatiques par le biais de la dérive de pulvérisation. Toutefois, le respect de zones tampons peut effectivement atténuer les risques pour les organismes hors site non visés. On a estimé les dérives éventuelles de pulvérisation de pesticide vers des habitats préoccupants, à la suite d'une application au sol, à l'aide des données de Nordby et Skuterud (1975). À partir des prévisions de dérive et des valeurs-seuils de toxicité pour les espèces les plus sensibles, on a calculé la superficie des zones tampons aptes à atténuer l'entrée du bensulide dans les habitats terrestres et aquatiques. Les résultats de toxicité pour les espèces les plus sensibles qui ont servi à déterminer la superficie des zones tampons sont, pour les habitats aquatiques, celle de la daphnie (*Daphnia magna*) avec une CSEO de 6,9 µg de m. a./L, et pour les habitats terrestres, la CE<sub>25</sub> du soja de 2,02 kg de m. a./ha.

Les prévisions élaborées selon le modèle de dérive de pulvérisation dans le cas d'applications au sol ont permis de déterminer qu'il n'était pas nécessaire d'aménager de zones tampons pour les habitats terrestres, mais qu'il faudrait des zones tampons de 13 à 42 m, selon la profondeur de l'eau, pour protéger les habitats aquatiques (voir le tableau 1 de la partie 7.0, Mesures réglementaires proposées relatives à l'environnement).

À l'heure actuelle, la superficie estimative des zones tampons nécessaires dans les cas d'applications au sol se fonde sur un ensemble standard d'hypothèses relatives à la configuration de l'aire d'application et aux conditions atmosphériques. Cependant, il faut se rappeler que tout site de pulvérisation est soumis à des conditions nombreuses et variables. Afin d'accroître la souplesse d'action dans ce domaine, l'ARLA est en train d'élaborer, de concert avec les provinces, une proposition selon laquelle l'utilisateur serait autorisé à tenir compte des valeurs réelles pour ce qui est des caractéristiques du traitement, de la vitesse du vent et, dans une certaine mesure, du degré de sensibilité de l'habitat à protéger. Il serait possible également de faire entrer en ligne de compte les progrès réalisés en technologie de la pulvérisation qui permettent de réduire les dérives, par exemple, au moyen de buses à faible dérive ou d'écrans. De cette manière, chaque utilisateur ayant recours aux mesures de protection de tel ou tel habitat serait libre de diminuer la superficie de la zone tampon qui s'y rapporte. D'après les estimations, en installant des écrans et des buses à jet conique sur les rampes de pulvérisation, la superficie des zones tampons pourrait être diminuée de 70 % (écran) ou de 30 % (buse à jet conique). Ainsi, il serait possible de réduire considérablement la zone tampon recommandée, qui passerait de la superficie actuelle de 13 à 42 m à celle de 4 à 13 m, en utilisant des écrans, et de 9 à 29 m en utilisant des buses à jet conique, selon la profondeur de l'eau dans le système aquatique à protéger (voir les tableaux 2 et 3 à la partie 7.0 « Mesures réglementaires proposées relatives à l'environnement »).

## **6.0 Valeur**

La quantité totale de bensulide utilisée annuellement au Canada, selon la moyenne des années 1986, 1988, 1990 et 1994, se chiffrait à 8 tonnes de matière active (m. a.) En 1994, cependant, la quantité avait baissé à 2,3 tonnes de m. a. Aux États-Unis, on utilise au total 250 tonnes de m. a. de bensulide par an.

Les renseignements concernant l'emploi effectif de PO sur les cultures vivrières au Canada sont tirés d'un sondage effectué par l'ARLA en 1998, avec la coopération des gouvernements provinciaux, et de consultations auprès de spécialistes en production végétale. Le sondage en question ne fait état d'aucune utilisation du bensulide.

D'autres consultations menées auprès du personnel de recherche et de vulgarisation au niveau des provinces ont permis de constater que le recours au bensulide n'est pas très répandu dans les cultures de concombres. Dans le cadre de leur lutte contre les graminées adventices, les producteurs de concombres se servent principalement de graminicides modernes tels que le séthoxydime et le fluazifop-p-butyl. Toutefois, les dirigeants de l'Ontario Vegetable Growers Marketing Board (OVGMB), lors des consultations, se sont

prononcés fortement en faveur du maintien du bensulide comme outil de lutte contre les mauvaises herbes. Le bensulide figure à la liste des produits recommandés par les associations de cultivateurs, à savoir l’OVGMB et la Fédération québécoise des producteurs de fruits et légumes de transformation. Le mode d’action du bensulide est unique en son genre dans le domaine de la gestion de la résistance aux mauvaises herbes pour les concombres cultivés en plein champ dans l’Est du Canada. Le bensulide est le seul herbicide de prélevée qui soit homologué pour la culture du concombre au Canada. Comme il est utilisé sous forme de traitement de présemis, les mauvaises herbes sont réprimées avant que toute concurrence puisse se produire. Le séthoxydime et le fluazifop-p-butyl, par contre, sont des herbicides de postlevée et la culture de concombres peut se trouver soumise au stress provoqué par la concurrence des mauvaises herbes avant que ces herbicides puissent être appliqués.

Des consultations informelles auprès du personnel provincial de recherche et de vulgarisation ont montré que le recours au bensulide n’est pas très répandu dans les cultures de gazon en plaques. Bien que la lutte aux mauvaises herbes dans ces cultures puisse compter sur deux produits de remplacement modernes, le dithiopyr et le fenoxaprop-p-éthyl, pour contrôler la digitale sanguine, l’homologation continue du bensulide offre une autre mode d’action pour la gestion de la résistance aux mauvaises herbes.

