Projet de décision de réévaluation PRVD2020-09

Butoxyde de pipéronyle et préparations commerciales connexes

Document de consultation

(also available in English)

Le 17 septembre 2020

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

Publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6607 D
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : canada.ca/les-pesticides
hc.pmra.publications-arla.sc@canada.ca
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
hc.pmra.info-arla.sc@canada.ca

Canada

ISSN : 1925-0975 (imprimée)
1925-0983 (en ligne)

Numéro de catalogue : H113-27/2020-9F (publication imprimée)
H113-27/2020-9F-PDF (version PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de Santé Canada, 2020

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique ou mécanique, photocopie, enregistrement sur support magnétique ou autre, ou de la verser dans un système de recherche documentaire, sans l'autorisation écrite préalable de Santé Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0K9.

Table des matières

Projet de décision de réévaluation 1
Résultat de l'évaluation scientifique 2
Projet de décision réglementaire concernant le butoxyde de pipéronyle 3
Mesures d'atténuation des risques proposées 3
Contexte international 6
Prochaines étapes 6
Autres données scientifiques 6
Évaluation scientifique 9
1.0 Introduction 9
2.0 Principe actif de qualité technique 9
2.1 Description 9
2.2 Propriétés physico-chimiques 10
2.3 Description des utilisations homologuées du butoxyde de pipéronyle 10
3.0 Évaluation des risques pour la santé humaine 11
3.1 Résumé toxicologique 11
3.1.1 Données épidémiologiques 15
3.1.2 Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires* 15
3.2 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et des risques connexes 16
3.2.1 Dose aiguë de référence 18
3.2.2 Évaluation de l'exposition aiguë par le régime alimentaire et des risques connexes 18
3.2.3 Dose journalière admissible 19
3.2.4 Évaluation de l'exposition chronique par le régime alimentaire et des risques connexes (cancer et affections autres que le cancer) 19
3.2.5 Évaluation du risque de cancer 20
3.2.6 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et du risque de cancer connexe 21
3.3 Exposition liée à l'eau potable 21
3.3.1 Concentrations dans l'eau potable 21
3.3.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes 22
3.4 Évaluation de l'exposition en milieux professionnel et non professionnel et des risques connexes 22
3.4.1 Valeurs toxicologiques de référence 22
3.4.2 Évaluation de l'exposition en milieu résidentiel et des risques connexes 25
3.4.3 Évaluation de l'exposition en milieu professionnel et des risques connexes 34
3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes 41
3.5.1 Valeurs toxicologiques de référence pour l'évaluation du risque global 41
3.5.2 Évaluation de l'exposition globale en milieu résidentiel et par le régime alimentaire et des risques connexes 42
3.6 Évaluation cumulative 45
3.7 Rapports d'incident 45
4.0 Évaluation environnementale 47
4.1 Devenir et comportement dans l'environnement 47
4.2 Caractérisation des risques pour l'environnement 48
4.2.1 Risques pour les organismes terrestres 50

4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques 51
4.2.3 Rapports d'incidents relatifs à l'environnement 52
5.0 Évaluation de la valeur 53
6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires 54
6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques 54
6.2 Formulants et contaminants préoccupants pour la santé ou l'environnement 54
7.0 Conclusion de l'évaluation scientifique 55
Liste des abréviations 57
Annexe I Résumé des utilisations homologuées du butoxyde de pipéronyle sur lesquelles repose l'évaluation des risques 61
Tableau 1.1 Profils d'emploi évalués pour les produits à usage commercial 61
Tableau 1.2 Profils d'emploi évalués pour les produits à usage domestique 66
Annexe II Information toxicologique aux fins de l'évaluation des risques pour la santé 71
Tableau 1 Profil de toxicité du butoxyde de pipéronyle 71
Tableau 2 Valeurs toxicologiques de référence utilisées dans l'évaluation des risques du butoxyde de pipéronyle pour la santé humaine 96
Annexe III Évaluations de l'exposition par le régime alimentaire au butoxyde de pipéronyle et des risques connexes 98
Tableau 1 Évaluation approfondie des risques d'exposition chronique par les aliments seulement 98
Tableau 2 Estimations approfondies des risques d'exposition chronique par les aliments seulement, avec mesures d'atténuation proposées 98
Tableau 3 Évaluation approfondie des risques d'exposition chronique par les aliments avec mesures d'atténuation proposées, et par l'eau potable, en fonction d'une concentration estimée dans l'environnement de 515 µg p.a./L 98
Tableau 4 Évaluation approfondie des risques d'exposition chronique par les aliments avec mesures d'atténuation proposées, et par l'eau potable avec mesures d'atténuation proposées, en fonction d'une concentration estimée dans l'environnement de 65 µg p.a./L 99
Tableau 5 Évaluation approfondie des risques d'exposition aiguë par les aliments avec mesures d'atténuation proposées, et par l'eau potable, en fonction d'une concentration estimée dans l'environnement de 65 µg p.a./L 99
Tableau 6 Résumé de l'exposition chronique (non cancérogène et cancérogène) avec mesures d'atténuation proposées, aux fins de l'évaluation du risque global 100
Annexe IV Sommaire des propriétés chimiques des résidus présents dans les aliments 101
Annexe V Tableaux de l'évaluation de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel et des risques connexes 103
Tableau 1 Évaluation de l'exposition des utilisateurs en milieu résidentiel et des risques connexes 103
Tableau 2.1 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (zones extérieures et serres non commerciales) 106
Tableau 2.2 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (sites intérieurs de court à moyen terme et animaux de compagnie) 107

Tableau 2.3 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (sites intérieurs à long terme et traitement des punaises de lit) 109
Tableau 2.4 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (matelas à long terme et traitement des punaises de lit) 111
Tableau 3.1 Évaluation de l'exposition par inhalation après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (exception faite des applications à l'aide de distributeurs-doseurs) 111
Tableau 3.2 Évaluation de l'exposition par inhalation après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (applications à l'aide de distributeurs-doseurs) 113
Tableau 4.1 Évaluation de l'exposition accidentelle par voie orale après traitement à moyen terme en milieu résidentiel et des risques connexes 113
Tableau 4.2 Évaluation de l'exposition accidentelle par ingestion de sol après traitement et des risques connexes pour les enfants (1 à < 2 ans) 116
Tableau 4.3 Évaluation de l'exposition objet-à-la-bouche après traitement et des risques connexes pour les enfants (1 à < 2 ans) 116
Tableau 4.4 Évaluation de l'exposition objet-à-la-bouche après traitement en milieu résidentiel à moyen terme et des risques pour les enfants (1 à < 2 ans) – applications sur les surfaces intérieures seulement 118
Tableau 4.5 Évaluation de l'exposition objet-à-la-bouche après traitement en milieu résidentiel à long terme et des risques pour les enfants (1 à < 2 ans) – applications sur les surfaces seulement 120
Tableau 5 Évaluation de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application en milieu professionnel et des risques connexes 123
Tableau 6 Évaluation de l'exposition des travailleurs après traitement et des risques connexes 127
Tableau 7 Évaluation de l'exposition par inhalation des non-utilisateurs et des risques connexes 128
Annexe VI Tableaux des évaluations de l'exposition globale et des risques connexes 129
Tableau 1 Évaluation de l'exposition globale à court et à moyen terme et des risques connexes 129
Tableau 2 Évaluation de l'exposition globale des jeunes enfants (1 à < 2 ans) à long terme et des risques connexes – applications sur les surfaces intérieures 130
Annexe VII Évaluation environnementale 133
Tableau 1 Devenir et comportement dans l'environnement 133
Tableau 2 Identification des produits de transformation inclus dans la définition des résidus pour l'eau potable 135
Tableau 3 Toxicité pour les espèces non ciblées 136
Tableau 4 Évaluation préliminaire des risques pour les espèces non ciblées découlant de la dose maximale d'application cumulative de butoxyde de pipéronyle sur les plantes ornementales d'extérieur à raison de 732 g p.a./ha, avec 10 applications par saison et un délai minimal présumé d'attente entre les applications de 1 jour 140
Tableau 5 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques : comparaison avec les critères définissant les substances de la voie 1 144

Annexe VIII Surveillance des milieux aquatiques 146
Annexe IX Modifications proposées aux étiquettes des produits contenant du butoxyde de pipéronyle 147
Tableau 1 Doses maximales proposées pour les applications de produits à usage commercial sur des surfaces intérieures 152
Tableau 2 Énoncés d'étiquette pour les produits à usage commercial contenant du butoxyde de pipéronyle, en fonction du scénario d'utilisation 153
Tableau 3 Doses maximales proposées pour les applications sur des surfaces intérieures de produits à usage domestique 165
Tableau 4 Énoncés d'étiquette pour les produits à usage domestique contenant du butoxyde de pipéronyle, en fonction du scénario d'utilisation 166
Références 175

Projet de décision de réévaluation

En vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada doit régulièrement réévaluer les pesticides homologués pour s'assurer qu'ils demeurent conformes aux normes actuelles en matière de santé et d'environnement et pour garantir qu'ils ont encore une valeur. La réévaluation est effectuée en prenant en considération les données et les renseignements provenant des fabricants de pesticides, des rapports scientifiques publiés et d'autres organismes de réglementation. Santé Canada se fonde sur des méthodes d'évaluation des risques conformes aux normes internationales ainsi que sur les méthodes et les politiques actuelles de gestion des risques.

Le butoxyde de pipéronyle est un synergiste qui est toujours coformulé avec un insecticide. Il est dépourvu d'un mode d'action pesticide direct, mais il augmente l'efficacité globale d'autres principes actifs. Il est homologué pour être utilisé dans des produits à usage restreint, commercial et domestique qui sont appliqués sur les plantes ornementales d'extérieur, dans les pâturages, et sur les animaux d'élevage, les animaux de compagnie, les structures (intérieures et extérieures), les vêtements, les céréales stockées, dans les résidences et les jardins, ainsi que les lacs, les étangs et les réservoirs. Les produits qui contiennent du butoxyde de pipéronyle sont présentés sous diverses formes : poudres, produits sous pression, pâtes, solutions et concentrés émulsifiables. Il est possible d'obtenir une liste des produits homologués au Canada qui contiennent du butoxyde de pipéronyle en utilisant le service de transcription des étiquettes de l'ARLA[1].

La plupart des produits contenant du pipéronyle de butoxyde ont été homologués avant l'adoption des normes actuelles de rédaction des étiquettes et n'ont pas de mode d'emploi complet. Compte tenu de la très grande quantité de produits à base de butoxyde de pipéronyle actuellement homologués et de la variabilité de la description de leurs utilisations sur les étiquettes, une approche fondée sur les scénarios d'utilisation a été retenue pour établir le profil d'emploi du butoxyde de pipéronyle au lieu d'une approche fondée sur les étiquettes. Des tableaux sommaires du profil d'emploi ont été préparés de manière à décrire les différents scénarios d'utilisation du butoxyde de pipéronyle. Ils ont été transmis aux titulaires et groupes d'utilisateurs afin de les consulter et d'obtenir leurs commentaires et précisions. C'est à partir de ces tableaux qu'on a réalisé l'évaluation des risques du butoxyde de pipéronyle.

À la suite de cette consultation, il a été conclu que l'évaluation des risques par le régime alimentaire se limiterait à des scénarios précis figurant sur les étiquettes des produits de butoxyde de pipéronyle à usage commercial. En outre, les utilisations pour lesquelles aucune donnée n'était disponible, comme les applications sur les céréales et semences stockées, l'eau et les pâturages, les pulvérisations d'ambiance dans des endroits où du bétail (à l'exclusion de la volaille) est présent, les applications localisées sur la volaille, l'application de poudre dans les établissements où des aliments sont manipulés et toutes les utilisations à des fins alimentaires et dans les jardins de produits à usage domestique, n'ont pas été incluses dans l'évaluation. Les

[1] La base de données de recherche dans les étiquettes de pesticides de l'ARLA est disponible en ligne sous la rubrique Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web Canada.ca. Il est également possible d'accéder aux étiquettes des pesticides sur un appareil mobile à l'aide de l'application qui est fournie sous la rubrique Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web Canada.ca.

tableaux sommaires des utilisations qui ont servi de fondement à l'évaluation des risques se trouvent à l'annexe I.

Ce document présente le projet de décision réglementaire concernant la réévaluation du butoxyde de pipéronyle, y compris les mesures d'atténuation des risques proposées pour mieux protéger la santé humaine et l'environnement, de même que l'évaluation scientifique sur laquelle repose le projet de décision. Tous les produits homologués au Canada contenant du butoxyde de pipéronyle sont visés par ce projet de décision de réévaluation. Ce document est l'objet d'une période consultation publique de 90 jours, pendant laquelle les membres du public, notamment les fabricants de pesticides et les intervenants, pourront soumettre par écrit des commentaires et des renseignements supplémentaires à l'ARLA. La décision de réévaluation finale tiendra compte des commentaires et de l'information reçus.

Résultat de l'évaluation scientifique

Le butoxyde de pipéronyle a une valeur, car il augmente l'efficacité des autres principes actifs avec lequel il est mélangé en vue de supprimer de nombreuses espèces d'insectes ravageurs dans plusieurs sites et catégories d'utilisation, y compris en agriculture et dans des structures à des fins commerciale ou domestique. Le butoxyde de pipéronyle est un composant de la lutte antiparasitaire intégrée contre des insectes indésirables communs dans les maisons, comme les punaises de lit, les coquerelles, les puces ou les fourmis qui s'introduisent à l'intérieur. En revanche, le butoxyde de pipéronyle n'a pas de valeur acceptable lorsqu'il est employé sur les matelas, la literie, le mobilier et les vêtements pour traiter les poux.

Les risques pour la santé humaine se sont révélés acceptables compte tenu des mesures d'atténuation requises pour la plupart des utilisations examinées aux fins de l'évaluation des risques. Comme il a déjà été mentionné, l'évaluation des risques par le régime alimentaire exclut certaines utilisations pour lesquelles il n'existe pas de données (par exemple, application sur les céréales stockées, l'eau et les pâturages, pulvérisation d'ambiance en présence de bétail, toutes les utilisations à des fins alimentaires et dans les jardins de produits à usage domestique). Les risques pour les consommateurs, les non-utilisateurs et les travailleurs ne sont pas jugés acceptables à l'égard de bon nombre d'utilisations, dont les exemples suivants : produits à usage domestique appliqués sous forme de brumisateur à libération totale, poudres à usage domestique réservées à une utilisation à l'intérieur, produits sous pression à usage domestique destinés à une pulvérisation d'ambiance à l'intérieur, produits sous pression à usage commercial et domestique pour combattre les insectes à l'extérieur, poudres et produits sous pression à usage commercial destinés à une application généralisée pour lutter contre les punaises de lit. Il est peu probable que l'exposition attribuable aux autres utilisations ait une quelconque incidence sur la santé humaine si le produit est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette.

Dans les milieux terrestres, le butoxyde de pipéronyle ne devrait pas poser de risque pour les populations d'oiseaux et de mammifères, les lombrics, les arthropodes non ciblés et les végétaux terrestres. Puisque le butoxyde de pipéronyle est toujours coformulé avec un autre insecticide, l'étiquette de chaque insecticide entrant dans le mélange comprend des mesures d'atténuation qui permettront également de réduire les risques associés au butoxyde de pipéronyle.

Dans les milieux aquatiques, les zones tampons de pulvérisation requises pour les insecticides mélangés avec le butoxyde de pipéronyle permettront d'atténuer les risques associés au butoxyde de pipéronyle. Lorsqu'il est utilisé selon le mode d'emploi figurant sur l'étiquette de la préparation commerciale, le butoxyde de pipéronyle présente des risques acceptables pour l'environnement.

Projet de décision réglementaire concernant le butoxyde de pipéronyle

En vertu de la *Loi sur la lutte antiparasitaire* et selon l'évaluation des données scientifiques à sa disposition, Santé Canada propose de maintenir l'homologation des produits contenant du butoxyde de pipéronyle au Canada, pourvu que les nouvelles mesures d'atténuation des risques proposées soient adoptées pour protéger davantage la santé humaine et l'environnement. Santé Canada propose en outre d'annuler plusieurs utilisations pour lesquelles la valeur ou les risques chez les consommateurs, les non-utilisateurs et les travailleurs ne se sont pas révélés acceptables.

L'annulation est également proposée dans les situations où il n'existait pas de données à l'appui de certaines utilisations pouvant entraîner une exposition par le régime alimentaire. Seules les utilisations explicitement indiquées dans les tableaux sommaires de l'annexe I ont été utilisées dans l'évaluation des risques. Santé Canada propose l'annulation de toutes les autres utilisations par manque de renseignements justificatifs.