L’utilisation du bensulide de classe commerciale sur le gazon en plaques est plutôt rare en raison de son coût élevé et du fait que le produit doit être appliqué avant que la digitale sanguine ne pose un problème évident. Les graminées ornementales, si elles sont bien entretenues, peuvent surmonter la concurrence des mauvaises herbes. C’est pourquoi le bensulide de classe commerciale est rarement utilisé sur les pelouses résidentielles. Lorsque le bensulide est appliqué au gazon, c’est principalement pour empêcher la pousse de la digitale sanguine sur les verts de golf, où l’uniformité de la surface gazonnée est importante tant pour des raisons d’esthétique que pour faciliter le jeu. Les autres herbicides qui s’attaquent à la digitale sanguine agissent une fois que la mauvaise herbe a fait son apparition et ils laissent donc des plaques brunes qui ne sont pas belles à voir sur les tertres de départ et les verts des terrains de golf. Le bensulide n’est généralement pas utilisé sur les allées des parcours de golf parce qu’il coûte trop cher. Il se fait une utilisation limitée du bensulide de classe commerciale dans les gazonnières commerciales.

L’ARLA dispose de peu de renseignements sur l’étendue de l’utilisation du seul produit de bensulide à usage domestique, mais tout permet de croire que cette utilisation est faible pour les raisons mentionnées plus haut relativement au bensulide de classe commerciale.

## 7.0 Mesures réglementaires proposées

L'ARLA a pu déterminer que les risques globaux liés au bensulide sont acceptables à condition que soient adoptées les mesures d'atténuation proposées ci-après. Tel qu'indiqué plus haut dans le présent document, ces mesures proposées constituent une décision provisoire à prendre d'ici à ce que soit achevée une réévaluation complète des risques cumulatifs découlant de tous les PO. Les utilisations acceptables des produits contenant du bensulide, ainsi que les mesures d'atténuation connexes et les restrictions de l'utilisation, font l'objet des annexes III et IV.

### 7.1 Mesures réglementaires proposées relatives à la santé humaine

1. Les étiquettes des produits antiparasitaires comportent des mises en garde concernant les symptômes et le traitement des empoisonnements possibles. Ces mises en garde sont d'une importance toute spéciale pour les personnes qui risquent d'être surexposées en travaillant avec ces produits dans un contexte commercial ou industriel, par exemple, les préposés au mélange et au transvasement qui doivent manipuler des pesticides sous une forme concentrée. D'après les évaluations toxicologiques, le texte de l'étiquette des produits contenant du bensulide devrait être plus élaboré et normalisé comme suit :

« Renseignements toxicologiques :

Le bensulide est un inhibiteur de la cholinestérase. Parmi les symptômes typiques d'une surexposition aux inhibiteurs de la cholinestérase, on retrouve les maux de tête, la nausée, les étourdissements, la transpiration, la salivation ainsi que l'écoulement nasal et oculaire. Dans les cas graves, les symptômes peuvent évoluer et prendre la forme de contractions musculaires, de faiblesses, de tremblements, de pertes de la coordination, de vomissements, de crampes abdominales et de diarrhées. Lorsque l'empoisonnement constitue un danger de mort, on remarque chez le patient des pertes de conscience, de l'incontinence, des convulsions et une dépression respiratoire comportant un élément secondaire cardiovasculaire. Il faut traiter les symptômes. S'il y a eu exposition dangereuse, les analyses de cholinestérase dans le plasma et les globules rouges pourront indiquer le degré d'exposition (il est utile, à cette fin, de disposer de données repères). L'antidote à privilégier est l'atropine, et uniquement par injection. Les oximes, par exemple, le chlorure de pralidoxime, peuvent avoir un effet thérapeutique si on les utilise à un stade précoce. Dans les cas d'intoxication aiguë et grave, il faut recourir aux antidotes immédiatement après avoir ouvert une voie aérienne et avoir rétabli la respiration. S'il s'agit d'une exposition orale, la décision de provoquer ou non le vomissement doit être prise par le médecin traitant. »

2. En ce qui a trait aux produits contenant des distillats de pétrole à plus de 10 %, il faudrait ajouter aussi les renseignements suivants au texte de l'étiquette (en les plaçant à la fin de la partie *Renseignements toxicologiques*), à titre d'aide supplémentaire pour le médecin traitant :

« REMARQUE : Ce produit contient un solvant de distillat de pétrole. »

3. Mesures de protection :

- a. Mesures visant à réduire les risques pour les travailleurs qui sont en contact avec le gazon en plaques (terrains de golf et pelouses résidentielles) :

- Ne pas appliquer le bensulide à l'aide d'un pulvérisateur dorsal.
- Interdire le traitement de vastes étendues de gazon, dans des parcs par exemple, sauf dans le cas des terrains de golf (les restrictions relatives aux terrains de golf figurent ci-dessous).
- Sur les terrains de golf, limiter le traitement aux tertres de départ et aux verts et ne pas appliquer le produit à l'aide d'un fusil de pulvérisation à basse pression.
- Toujours porter une combinaison de protection pendant les applications de produits contenant du bensulide.

- b. Mesures visant à réduire les risques lors des applications sur des terrains résidentiels :

- Faire suivre d'un arrosage l'application de toute préparation de bensulide.

- c. Contenu des étiquettes des produits de bensulide destinés à l'agriculture (concombres) :

- Utiliser ce produit uniquement sur les concombres de plein champ.
- Observer un délai de 120 jours entre le traitement et la mise en terre d'autres cultures et cultiver le sol à une profondeur de 10 cm avant la replantation.

## 7.2 Proposition de mesures réglementaires relatives à l'évaluation du risque alimentaire

Actuellement, il n'y a pas de limites maximales de résidus (LMR) précises à propos du bensulide dans les aliments. Par conséquent, tous les résidus dans les denrées importées et domestiques ne doivent pas dépasser 0,1 ppm, une valeur par défaut précisée en vertu du RAD, paragraphe B.15.002(1).

En général, lorsque la réévaluation d'un pesticide est complétée, l'ARLA prévoit prévenir son emploi non autorisé par le biais de la recommandation de nouvelles limites de résidus établies à la limite de quantification de toutes les denrées agricoles non approuvées pour un traitement continu au Canada. Des LMR additionnelles à des fins d'importation seront prises en compte si des données suffisantes sont fournies par les parties intéressées à permettre le réexamen de ces résidus. L'EPA des É.-U. a entrepris des mesures similaires dans de telles circonstances. Des propositions de modifications au RAD relatives à ces LMR seront publiées dans la *Gazette du Canada*.

Dans le cas du bensulide, l'homologation continue est proposée seulement pour les produits utilisés sur les concombres cultivés en champ. En se basant sur les renseignements disponibles, l'ARLA recommande :

- que le résidu préoccupant pour le bensulide soit défini comme étant le bensulide, phosphorodithioate de *O,O*-diisopropyle et de *S*-{2-2-[(phénylesulfonyl)amino]éthyle} et l'analogue oxygéné du bensulide, phosphorothioate de *O,O*-diisopropyle et de *S*-{2-2-[(phénylesulfonyl)amino]éthyle};
- que la LMR du bensulide sur les concombres soit établie à 0,1 ppm;
- que la LMR soit établie à la limite de quantification pour toutes les autres denrées agricoles (c'est-à-dire 0,05 ppm), à moins que des données additionnelles ne soient fournies en appui à la présence de résidus de bensulide dans les aliments importés.

Les parties intéressées à appuyer une LMR dans le but de permettre l'importation d'autres denrées traitées avec du bensulide devraient joindre l'ARLA au cours du processus de consultation afin de discuter la soumission de données appropriées.

### 7.3 Mesures réglementaires proposées relatives à l'environnement

1. Les étiquettes de tous les produits de bensulide devraient contenir les mises en garde suivantes afin d'atténuer les risques pour les abeilles :

« Le bensulide est toxique pour les abeilles qui sont exposées directement au traitement. Ne pas appliquer lorsque les abeilles sont présentes dans le secteur à traiter. »

2. Les étiquettes de toutes les préparations de bensulide liquides devraient contenir les mises en garde suivantes afin de restreindre la pénétration du bensulide dans les systèmes aquatiques :

« Application au sol par rampe d'aspersion :

Éviter les pulvérisations hors cible ou les dérives qui peuvent menacer les habitats aquatiques. Il faut prévoir une zone tampon convenable (voir le tableau 1) entre le point aval d'application directe et la plus proche lisière d'habitats aquatiques sensibles tels que marécages, coulées, étangs, fondrières des Prairies, lacs, cours d'eau, ruisseaux, réservoirs et terres humides qui sont situés à la périphérie de l'aire traitée. Inclure les plans d'eau naturels qui s'écoulent en passant par une aire traitée (p. ex. un terrain de golf) sur la liste. Ne pas contaminer ces habitats au moment de nettoyer et de rincer le matériel de pulvérisation ou les contenants de produit. Dans le cas d'un terrain de golf, il n'est pas nécessaire d'aménager une zone tampon autour de chaque plan d'eau autonome.

Ne pas appliquer pendant les périodes de calme plat ou lorsque les vents soufflent en rafales.

La nécessité ou non d'aménager des zones tampons lors d'applications au sol dépend de la dose d'emploi particulière à la culture visée et de la profondeur de l'écosystème aquatique à protéger. La responsabilité de déterminer la profondeur maximale de l'écosystème aquatique incombe au préposé à l'application. »

**Tableau 1 Largeur des zones tampons (en mètres) visant à protéger les habitats aquatiques de diverses profondeurs pendant l'application de bensulide sur diverses cultures sans l'aide d'écrans ou de buses à jet conique.**

Culture	Largeur de la zone tampon (en mètres)		
	Profondeur d'eau <1 m	Profondeur d'eau 1 à 3 m	Profondeur d'eau >3 m
Concombres	34	23	13
Gazon en plaques	42	31	21

**Tableau 2 Largeur des zones tampons (en mètres) visant à protéger les habitats aquatiques de diverses profondeurs pendant l'application de bensulide sur diverses cultures à l'aide d'écrans.**

Culture	Largeur de la zone tampon (en mètres)		
	Profondeur d'eau <1 m	Profondeur d'eau 1 à 3 m	Profondeur d'eau >3 m
Concombres	10	7	4
Gazon en plaques	13	9	6

**Tableau 3 Largeur des zones tampons (en mètres) visant à protéger les habitats aquatiques de diverses profondeurs pendant l'application de bensulide sur diverses cultures à l'aide de buses à jet conique.**

Culture	Largeur de la zone tampon (en mètres)		
	Profondeur d'eau <1 m	Profondeur d'eau 1 à 3 m	Profondeur d'eau >3 m
Concombres	24	16	9
Gazon en plaques	29	22	15

#### 7.4 Mesures réglementaires proposées relatives à la valeur

Les étiquettes de tous les produits contenant du bensulide devraient comporter un message selon lequel :

- l'application de toute préparation de bensulide doit être suivie d'un arrosage afin d'être efficace.

## 8.0 Autres exigences en matière de données

Tel qu'indiqué à la section 7.2, des données sur les résidus sont nécessaires afin d'établir des LMR appropriées pour tous les produits importés autres que les concombres.

Il faudrait exiger les données de confirmation ci-après. En ce qui touche les exemptions relatives à la présentation de données, l'ARLA pourra également accepter des arguments fondés scientifiquement dans le cas de certaines des données exigées.

### 8.1 Exigences en matière de données relatives à la caractérisation chimique

- Un formulaire de déclaration des spécifications du produit (FDSP), conformément au tableau 1 de la section 2.12 de la DIR98-04, *Renseignements exigés sur les caractéristiques chimiques pour l'homologation d'une matière active de qualité technique ou d'un produit du système intégré* (CODO 2.12.2).
- Des données relatives à cinq lots de fabrication récents de la MAQT, analysées à 0,1 %, conformément à l'article 2.13.3 de la DIR98-04, afin d'étayer les spécifications (CODO 2.13.3).