Mesures d'atténuation des risques proposées

Par suite de la réévaluation du butoxyde de pipéronyle, Santé Canada propose l'ajout de mesures de réduction des risques à celles qui figurent déjà sur les étiquettes des produits contenant du butoxyde de pipéronyle. Les énoncés d'étiquette révisés et les mesures d'atténuation mises à jour conformément à la réévaluation du butoxyde de pipéronyle sont résumés ci-dessous. Voir l'annexe IX (modifications proposées à l'étiquette) pour des précisions.

Santé humaine

- Il n'y avait aucune donnée à l'appui de certaines utilisations qui peuvent entraîner une exposition par le régime alimentaire. Par conséquent, les mesures d'atténuation des risques suivantes sont proposées :
    - Annulation de ce qui suit : utilisation dans les pâturages, application directe sur les céréales et les semences stockées, application directe dans les étangs, les lacs, les réservoirs et les ruisseaux, application localisée sur la volaille, pulvérisation d'ambiance en présence de bétail autre que la volaille et utilisation sur les aliments de jardin et de serre tel qu'indiqué sur l'étiquette des produits à usage domestique.
    - La dose d'application des pulvérisations d'ambiance en présence de volaille est limitée à 0,12 g p.a./m^3 ou moins.
    - L'application de poudre doit être restreinte à des zones sans incidence pour les aliments destinés à la consommation humaine et animale ou le bétail utilisés pour produire des produits alimentaires (par exemple, espaces vides et zones non alimentaires).

- Il est proposé d'annuler les utilisations suivantes en raison de risques pour les consommateurs, les non-utilisateurs (dont les enfants) ou les travailleurs :
    - Tous les produits sous pression à usage domestique utilisés comme brumisateurs à libération totale.
    - Utilisations à l'intérieur tel qu'indiqué sur l'étiquette des poudres à usage domestique.
    - Utilisation par pulvérisation d'ambiance à l'intérieur (à l'exception des distributeurs-doseurs) tel qu'indiqué sur l'étiquette des produits sous pression à usage domestique.
    - Utilisation à l'extérieur pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons tel qu'indiqué sur l'étiquette des produits sous pression à usages commercial et domestique.
    - Application généralisée pour lutter contre les punaises de lit tel qu'indiqué sur l'étiquette des poudres et des produits sous pression à usage commercial.

- Pour protéger les consommateurs contre les expositions par le régime alimentaire, les mesures de réduction des risques suivantes sont proposées :
    - Révocation de la limite maximale de résidus pour les céréales brutes.
    - Le nombre d'applications pour toutes les utilisations à l'extérieur tel que décrit à l'annexe I (par exemple, terrains de camping, bord des routes et surfaces gazonnées) doit être restreint de façon à ce que la dose cumulative annuelle ne dépasse pas 1 100 grammes de principe actif par hectare (g p.a./ha).
    - Les étiquettes des produits de traitement des structures doivent être mises à jour conformément au document d'orientation de l'ARLA publié en 2020 : *Mises à jour des étiquettes des produits antiparasitaires de traitement des structures*.

- Pour protéger les consommateurs et les non-utilisateurs (dont les enfants) qui pourraient utiliser le produit ou entrer dans des sites traités, les mesures de réduction des risques suivantes sont proposées :
    - Pour les pulvérisations de surface, il faut ajouter un mode d'emploi sur l'étiquette, ou le réviser afin de préciser les organismes nuisibles contre lesquels le produit est efficace, la dose d'application et le type d'application (par exemple, traitement de périmètre, traitement localisé ou traitement des fissures et crevasses) dont les risques se sont révélés acceptables dans le cadre de l'évaluation des risques pour la santé humaine (voir les sections 3.2 et 3.3 de l'annexe IX). Cette mesure comporte des énoncés d'étiquette qui définissent et établissent clairement les conditions d'utilisation dans les milieux résidentiels où des enfants peuvent être présents et les milieux non résidentiels où on ne s'attend pas à ce que des enfants soient présents.
    - Un délai de sécurité de deux heures pour les produits à usage commercial appliqués comme pulvérisation d'ambiance à l'intérieur en milieu résidentiel (à l'exception des distributeurs-doseurs). Le spécialiste de la lutte antiparasitaire est responsable d'avertir les occupants et toute autre personne présente sur les lieux quant au délai de sécurité exigé.
    - Restreindre la dose d'application pour les distributeurs-doseurs.

- Ajouter un énoncé sur l'étiquette des produits à usage domestique visant à interdire l'emploi de nébulisateurs/pulvérisateurs pneumatiques manuels ou d'équipement portatif à pression mécanique.
- Ajouter un énoncé sur l'étiquette qui interdit l'utilisation des préparations à usage domestique pour serre dans des serres commerciales.
- Ajouter d'autres énoncés sur l'étiquette des produits à usage commercial et domestique utilisés en tant que produits de lutte antiparasitaire de traitement des structures, conformément au document d'orientation de l'ARLA publié en 2020 : *Mises à jour des étiquettes des produits antiparasitaires de traitement des structures*.

- Pour protéger les travailleurs qui utilisent des produits à usage commercial ou qui entrent dans des sites traités à la suite de leur application, les mesures de réduction des risques suivantes sont proposées :
  - Équipement de protection individuelle.
  - Limite sur la quantité de produit manipulée par jour.
  - Délais de sécurité restreints pour les sites agricoles.
  - Délais de sécurité pour les sites non agricoles.
  - Limite de la dose d'application pour les distributeurs-doseurs.
  - Mises à jour et précisions sur l'étiquette pour garantir que le produit est utilisé selon les hypothèses formulées dans l'évaluation des risques pour la santé humaine.

Environnement

Pour protéger l'environnement, les mesures d'atténuation des risques suivantes sont proposées :

Énoncés à jour sur l'étiquette visant à identifier les risques pour les abeilles, les arthropodes bénéfiques et les organismes aquatiques, ainsi que restrictions quant au moment de l'application afin de protéger les insectes pollinisateurs. Puisque le butoxyde de pipéronyle est toujours coformulé avec un autre insecticide, l'étiquette de chaque insecticide entrant dans la formulation comprend des mesures d'atténuation qui permettront également de réduire les risques associés au butoxyde de pipéronyle.

- Des mises en garde et autres consignes d'application sur les étiquettes des produits utilisés par application foliaire (usages commercial et domestique) afin d'éviter d'endommager les végétaux terrestres ou d'en provoquer la mortalité sont proposées.

Valeur

- Il est proposé de révoquer les allégations d'étiquette relatives à la capacité du produit de tuer les puces présentes sur les matelas, la literie, le mobilier et les vêtements.

Contexte international

L'utilisation du butoxyde de pipéronyle est actuellement acceptée dans d'autres pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), dont l'Australie, l'Union européenne et les États-Unis. Aucun pays membre de l'OCDE n'a rendu de décision visant à interdire toutes les utilisations du butoxyde de pipéronyle pour des motifs sanitaires ou environnementaux.

Prochaines étapes

Les membres du public, y compris les titulaires et les autres intervenants, sont invités à soumettre des renseignements supplémentaires qui pourraient servir à approfondir les évaluations des risques pendant la période de consultation[2] publique de 90 jours qui suivra la publication du présent projet de décision de réévaluation.

Tous les commentaires reçus durant la période de consultation publique de 90 jours entreront en ligne de compte dans la rédaction du document de décision[3] de réévaluation, ce qui pourrait entraîner des modifications aux mesures d'atténuation des risques. Le document de décision de réévaluation comprendra la décision de réévaluation finale, les motifs qui la justifient et un résumé des commentaires reçus au sujet du projet de décision de réévaluation ainsi que les réponses de Santé Canada.

Autres données scientifiques

Des données sont nécessaires pour confirmer que les doses d'application et les modes d'emploi figurant actuellement sur les étiquettes des produits sont conformes aux doses utilisées dans les évaluations de l'exposition en milieu résidentiel, de l'exposition occasionnelle et de l'exposition professionnelle. Bon nombre de ces étiquettes ne précisent aucune dose ou la dose est exprimée de telle sorte qu'elle ne peut servir aux fins de l'évaluation des risques (par exemple, pulvérisation pendant cinq secondes). Les titulaires doivent fournir des données qui montrent une corrélation entre le mode d'emploi ou la dose figurant sur l'étiquette et une dose qui peut être exprimée en unités équivalant à la quantité de butoxyde de pipéronyle par superficie (par exemple, mg p.a./cm^2) pour les applications de surface, ou à la quantité de butoxyde de pipéronyle par volume d'air (par exemple, mg p.a./m^3) pour les pulvérisations d'ambiance et les applications par brumisateur. Des données sont requises à l'égard des produits suivants :

- Toutes les formulations de produits à usage commercial prêts-à-l'emploi (par exemple, produits sous pression, poudres, etc.) utilisées pour un traitement antiparasitaire dans les structures, à moins que le mode d'emploi figurant actuellement sur l'étiquette fournisse des instructions et des doses d'application très précises.

[2] « Énoncé de consultation » requis par le paragraphe 28(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

[3] « Énoncé de décision » requis par le paragraphe 28(5) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

- Toutes les formulations de produits à usage domestique (par exemple, produits sous pression, poudres, etc.) et leurs utilisations, à l'exception des utilisations sur les animaux de compagnie et le bétail et des utilisations en serre.

De plus, pour nombre d'utilisations dont les risques se sont avérés acceptables aux doses les plus élevées dans le cadre de l'évaluation, le mode d'emploi figurant à l'étiquette prévoit une dose restreinte. Par conséquent, des renseignements additionnels sont nécessaires sur l'étiquette pour appuyer l'évaluation des risques proposée et pour valider le mode d'emploi et les mesures d'atténuation des risques qui seront requis dans la décision de réévaluation finale.

Les titulaires sont invités à communiquer avec l'ARLA pour en savoir davantage sur la façon de combler cette exigence en matière de données. Seuls les produits appuyés par des données indiquant que les doses utilisées dans les évaluations des risques n'ont pas été dépassées feront l'objet d'un examen en vue du maintien de l'homologation. En vertu de l'alinéa 19(1)*a*) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, un avis comprenant des conseils additionnels sur la façon de combler cette exigence en matière de données sera envoyé aux titulaires concernés dans un avenir rapproché.

Bien que ce soit une mesure facultative pendant la période de consultation, les titulaires et autres intervenants peuvent présenter de l'information qui pourrait atténuer des incertitudes liées à la base de données contenant les renseignements disponibles sur le butoxyde de pipéronyle afin d'approfondir l'évaluation des risques, et, par la suite, de modifier les mesures d'atténuation proposées. Il est recommandé aux titulaires de fournir des données, ou alors, une justification de ne pas présenter de données, s'ils souhaitent conserver certains usages restreints, comme celui de la roténone mélangée au butoxyde de pipéronyle en vue d'une application directe dans les étangs, les lacs, les réservoirs et les ruisseaux.

Pour l'évaluation des risques par le régime alimentaire, les titulaires peuvent également proposer des mesures d'atténuation de remplacement, à condition qu'elles entraînent une exposition acceptable par le régime alimentaire. Par exemple, les titulaires peuvent proposer une dose maximale d'application inférieure au lieu d'une réduction du nombre d'applications, ou encore proposer de révoquer des LMR additionnelles pour prévoir des doses d'application cumulatives à l'extérieur plus élevées au Canada. De plus, les intervenants sont invités à formuler des commentaires quant à la faisabilité des mesures d'atténuation proposées et leurs effets sur les pratiques de lutte antiparasitaire connexes.

Les mesures d'atténuation proposées pour les utilisations en milieux professionnel et résidentiel pourraient être modifiées si des précisions relatives au profil d'emploi du butoxyde de pipéronyle ou des études propres à la substance chimique sont fournies pendant la période de consultation. Parmi les exemples de ces renseignements figurent, sans s'y limiter :

- Équipement et directives d'application, quantité appliquée par jour et doses pour la lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons à l'extérieur sur les étiquettes des produits à usage commercial.
- Directives d'application, quantité appliquée par jour (par exemple, dimension du récipient) et doses pour la lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons à l'extérieur sur les étiquettes des produits à usage domestique.

- Directives d'application, quantité appliquée par jour et doses pour les pulvérisations d'ambiance à l'intérieur sur les étiquettes des produits à usages commercial et domestique.
- Directives d'application, quantité appliquée par jour et doses pour les produits à usages commercial et domestique appliqués directement sur des surfaces situées à l'intérieur.
- Pour les produits à usages commercial et domestique, préciser les organismes nuisibles qui doivent être indiqués sur les étiquettes des produits pour chaque site d'utilisation.
- Précisions sur le poids et la taille de produits à usages commercial et domestique prêts-à-l'emploi (par exemple, emballage individuel ou en vrac).
- Études propres à la substance chimique visant à surveiller la concentration de butoxyde de pipéronyle dans l'air pendant et après les applications destinées à lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons.
- Études propres à une substance chimique visant à surveiller le dépôt de butoxyde de pipéronyle à la suite d'applications par pulvérisation sur des surfaces situées à l'intérieur.

Évaluation scientifique

1.0 Introduction

Toutes les utilisations du butoxyde de pipéronyle ont été appuyées par les titulaires lorsque la réévaluation a été entreprise. En date du 9 janvier 2020, on a dénombré trois principes actifs de qualité technique, 14 produits de fabrication, 103 produits à usage commercial, 206 produits à usage domestique et un produit à usage restreint. Une liste des produits qui contiennent du butoxyde de pipéronyle homologués au Canada peut être obtenue au moyen du service de transcription des étiquettes de l'ARLA[4].

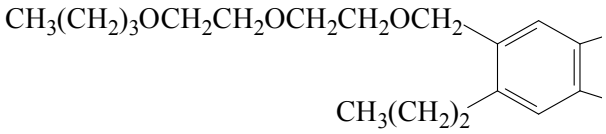
2.0 Principe actif de qualité technique

2.1 Description

Nom commun	Butoxyde de pipéronyle
Utilité	Insecticide
Famille chimique	Méthylénedioxybenzènes
Noms chimiques	
1 Union internationale de chimie pure et appliquée	5-[2-(2-butoxyéthoxy)éthoxyméthyl]-6-propyl-1,3-benzodioxole ou oxyde de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle et de 6-propylpipéronyle
2 Chemical Abstracts Service (CAS)	oxyde de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle et de 6-propylpipéronyle
Numéro de registre CAS	51-03-6
Formule moléculaire	$C_{19}H_{30}O_5$

[4] La base de données de recherche dans les étiquettes de pesticides de l'ARLA est disponible en ligne sous la rubrique Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web Canada.ca. Il est également possible d'accéder aux étiquettes des pesticides sur un appareil mobile à l'aide de l'application qui est fournie sous la rubrique Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web Canada.ca.

Formule développée



Masse moléculaire 338,4

Numéro d'homologation	Pureté du principe actif de qualité technique
27451	96,57 %
30351	96,57 %
31822	96,57 %

2.2 Propriétés physico-chimiques

Propriété	Résultat	Interprétation
Pression de vapeur à 60 °C	0,02 mPa	Ne devrait pas se volatiliser.
Spectre d'absorption ultraviolet-visible	Aucune absorption prévue à une longueur d'onde supérieure à 350 nanomètres.	Ne devrait pas subir de photolyse directe dans l'environnement.
Solubilité dans l'eau à 20-25 °C	14,3 mg/L	Hydrosoluble
Coefficient de partage *n*-octanol:eau (K_{oe})	Log K_{oe} = 4,75	Potentiel de bioaccumulation
Constante de dissociation	Sans objet	Aucun groupe fonctionnel dissociable

2.3 Description des utilisations homologuées du butoxyde de pipéronyle

Le butoxyde de pipéronyle est homologué pour utilisation sur des plantes ornementales d'extérieur, dans les pâturages, sur les animaux d'élevage, les animaux de compagnie, les structures (intérieures et extérieures), les vêtements, les céréales stockées, dans les résidences et les jardins ainsi que dans les lacs, les étangs et les réservoirs. Les produits à base de butoxyde de pipéronyle comprennent différents types de préparations, notamment des poudres, des solutions, des concentrés émulsifiables et des produits sous pression.

3.0 Évaluation des risques pour la santé humaine

3.1 Sommaire toxicologique

Le butoxyde de pipéronyle est un synergiste utilisé pour accroître les propriétés pesticides d'autres principes actifs, comme les pyréthrines et les pyréthroïdes synthétiques. Il se lie directement aux enzymes microsomiques des insectes, ce qui empêche la dégradation d'autres principes actifs. Puisque le butoxyde de pipéronyle n'a pas de propriétés pesticides en lui-même, aucun produit ne contient uniquement du butoxyde de pipéronyle.

Un examen détaillé de la base de données toxicologiques à l'appui du butoxyde de pipéronyle a été effectué. La base de données est complète et contient l'ensemble des études toxicologiques actuellement exigées aux fins de l'évaluation des dangers. Quelques études mécanistiques ont également permis d'appuyer le mode d'action proposé.