### 8.2 Exigences en matière de données relatives à la toxicologie

Les données de confirmation suivantes seraient exigées à l'appui de l'homologation continue du bensulide et aussi dans le but de justifier toute extension du profil d'emploi du bensulide :

- les résultats d'une étude de neurotoxicité à court terme (CODO 4.5.11);
- les résultats d'une étude de neurotoxicité relative aux effets du bensulide sur le développement des espèces exposées (CODO 4.5.12).

Les données suivantes, bien que non essentielles à la réévaluation actuelle du bensulide, pourraient être estimées nécessaires à l'appui de toute extension du profil d'emploi du bensulide :

- des données plus exactes et complètes de recensement des produits de la biotransformation (CODO 4.5.9);
- les résultats d'une étude de toxicité à court terme par voie d'inhalation (CODO 4.3.6 ou 4.3.7).

### **8.3 Exigences en matière de données relatives à l'exposition**

- Les résultats d'études sur le métabolisme des végétaux, afin de confirmer s'il y a lieu, ou non, d'inclure l'analogue oxygéné du bensulide à la définition des résidus préoccupants (CODO 6.3).
- Les résultats d'études sur la stabilité pendant l'entreposage, afin de pouvoir évaluer la stabilité des résidus dans les échantillons entreposés surgelés, surtout dans le cas des concombres (CODO 7.3).
- Une méthode validée pour l'analyse du bensulide et de l'analogue oxygéné du bensulide dans les denrées agricoles (CODO 7.2.2).
- Des données à l'appui des LMR d'importation pour tous les produits importés sur lesquels on utilise du bensulide (CODO 7.4.1).

### **8.4 Exigences en matière de données relatives au risque environnemental**

Les données suivantes, bien que non essentielles à la réévaluation actuelle du bensulide, pourraient être estimées nécessaires à l'appui de toute extension du profil d'emploi du bensulide :

- Les résultats d'études terrestres, en champ, sur la dissipation et l'accumulation dans une aire représentative de l'emploi du bensulide au Canada (CODO 8.3).

## **9.0 Décision proposée concernant la réévaluation**

L'ARLA a procédé à l'évaluation des renseignements disponibles et a conclu que l'emploi du bensulide et de ses préparations commerciales sur les concombres et les gazons en plaques ne représentait pas un risque inacceptable pour la santé humaine et l'environnement, en vertu de l'article 20 du RPA, à la condition que l'on mette en œuvre les mesures d'atténuation proposées qui sont exposées dans le présent document. D'autres mesures pourraient être proposées ou devenir nécessaires selon les résultats de l'évaluation des risques cumulatifs de l'ensemble des PO, qui ont le même mécanisme de toxicité, et en attendant le perfectionnement des méthodes d'évaluation des risques environnementaux.

Il est proposé que le RAD soit modifié de sorte que les aliments contenant des résidus quantifiables de bensulide, à l'exception des concombres, ne puissent être vendus au Canada une fois que l'emploi du bensulide au Canada sera abandonné, à moins que des données additionnelles ne soient fournies en appui à la présence de résidus de bensulide dans les aliments importés.

L'ARLA acceptera les commentaires écrits concernant ce projet pendant les 60 jours suivant la date de parution du présent document, afin que les intéressés aient la possibilité de donner leur avis sur la proposition de décision faisant suite à la réévaluation de ces produits.

## Liste des abréviations

ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
atm	atmosphères
BDEMP	Base de données sur l'exposition des manipulateurs de pesticides
CE <sub>25</sub>	concentration efficace à 25 %
CE <sub>50</sub>	concentration efficace à 50 %
CL <sub>50</sub>	concentration létale à 50 %
CODO	code de données
CPE	concentration prévue dans l'environnement
CSEO	concentration sans effet nocif observable
CSFII	<i>Continuing Survey of Food Intake by Individuals</i>
DAR	dose aiguë de référence
DJA	dose journalière admissible
DJP	dose journalière probable
DL <sub>50</sub>	dose létale à 50 %
DSENO	dose sans effet nocif observé
DSEO	dose (ou concentration) sans effet observable
EC	concentré émulsifiable
EPA	Environmental Protection Agency (États-Unis)
EPI	équipement de protection individuelle
ERA	évaluation du risque alimentaire
FB	facteur de bioconcentration
FDA	<i>Food and Drug Administration</i> (États-Unis)
FDSP	Formulaire de déclaration des spécifications du produit
FI	facteur d'incertitude
FS	facteur de sécurité
gr	granulés
ha	hectare
kg	kilogramme(s)
K <sub>oc</sub>	coefficient de partage octanol-eau
L	litre
LMR	limite maximale de résidus
m	mètre
m. a.	matière active
MAQT	matière active de qualité technique
m. c.	masse corporelle
mg	milligramme
ME	marge d'exposition
NCEP	niveau de comparaison pour l'eau potable
ORETF	Outdoor Residential Exposure Task Force (É.-U.)
OVGMB	Ontario Vegetable Growers Marketing Board
PA	produit antiparasitaire
PAHC	Projet d'acceptabilité d'homologation continue
PC	préparations commerciales

PGST	Politique de gestion des substances toxiques
ppm	parties par million
QR	quotient du risque
SENO	seuil avec effet nocif observable [mg m. a./kg m. c.]
TD <sub>50</sub>	temps de dissipation à 50 %
µg	microgramme
USDA	United States Department of Agriculture

## Annexe I Produits à base de bensulide actuellement homologués

Titulaire	Numéro d'homologation	Garantie	Nom du produit	Classe de produit
Gowan	20206	92 %	Betasan Technical Selective Herbicide	Matière active de qualité technique
Gowan	21346	690 g/L	Betasan Manufacturing Concentrate	Concentré de fabrication
Gowan	9057	CE 480 g/L	Betasan 4.8-E Emulsifiable Liquid Selective Herbicide	Usage commercial
Gowan	10806	GR 12,5 %	Betasan 12.5-G Granular Selective Herbicide	Usage commercial
Gowan	14113	CE 480 g/L	Prefar 4.8-E Emulsifiable Liquid (Selective herbicide)	Usage commercial
Scott	14561	GR 8,5 %	Scotts Proturf Granular Weedgrass Preventer	Usage commercial
Gowan	21184	CE 145 g/L	Betasan Crabgrass Preventer	Usage domestique

## Annexe II Résultats toxicologiques des évaluations des risques pour la santé (bensulide)

Scénario d'exposition	Dose (mg/kg m. c./j)	Résultat	Étude	FI/FS ou ME <sup>c</sup>
Exposition aiguë par voie orale	DSENO = 50	Signes cliniques, inhibition de la cholinestérase du cerveau et des globules rouges	Neurotoxicité aiguë Rat	100
	DAR = 0,5 mg/kg m. c.			
Exposition alimentaire chronique	DSENO = 0,5	Prise de m. c. réduite et inhibition de la cholinestérase du cerveau	1 an Toxicité orale Chien	300
	DJA = 0,0017 mg/kg m. c./j			
Exposition accidentelle à court terme par voie orale <sup>a</sup>	DSENO orale = 5	Inhibition de la cholinestérase du cerveau	13 semaines Toxicité orale Rat	100
Exposition cutanée à court terme <sup>a</sup>	DSENO cutanée = 50	Inhibition de la cholinestérase du cerveau	21 jours Toxicité cutanée Rat	100 pour les enfants, 300 pour les adultes
Exposition cutanée <sup>d</sup> a moyen terme <sup>b</sup>	DSENO orale = 3	Effets hépatiques	13 semaines Toxicité orale Chien	300
Exposition à court terme <sup>a</sup> par inhalation <sup>e</sup>	DSENO orale = 5	Inhibition de la cholinestérase du cerveau	13 semaines Toxicité orale Rat	100
Exposition à moyen terme <sup>b</sup> par inhalation <sup>e</sup>	DSENO orale = 3	Effets hépatiques	13 semaines Toxicité orale Chien	300
Exposition globale <sup>a</sup>	DSENO orale = 5	Inhibition de la cholinestérase du cerveau	13 semaines Toxicité orale Rat	100

<sup>a</sup> Durée d'exposition de 1 à 7 jours

<sup>b</sup> Durée d'exposition de 8 jours à 2 mois

<sup>c</sup> Puisque l'on a choisi une DSENO orale, il faut utiliser un facteur d'absorption cutanée de 10 % pour tenir compte de l'extrapolation d'une voie d'entrée à une autre.

<sup>d</sup> Puisque l'on a choisi une DSENO orale, il faut utiliser un facteur d'absorption par les voies respiratoires de 100 % (valeur par défaut) pour tenir compte de l'extrapolation d'une voie d'entrée à une autre.

<sup>e</sup> Le FI ou le FS fait référence aux facteurs totaux d'incertitude ou de sécurité pour les évaluations alimentaires; la ME fait référence à la marge visée d'exposition pour les évaluations d'exposition professionnelle ou résidentielle.

---

### **Annexe III Mode d'emploi standard des produits de classe commerciale contenant du bensulide.**

**(NOTA :** Cette annexe présente les emplois acceptables, les restrictions et les précautions à prendre pour les produits de classe commerciale contenant du bensulide; elle ne décrit toutefois pas toutes les exigences prescrites sur les étiquettes de ces produits. Les titulaires doivent consulter le *Guide d'homologation* de l'ARLA pour obtenir d'autres conseils concernant les exigences en matière d'étiquetage des produits antiparasitaires.)

**NOM COMMUN :** bensulide

**APPELLATION CHIMIQUE :** *O,O*-di-isopropyl *S*-2-phénylsulphonylamidoéthyl phosphorodithioate

**GENRE DE PRÉPARATION :** EC concentré émulsifiable  
GR granulés

#### **CATÉGORIES DE SITES**

**D'UTILISATION :** 14 - Cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine  
30 - Gazons en plaques

#### **RESTRICTIONS GÉNÉRALES D'EMPLOI :**

Le produit doit uniquement être utilisé pour les usages recommandés, aux doses recommandées. Ne pas excéder les doses prescrites par l'étiquette.

Ne pas entreposer près de semences ou d'engrais.

Employer sur un sol minéral seulement.

Ne pas appliquer à l'aide d'un aéronef.

Ne pas contaminer l'eau d'irrigation ou l'eau utilisée à des fins domestiques.

Ne pas verser à proximité de la chaleur ou de flammes nues.

Les utilisations sur le gazon en plaques sont limitées aux pelouses résidentielles et aux tertres de départ et verts des terrains de golf seulement.

**RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES :**

Le bensulide est un inhibiteur de la cholinestérase. Parmi les symptômes typiques d'une surexposition aux inhibiteurs de la cholinestérase, on retrouve les maux de tête, la nausée, les étourdissements, la transpiration, la salivation et l'écoulement nasal et oculaire. Dans les cas graves, les symptômes peuvent évoluer et prendre la forme de contractions musculaires, de faiblesses, de tremblements, de pertes de la coordination, de vomissements, de crampes abdominales et de diarrhées. Lorsque l'empoisonnement constitue un danger de mort, on remarque chez la victime des pertes de conscience, de l'incontinence, des convulsions et une dépression respiratoire comportant un élément secondaire cardiovasculaire. Il faut traiter les symptômes. S'il y a eu exposition dangereuse, les analyses de cholinestérase dans le plasma et les globules rouges pourront indiquer le degré d'exposition (il est utile, à cette fin, de disposer de données repères). L'antidote à privilégier est l'atropine, et uniquement par injection. Les oximes, par exemple le chlorure de pralidoxime, peuvent avoir un effet thérapeutique si on les utilise à un stade précoce. Dans les cas d'intoxication aiguë et grave, il faut recourir aux antidotes immédiatement après avoir ouvert une voie aérienne et avoir rétabli la respiration. S'il s'agit d'une exposition orale, la décision de provoquer ou non le vomissement doit être prise par le médecin traitant.