La base de données toxicologiques à l'appui du butoxyde de pipéronyle reposait sur les études présentées par le titulaire ainsi que des études publiées. La base de données a été jugée adéquate pour ce qui est de caractériser les dangers que pourrait poser le butoxyde de pipéronyle pour la santé.

Dans les études toxicocinétiques menées par voie orale avec du butoxyde de pipéronyle radiomarqué chez le rat, les concentrations plasmatiques de radioactivité augmentaient lentement. Les concentrations sanguines maximales observées entre quatre et six heures après l'administration de la dose ont chuté à environ la moitié de la concentration maximale 24 heures après l'administration de la dose. Lorsque la dose est administrée par gavage, les concentrations radiomarquées les plus élevées ont été constatées dans le tractus gastro-intestinal et son contenu. Des concentrations de radioactivité ont aussi persisté dans le tissu adipeux, le foie, la prostate, le tissu musculaire, les reins et les vésicules séminales 48 heures suivant l'administration de la dose. Après 168 heures, moins de 1,5 % de la radioactivité administrée était présente dans les tissus.

L'excrétion du butoxyde de pipéronyle marqué sur le groupe phényle chez le rat se faisait par l'urine et les matières fécales, et la majeure partie du marqueur radioactif était récupéré 12 à 24 heures après l'administration de la dose. La quantité de radioactivité récupérée et mesurée dans les matières fécales était supérieure à celle éliminée par l'urine. Il n'y avait aucune différence significative liée à la dose ou au sexe.

La métabolisation du butoxyde de pipéronyle était importante et aucune différence significative n'a été observée dans le profil métabolique entre les sexes ou les doses ou encore, dans les études où les régimes de dosage différaient. Le butoxyde de pipéronyle possède quatre sites de métabolisation éventuels : le noyau méthylène dioxy-, la chaîne latérale 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle, le noyau phényle et la chaîne latérale propyle. Chez la souris et le rat, la principale voie de métabolisation du butoxyde de pipéronyle comportait le clivage de la fraction méthylène-dioxyphényle par oxydation. Ce clivage a ouvert le noyau méthylènedioxy pour former un catéchol qui pouvait ensuite être méthylé. L'oxydation séquentielle de la chaîne latérale 2-(2-butoxyéthoxy) éthoxy méthyl a également produit un certain nombre d'alcools et d'acides. Les métabolites ont aussi subi une conjugaison avec le sulfate ou le glucuronide. Les

principaux métabolites dans les matières fécales étaient du butoxyde de pipéronyle inchangé et du butoxyde de pipéronyle ouvert à l'endroit du noyau méthylène dioxy-. Environ 20 pics de radioactivité ont été mesurés dans l'urine, et aucun de ces pics individuels ne dépassait 5 % de la radioactivité administrée. Aucune quantité de butoxyde de pipéronyle inchangé n'a été détectée dans l'urine.

Le butoxyde de pipéronyle présentait une faible toxicité aiguë par voie orale chez le rat, par voie cutanée chez le lapin et par inhalation chez le rat. Parmi les signes cliniques de toxicité observés dans ces études de toxicité aiguë se trouvaient des poils ébouriffés, une piloérection, une salivation, une production de larmes, un écoulement nasal, une coloration de la région anogénitale, une respiration difficile, une léthargie et des tremblements. Le butoxyde de pipéronyle était très peu irritant pour les yeux et la peau des lapins et ne provoquait pas de sensibilité cutanée chez les cobayes.

Dans les études de toxicité orale à doses répétées à court et à long terme chez la souris, le rat et le chien, l'organe ciblé par la toxicité était le foie. Chez ces différentes espèces, l'hépatotoxicité qui suivait l'exposition au butoxyde de pipéronyle a été caractérisée par un poids accru de l'organe et des altérations sur le plan des paramètres de biochimie clinique, des taux enzymatiques et de l'histologie pathologique comme une hypertrophie, une hyperplasie et une nécrose (souris et rat seulement). Les mâles étaient légèrement plus sensibles que les femelles. Dans une étude toxicité cutanée de 21 jours chez le lapin, aucun effet systémique lié au traitement n'a été relevé. Des signes d'irritation cutanée sous forme d'érythème très léger, d'œdème et de desquamation ont été observés, ainsi qu'une acanthose, une hyperkératose et une inflammation de l'épiderme aux endroits exposés au butoxyde de pipéronyle. Dans une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat, des altérations histopathologiques dans les voies respiratoires, dont une hyperplasie et une métaplasie, ont été constatées dans le larynx, à compter de la concentration d'exposition la plus faible. À la plus forte concentration, des effets sur le foie (poids de l'organe, enzymes et pathologie) ont également été notés.

Plusieurs études de toxicité par le régime alimentaire à long terme ont examiné la cancérogénicité potentielle chez la souris et le rat à la suite d'une exposition au butoxyde de pipéronyle. Chez la souris, une incidence accrue de tumeurs hépatocellulaires (adénomes, dans certains cas accompagnés d'une progression vers des carcinomes) a été relevée dans trois études de toxicité et de cancérogénicité chroniques. Dans la première étude, une étude complémentaire de cancérogénicité par le régime alimentaire de 52 semaines chez des souris CD-1, on a constaté une incidence accrue d'adénomes et de carcinomes hépatiques chez les mâles et les femelles. Une incidence accrue de sarcomes hémangio-endothéliaux a également été notée chez les mâles et les femelles à de très fortes doses dans cette étude de 52 semaines. À ces doses, un nombre plus important de mortalités a été enregistré et la dose maximale tolérée a été dépassée. Puisque les hémangiosarcomes ont été observés à une dose qui a provoqué une toxicité excessive, ils n'ont pas été considérés comme pertinents pour l'évaluation des risques pour la santé humaine. Dans la deuxième étude, une étude acceptable de cancérogénicité par le régime alimentaire de 78 semaines chez des souris CD-1, on a relevé une augmentation de l'incidence d'adénomes hépatocellulaires chez les deux sexes et une incidence accrue de carcinomes hépatocellulaires chez les mâles. Dans une troisième étude, une étude complémentaire de cancérogénicité et de toxicité à long terme de deux ans chez des souris B6C3F1, il y avait une incidence accrue de carcinomes hépatocellulaires chez les femelles, mais aucune tumeur liée au traitement dans le

foie des mâles. On a également observé dans cette étude une légère augmentation de l'incidence d'adénomes des glandes lacrymales à la plus forte dose d'essai. Cependant, le lien entre le traitement de cette tumeur et le butoxyde de pipéronyle a été jugé équivoque. Cette décision reposait sur l'absence de signification statistique dégagée par une comparaison par paires, la nature complémentaire de l'étude (parmi les limites se trouvaient un nombre significativement moins élevé d'animaux dans le groupe témoin par rapport aux groupes expérimentaux et l'absence de données individuelles) et le fait qu'aucune tumeur semblable n'a été observée dans les autres études de toxicité à long terme menées chez la souris. De plus, rien n'indiquait que ces tumeurs deviendraient malignes. Pour toutes ces raisons, les tumeurs des glandes lacrymales ont été jugées peu préoccupantes.

Une incidence accrue d'adénomes et de carcinomes hépatocellulaires liés au traitement a été relevée dans deux des quatre études de toxicité et de cancérogénicité chroniques à long terme menées chez des rats exposés au butoxyde de pipéronyle. Aucun signe de cancérogénicité n'a été observé dans une étude de cancérogénicité acceptable de deux ans réalisée avec des rats Sprague-Dawley. Dans une étude complémentaire de cancérogénicité de deux ans menée avec des rats F344, une incidence accrue de lymphomes malins lymphoréticulaires a été constatée chez les femelles. Les données qui dénotent une incidence accrue liée au traitement de cette tumeur ont été jugées équivoques. Ce résultat reposait sur la nature complémentaire de l'étude (parmi les limites se trouvaient un nombre significativement moins élevé d'animaux dans le groupe témoin par rapport aux groupes expérimentaux et l'absence de données individuelles) et le fait qu'aucune augmentation semblable de ce type de tumeur n'ait été notée dans les autres études de toxicité à long terme menées chez le rat ou la souris. De plus, il s'agit d'un type courant de tumeur chez les rats F344 et on a observé une incidence relativement élevée de cette tumeur chez les animaux témoins mâles; l'incidence était supérieure à celle de tout autre groupe expérimental de femelles. Les rats F344 mâles et femelles exposés au butoxyde de pipéronyle pendant deux ans (dans une deuxième étude complémentaire) affichaient une incidence accrue d'adénomes et de carcinomes hépatocellulaires à doses élevées. Dans cette même étude, une incidence accrue d'hémangiosarcomes a été constatée chez les rats F344 mâles et femelles; cependant, ces tumeurs ont été observées à une dose qui engendrait une importante toxicité systémique, jugée supérieure à la dose maximale tolérée. C'est pourquoi ces tumeurs n'ont pas été jugées pertinentes aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine. Dans une autre étude complémentaire, de légères augmentations dans l'incidence de carcinomes hépatocellulaires ainsi que des « nodules néoplasiques » dans le foie ont été relevés chez les rats F344 mâles exposés au butoxyde de pipéronyle pendant 107 semaines.

Le butoxyde de pipéronyle n'a pas causé de dommages génétiques lorsqu'il a été l'objet d'une série d'essais in vitro, dont un essai de mutation inverse sur bactéries (*Salmonella typhimurium*), un essai d'aberrations chromosomiques (cellules d'ovaire de hamsters chinois), un essai d'échange de chromatides sœurs (cellules d'ovaire de hamsters chinois), un essai de synthèse non programmée d'ADN (hépatocytes primaires de rats) et un essai de transformation cellulaire (cellules embryonnaires de hamster syrien). Un résultat positif a été relevé dans un essai sur les mutations génétiques in vitro sur lymphomes de souris testés sans activation métabolique (c'est-à-dire que l'essai a été réalisé sans activation métabolique). Cependant, le butoxyde de pipéronyle n'a pas induit de mutation génétique dans les cellules de hamsters chinois V79 lors des essais avec ou sans activation métabolique. Dans l'ensemble, le poids de la preuve n'a pas donné à penser que le butoxyde de pipéronyle a un potentiel génotoxique.

Un nombre substantiel d'études publiées sur le butoxyde de pipéronyle laissent croire qu'un mode d'action plausible pourrait expliquer l'incidence accrue d'adénomes et de carcinomes hépatocellulaires chez les souris et les rats. Selon ces renseignements, le mode d'action probable est une induction des enzymes P450 hépatiques. Ce mode d'action contrôlé par un récepteur nucléaire faisait intervenir l'activation d'un récepteur des hydrocarbures arylés (AhR), d'un récepteur constitutif des androstanes et du récepteur pregnane X (PXR), qui amené à une prolifération hépatocellulaire accrue, et, ultimement, à des tumeurs hépatocellulaires. L'activation de ces récepteurs nucléaires a provoqué une cascade d'altérations de la transcription génique, qui a entraîné une prolifération hépatocellulaire accrue, un événement critique dans le développement de tumeurs hépatiques. Dans une série d'études mécanistiques menées chez la souris et le rat, l'activation de ces récepteurs nucléaires était apparente dans l'acide ribonucléique messager, la concentration de protéines (illustrée par des augmentations des familles CYP1A, CYP2B et CYP3A) et d'enzymes. L'activation de ces récepteurs nucléaires a induit une augmentation du poids du foie, une hypertrophie et une prolifération hépatocellulaires, qui ont ensuite mené à la formation de lésions prénéoplasiques et néoplasiques. Ensemble, les études mécanistiques et de toxicité à dose répétée chez la souris et le rat appuient une approche par seuils pour l'évaluation du risque de cancer.

Une étude de reprotoxicité bigénérationnelle par le régime alimentaire a été menée avec des rats Sprague-Dawley. Une diminution du poids corporel et du gain de poids corporel a été observée à la même dose chez les parents et les petits, alors qu'il n'y a eu aucun effet lié au traitement sur les critères d'effet pour la reproduction. Deux études acceptables de toxicité pour le développement par administration de la substance par gavage ont été menées chez le rat. Dans une étude réalisée avec des rats Sprague-Dawley, une fœtotoxicité a été relevée sous forme de corps vertébraux non ossifiés à une dose toxique pour la mère. L'autre étude de toxicité pour le développement chez les rats Wistar a démontré une absence de signes liés au traitement pour les mères ou les fœtus à des doses comparables. Dans l'étude de toxicité pour le développement menée par gavage chez les lapins, aucun signe de sensibilité ou de critères d'effet importants n'a été relevé, car les fœtus ne présentaient aucun effet lié au traitement; par ailleurs, un léger effet a été noté sur le poids corporel des mères.

Une étude non exigée de toxicité pour le développement était disponible. Cette étude a été menée chez des souris exposées par gavage au butoxyde de pipéronyle le jour de la gestation (JG) 9 seulement. Dans cette étude, un nombre accru de malformations des membres avant a été observé chez les fœtus aux doses où les mères présentaient une diminution du gain de poids corporel, des avortements et des résorptions accrues. Une autre étude non exigée de toxicité pour le développement a été effectuée par gavage chez des rats; ils ont reçu la dose aux JG 11 et 12. Dans cette étude, des effets sur les fœtus sous forme de malformations externes des membres ont été observés à une dose qui a induit des effets sur le poids corporel des mères. Il convient de noter que, dans les deux études, des malformations des membres ont été observées uniquement à une dose qui a entraîné une importante toxicité pour la mère.

Aucun signe clinique de neurotoxicité n'a été observé dans les études exigées menées chez la souris, le rat, le lapin ou le chien. Cependant, dans une étude non exigée de neurotoxicité par le régime alimentaire de six semaines chez la souris, un effet sur l'activité motrice (nombre accru de virages et distance parcourue) a été observé. Dans une série d'études non exigées sur la neurotoxicité pour le développement chez des souris exposées au butoxyde de pipéronyle, un

effet sur le poids des petits, l'orientation olfactive et le réflexe de redressement a été observé. À l'opposé des examens approfondis menés chez les petits, les évaluations effectuées chez les mères étaient limitées, car les études visaient à déterminer la neurotoxicité potentielle chez les petits à la suite d'une exposition *in utero* au butoxyde de pipéronyle. Les signes de toxicité qui ont été relevés chez les mères ont été jugés mineurs; cependant, il était probable que l'hypertrophie hépatique était présente chez les mères à un degré qui produisait une neurotoxicité pour le développement, d'après l'ensemble de la base de données.

Les résultats des études toxicologiques menées sur des animaux de laboratoire avec du butoxyde de pipéronyle ainsi que les valeurs toxicologiques de référence employées dans l'évaluation des risques pour la santé humaine sont résumés aux tableaux 1 et 2 de l'annexe II.

3.1.1 Données épidémiologiques

Dans une étude de cohorte prospective menée à New York, aux États-Unis, on a évalué le développement neurologique d'enfants de 36 mois qui sont nés de mères chez qui on a relevé des signes d'une exposition probable au butoxyde de pipéronyle pendant le troisième trimestre de la grossesse. Les résultats de cette étude ont révélé que les enfants des mères affichant des concentrations élevées de butoxyde de pipéronyle dans les échantillons individuels d'air ont obtenu un score inférieur dans les tests de développement mental que les enfants des mères qui affichaient des degrés d'exposition inférieurs. Cependant, aucun lien significatif n'a été relevé entre l'exposition de la mère au butoxyde de pipéronyle pendant 48 heures et le développement moteur de ses enfants à 36 mois (n^{o} de l'ARLA 2418556). L'absence de mesures internes de l'exposition au butoxyde de pipéronyle chez la mère ou l'enfant de 36 mois est une limite importante dans cette étude.

3.1.2 Caractérisation des dangers selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*

Pour l'évaluation des risques liés aux résidus pouvant être présents dans les aliments ou aux résidus de produits utilisés à l'intérieur ou autour des maisons ou des écoles, la *Loi sur les produits antiparasitaires* prescrit l'application d'un facteur additionnel de 10 aux valeurs des seuils d'effets afin de tenir compte du caractère exhaustif des données relatives à l'exposition et à la toxicité chez les nourrissons et les enfants ainsi que de la toxicité probable en période prénatale et postnatale. Un facteur différent peut convenir s'il s'appuie sur des données scientifiques fiables.

La base de données toxicologiques contenait tous les renseignements nécessaires à l'évaluation de la toxicité du butoxyde de pipéronyle pour les nourrissons et les enfants. La base de données contient les résultats de l'ensemble des études exigées, notamment les études de toxicité pour le développement chez le rat (deux études) et le lapin (une étude) et l'étude de reprotoxicité bigénérationnelle chez le rat. Deux études non exigées sur la toxicité pour le développement ont également été réalisées (une chez la souris et une chez le rat). Quatre études non exigées de neurotoxicité pour le développement qui examinaient différents dosages sur différentes périodes ont également été réalisées chez la souris. Il n'existait pas d'étude de neurotoxicité exigées pour le butoxyde de pipéronyle, mais étant donné l'absence de neurotoxicité observée dans la base de données, les résultats de ces études ne devraient pas avoir d'incidence marquée sur l'évaluation des risques.

En ce qui concerne la toxicité prénatale et postnatale potentielle, une diminution du poids des petits a été observée chez les première et deuxième générations dans l'étude de reprotoxicité bigénérationnelle menée chez le rat à une dose qui a conduit à une diminution du poids corporel et du gain de poids corporel et une baisse de la consommation alimentaire chez les parents. Dans l'une des deux études de toxicité pour le développement menées chez le rat, on a relevé une incidence accrue de corps vertébraux non ossifiés en présence d'une toxicité pour la mère. Dans la deuxième étude de toxicité pour le développement chez le rat et l'étude de toxicité pour le développement chez le lapin, aucun signe de malformation ou de sensibilité chez les petits n'a été relevé. Dans une étude non exigée de toxicité pour le développement chez la souris, une incidence accrue de malformations des membres avant a été relevée à une dose qui a induit une importante toxicité pour la mère à la suite d'une exposition au butoxyde de pipéronyle au JG 9. Dans une étude non exigée de toxicité pour le développement réalisée chez des rats à qui on a administré la dose aux JG 11 et 12, des malformations externes des membres et une diminution du poids corporel ont été observées chez les fœtus à une dose qui a eu une incidence sur le poids corporel des mères. Il convient de noter que les malformations des membres chez les souris et les rats se produisent uniquement à des doses qui dépassent la dose limite.

Une série d'études non exigées de neurotoxicité pour le développement ont été menées chez des souris exposées au butoxyde de pipéronyle. Ces études ne comportaient pas d'évaluation approfondie de la toxicité pour la mère; seuls des effets minimes ont été signalés chez ces dernières. En revanche, des effets sur le poids corporel, l'orientation olfactive et le réflexe de redressement sur une surface ont été observés chez les petits. Il est probable qu'une hypertrophie hépatique était présente chez les mères à un degré qui induit une neurotoxicité pour le développement, d'après l'examen de l'ensemble de la base de données.

Globalement, la base de données sur le butoxyde de pipéronyle est adéquate pour caractériser la sensibilité éventuelle des jeunes. Selon les études existantes, la sensibilité éventuelle des jeunes est peu préoccupante, pour peu que des critères d'effet qui assurent une protection contre l'hypertrophie hépatique aient été retenus dans l'évaluation des risques. Ainsi, le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA) a été réduit à 1.

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

Dans les évaluations de l'exposition par le régime alimentaire, Santé Canada détermine la quantité de résidus d'un pesticide donné, y compris ceux présents dans le lait et la viande, qui peut être ingérée dans le régime alimentaire quotidien. L'évaluation tient également compte de l'exposition associée aux aliments importés qui peuvent avoir été traités avec du butoxyde de pipéronyle. Les évaluations de l'exposition par le régime alimentaire tiennent compte de l'âge des personnes et des différences dans les habitudes alimentaires de la population à diverses stades de la vie (nourrissons, enfants, adolescents, adultes et aînés). Par exemple, les évaluations prennent en considération les particularités alimentaires des enfants, comme leurs préférences et le fait qu'ils consomment davantage de nourriture, par rapport à leur poids corporel, que les adultes. Les risques associés à l'exposition par le régime alimentaire sont ensuite déterminés en combinant les résultats de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité. Une toxicité élevée ne se traduit pas nécessairement par un risque élevé si l'exposition est faible. À l'inverse, un pesticide peu toxique peut présenter un risque si l'exposition est élevée.

Santé Canada envisage de restreindre l'utilisation d'un pesticide lorsque l'exposition, exprimée en pourcentage de la dose de référence, dépasse 100 %. Le document de principes SPN2003-03 de l'ARLA, intitulé *Évaluation de l'exposition aux pesticides contenus dans les aliments : Guide de l'utilisateur*, présente en détail les procédures d'évaluation des risques associés à une exposition aiguë et à une exposition chronique.

Les estimations des résidus utilisées dans l'évaluation des risques par le régime alimentaire peuvent se fonder de manière prudente (à l'aide des estimations de la limite supérieure) sur les limites maximales de résidus (LMR) ou sur les données des essais sur le terrain représentant les résidus qui peuvent demeurer sur les aliments après un traitement à la dose maximale indiquée sur l'étiquette. Les données de surveillance représentatives de l'approvisionnement alimentaire national peuvent aussi servir à estimer avec une plus grande précision les résidus susceptibles d'être encore présents sur les aliments au moment de leur achat. Ces données proviennent notamment du Programme national de surveillance des résidus chimiques de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et du Pesticide Data Program de l'United States Department of Agriculture. Des facteurs de transformation théoriques et expérimentaux, ainsi que de l'information spécifique concernant le pourcentage de cultures traitées, peuvent aussi être intégrés, dans la mesure du possible.

Dans les situations où il est jugé nécessaire d'atténuer l'exposition par le régime alimentaire, les options suivantes sont étudiées. L'exposition par le régime alimentaire associée à des utilisations agricoles canadiennes peut être atténuée en modifiant le profil d'emploi, en appliquant certaines mesures, comme la réduction de la dose d'application ou du nombre d'applications par saison, l'établissement de délais d'attente avant la récolte plus longs et l'abandon de certaines utilisations figurant sur l'étiquette. Afin de quantifier l'incidence de ces mesures, il faudra de nouvelles études sur les propriétés chimiques des résidus réalisées en fonction du profil d'emploi révisé. Ces données seraient également nécessaires pour ajuster les LMR canadiennes à la concentration appropriée. Les denrées importées après leur traitement peuvent aussi contribuer à l'exposition par le régime alimentaire, et on en tient habituellement compte dans l'évaluation des risques. La modification ou la fixation d'une LMR est le moyen qui est généralement utilisé pour atténuer l'exposition associée à la consommation de denrées importées traitées.

Les utilisations évaluées figurent à l'annexe I. Il est proposé d'annuler certaines utilisations qui pourraient entraîner une exposition par le régime alimentaire par manque de données à l'appui. Il y avait suffisamment de données pour déterminer convenablement l'exposition par le régime alimentaire et les risques associés au butoxyde de pipéronyle pour les utilisations restantes. De plus, les données existantes sur les propriétés chimiques des résidus présentent certaines limites qui pourraient devoir être examinées en vue d'autres extensions du profil d'emploi.

Les évaluations de l'exposition aiguë et chronique au butoxyde de pipéronyle par le régime alimentaire (nourriture et eau potable) et des risques connexes ont été réalisées à l'aide du logiciel Dietary Exposure Evaluation Model – Food Commodity Intake Database™ (version 4.02, 05-10-c), qui renferme des données sur la consommation alimentaire tirées de l'enquête National Health and Nutrition Examination Survey - What We Eat in America pour les années 2005 à 2010, accessible par l'entremise du National Center for Health Statistics des Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis.

On trouve d'autres renseignements sur les estimations des risques associés à l'exposition par le régime alimentaire et sur les données relatives aux propriétés chimiques des résidus utilisés dans le cadre de l'évaluation des risques associés à l'exposition par le régime alimentaire aux annexes III et IV.

Les estimations de l'exposition aiguë et chronique par le régime alimentaire sont considérées comme très approfondies, car les données de surveillance, les pourcentages de cultures traitées, les facteurs de transformation expérimentaux et les données sur les importations et le commerce intérieur ont été utilisés dans la mesure du possible. Cependant, un certain niveau de prudence a été maintenu dans les évaluations, en raison de l'utilisation de LMR et de seuils de tolérance, des résidus anticipés (d'études pertinentes) et de CEE pour l'eau potable.

3.2.1 Dose aiguë de référence

On a choisi l'étude de toxicité par le régime alimentaire de 20 jours chez la souris, dans laquelle la DSENO était de 151 mg/kg p.c./jour, pour estimer les risques associés à l'exposition aiguë par le régime alimentaire. Une diminution du poids corporel et de la consommation alimentaire pendant les premières journées de l'étude a été observée à la dose suivante de 459 mg/kg p.c./jour. Les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique ont été appliqués. Par conséquent, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1, tel qu'indiqué à la section portant sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, ce qui donne un facteur d'évaluation global (FEG) de 100. La dose aiguë de référence (DARf) est calculée comme suit :

$$\text{DARf} = \frac{\text{DSENO}}{\text{FEG}} = \frac{151 \text{ mg/kg p.c./jour}}{100} = 1{,}5 \text{ mg/kg p.c. de butoxyde de pipéronyle}$$

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

Le risque aigu par le régime alimentaire a été calculé d'après la dose maximale de résidus de butoxyde de pipéronyle susceptible d'être ingérée en une journée et d'après les données sur la consommation alimentaire. La quantité prévue de résidus ingérée est comparée à la DARf, soit la dose à laquelle une personne pourrait être exposée en une journée sans craindre d'effets nocifs sur sa santé. Si l'exposition estimée est inférieure à la DARf, l'exposition aiguë par le régime alimentaire est jugée acceptable.

L'évaluation de l'exposition aiguë a été menée avec les valeurs maximales tirées de données de surveillance, les résidus anticipés tirés d'études pertinentes ou des LMR ou seuils de tolérance. Les résidus ont été ajustés au moyen de statistiques sur les importations et le commerce intérieur et de facteurs de transformation expérimentaux, le cas échéant, et on suppose que toutes les cultures ont été entièrement traitées. Des facteurs de transformation théoriques ont été utilisés en l'absence de facteurs de transformation expérimentaux. On a pris en compte la contribution de l'eau potable à l'exposition en intégrant directement la CEE aiguë (quotidienne) pertinente, obtenue par modélisation de milieux aquatiques (voir la section 3.3.1), dans l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire.

Selon le profil d'emploi évalué, le risque associé à une exposition aiguë par le régime alimentaire s'est révélé acceptable; cependant, comme il est indiqué à la section 3.2.4 ci-dessous, le risque associé à une exposition chronique par le régime alimentaire ne s'est pas révélé acceptable. Par suite des évaluations du risque chronique et du risque global, les résidus qui peuvent être présents dans les céréales brutes ont été retirés de l'évaluation des risques par le régime alimentaire et une CEE tirée d'une dose d'application cumulative plus faible y a été incorporée (voir la section 3.3.1 Concentrations dans l'eau potable). Compte tenu de ces mesures d'atténuation, les estimations de l'exposition aiguë par le régime alimentaire au 95^{e} percentile pour la population générale et pour toutes les sous-populations varient de 4 à 14 % de la DARf, le sous-groupe de population le plus exposé étant les enfants âgés d'un à deux ans. Ainsi, le risque associé à une exposition aiguë se révèle acceptable.

3.2.3 Dose journalière admissible

Pour estimer le risque associé à une exposition à doses répétées par le régime alimentaire, la DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour tirée de l'étude de toxicité par le régime alimentaire de 12 mois chez le chien a été retenue. À la DMENO de 15,5 et de 16,3 mg/kg p.c/jour (pour les mâles et les femelles, respectivement), une diminution du poids corporel et du gain de poids corporel ainsi qu'une augmentation relative du poids du foie ont été observées chez les mâles comme chez les femelles, en plus d'une diminution de la consommation alimentaire, d'une augmentation de l'alcaline phosphatase et d'une légère atrophie des testicules chez les mâles. Cette étude procure la plus faible DSENO dans la base de données et sa durée est également adéquate. Les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique ont été appliqués. Par conséquent, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1, tel qu'indiqué à la section portant sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, ce qui donne un FEG de 100. La dose journalière admissible (DJA) est calculée comme suit :

$$\text{DJA} = \frac{\text{DSENO}}{\text{FEG}} = \frac{2{,}9 \text{ mg/kg p.c./jour}}{100} = 0{,}03 \text{ mg/kg p.c./jour de butoxyde de pipéronyle}$$

La DJA procure une marge supérieure à 700 par rapport à la plus faible DSENO pour la toxicité sur le plan du développement chez la souris; elle est donc jugée efficace pour protéger toutes les populations, dont les femmes enceintes et leurs fœtus, nourrissons et enfants. Cette DJA prévoit également une marge de plus de 1 000 par rapport à la plus faible DSENO de 30 mg/kg p.c/jour pour les adénomes hépatocellulaires chez les souris mâles et des marges de plus de 8 000 par rapport aux doses où des augmentations équivoques des lymphomes lymphoréticulaires malins chez les souris femelles et des adénomes des glandes lacrymales chez les souris mâles ont été observées.

3.2.4 Évaluation de l'exposition chronique par le régime alimentaire et des risques connexes (cancer et affections autres que le cancer)

Le risque lié à l'exposition chronique par le régime alimentaire (nourriture et eau potable) a été calculé à l'aide des valeurs de la consommation moyenne de divers aliments et d'eau et à l'aide des valeurs moyennes de la concentration des résidus présents sur ces aliments et dans l'eau.

L'exposition estimée au butoxyde de pipéronyle a ensuite été comparée à la DJA. Si l'exposition estimée est inférieure à la DJA, l'exposition chronique par le régime alimentaire est jugée acceptable.

L'évaluation de l'exposition chronique a été réalisée à l'aide de données de surveillance, de concentrations anticipées de résidus tirées d'études pertinentes ou de LMR et de seuils de tolérance. Les concentrations de résidus ont été ajustées au moyen de données sur le pourcentage des cultures traitées, des statistiques sur l'importation et le commerce intérieur et de facteurs de transformation expérimentaux, le cas échéant. Des facteurs de transformation théoriques ont été utilisés lorsque les facteurs de transformation expérimentaux étaient inexistants. On a pris en compte la contribution de l'eau potable à l'exposition en intégrant directement la CEE chronique (annuelle), obtenue par modélisation des milieux aquatiques (voir la section 3.3.1), dans l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire.

Selon le profil d'emploi évalué, le risque associé à une exposition chronique ne s'est pas révélé acceptable; les céréales brutes et les résidus présents dans l'eau potable ont joué un rôle majeur dans l'évaluation des risques. Les résidus qui peuvent être présents dans les céréales brutes ont été retirés, et la CEE tirée d'une dose d'application cumulative inférieure a été incorporée. Avec ces mesures d'atténuation, les estimations de l'exposition chronique pour la population générale et pour toutes les sous-populations varient de 16 à 64 % de la DJA, la sous-population la plus exposée étant les enfants âgés d'un à deux ans. Ainsi, le risque associé à une exposition chronique s'avère acceptable.

Puisque les résidus qui peuvent être présents dans les céréales brutes ont été retirés de l'évaluation des risques par le régime alimentaire et qu'il est proposé d'annuler cette utilisation, la LMR fixée pour les céréales brutes devrait être révoquée afin d'éviter l'importation d'aliments contenant des résidus de butoxyde de pipéronyle.

3.2.5 Évaluation du risque de cancer

Comme il a déjà été mentionné, une augmentation de l'incidence de tumeurs hépatiques a été observée chez la souris et le rat à la suite de l'administration de la substance à long terme. Suffisamment de données étayaient un mode d'action basé sur le seuil pour les tumeurs hépatiques chez les souris et les rats. La DJA et les valeurs toxicologiques de référence sélectionnées pour l'évaluation des risques en milieux professionnel et résidentiel procurent des marges suffisantes par rapport aux doses auxquelles ces tumeurs ont été observées.

De plus, comme il a déjà été mentionné, une incidence accrue de sarcomes hémangioendothéliaux chez les souris CD-1 mâles et femelles dans une étude complémentaire de cancérogénicité par le régime alimentaire de 52 semaines et d'hémangiosarcomes chez les rats F344 mâles et femelles dans une étude complémentaire de cancérogénicité de deux ans n'ont pas été considérées pertinentes aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine, puisqu'elles ont été observées à des doses qui dépassent la dose maximale tolérée. Pour les adénomes des glandes lacrymales observés dans l'étude complémentaire de toxicité et de cancérogénicité chroniques sur deux ans chez des souris mâles B6C3F1 et les lymphomes lymphoréticulaires malins observés chez des rats F344 femelles dans une étude complémentaire de cancérogénicité de deux ans, les preuves à l'appui de leur lien au traitement étaient jugées

équivoques. Dans l'ensemble, les valeurs toxicologiques de référence choisies pour l'évaluation des risques d'affections autres que le cancer procurent une protection contre les préoccupations relatives au risque de cancérogénicité associé au butoxyde de pipéronyle.

3.2.6 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et du risque de cancer connexe

Comme il est indiqué ci-dessus à la section 3.2.5, la DJA confère une protection contre les tumeurs observées. Puisque le risque associé à l'exposition chronique par le régime alimentaire s'est révélé acceptable lorsque la mesure d'atténuation proposée est envisagée, le risque de cancer associé à une exposition par le régime alimentaire s'est également révélé acceptable.