[En ce qui a trait aux produits contenant des distillats de pétrole à plus de 10 %, il faudrait ajouter aussi les renseignements suivants au texte de l'étiquette (en les plaçant à la fin de la partie *Renseignements toxicologiques*), à titre d'aide supplémentaire pour le médecin traitant :

REMARQUE : Ce produit contient un solvant de distillat de pétrole.]

**ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE :**

Toute personne manipulant des préparations EC et GR : Les personnes manipulant ce produit doivent porter une chemise à manches longues, un pantalon, des chaussettes et des chaussures, et des gants résistants aux produits chimiques. On doit rincer les gants avant de les enlever.

On doit aussi porter une combinaison par dessus un pantalon et une chemise à manches longues lors du mélange, du transvasement et de l'application du produit au gazon en plaques (pelouses résidentielles ou terrains de golf).

**RISQUES ENVIRONNEMENTAUX :**

Le bensulide est toxique pour les abeilles exposées directement au traitement. Ne pas appliquer lorsque les abeilles sont présentes dans le secteur à traiter.

Le bensulide est toxique pour les poissons et autres organismes aquatiques. Éviter la contamination de tout plan d'eau par application directe ou au moment de nettoyer et de rincer le matériel de pulvérisation ou d'éliminer les rebuts et les contenants.

## RENSEIGNEMENTS SUR LES ZONES TAMPONS (POUR LES PRÉPARATIONS CE SEULEMENT) :

Application à l'aide d'un rampe d'aspersion :

Éviter les pulvérisations hors cible ou les dérives qui peuvent menacer les habitats aquatiques. Il faut prévoir une zone tampon convenable (voir le tableau 1) entre le point aval d'application directe et la plus proche lisière d'habitats aquatiques sensibles tels que marécages, coulées, étangs, fondrières des Prairies, lacs, cours d'eau, ruisseaux, réservoirs et terres humides qui sont situés à la périphérie de l'aire traitée. Inclure à la liste les plans d'eau naturels qui s'écoulent en passant par une aire traitée (p. ex. un terrain de golf). Ne pas contaminer ces habitats au moment de nettoyer et de rincer le matériel de pulvérisation ou les contenants du produit. Dans le cas d'un terrain de golf, il n'est pas nécessaire d'aménager une zone tampon autour de chaque plan d'eau en vase clos.

Ne pas appliquer pendant les périodes de calme plat ou lorsque les vents soufflent en rafales.

La nécessité ou non d'aménager des zones tampons lors d'applications au sol dépend de la dose d'emploi particulière à la culture visée et de la profondeur de l'écosystème aquatique à protéger. La responsabilité de déterminer la profondeur maximale de l'écosystème aquatique incombe au préposé à l'application.

**Tableau 1 Largeur des zones tampons (en mètres) visant à protéger les habitats aquatiques de diverses profondeurs pendant l'application de bensulide sur diverses cultures sans l'aide d'écrans ou de buses à jet conique.**

Culture	Largeur de la zone tampon (en mètres)		
	Profondeur d'eau < 1 m	Profondeur d'eau 1 à 3 m	Profondeur d'eau > 3 m
Concombres	34	23	13
Gazon en plaques	42	31	21

**Tableau 2 Largeur des zones tampons (en mètres) visant à protéger les habitats aquatiques de diverses profondeurs pendant l'application de bensulide sur diverses cultures à l'aide d'écrans.**

Culture	Largeur de la zone tampon (en mètres)		
	Profondeur d'eau < 1 m	Profondeur d'eau 1 à 3 m	Profondeur d'eau > 3 m
Concombres	10	7	4
Gazon en plaques	13	9	6

**Tableau 3 Largeur des zones tampons (en mètres) visant à protéger les habitats aquatiques de diverses profondeurs pendant l'application de bensulide sur diverses cultures à l'aide de buses à jet conique.**

Culture	Largeur de la zone tampon (en mètres)		
	Profondeur d'eau < 1 m	Profondeur d'eau 1 à 3 m	Profondeur d'eau > 3 m
Concombres	24	16	9
Gazon en plaques	29	22	15

### UTILISATIONS ACCEPTABLES DU BENSULIDE :

Section 1. Cultures en champ

Section 2. Gazon en plaques

SITES, ORGANISMES NUISIBLES	DOSES (MATIÈRE ACTIVE) ET MODE D'EMPLOI
<b>1. CULTURES EN CHAMPS</b>	
CONCOMBRE (en champ)	Préparation EC : Ne pas appliquer en combinaison avec des engrais liquides. Utiliser seulement sur les sols minéraux. Ne pas appliquer plus d'une fois par 12 mois. On doit respecter le délai de 120 jours entre l'application et la plantation de cultures alternées. Il faut travailler le sol à une profondeur d'au moins 10 cm avant de replanter les cultures alternées. Pour éviter les dommages aux cultures, les cultures alternées doivent être d'autres cucurbitacées, des poivrons, des choux, des carottes, de la laitue ou des tomates.
Échinochloa pied-de-coq, digitale sanguine, vulpin des prés	Préparation EC : De 5 760 à 6 720 g m. a. dans 100 à 500 L/ha Appliquer en traitement de présemis. Appliquer à un sol bien travaillé qui est suffisamment sec pour permettre une bonne incorporation. Incorporer le produit à une profondeur de 2,5 à 5 cm avant de semer ou de planter. Les doses prescrites sont en fonction d'un traitement en pleine surface; il faut réduire la dose de façon proportionnelle pour le traitement en bandes.
Mélange en cuve avec de l'Alanap (naptalam) pour la suppression de l'échinochloa pied-de-coq, de la digitale sanguine, du vulpin des prés, du céraiste vulgaire, du chénopode blanc, des moutardes, de l'amarante réfléchie, du pourpier, de l'herbe à poux, de la capselle.	Préparation EC : Appliquer en traitement de présemis. Appliquer de 4 560 à 6 720 g m. a./ha de bensulide dans une solution de pulvérisation contenant de 2 280 à 4 560 g m. a./ha de naptalam dans suffisamment d'eau (100 – 400 L/ha) pour fournir une couverture adéquate. Incorporer la solution en surface dans le sol (1 – 3 cm) avant les semis. Utiliser les doses inférieures pour les sols légers (sablonneux) et les doses supérieures pour les sols lourds (argileux). Les doses prescrites sont en fonction d'un traitement en pleine surface et il faut réduire la dose de façon proportionnelle pour le traitement en bandes.  Se conformer au mode d'emploi et aux mises en garde qui figurent sur l'étiquette du bensulide et du naptalam utilisés pour le mélange en cuve. Si les mises en garde ou les restrictions des deux produits à utiliser dans le mélange en cuve diffèrent, il faut suivre les mises en garde et les restrictions les plus restrictives.