3.3 Exposition liée à l'eau potable

3.3.1 Concentrations dans l'eau potable

Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) des résidus combinés de butoxyde de pipéronyle (butoxyde de pipéronyle et trois produits de transformation) dans les sources potentielles d'eau potable ont été calculées au moyen du modèle Pesticides in Water Calculator (version 1.52). Pour la modélisation des eaux de surface, on a utilisé un scénario standard de niveau 1, soit un petit réservoir adjacent à un champ agricole. Les CEE pour les eaux de surface ont été calculées en sélectionnant la CEE la plus élevée à partir d'un ensemble de scénarios standards qui représentent différentes régions du Canada. Tous les scénarios ont été exécutés sur une période de 50 ans (voir le tableau 2 de l'annexe VII pour de l'information sur les produits de transformation).

Tableau 3.1 Concentrations estimées dans l'environnement des résidus combinés de butoxyde de pipéronyle et PBO-alcool, PBO-aldéhyde et PBO-acide dans les sources potentielles d'eau potable, selon l'évaluation de niveau 1

Profil d'emploi	Eaux souterraines (µg p.a./L)		Eaux de surface (µg p.a./L)	
	Quotidienne[1]	Annuelle[2]	Quotidienne[3]	Annuelle[4]
26 applications de 336 g p.a./ha à 7 jours d'intervalle (8 736 g p.a./ha par année)	522	515	145	46
35 applications de 31,25 g p.a./ha à 3 jours d'intervalle (1 094 g p.a./ha par année)	65	65	16	3,9

[1] 90^{e} centile des concentrations quotidiennes.
[2] 90^{e} centile des concentrations de la moyenne mobile sur 365 jours.
[3] 90^{e} centile des concentrations sur une journée de chaque année.
[4] 90^{e} centile des concentrations moyennes annuelles.

Lorsque le butoxyde de pipéronyle est utilisé selon les quantités maximales indiquées sur l'étiquette (pour les utilisations à l'extérieur), la CEE annuelle pour les eaux souterraines de 515 µg/L correspondant à 26 applications de 336 g p.a./ha à 7 jours d'intervalle (8 736 g p.a./ha par année) était jugée appropriée aux fins de l'évaluation des risques associés à une exposition chronique. La CEE quotidienne pour les eaux souterraines de 522 µg/L était jugée appropriée aux fins de l'évaluation des risques associés à une exposition aiguë.

Pour atténuer les risques, des CEE ont également été établies pour un profil d'emploi réduit, afin que le nombre d'applications réservées aux utilisations à l'extérieur soit réduit, soit d'une dose cumulative annuelle de 8 736 g p.a./ha à moins de 1 100 g p.a./ha. Si on note que la plus faible dose de 1 094 g p.a./ha reposait sur une utilisation dans les pâturages (dont l'annulation est proposée), il a été conclu que les autres utilisations à l'extérieur pourraient être représentées par cette CEE et que la dose cumulative annuelle était la bonne valeur avec laquelle établir des doses réduites.

Lorsque le butoxyde de pipéronyle est employé selon le profil d'emploi réduit proposé, la CEE annuelle pour les eaux souterraines de 65 µg/L correspondant à 35 applications de 31,25 g p.a./ha à trois jours d'intervalle (1 094 g p.a./ha par année) était jugée appropriée aux fins de l'évaluation des risques. La CEE quotidienne pour les eaux souterraines de 65 µg/L était jugée appropriée aux fins de l'évaluation des risques associés à une exposition aiguë.

3.3.2 Évaluation de l'exposition liée à l'eau potable et des risques connexes

Les estimations de l'exposition liée à l'eau potable ont été combinées aux estimations de l'exposition liée aux aliments en incorporant directement les CEE ponctuelles dans les évaluations de l'exposition par le régime alimentaire (nourriture et eau potable). Consulter les sections 3.2.2 et 3.2.4 pour obtenir des précisions à ce sujet.

3.4 Évaluation de l'exposition en milieux professionnel et non professionnel et des risques connexes

Le profil d'emploi sur lequel reposent les évaluations des risques en milieux professionnel et non professionnel associés au butoxyde de pipéronyle est résumé aux tableaux 1.1 et 1.2 de l'annexe I. Les doses d'application les plus élevées ont été utilisées dans les évaluations, dont les produits ayant la concentration la plus élevée de butoxyde de pipéronyle ou dont la teneur nette en produit est la plus élevée. Le cas échéant, des doses d'application inférieures ont été utilisées pour approfondir l'évaluation.

Les risques liés à l'exposition en milieux professionnel et résidentiel sont évalués en comparant la probabilité d'exposition au critère d'effet toxicologique le plus pertinent, parmi ceux tirés des études toxicologiques, afin de calculer la marge d'exposition (ME).

Cette ME est ensuite comparée à une ME cible qui intègre des facteurs d'incertitude destinés à protéger la sous-population la plus sensible. Si la ME calculée est inférieure à la ME cible, cela ne signifie pas nécessairement que l'exposition causera des effets nocifs, mais des mesures seraient alors requises pour réduire les risques.

3.4.1 Valeurs toxicologiques de référence

3.4.1.1 Exposition par voie cutanée de court à moyen terme

Dans le cas de l'évaluation des risques en milieux professionnel et résidentiel de court à moyen terme par voie cutanée, une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour a été sélectionnée d'après l'étude de toxicité par voie cutanée de 21 jours chez le lapin. Dans cette étude, aucun effet lié au traitement n'a été constaté à la DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour (dose maximale d'essai).

L'organe cible précisé dans les études par voie orale, le foie, a été adéquatement évalué dans cette étude sur l'exposition par voie cutanée. Pour les scénarios d'exposition en milieux professionnel et résidentiel, la ME cible est de 100 et comprend les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique. Pour les scénarios d'exposition en milieu résidentiel, le facteur prévu par la LPA a été réduit à 1 comme il est expliqué à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*. On estime que le choix de cette étude et de cette ME cible permet de protéger tous les sous-groupes de la population, notamment les nourrissons allaités et les enfants à naître des femmes exposées.

3.4.1.2 Exposition par voie cutanée à long terme

Pour l'évaluation des risques en milieux professionnel et résidentiel à long terme par voie cutanée, une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour a été sélectionnée d'après l'étude de toxicité par voie cutanée de 21 jours chez le lapin. Dans cette étude, aucun effet lié au traitement n'a été constaté à la DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour (dose maximale d'essai). L'organe cible précisé dans les études par voie orale, le foie, a été adéquatement évalué dans cette étude sur l'exposition par voie cutanée.

Pour les scénarios d'exposition en milieux professionnel et résidentiel, la ME cible est de 300 et comprend les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique, ainsi qu'un facteur additionnel de 3 pour tenir compte des effets potentiels liés à la durée lorsqu'une étude à court terme est utilisée pour un scénario d'exposition à long terme. Pour les scénarios d'exposition en milieu résidentiel, le facteur prévu par la LPA a été réduit à 1 comme il est expliqué à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*. On estime que le choix de cette étude et de cette ME cible permet de protéger tous les sous-groupes de population, notamment les nourrissons allaités et les enfants à naître des femmes exposées.

3.4.1.3 Exposition par inhalation de court à moyen terme

Aux fins de l'évaluation des risques associés à une exposition en milieux professionnel et résidentiel de court à moyen terme par inhalation, une CSENO de 0,015 mg/L (~3,9 mg/kg p.c./jour) a été sélectionnée d'après l'étude de toxicité par inhalation sur 90 jours chez le rat. Cette CSENO reposait sur une incidence accrue d'épithélium cylindrique cilié/non cilié pseudostratifié et de métaplasie/hyperplasie squameuse/squamoïde dans les glandes séromuqueuses ventrales du larynx et d'écoulements nasaux rouges séchés chez les mâles et les femelles à cette concentration. L'organe cible précisé dans les études par voie orale, le foie, a été adéquatement évalué dans cette étude sur l'exposition par inhalation.

Pour les scénarios d'exposition en milieux professionnel et résidentiel, la ME cible est de 300 et comprend les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique, ainsi qu'un facteur additionnel de 3 pour tenir compte de l'emploi d'une CSENO. Comme il est mentionné à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1. On estime que le choix de cette étude et de cette ME cible permet de protéger tous les sous-groupes de population, notamment les nourrissons allaités et les enfants à naître des femmes exposées.

3.4.1.4 Exposition par inhalation à long terme

Aux fins de l'évaluation des risques associés à une exposition en milieux professionnel et résidentiel à long terme par inhalation, une CSENO de 0,015 mg/L (~3,9 mg/kg p.c./jour) a été sélectionnée d'après l'étude de toxicité par inhalation sur 90 jours chez le rat. Cette CSENO reposait sur une incidence accrue d'épithélium cylindrique cilié/non cilié pseudostratifié et de métaplasie/hyperplasie squameuse/squamoïde dans les glandes séromuqueuses ventrales du larynx et d'écoulements nasaux rouges séchés chez les mâles et les femelles à cette concentration. L'organe cible précisé dans les études par voie orale, le foie, a été adéquatement évalué dans cette étude sur l'exposition par inhalation. Pour les scénarios d'exposition en milieux professionnel et résidentiel, la ME cible est de 1 000 et comprend les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique, ainsi qu'un facteur additionnel de 10 pour tenir compte de l'emploi d'une CSENO et des effets liés à la durée lorsqu'une étude à court terme est utilisée pour un scénario d'exposition à long terme. Comme il est mentionné à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1 pour les scénarios en milieu résidentiel. On estime que le choix de cette étude et de cette ME cible permet de protéger tous les sous-groupes de population, notamment les nourrissons allaités et les enfants à naître des femmes exposées.

3.4.1.5 Ingestion fortuite par voie orale d'origine non alimentaire à court terme

Aux fins de l'évaluation des risques associés à une ingestion par voie orale d'origine non alimentaire à court terme, l'étude de toxicité par le régime alimentaire de 12 mois chez le chien a été sélectionnée. Un point de départ de 15,5 mg/kg p.c/jour a été retenu d'après la diminution du poids corporel et du gain de poids corporel observée après quatre semaines à la dose suivante de 53 mg/kg p.c./jour, jugée pertinente pour cette période. Les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique ont été appliqués. Comme il a est mentionné à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1. La ME cible pour ce scénario était de 100.

3.4.1.6 Ingestion fortuite par voie orale d'origine non alimentaire de moyen à long terme

Aux fins de l'évaluation des risques associés à l'ingestion par voie orale d'origine non alimentaire de moyen à long terme, l'étude de toxicité par le régime alimentaire de 12 mois chez le chien a été retenue. Pour le scénario à moyen terme, une DSENO de 2,9 mg/kg p.c/jour a été sélectionnée d'après la diminution de poids corporel et du gain de poids corporel observée après 13 semaines à la dose suivante de 15,5 mg/kg p.c./jour. Pour le scénario à long terme, une DSENO de 2,9 mg/kg p.c/jour a été sélectionnée d'après la diminution de poids corporel et du gain de poids corporel, l'augmentation du poids du foie et l'atrophie légère des testicules chez les mâles observés à la fin de l'étude, à 52 semaines, à la dose suivante de 15,5 mg/kg p.c./jour. Les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique ont été appliqués. Comme il est mentionné à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1. La ME cible pour ce scénario était de 100.

3.4.1.7 Évaluation du risque de cancer

Comme il est indiqué à la section 3.2.5, les valeurs toxicologiques de référence retenues pour l'évaluation des risques en milieux professionnel et résidentiel procurent des marges suffisantes par rapport aux doses où ces tumeurs ont été observées. Ainsi, lorsque les ME sont supérieures à la ME cible, le risque de cancer et d'affections autres que le cancer se révèle acceptable.

3.4.1.8 Absorption cutanée

Une valeur d'absorption cutanée n'est pas requise, puisque la valeur toxicologique de référence pour les expositions par voie cutanée a été tirée d'une étude de toxicité par voie cutanée.

3.4.2 Évaluation de l'exposition en milieu résidentiel et des risques connexes

L'évaluation des risques en milieu résidentiel consiste à estimer les risques pour le grand public, y compris les enfants, durant et après l'application d'un pesticide.

L'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis a établi des protocoles standards par défaut pour évaluer l'exposition des personnes qui appliquent le produit et l'exposition après traitement en milieu résidentiel, lorsque les données de terrain propres au produit chimique ou au site sont limitées. Ces protocoles peuvent être utilisés en l'absence de données propres au produit chimique ou au site ou en complément de telles données et donnent généralement des estimations de l'exposition dans des fourchettes supérieures. Ces protocoles sont décrits dans le document de l'EPA intitulé *Standard Operating Procedures (SOP) for Residential Pesticide Exposure Assessments*, ci-après nommés les *Residential SOPs* (USEPA, 2012).

Les sections suivantes des *Residential SOPs* de l'EPA ont servi à évaluer l'exposition au butoxyde de pipéronyle en milieu résidentiel :

- Section 3 : Lawns and Turf (pelouses et gazon)
- Section 4 : Gardens and Trees (jardins et arbres)
- Section 5 : Outdoor Fogging/Misting Systems (systèmes extérieurs de brumisation et de nébulisation)
- Section 7 : Indoor Environments (environnements intérieurs)
- Section 8 : Treated Pets (animaux de compagnie traités)

Certaines utilisations figurent sur les étiquettes des produits à usage domestique contenant du butoxyde de pipéronyle qui ne sont pas abordées dans les *Residential SOPs* de l'EPA. Pour l'application sur le bétail, l'exposition des préposés à l'application et l'exposition après traitement ont été déterminées d'après des protocoles de traitement des animaux de compagnie et modifiés pour une utilisation sur le bétail, notamment en modifiant les doses et le nombre d'animaux. Pour les applications sur les plantes ornementales de serre, qui figurent uniquement sur les étiquettes des produits à usage domestique, on a déterminé l'exposition en s'appuyant sur la méthode standard de Santé Canada pour les serres commerciales, en modifiant certains intrants propres aux serres non commerciales, notamment la taille de la serre.

Comme l'évaluation de l'exposition en serre porte expressément sur les serres non commerciales, il est proposé d'inclure sur l'étiquette un énoncé interdisant l'utilisation du butoxyde de pipéronyle dans les serres commerciales.

En outre, l'évaluation de l'exposition après traitement associée aux activités de baignade dans des plans d'eau traités était basée sur la méthode utilisée par l'EPA pour évaluer les risques associés à la roténone en milieux professionnel et résidentiel (USEPA, 2006).

Plusieurs études portant sur des produits chimiques ou des scénarios précis et pouvant être utilisées de manière générale ont également servi à évaluer le butoxyde de pipéronyle, comme il est décrit ci-dessous.

3.4.2.1 Évaluation de l'exposition des utilisateurs en milieu résidentiel et des risques connexes

Les utilisateurs en milieu résidentiel sont des adultes qui appliquent des produits à usage domestique à base de butoxyde de pipéronyle homologués pour une utilisation à l'intérieur et à l'extérieur de la maison. On suppose que les utilisateurs sont des adultes (> 16 ans) et qu'ils portent un short, un vêtement à manches courtes, des chaussures et des chaussettes.

Il existe une probabilité d'exposition en milieu résidentiel pour les utilisateurs qui appliquent le butoxyde de pipéronyle à l'intérieur et à l'extérieur des habitations, ainsi que pour les animaux de compagnie (chiens et chats) et le bétail. D'après les profils d'emploi habituels, les principaux scénarios relevés étaient les suivants :

- Application de préparations liquides à l'aide d'un pulvérisateur à embout d'arrosage, d'un pulvérisateur à réservoir dorsal et d'un arrosoir pour les plantes ornementales d'extérieur.
- Application de produits sous pression prêts-à-l'emploi (PàE) sur les plantes ornementales d'intérieur, de serre et d'extérieur; sur les sites extérieurs généraux (y compris les nids de guêpes et de frelons); dans les installations d'hébergement des animaux; à l'intérieur des maisons et autres endroits intérieurs (y compris pour lutter contre les punaises de lit et les mites des vêtements); et sur les animaux de compagnie et le bétail.
- Application de produits sous pression sous forme de brumisateur à libération totale dans les sites intérieurs.
- Application de préparations liquides PàE à l'aide d'un pulvérisateur à embout d'arrosage sur les plantes ornementales d'extérieur.
- Application de préparations liquides PàE à l'aide d'un pulvérisateur à gâchette sur les plantes ornementales d'intérieur et d'extérieur; sur les sites généraux d'extérieur (y compris les nids de frelons et de guêpes), dans les installations d'hébergement des animaux; à l'intérieur des maisons et autres endroits intérieurs (y compris pour lutter contre les punaises de lit); et sur les animaux de compagnie et le bétail.
- Application de préparations en poudre à l'aide d'une poudreuse à poire, d'une poudreuse à piston, d'un saupoudroir, d'une poudreuse à manivelle et d'une poudreuse électrique ou motorisée sur les plantes ornementales d'extérieur; les installations d'hébergement des animaux; à l'intérieur des maisons et autres endroits intérieurs (y compris pour lutter contre les punaises de lit).

- Application de préparations liquides à l'aide d'un pulvérisateur à main à pression manuelle sur les plantes ornementales d'intérieur, de serre et d'extérieur; les installations d'hébergement des animaux; à l'intérieur des maisons et autres endroits intérieurs (y compris pour lutter contre les punaises de lit et les mites des vêtements).
- Application de préparations liquides sous forme de brouillard sur les plantes ornementales d'intérieur, de serre et d'extérieur; à l'intérieur des maisons et autres endroits intérieurs (y compris pour lutter contre les punaises de lit).
- Application d'une préparation liquide PàE sous forme de shampoing et de gouttes pour oreilles pour les animaux de compagnie.
- Application par essuyage de préparations en pâte PàE sur le bétail (avec chiffon).
- Chargement de produits sous pression dans un distributeur-doseur automatique (pulvérisation d'ambiance) dans les installations d'hébergement des animaux, à l'intérieur des maisons et autres sites intérieurs.

En milieu résidentiel, les utilisateurs peuvent être exposés à court et à moyen terme lorsqu'ils appliquent des produits contenant du butoxyde de pipéronyle.

Les ME pour les voies d'exposition pertinentes des utilisateurs en milieu résidentiel sont présentées au tableau 1 de l'annexe V. En ce qui concerne l'exposition par voie cutanée, les ME calculées dépassaient la ME cible et les risques se sont avérés acceptables en utilisant les doses maximales d'application disponibles pour tous les scénarios évalués. Quant à l'exposition par inhalation, les ME calculées dépassaient la ME cible et les risques se sont révélés acceptables, sauf pour l'application de poudre à l'intérieur à l'aide d'un saupoudroir. Comme il est impossible d'interdire un dispositif précis d'application d'une préparation en poudre sur les étiquettes des produits à usage domestique, il est proposé d'annuler cette utilisation.

Il serait possible de revoir ce projet d'annulation si des renseignements concernant le profil d'emploi (par exemple, les doses d'application, les quantités de produit, les directives d'application, etc.) ainsi que la quantité de produit habituellement appliquée par jour sont fournis pendant la période de consultation du projet de décision de réévaluation.

Les brumisateurs à libération totale ont été évalués de la même manière que les produits sous pression PàE destinés à une pulvérisation d'ambiance à l'intérieur. Cependant, il n'existe pas de données permettant d'évaluer l'exposition des utilisateurs qui appliquent le produit à l'intérieur ou à l'extérieur en milieu résidentiel à l'aide d'un brumisateur manuel, d'un nébulisateur manuel ou d'un pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards. C'est pourquoi un mode d'emploi est proposé sur l'étiquette afin d'interdire l'application du produit à l'aide de ce type d'équipement. Il serait possible de revoir ce projet d'annulation si des renseignements supplémentaires sont fournis pendant la période de consultation sur le type d'équipement d'application qui produirait un brouillard de pulvérisation et qui serait susceptible d'être employé par les utilisateurs en milieu résidentiel.

3.4.2.2 Évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes

L'exposition après traitement en milieu résidentiel se produit lorsqu'une personne est exposée par voie cutanée, par inhalation ou de façon fortuite par voie orale (ingestion non alimentaire) alors qu'elle se trouve dans un milieu résidentiel ayant été traité avec un pesticide, ou qu'elle touche une surface qui a été traitée avec un pesticide. Le traitement au pesticide peut être effectué par une personne utilisant un produit à usage domestique en milieu résidentiel ou par un spécialiste de la lutte antiparasitaire dont les services ont été retenus pour traiter un milieu résidentiel ou un animal de compagnie. On entend par milieu résidentiel tout endroit traité à l'intérieur des maisons et les autres sites intérieurs où des enfants seraient présents (par exemple, écoles, chambres d'hôtel, granges), les endroits traités à l'extérieur de la maison (par exemple, jardins, cours, terrains de camping), les plans d'eau traités (lacs, étangs, réservoirs) et les animaux de compagnie et autres animaux traités (par exemple, chevaux). Étant donné qu'il existe des produits à usage domestique dont les étiquettes comportent des modes d'emploi pour le bétail et les bâtiments d'élevage, les installations agricoles ont été évaluées comme s'il s'agissait de sites résidentiels. En outre, comme il existe des produits à usage domestique utilisés en serre, une évaluation a été réalisée avec les personnes en contact avec des plantes ornementales traitées dans des serres non commerciales. Pour ce qui est de l'application dans des aires communes extérieures, par exemple, pour lutter contre les moustiques dans les terrains de camping, une évaluation standard de la brumisation des sites extérieurs et des utilisations sur le gazon a été réalisée. Toutefois, pour ce qui est de l'application sur les terrains de golf, aucune évaluation des golfeurs n'a été réalisée. Les modes d'emploi sont vagues en ce qui concerne l'utilisation sur les terrains de golf. Sur la base des renseignements concernant l'utilisation des pyréthrines en coformulation avec le butoxyde de pipéronyle, Santé Canada a présumé que l'utilisation sur les terrains de golf se ferait uniquement dans les zones marécageuses. Santé Canada propose d'ajouter sur l'étiquette un énoncé précisant que le butoxyde de pipéronyle ne doit pas être appliqué sur les verts, les allées et les tertres des terrains de golf, qui sont les endroits où les golfeurs seraient exposés.

Les adultes et les enfants risquent d'être exposés par voie cutanée après traitement. Les enfants de 1 à < 2 ans peuvent également être exposés de manière fortuite par voie orale. Bien que le butoxyde de pipéronyle ne soit pas volatil en soi, l'exposition par inhalation a été prise en compte, car il existe une probabilité d'exposition par inhalation de gouttelettes de pulvérisation, d'aérosols ou de poudres, selon la préparation ou l'équipement d'application (par exemple, pulvérisation d'ambiance ou brumisation).

Pour tous les scénarios, à l'exception de la lutte contre les punaises de lit, on a posé l'hypothèse que les adultes et les enfants étaient exposés de court à moyen terme. Dans le cas des applications visant à lutter contre les punaises de lit, l'exposition après traitement peut être de longue durée. Bien que certains scénarios puissent n'avoir été qu'à court terme, étant donné que les valeurs toxicologiques de référence pour l'exposition par voie cutanée et par inhalation étaient les mêmes pour les expositions à court et à moyen terme, tous les scénarios ont été considérés comme étant de court à moyen terme (ce qui n'a pas eu d'incidence sur les évaluations de risques pour les expositions à court terme uniquement).

Pour les expositions accidentelles par voie orale, des valeurs toxicologiques de référence distinctes ont été établies pour les expositions à court et à moyen terme. L'exposition accidentelle par voie orale pour certains scénarios pourrait être de courte durée, mais la valeur de référence à moyen terme a été utilisée pour tous les scénarios, ce qui a permis d'obtenir des estimations prudentes du risque.

Les personnes de tout âge peuvent être exposées, mais les adultes (> 16 ans), les adolescents (11 à < 16 ans) et les enfants (6 à < 11 ans, 3 à < 6 ans et 1 à < 2 ans) ont été choisis comme groupes d'âge à évaluer en fonction des caractéristiques comportementales et de la qualité des données existantes. Pour de nombreux scénarios, on a supposé que les jeunes enfants (1 à < 2 ans) seraient davantage exposés dans ces endroits lorsqu'ils jouent ou s'adonnent aux types d'activité associés à leur tranche d'âge (ramper, porter les mains ou des objets à la bouche, etc.). Pour ces scénarios, les enfants plus âgés (2 à < 11 ans) n'ont pas fait l'objet d'une évaluation distincte, puisque leur exposition devrait être plus faible. La seule exception concerne l'exposition après traitement due à la baignade dans des plans d'eau traités : les enfants de 6 à < 11 ans ont été évalués séparément conformément à l'approche de l'EPA pour évaluer la roténone (USEPA, 2006).

Les scénarios d'exposition après traitement en milieu résidentiel et les sous-populations visées ont été évalués, comme suit :

Milieux résidentiels :

- Adultes et enfants (1 à < 2 ans) : exposition par voie cutanée et par inhalation résultant d'activités à l'intérieur (y compris dans les installations agricoles) après une pulvérisation d'ambiance, notamment à l'aide de distributeurs-doseurs et de brumisateurs à libération totale.
- Adultes et enfants (1 à < 2 ans) : exposition par voie cutanée résultant d'activités à l'intérieur (y compris dans les installations agricoles) après une pulvérisation des surfaces.
- Enfants (1 à < 2 ans) : exposition accidentelle par voie orale résultant d'activités à l'intérieur (y compris dans les installations agricoles) après pulvérisation des surfaces et pulvérisation d'ambiance (notamment à l'aide de distributeurs-doseurs et de brumisateurs à libération totale).
- Adultes et enfants (1 à < 2 ans) : exposition par voie cutanée résultant d'activités sur une pelouse après l'application du produit dans des aires communes extérieures, y compris pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons, et pulvérisation d'ambiance à l'extérieur.
- Adultes et enfants (1 à < 2 ans) : exposition par inhalation résultant d'activités sur une pelouse après l'application du produit dans des aires communes extérieures, y compris pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons, et pulvérisation d'ambiance à l'extérieur.
- Enfants (1 à < 2 ans) : exposition accidentelle par voie orale résultant d'activités sur une pelouse après l'application du produit dans des aires communes extérieures, y compris pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons, et pulvérisation d'ambiance à l'extérieur.

- Adultes, adolescents (11 à < 16 ans) et enfants (6 à < 11 ans) : exposition accidentelle par voie cutanée et par voie orale résultant d'activités de baignade dans des plans d'eau extérieurs traités.
- Adultes et enfants (6 à < 11 ans) : exposition par voie cutanée résultant d'activités avec des végétaux et des plantes ornementales traités à l'intérieur et à l'extérieur.

Animaux de compagnie :

- Adultes, adolescents et enfants (1 à < 2 ans) : exposition par voie cutanée résultant du contact avec des animaux de compagnie traités.
- Enfants (1 à < 2 ans) : exposition accidentelle par voie orale résultant du contact avec des animaux de compagnie traités.

Dans le cas des sites intérieurs (sauf les serres) et des animaux de compagnie, on présume que les personnes entrent en contact avec les surfaces et les animaux de compagnie traités dans la journée au cours de laquelle le pesticide est appliqué. Les applications multiples n'ont pas été évaluées, car il a été supposé que l'exposition avait lieu le jour du traitement (jour 0) et que la dissipation était nulle au cours de cette période. Ces hypothèses fournissent généralement des estimations de l'exposition qui sont prudentes ou qui se situent dans la limite supérieure.

Dans le cas des sites extérieurs et des serres, le nombre d'applications et les intervalles entre celles-ci varient grandement sur les étiquettes. Selon des données d'enquête obtenues par l'Outdoor Residential Exposure Task Force, le nombre moyen d'applications effectuées par un utilisateur pour lutter contre les insectes dans les jardins et sur les arbres en milieu résidentiel est de trois, avec un intervalle de deux semaines entre les applications. On a utilisé ces données dans le cadre de l'évaluation après traitement pour les plantes ornementales d'extérieur. Dans le cas des serres non commerciales, aucune donnée n'était disponible.

On a présumé que le nombre et la fréquence des applications seraient les mêmes que pour les sites extérieurs. Les applications multiples ont été évaluées, avec l'hypothèse d'un taux de dissipation de 10 et de 2 % par jour pour les sites extérieurs et les plantes ornementales de serre, respectivement.

Exposition par voie cutanée

Une exposition par voie cutanée après traitement attribuable au transfert de résidus de pesticides sur la peau peut se produire chez les personnes qui entrent en contact avec des surfaces traitées à l'intérieur, dans les jardins et sur les pelouses traités, les arbres ou les animaux de compagnie traités, ou qui s'adonnent à des loisirs, du jardinage ou des travaux ménagers.

L'exposition par voie cutanée après traitement a été calculée d'après des coefficients de transfert propres aux différentes activités pour le feuillage, les surfaces et le pelage des animaux de compagnie traités, et a tenu compte des résidus à faible adhérence ou transférables (transfert de résidus vers la peau) et de la durée d'exposition.

Un coefficient de transfert est un facteur qui met en corrélation l'exposition aux résidus transférables et la superficie de la surface traitée à laquelle une personne est exposée lorsqu'elle effectue des activités pendant une période donnée (cette valeur est habituellement exprimée en cm^2 par heure). Ce facteur est propre à une sous-population ainsi qu'à une activité ou un lieu donné (par exemple, des enfants jouant sur des surfaces souples comme les tapis).

L'exposition par voie cutanée après traitement dans le cas des activités de baignade dans des plans d'eau traités a été calculée d'après la concentration maximale de butoxyde de pipéronyle dans l'eau, de la constante de perméabilité, de la superficie corporelle propre à chaque population, de la durée de l'exposition et du poids corporel.

Comme les ME par voie cutanée calculée pour une exposition après traitement en milieu résidentiel dépassaient les ME cibles pour toutes les populations et tous les scénarios, les risques sont jugés acceptables. L'évaluation des risques par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel est décrite aux tableaux 2.1 à 2.4 de l'annexe V.

Exposition par inhalation

L'exposition par inhalation au butoxyde de pipéronyle a été évaluée dans le cas de la pulvérisation d'ambiance en aérosol à l'intérieur et à l'extérieur.

À l'extérieur, dans le cas des applications visant à lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons à l'aide de produits à usage commercial (y compris à l'aide de brumisateurs manuels ou montés sur camion), les ME par inhalation étaient supérieures à la ME cible et les risques se sont avérés acceptables, sauf dans le cas des produits sous pression (dose de 0,0336 g p.a./m^2). Afin d'atténuer les risques, il est proposé d'annuler les utilisations des produits sous pression à usage commercial pour la lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons.

Pour ce qui est de la pulvérisation d'ambiance à l'extérieur à l'aide de produits sous pression à usage domestique pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons, la ME par inhalation ne dépassait pas la ME cible et les risques se sont révélés inacceptables. Afin d'atténuer les risques, il est proposé d'abandonner ces produits à usage domestique.

L'exposition par inhalation après des applications par pulvérisation d'ambiance à l'intérieur a été évaluée en utilisant les doses maximales utilisables pour les produits liquides et sous pression à usage domestique et commercial (y compris les brumisateurs à libération totale), et en se basant sur deux études propres au produit chimique qui ont porté sur les concentrations de butoxyde de pipéronyle dans l'air jusqu'à deux heures après une pulvérisation d'ambiance à l'intérieur à l'aide d'un produit sous pression. Les risques se sont révélés inacceptables pour toutes les sous-populations, lorsque les résultats de l'étude étaient mis à l'échelle pour correspondre à la dose maximale utilisable pour le butoxyde de pipéronyle. Toutefois, les études ont montré que les aérosols se déposent après deux heures et par conséquent, les risques ont été jugés acceptables, pourvu qu'un délai de sécurité de deux heures soit appliqué après le traitement. Dans le cas des produits à usage commercial, un délai de sécurité de deux heures est proposé pour les pulvérisations d'ambiance à l'intérieur.

Le spécialiste de la lutte antiparasitaire doit aviser les travailleurs, les particuliers et les autres personnes du délai de sécurité à respecter. Des délais de sécurité basés sur le risque ne sont pas considérés comme une mesure d'atténuation pratique dans le cas des produits à usage domestique. Par conséquent, il est proposé d'annuler cette utilisation.

Dans le cas de la pulvérisation d'ambiance à l'intérieur à l'aide d'un distributeur-doseur, une étude propre au produit chimique en cause était disponible, dans laquelle on avait étudié les concentrations de butoxyde de pipéronyle dans l'air pendant 12 journées d'application à l'aide d'un distributeur-doseur. Selon les résultats de cette étude, les ME calculées étaient supérieures à la ME cible et les risques se sont avérés acceptables dans les conditions de cette étude propre au produit chimique en cause.

Comme on ignore dans quelle mesure les doses utilisées dans cette étude se comparent aux doses figurant sur les étiquettes des produits homologués destinés à être utilisés avec un distributeur-doseur, la dose d'application pour les pulvérisations à l'aide d'un distributeur-doseur sera limitée à la dose d'application utilisée dans cette étude (maximum de 1,07 mg p.a. pulvérisé toutes les 15 minutes).