SITES, ORGANISMES NUISIBLES	DOSES (MATIÈRE ACTIVE) ET MODE D'EMPLOI
<b>2. GAZON EN PLAQUES</b>	
TERRAINS DE GOLF (terres de départ et verts)	<p>Utiliser uniquement sur les terres de départ et les verts de terrains de golf. Ne pas utiliser sur les verts constitués de 50 % ou plus de pâturin annuel.</p> <p>Appliquer seulement sur le gazon en plaques bien établi. Sur les zones nouvellement semées, attendre que le gazon ait été tondu au moins deux fois et présente une bonne couverture. Après le traitement, éviter l'aération intense ou le raclage pouvant déranger la surface et briser la barrière chimique. Retarder l'engazonnement par semence ou placage de gazon pendant une période d'un an après l'application.</p> <p>L'application doit précéder l'émergence des mauvaises herbes du sol. Ce produit ne contrôle pas les mauvaises herbes établies. Retirer les feuilles, les herbes hautes mortes et autres débris avant l'application.</p> <p>Ne pas appliquer plus d'une fois par année.</p> <p>Ce produit ne sera efficace qu'à moins d'arroser les zones traitées avec de l'eau pendant 10 à 15 minutes après le traitement. Pour des raisons de sécurité, il faut arroser ce produit dès qu'il est appliqué et ne pas permettre l'accès des enfants et animaux domestiques aux zones traitées avant qu'elles n'aient séché après l'arrosage.</p> <p>Préparation EC : Ce produit peut uniquement être appliqué en pleine surface avec un pulvérisateur à rampe d'aspersion terrestre. Appliquer à l'aide d'un pulvérisateur manuel à basse pression seulement lors des traitements localisés. Ne pas appliquer avec un pistolet de pulvérisation pour pelouses à basse pression ou un pulvérisateur dorsal.</p> <p>Préparation GR : Ce produit peut seulement être appliqué en pleine surface à l'aide d'un épandeur tiré par un tracteur. Appliquer avec un épandeur à poussée seulement lors des traitements localisés.</p>
Pâturin annuel	<p>Appliquer à la fin de l'été ou au début de l'automne, avant la germination.</p> <p>Préparation EC : 144 g m. a. dans 25 – 50 L/100 m<sup>2</sup>.</p> <p>Préparation GR : 140 – 156 g m. a./100 m<sup>2</sup></p>
Digitaire (sanguine, astringente)	<p>Appliquer n'importe quand avant l'émergence de la digitaire, soit de l'automne (septembre ou octobre) au début du printemps</p> <p>Préparation EC : 110 g m. a. dans 25 – 50 L/100 m<sup>2</sup></p> <p>Préparation GR : 156 g m. a./100 m<sup>2</sup></p>

SITES, ORGANISMES NUISIBLES	DOSES (MATIÈRE ACTIVE) ET MODE D'EMPLOI
Échinochloa pied-de-coq, sétaire glauque, sétaire verte	<p>Appliquer en automne, en hiver ou au printemps avant la germination.</p> <p>Préparation GR : 140 g m. a./100 m<sup>2</sup></p>
PELOUSES RÉSIDEN- TIELLES	<p>Pour usage sur pelouses résidentielles seulement. Ne pas utiliser sur le gazon en plaques des parcs, des terrains récréatifs ou d'autres sites publics [à l'exception des terrains de golf, voir ci-haut].</p> <p>Appliquer seulement sur le gazon bien établi. Sur les zones nouvellement semées, attendre que le gazon ait été tondu au moins deux fois et présente une bonne couverture. Après le traitement, éviter l'aération intense ou le racleage pouvant déranger la surface et briser la barrière chimique. Retarder l'engazonnement par semence ou placage de gazon pendant une période d'un an après le traitement.</p> <p>L'application doit précéder l'émergence des mauvaises herbes du sol. Ce produit ne contrôle pas les mauvaises herbes établies. Retirer les feuilles, les herbes hautes mortes et autres débris avant le traitement.</p> <p>Ne pas appliquer plus d'une fois par année.</p> <p>Ce produit ne sera efficace qu'à moins d'arroser les zones traitées avec de l'eau pendant 10 à 15 minutes après l'application. Pour des raisons de sécurité, il faut arroser ce produit dès qu'il est appliqué et ne pas permettre l'accès des enfants et animaux domestiques aux zones traitées avant qu'elles n'aient séché après l'arrosage.</p> <p>Préparation EC : Ce produit peut être appliqué avec un pulvérisateur à rampe d'aspersion terrestre, un pistolet de pulvérisation à basse pression ou un pulvérisateur manuel. Ne pas appliquer avec un pulvérisateur dorsal.</p> <p>Préparation GR : Ce produit peut être appliqué à l'aide d'un épandeur tiré par un tracteur ou d'un épandeur à poussée.</p>
Pâturin annuel	<p>Appliquer à la fin de l'été ou au début de l'automne, avant la germination.</p> <p>Préparation EC : 144 g m. a. dans 25 – 50 L/100 m<sup>2</sup>.</p> <p>Préparation GR : 140 – 156 g m. a./100 m<sup>2</sup></p>
Digitaire (sanguine, astringente)	<p>Appliquer n'importe quand avant l'émergence de la digitaire, soit de l'automne (septembre ou octobre) au début du printemps</p> <p>Préparation EC : 110 g m. a. dans 25 – 50 L/100 m<sup>2</sup></p> <p>Préparation GR: 156 g m. a./100 m<sup>2</sup></p>
Échinochloa pied-de-coq, sétaire glauque, sétaire verte	<p>Appliquer à l'automne, en hiver ou au printemps, avant la germination.</p> <p>Préparation GR : 140 g m. a./100 m<sup>2</sup></p>