Il serait possible de revoir ce projet d'annulation et ces mesures d'annulation proposées, relativement à l'exposition aux aérosols par inhalation, si des renseignements concernant le profil d'emploi (par exemple, les doses d'application, les quantités de produit, les directives d'application, etc.) ainsi que la quantité de produit habituellement appliquée par jour sont fournis pendant la période de consultation du projet de décision de réévaluation.

Les résultats de l'évaluation des risques par inhalation après traitement sont résumés aux tableaux 3.1 et 3.2 de l'annexe V.

Évaluation de l'exposition accidentelle par voie orale et des risques connexes

Pour l'exposition accidentelle par voie orale après traitement, on présume que les résidus de pesticide sont transférés à la peau des mains des enfants (1 à < 2 ans) lorsqu'ils jouent sur une pelouse traitée, qu'ils entrent en contact avec des surfaces intérieures ou qu'ils interagissent avec des animaux de compagnie traités, et que le pesticide est ensuite ingéré par transfert de la main à la bouche. Pour les applications intérieures, les résidus pouvant se trouver sur la surface des jouets pour enfants et pouvant être ingérés lorsque les enfants portent les jouets à la bouche sont également pris en compte (transfert objet-bouche). Les enfants qui jouent sur une pelouse traitée peuvent également ingérer de la terre en portant la main ou un objet à la bouche.

On a également tenu compte de l'exposition accidentelle par voie orale après traitement due au fait d'avaler de l'eau pendant la baignade dans les plans d'eau traités, pour les adultes, les adolescents (11 à < 16 ans) et les enfants (6 à < 11 ans). L'exposition a été calculée d'après la concentration maximale potentielle de butoxyde de pipéronyle dans l'eau, les taux d'ingestion d'eau propres à chaque sous-population, la durée d'exposition et le poids corporel.

Pour ce qui est de l'exposition accidentelle par voie orale dans les scénarios de contact avec les animaux de compagnie traités et les zones extérieures, y compris les lieux de baignade, les ME calculées dépassaient la ME cible et les risques se sont avérés acceptables. Les estimations de l'exposition sont présentées aux tableaux 4.1 et 4.2 de l'annexe V.

Pour ce qui est des milieux intérieurs (y compris les installations agricoles), les ME calculées associées à l'exposition par transfert main-bouche étaient supérieures à la ME cible et les risques se sont avérés acceptables, sauf dans le cas des applications généralisées sur les surfaces aux doses maximales disponibles pour les produits à usage commercial et domestique (voir le tableau 4.1 de l'annexe V). Dans le cas des scénarios d'exposition accidentelle par voie orale de court à moyen terme par transfert objet-bouche, les ME calculées étaient supérieures à la ME cible et les risques se sont avérés acceptables pour certains scénarios (par exemple, pulvérisation d'ambiance et pulvérisation des fissures et des crevasses), mais se sont révélés inacceptables dans le cas des applications généralisées, des traitements de périmètre, des traitements localisés et sur les surfaces où peuvent vivre des punaises de lit, aux doses maximales disponibles (voir le tableau 4.3 de l'annexe V). Par conséquent, une analyse et des évaluations supplémentaires ont été réalisées pour la pulvérisation des surfaces, et on a tenu compte du type de formulation, du type de traitement et des plus faibles doses d'application disponibles. En tenant compte de cette mesure d'atténuation, les ME calculées pour le transfert objet-bouche étaient supérieures à la ME cible et les risques ont été jugés acceptables pour au moins une dose, et ce, pour toutes les méthodes d'application (par exemple, pulvérisation généralisée, traitement de périmètre et traitement localisé) (voir le tableau 4.4 de l'annexe V).

Pour les applications par pulvérisation sur les surfaces où peuvent vivre des punaises de lit, une évaluation de l'exposition accidentelle par voie orale à long terme a également été réalisée. Seuls les scénarios d'application pour lutter contre les punaises de lit et pour lesquels les risques s'étaient avérés acceptables ont été examinés dans les évaluations des risques à court et à moyen terme par transfert objet-bouche. Lorsque la mesure d'atténuation requise dans cette dernière évaluation est prise en compte, les ME calculées pour le transfert objet-bouche étaient supérieures à la ME cible et les risques se sont avérés acceptables dans le cas de l'exposition à long terme pour au moins une dose pour toutes les méthodes d'application (par exemple, pulvérisation généralisée et traitement de périmètre) (voir le tableau 4.5 de l'annexe V).

Les mesures d'atténuation dont on propose l'ajout sur les étiquettes des produits et qui sont basées sur les risques liés à l'exposition accidentelle par voie orale sont présentées à la section 3.5 portant sur l'évaluation du risque global.

3.4.2.3 Évaluation de l'exposition des non-utilisateurs et des risques connexes

Le butoxyde de pipéronyle a été détecté dans l'air ambiant de zones urbaines et rurales en France. Une évaluation de l'exposition par inhalation des non-utilisateurs a été réalisée sur la base des concentrations dans l'air, selon les résultats de cette étude. Il a été supposé que les non-utilisateurs seraient exposés à ces concentrations pendant plusieurs mois (c'est-à-dire à moyen terme). En utilisant la concentration maximale mesurée dans l'air, les ME calculées pour les adultes et les tout-petits étaient supérieures à la ME cible et, par conséquent, les risques se sont avérés acceptables (voir le tableau 7 de l'annexe V).

3.4.3 Évaluation de l'exposition en milieu professionnel et des risques connexes

Il existe une probabilité d'exposition au butoxyde de pipéronyle dans les scénarios où des travailleurs manipulent le pesticide pendant son application, et une probabilité d'exposition après traitement pour les travailleurs qui entrent dans des sites traités au butoxyde de pipéronyle ou qui manipulent des animaux de compagnie ayant été traités avec ce produit.

3.4.3.1 Évaluation de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application et des risques connexes

En ce qui concerne les produits à usage commercial, il y a une probabilité d'exposition au butoxyde de pipéronyle pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application et les autres personnes qui le manipulent. Les travailleurs qui manipulent du butoxyde de pipéronyle peuvent être exposés à court et à moyen terme. D'après les profils d'emploi habituels, les principaux scénarios relevés étaient les suivants :

- Mélange et chargement de liquides pour les nébulisateurs et les brumisateurs automatiques et stationnaires, ainsi que pour les générateurs d'aérosols ultrabas volume (UBV) stationnaires ou les générateurs d'aérosols mécaniques (pulvérisation d'ambiance).
- Mélange et chargement de liquides pour divers types d'équipement d'application : équipement UBV/brumisation pneumatique, par les airs, sur bateau, par rampe de pulvérisation, sur camion, nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel, et pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards.
- Mélange, chargement et application de liquides à l'aide de pulvérisateurs manuels (par exemple, pulvérisateur à pression mécanique, pulvérisateur à réservoir dorsal, pulvérisateur à main à pression manuelle, générateur d'aérosols mécanique, générateur d'aérosols UBV [pulvérisation de surfaces]).
- Application de liquides à l'aide d'équipement de brumisation/UVB monté sur camion.
- Application de liquides et de produits sous pression à l'aide de nébulisateurs/pulvérisateurs pneumatiques manuels et de pulvérisateurs portatifs à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards.
- Application de produits sous pression à l'aide de bombes prêtesà-l'emploi (y compris sous forme de brumisateur à libération totale).
- Application de liquides à l'aide de pulvérisateurs pneumatiques et de rampes de pulvérisation.
- Application de liquides à l'aide d'équipement aérien.
- Application de liquides à l'aide d'équipement sur bateau.
- Chargement et application de poudres à l'aide de poudreuses à poire, poudreuses à piston, poudreuses à manivelle.
- Application de poudres à l'aide de poudreuses et de saupoudroirs électriques ou motorisés.
- Application de produits sous pression à l'aide de distributeurs-doseurs automatiques.
- Application de liquides à l'aide de pulvérisateurs à pompe à gâchette.

- Application de liquides et de produits sous pression pour essuyage (avec chiffon) du bétail.
- Application de liquides à l'aide de compte-gouttes pour les animaux de compagnie.
- Retour du spécialiste de la lutte antiparasitaire sur les lieux pour déplacer ou régler le brumisateur à libération totale ou le brumisateur automatique pendant l'application.

Équipement de protection individuelle

L'estimation de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application repose sur différents niveaux d'équipement de protection individuelle (EPI) et différentes mesures techniques de protection :

- EPI de base : pantalon, vêtement à manches longues et gants résistant aux produits chimiques.
- EPI de niveau maximal : combinaison résistant aux produits chimiques avec capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, chaussettes, chaussures, gants résistant aux produits chimiques et respirateur.
- Masque antipoussières : respirateur avec masque complet filtrant N95 (minimum) approuvé par le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), et correctement ajusté.
- Respirateur : appareil respiratoire pourvu d'une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides, ou cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides.

Les expositions par inhalation ont été estimées en fonction de taux d'inhalation légers (17 L/minute), à l'exception des scénarios d'application par pulvérisateur à réservoir dorsal et d'application à l'aide d'un nébulisateur/ pulvérisateur pneumatique manuel, pour lesquels on a utilisé des taux d'inhalation modérés (27 L/minute).

Données sur l'exposition

Aucune donnée appropriée sur l'exposition des personnes manipulant le produit chimique n'était disponible pour le butoxyde de pipéronyle. Par conséquent, l'exposition par voie cutanée et par inhalation a été estimée à l'aide des données de la Pesticide Handlers Exposure Database (PHED, version 1.1), de l'Agricultural Handler Exposure Task Force (AHETF), de l'Outdoor Residential Exposure Task Force (ORETF) et d'autres études sur l'exposition des travailleurs. Les données provenant des *Residential SOPs* (2012) de l'EPA des États-Unis ont également été utilisées pour l'équipement d'application qui ne figurait pas dans les bases de données PHED, de l'AHETF ou de l'ORETF.

La PHED est une compilation de données génériques de dosimétrie passive sur l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application des pesticides. Elle comprend un logiciel qui facilite l'estimation de l'exposition selon des scénarios précis d'utilisation, qui varient en fonction du type de formulation, de l'équipement d'application, des dispositifs de mélange et de chargement et du degré de protection offert par l'EPI.

L'AHETF a été créé en 2001 dans le but de fournir des données d'exposition génériques plus récentes, afin de remplacer les données actuellement utilisées dans la PHED. Les données de l'AHETF sur la pulvérisation pneumatique à partir d'une cabine ouverte, l'utilisation d'une rampe de pulvérisation à partir d'une cabine ouverte, la pulvérisation aérienne avec cockpit fermé ainsi que le mélange et le chargement de liquides à découvert ont été utilisées aux fins du présent projet de décision de réévaluation.

Dans le cas du matériel d'application par pulvérisateur pneumatique ou nébulisateur portatif (PP/NP), aussi appelé « pulvérisateur portatif à pression mécanique (PPPM) produisant des brumes, des aérosols et des brouillards » dans le cas des scénarios non agricoles, les valeurs de l'exposition unitaire ont été déterminées à partir de deux études d'exposition des travailleurs. Une de ces études provient du Non-Dietary Exposure Task Force (NDETF). Santé Canada a examiné ces études et a estimé que les valeurs calculées de l'exposition unitaire par voie cutanée et par inhalation sont représentatives des travailleurs portant un EPI de niveau maximal, y compris une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques et un respirateur. Ces études tiennent également compte de l'utilisation des générateurs d'aérosols UBV ou de générateurs d'aérosols mécaniques et de PPPM. De plus, lorsque les étiquettes indiquaient une application avec des produits sous pression à l'aide d'équipement mécanique pour produire des brumes, on a supposé que ce matériel d'application était le mieux représenté par les PP/NP.

De plus, pour les applications sur les structures intérieures, on a utilisé une étude de dosimétrie passive destinée à surveiller l'exposition des spécialistes de la lutte antiparasitaire appliquant des produits liquides à l'intérieur sous forme de pulvérisation de surface au moyen d'un pulvérisateur à main à pression manuelle. Ce scénario a également servi à surveiller l'exposition des travailleurs qui ont recours à un équipement manuel à pression mécanique à UBV pour application dirigée sur des surfaces. Les données de la PHED pour les pulvérisateurs à main à pression manuelle ont servi pour les applications extérieures.

Lorsque les données d'exposition des *Residential SOPs* de l'EPA ont été utilisées, les vêtements portés ont été jugés représentatifs de ce que porterait un particulier (vêtement à manches courtes, shorts, pas de gants), et ces données sont alors considérées comme une surestimation de l'exposition pour les spécialistes de la lutte antiparasitaire qui porteraient des vêtements de travail standards (c'est-à-dire un vêtement à manches longues, un pantalon et des gants résistant aux produits chimiques). Pour l'application des produits en poudre, il a été nécessaire de tenir compte de l'EPI additionnel porté par les spécialistes de la lutte antiparasitaire.

Comme Santé Canada n'avait pas accès aux études sous-jacentes concernant ce scénario, les valeurs d'exposition unitaire pour l'équipement d'application indiqué au tableau *Occupational Pesticide Handler Unit Exposure Surrogate Reference Table* de l'EPA ont été utilisées dans l'évaluation.

Il existe un produit à usage commercial homologué pour l'application sur les animaux de compagnie, soit des gouttes pour les oreilles. Pour évaluer cette utilisation, on a supposé que l'exposition serait moins importante que celle qui est associée aux traitements localisés de liquides sur des animaux de compagnie. L'évaluation du traitement localisé était basée sur les *Residential SOPs* de l'EPA, dont les protocoles ont été modifiés pour les utilisateurs en milieu

professionnel (par exemple, le nombre d'animaux traités). En outre, il existe un certain nombre de produits à usage domestique homologués pour application sur les animaux de compagnie, mais aucun produit similaire à usage commercial n'est homologué. Il s'agit notamment d'applications en aérosol, sous forme de shampoing et avec pulvérisateur à gâchette. Il est possible que les personnes qui manipulent ces produits à des fins commerciales (par exemple, les vétérinaires, les toiletteurs) utilisent ces produits à usage domestique pour traiter les animaux de compagnie. L'exposition aux produits à usage domestique pour animaux de compagnie en milieu professionnel a été évaluée de manière qualitative par rapport à l'évaluation des utilisateurs en milieu résidentiel.

Malgré les limites des études, des renseignements et des approches susmentionnés, ces données et méthodes d'exposition représentent les informations les plus fiables actuellement disponibles.

Résultats de l'évaluation des risques

Les ME propres aux différentes voies d'exposition pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application sont présentées au tableau 5 de l'annexe V. Il n'a pas été nécessaire de combiner l'exposition par voie cutanée et par inhalation, car ces deux voies d'exposition ne contribuent pas au même critère d'effet toxicologique nocif. Les valeurs calculées des ME par voie cutanée et par inhalation sont supérieures aux ME cibles et, par conséquent, les risques se sont avérés acceptables pour tous les scénarios avec l'EPI de base, sauf pour les scénarios mentionnés ci-dessous. Comme les risques se sont avérés acceptables pour la plupart des équipements d'application lorsque les préposés à la manipulation portaient un EPI de base, il est proposé d'ajouter des énoncés sur les étiquettes qui ne prescrivent pas actuellement le port de cet EPI.

L'EPI additionnel suivant, ou une autre mesure d'atténuation, est proposé pour les scénarios énumérés ci-dessous :

- Application à l'aide d'un pistolet de pulvérisation à pression mécanique (PPM) : respirateur
- Application à l'aide de pulvérisateurs pneumatiques ou nébulisateurs portatifs (PP/NP)) ou de pulvérisateurs portatifs à pression mécanique (PPPM) produisant des brumes, des aérosols et des brouillards : EPI maximal, capuchon résistant aux produits chimiques, respirateur; de plus, les travailleurs ne doivent pas manipuler plus de 0,27 kg de principe actif par jour.
- Application de poudres à l'intérieur : respirateur avec masque complet filtrant (masque antipoussières).

Dans le cas des utilisateurs en milieu professionnel qui emploient des produits à usage domestique sous forme de shampoing ou de traitement localisé pour traiter des animaux de compagnie, l'exposition sous forme de quantité de produit manipulée, de nombre d'animaux de compagnie traités, de l'EPI porté et des marges d'exposition a été comparée à celle des utilisateurs en milieu résidentiel. En ce qui concerne les utilisateurs en milieu professionnel, le degré d'exposition est incertain; toutefois, ces travailleurs portent généralement un EPI lorsqu'ils appliquent des produits (par exemple, un sarrau de laboratoire ou un tablier). Le nombre d'animaux traités chaque jour par les travailleurs avec des produits à traitement localisé ou des

shampoings peut être supérieur à celui des utilisateurs qui traitent leurs propres animaux de compagnie dans leur résidence. Cependant, on présume que l'application de tels produits n'est qu'une tâche parmi de nombreuses autres susceptibles d'être réalisées au cours d'une journée donnée et que le produit appliqué n'est pas toujours le même d'un animal à l'autre. Les risques se sont révélés acceptables pour les utilisateurs en milieu résidentiel (voir la section 3.4.2), et compte tenu des aspects susmentionnés liés à l'exposition, les risques devraient également être acceptables pour les utilisateurs en milieu professionnel.