## Annexe IV Mode d'emploi standard des produits de classe domestique contenant du bensulide.

(NOTA : Cette annexe présente les emplois acceptables, les restrictions et les précautions à prendre pour les produits de classe domestique contenant du bensulide; elle ne décrit toutefois pas toutes les exigences prescrites sur les étiquettes de ces produits. Les titulaires doivent consulter le *Guide d'homologation* de l'ARLA pour obtenir d'autres conseils concernant les exigences en matière d'étiquetage des produits antiparasitaires.)

**NOM COMMUN :** bensulide

**APPELLATION CHIMIQUE :** *O,O*-di-isopropyl *S*-2-phénylsulphonylamidoéthyl phosphorodithioate

**GENRE DE PRÉPARATION :** EC concentré émulsifiable

### CATÉGORIES DE SITES

**D'UTILISATION :** 30 - Gazons en plaques

### RESTRICTIONS GÉNÉRALES D'EMPLOI :

Éviter la dérive de pulvérisation sur les arbres, arbustes, plates-bandes et légumes du potager.

Employer sur un sol minéral seulement.

Ne pas contaminer l'eau d'irrigation ou l'eau utilisée à des fins domestiques.

### RISQUES ENVIRONNEMENTAUX :

Le bensulide est toxique pour les poissons. Éviter la contamination de tout plan d'eau par application directe ou au moment de nettoyer et de rincer le matériel de pulvérisation ou d'éliminer les rebuts et contenants du produit. Respecter une zone tampon de sol non traité dans les secteurs se drainant dans des plans d'eau.

### RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES :

Le bensulide est un inhibiteur de la cholinestérase. Parmi les symptômes typiques d'une surexposition aux inhibiteurs de la cholinestérase, on retrouve les maux de tête, la nausée, les étourdissements, la transpiration, la salivation et l'écoulement nasal et oculaire. Dans les cas graves, les symptômes peuvent évoluer et prendre la forme de contractions musculaires, de faiblesses, de tremblements, de pertes de la coordination, de vomissements, de crampes abdominales et de diarrhées. Lorsque l'empoisonnement constitue un danger de mort, on remarque chez la victime des pertes de conscience, de l'incontinence, des convulsions et une dépression respiratoire comportant un élément secondaire cardiovasculaire. Il faut traiter les symptômes. S'il y a eu exposition dangereuse, les analyses de cholinestérase dans le plasma et les globules rouges pourront indiquer le degré d'exposition (il est utile, à cette fin, de disposer de données repères). L'antidote à privilégier est l'atropine, et uniquement par injection. Les oximes, par exemple le chlorure de pralidoxime, peuvent avoir un effet thérapeutique si on les utilise à un stade précoce. Dans les cas d'intoxication aiguë et grave, il faut recourir aux antidotes

immédiatement après avoir ouvert une voie aérienne et avoir rétabli la respiration. S'il s'agit d'une exposition orale, la décision de provoquer ou non le vomissement doit être prise par le médecin traitant.

[En ce qui a trait aux produits contenant des distillats de pétrole à plus de 10 %, il faudrait ajouter aussi les renseignements suivants au texte de l'étiquette (en les plaçant à la fin de la partie *Renseignements toxicologiques*), à titre d'aide supplémentaire pour le médecin traitant :

REMARQUE : Ce produit contient un solvant de distillat de pétrole.]

### ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE :

En tant que bonnes pratiques d'hygiène, toute personne appliquant ce produit devrait porter une chemise à manches longues, un pantalon, des chaussettes et des chaussures, et des gants résistants aux produits chimiques. On doit rincer les gants avant de les enlever.

### MODES D'EMPLOI :

SITES, ORGANISMES NUISIBLES	DOSES (MATIÈRE ACTIVE) ET MODES D'EMPLOI
PELOUSES RÉSIDENTIELLES	<p>Préparation EC : Pour utilisation sur les pelouses résidentielles seulement. Ne pas utiliser sur le gazon en plaques des parcs, des terrains récréatifs ou d'autres sites publics.</p> <p>Appliquer seulement sur le gazon bien établi. Ne pas appliquer sur du gazon de moins de trois mois. L'application doit précéder l'émergence des mauvaises herbes du sol. Ce produit ne contrôle pas les mauvaises herbes établies. Retirer les feuilles, les herbes hautes mortes et autres débris avant le traitement. Après le traitement, éviter l'aération intense ou le raclage pouvant déranger la surface et briser la barrière chimique. Retarder l'engazonnement par semence ou placage de gazon pendant une période d'un an après le traitement.</p> <p>Ne pas appliquer plus d'une fois par année.</p> <p>Ce produit ne sera efficace qu'à moins d'arroser les zones traitées avec de l'eau pendant 10 à 15 minutes après l'application. Pour des raisons de sécurité, il faut arroser ce produit le plus tôt possible après le traitement et ne pas permettre l'accès des enfants et animaux domestiques aux zones traitées avant qu'elles n'aient séché après l'arrosage.</p>
Digitaire sanguine	<p>Préparation EC : 145 g m. a./100 m<sup>2</sup> Appliquer en fin d'automne ou au début du printemps, avant la germination des graines de digitaire.</p> <p>Équipement de pulvérisation : Appliquer la solution de pulvérisation de façon uniforme sur la surface de la pelouse à l'aide d'un pulvérisateur pour boyau.</p>