3.4.3.2 Évaluation de l'exposition des travailleurs après traitement et des risques connexes

Il existe une probabilité d'exposition au butoxyde de pipéronyle pour les travailleurs qui se rendent sur des sites traités, qui entrent en contact avec des surfaces traitées ou qui manipulent des animaux de compagnie traités. L'évaluation après traitement en milieu professionnel a été réalisée pour les utilisations suivantes :

- **Scénarios extérieurs** : Travailleurs menant des activités avec des plantes ornementales d'extérieur, dans des pâturages, des sites extérieurs en milieu résidentiel tels que les terrains de camping et les terrains de golf.
- **Scénarios intérieurs** : Travailleurs se rendant sur des sites traités en milieux résidentiel, commercial, industriel ou institutionnel (par exemple, usines de transformation des aliments, entrepôts, maisons, écoles, hôtels et motels, locaux pour animaux de compagnie, installations d'hébergement pour les animaux d'élevage, etc.).
- **Utilisations sur les animaux d'élevage et les animaux de compagnie (traitement direct des animaux)** : Vétérinaires ou autres travailleurs manipulant des animaux d'élevage ou des animaux de compagnie traités.
- **Plans d'eau traités (lacs, étangs, réservoirs)** : Travailleurs se baignant dans de l'eau traitée ou en contact avec celle-ci.

Aucune donnée appropriée propre au produit chimique n'était disponible pour évaluer l'exposition des travailleurs après traitement.

Scénarios extérieurs

Une évaluation de l'exposition des travailleurs après traitement a été réalisée dans le cas des plantes ornementales d'extérieur ou d'autres utilisations qui nécessitent que les travailleurs pénètrent dans les sites traités pour y réaliser des activités agricoles comportant un contact avec le feuillage (par exemple, dépistage des organismes nuisibles). Dans le cas des plantes ornementales d'extérieur, l'exposition après traitement peut notamment survenir lors d'activités comme le dépistage, la taille et le désherbage. Dans le cas des terrains de golf et des pâturages, les activités des travailleurs comprennent aussi le dépistage. Les terrains de golf n'ont pas fait l'objet d'autres activités. Les modes d'emploi sont vagues en ce qui concerne l'utilisation sur les terrains de golf. Sur la base des renseignements concernant l'utilisation des pyréthrines qui sont coformulées avec le butoxyde de pipéronyle, Santé Canada a supposé que l'utilisation sur les terrains de golf se ferait uniquement dans les zones marécageuses. Santé Canada propose qu'une mise en garde figure sur l'étiquette afin d'indiquer clairement que le butoxyde de pipéronyle ne doit pas être appliqué aux verts, allées et tertres des terrains de golf, qui sont les endroits les plus entretenus où les travailleurs peuvent être exposés.

D’après le profil d’emploi homologué, il existe pour les travailleurs une probabilité d’exposition aux résidus de butoxyde de pipéronyle à court et à moyen terme après traitement.

L’exposition après traitement se produirait principalement par voie cutanée. Compte tenu de la pression de vapeur du butoxyde de pipéronyle, l’exposition par inhalation serait faible, à condition que le délai de sécurité minimal soit respecté.

La probabilité d’exposition des travailleurs après traitement a été estimée à l’aide des coefficients de transfert (CT) propres à l’activité et des valeurs obtenues pour les résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) ou des valeurs pour les résidus transférables propres au gazon (RT-G). Les valeurs RFFA et RT-G désignent la quantité de résidus pouvant être délogés ou transférés à partir d’une surface, par exemple, les feuilles d’une plante ou le gazon. Le CT est une mesure du rapport entre les valeurs de RFFA/RT-G et l’exposition des personnes qui effectuent des activités précises; il est calculé à l’aide des données générées dans les études sur l’exposition réalisées en conditions réelles. Les CT, qui sont propres à une combinaison donnée de culture et d’activité, tiennent compte de la tenue vestimentaire que portent habituellement les travailleurs agricoles adultes. Les CT propres à une activité qui ont été utilisés proviennent de l’Agricultural Re-entry Task Force (ARTF). Pour de plus amples renseignements sur l’estimation de l’exposition des travailleurs après traitement, veuillez consulter le Projet de directive PRO2014-02 de Santé Canada, *Mise à jour des coefficients de transfert agricoles pour l’évaluation de l’exposition professionnelle aux pesticides après traitement*.

Comme il n’existe pas d’étude acceptable sur les RFFA/RT-G portant expressément sur le butoxyde de pipéronyle, des valeurs par défaut ont été utilisées (valeur maximale pour les RFFA de 25 % et les RT-G de 1 % de la dose d’application, avec un taux de dissipation de 10 % par jour). Pour de plus amples renseignements sur ces valeurs par défaut, consulter le document de principes SPN2014-02 de l’ARLA, *Estimation des résidus foliaires à faible adhérence et des résidus transférables propres au gazon pour l’évaluation de l’exposition après traitement en milieu professionnel et résidentiel*.

Des délais de sécurité (DS) sont calculés pour les travailleurs qui doivent circuler sur des sites traités de façon à déterminer le temps minimal d’attente requis avant qu’ils puissent entrer en toute sécurité dans ces sites. Le DS est la durée devant s’écouler avant que les résidus se dissipent jusqu’à une concentration telle que l’accomplissement d’une activité donnée sera associé à une ME supérieure à la ME cible.

L’évaluation de l’exposition après traitement est décrite au tableau 6 de l’annexe V. Les risques pour les travailleurs se sont avérés acceptables à un DS de 12 heures dans le cas des plantes ornementales d’extérieur et les pâturages, et lorsque le produit pulvérisé est sec dans le cas des terrains de golf.

L’exposition après traitement des travailleurs dans les milieux résidentiels extérieurs, notamment les terrains de camping, a été évaluée de manière qualitative. On a présumé que, dans ces milieux, les risques pour les travailleurs après traitement seraient similaires ou inférieurs aux risques pour les travailleurs après traitement évalués ci-dessus, notamment pour les travailleurs réalisant pendant huit heures des activités agricoles associées aux plantes ornementales d’extérieur, et ces risques sont donc jugés acceptables.

Scénarios intérieurs

L'exposition des travailleurs après traitement de sites en milieux commercial, industriel, institutionnel et résidentiel a été évaluée de manière qualitative. Dans ces endroits, les risques pour les travailleurs après traitement ont été présumés similaires ou inférieurs aux risques après traitement établis pour les personnes vivant en milieu résidentiel, car on a supposé que le temps qu'une personne passe en milieu résidentiel était plus long que le temps passé en milieu de travail. Dans la majorité des scénarios, les risques se sont avérés acceptables pour les scénarios après traitement en milieu résidentiel pour les adultes (voir la section 3.4.2). Pour les applications par pulvérisation d'ambiance (exception faite des distributeurs-doseurs), un DS de deux heures a été proposé afin d'atténuer les risques d'exposition par inhalation. Cette mesure d'atténuation serait également applicable à tous les sites en milieux commercial, industriel et institutionnel.

Sur les sites en milieu résidentiel, les risques après traitement associés à une exposition accidentelle des enfants par voie orale doivent être atténués. Toutefois, dans le cas des sites intérieurs en milieu commercial (par exemple, les usines de transformation des aliments), où l'on ne prévoit pas la présence d'enfants, on considère que les risques sont pris en compte dans évaluation des risques pour les adultes exposés par voie cutanée en milieu résidentiel, pour lesquels il a été démontré que les risques étaient acceptables dans le cas d'une application généralisée à la dose maximale. Par conséquent, la mesure requise afin d'atténuer les risques pour les enfants dans les sites en milieu résidentiel ne serait pas nécessaire pour les sites en milieux autres que résidentiels.

Des mises en garde doivent être ajoutées sur toutes les étiquettes pertinentes afin de définir et d'établir clairement les conditions d'utilisation dans les zones résidentielles où des enfants peuvent être présents, par rapport aux zones non résidentielles où seuls des adultes sont présents.

L'exposition après traitement dans les installations d'hébergement pour animaux, y compris les poulaillers, a été évaluée pour les installations agricoles dans l'évaluation des milieux résidentiels (voir la section 3.4.2). Les installations agricoles ont été traitées de la même manière que tous les sites intérieurs en milieu résidentiel. Par conséquent, l'exposition des travailleurs dans les installations d'hébergement pour animaux est prise en compte dans l'évaluation de l'exposition en milieu résidentiel, comme il est indiqué ci-dessus, notamment dans l'exigence d'un DS de deux heures pour la pulvérisation d'ambiance (exception faite des distributeurs-doseurs), et par différentes mesures d'atténuation, selon que l'installation d'hébergement pour animaux est considérée comme un site en milieu résidentiel où des enfants pourraient être présents par rapport à un site en milieu autre que résidentiel où il n'y a pas d'enfants.

Utilisations sur les animaux d'élevage et les animaux de compagnie (traitement direct des animaux)

L'exposition après traitement des travailleurs en contact avec les animaux de compagnie et les animaux d'élevage traités a été évaluée de manière qualitative. On a supposé que les risques pour les travailleurs manipulant des animaux traités seraient similaires ou inférieurs à ceux d'un propriétaire d'animal de compagnie en contact avec son animal traité, car on présume que le temps qu'une personne passe en contact avec son animal de compagnie est plus long que celui

d'un agriculteur en contact avec le bétail (par exemple, les vaches) ou des vétérinaires ou autres travailleurs manipulant des animaux de compagnie traités. L'évaluation de l'exposition en milieu résidentiel est abordée à la section 3.4.2.

Plans d'eau traités (lacs, étangs, réservoirs)

On ignore encore si les travailleurs entreraient dans des plans d'eau traités après l'application de butoxyde de pipéronyle ou s'ils manipuleraient l'eau traitée. Quoi qu'il en soit, l'évaluation faite pour les baigneurs immédiatement après traitement selon les scénarios en milieu résidentiel engloberait ce scénario professionnel. Il a été démontré que les risques étaient acceptables pour les baigneurs selon les scénarios en milieu résidentiel (voir la section 3.4.2).

3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes

Par « exposition globale », on entend l'exposition totale à un pesticide donné, attribuable au régime alimentaire (nourriture et eau potable), aux sources d'exposition en milieu résidentiel et en milieu autre que professionnel, et à toutes les voies d'exposition connues et plausibles (voie orale, voie cutanée et inhalation).

3.5.1 Valeurs toxicologiques de référence pour l'évaluation du risque global

Pour l'évaluation du risque global à court et à moyen terme par voie orale et par inhalation pour toutes les populations, les critères d'effet toxicologique liés à l'hépatotoxicité ont été sélectionnés. Il n'a pas été nécessaire d'inclure l'exposition par voie cutanée en raison de l'absence d'effets hépatotoxiques à la dose limite de 1 000 mg/kg p.c./jour dans une étude de toxicité par voie cutanée de 21 jours réalisée chez le lapin avec du butoxyde de pipéronyle. Pour l'exposition par voie orale, le point de départ de 15,5 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien a été sélectionné, d'après une augmentation du poids du foie, des concentrations élevées d'enzymes et une pathologie altérée à 53 mg/kg p.c./jour.

Pour l'exposition par inhalation, le point de départ de 40,4 mg/kg p.c./jour provenant d'une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat a été sélectionné d'après une augmentation du poids du foie, des concentrations élevées d'enzymes et une pathologie du foie à 134 mg/kg p.c./jour. Une ME cible de 100 a été calculée pour les deux évaluations du risque global (par voie orale et par inhalation), qui comprenaient les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique. Comme il est mentionné à la section sur la caractérisation des dangers selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*, le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1.

Pour l'évaluation du risque global à long terme pour toutes les populations, il n'a pas été nécessaire d'inclure l'exposition par inhalation, car cette voie n'a pas été jugée pertinente pour le scénario d'exposition. On a également jugé qu'il n'était pas nécessaire d'ajouter l'exposition par voie cutanée, en raison de l'absence de toxicité générale ou d'hépatotoxicité à la dose limite de 1 000 mg/kg p.c./jour dans l'étude de toxicité par voie cutanée de 21 jours chez le lapin. Dans le cas de l'évaluation de l'exposition globale à long terme par voie orale, c'est-à-dire par le régime alimentaire et l'eau potable, et par ingestion accidentelle par voie orale autre que par le

régime alimentaire, la DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour provenant d'une étude de toxicité par le régime alimentaire de 12 mois chez le chien où on a administré du butoxyde de pipéronyle, a été sélectionnée. Cette DSENO a été retenue d'après la diminution de poids corporel et de la prise de poids corporel et l'augmentation du poids relatif du foie, qui ont été observées chez les mâles et les femelles parallèlement à une diminution de la consommation alimentaire, une augmentation de la phosphatase alcaline et une légère atrophie des testicules chez les mâles à la DMENO de 15,5 mg/kg p.c./jour. Cette étude fournit la plus faible DSENO dans la base de données et est également d'une durée appropriée. Une ME cible de 100 a été sélectionnée, et elle comprend les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique. Le facteur prévu par la LPA a été ramené à 1, comme il est indiqué à la section sur la caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

3.5.2 Évaluation de l'exposition globale par le régime alimentaire en milieu résidentiel et des risques connexes

Dans le cadre d'une évaluation du risque global, tous les risques associés aux aliments, à l'eau potable et aux diverses voies d'exposition en milieu résidentiel sont évalués. La probabilité d'expositions simultanées et la durée des expositions sont des éléments importants à prendre en compte. En outre, seules les expositions par des voies qui partagent des critères d'effet toxicologique communs peuvent être cumulées. Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, l'exposition par voie cutanée n'a pas été incluse dans l'évaluation du risque global en raison de l'absence d'un effet toxique commun (hépatotoxicité).

Des évaluations de l'exposition globale ont été effectuées pour les scénarios à court et à moyen terme suivants qui sont susceptibles de se produire simultanément :

- Après l'application de produits à usage commercial pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons dans les zones résidentielles extérieures (par exemple, terrains de camping, parcs, etc.) :
    - Pour les adultes, exposition après traitement par inhalation + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).
    - Pour les enfants, exposition accidentelle par voie orale après traitement + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).

- Après l'application de produits à usage domestique sur des plantes ornementales de serre non commerciales et des plantes ornementales d'extérieur (par exemple, jardins, arbres) :
    - Pour les adultes, exposition par inhalation des utilisateurs + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).

- Après l'application de produits à usage commercial ou domestique sur des surfaces intérieures et dans des espaces intérieurs pour lutter contre tous les organismes nuisibles visés sauf les punaises de lit, et exception faite des distributeurs-doseurs automatiques (par exemple, maisons, hôtels et motels, installations agricoles, comme il est indiqué sur les étiquettes des produits à usage domestique, etc.) :
    - Pour les adultes, exposition par inhalation des utilisateurs + exposition par le régime alimentaire (nourritures + eau potable).

    - Pour les enfants, exposition accidentelle par voie orale après traitement + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).

- Après l'application de produits à usage commercial ou domestique sur des surfaces et dans des espaces à l'intérieur pour lutter contre les punaises de lit, exception faite des distributeurs-doseurs automatiques (par exemple, maisons, hôtels et motels, installations agricoles, comme il est indiqué sur les étiquettes des produits à usage domestique, etc.) :
    - Pour les enfants, exposition accidentelle par voie orale après traitement + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).

- Après l'application à l'intérieur de produits pour distributeurs-doseurs automatiques à usage commercial ou domestique (par exemple, maisons, hôtels et motels, installations agricoles, comme il est indiqué sur les étiquettes des produits à usage domestique, etc.) :
    - Pour les adultes, exposition par inhalation après traitement + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).
    - Pour les enfants, exposition par inhalation après traitement + exposition accidentelle par voie orale + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).

- Après l'application de produits à usage commercial ou domestique sur les animaux de compagnie ou le bétail (le bétail qui est indiqué sur les étiquettes des produits à usage domestique) :
    - Pour les adultes, exposition des utilisateurs du produit par inhalation + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).
    - Pour les enfants, exposition accidentelle par voie orale après traitement + exposition par le régime alimentaire (nourriture + eau potable).

Il y aurait également une probabilité d'exposition globale des baigneurs après l'application de butoxyde de pipéronyle dans les plans d'eau (exposition par voie cutanée après traitement ou exposition accidentelle par voie orale) ou les non-utilisateurs exposés à l'air ambiant (par inhalation) à la suite d'une exposition chronique par le régime alimentaire. Ces scénarios ont été évalués de manière qualitative. Les ME pour les différentes voies d'exposition dans le cas de ces scénarios dépassaient la ME cible de plusieurs ordres de grandeur, et par conséquent, la contribution à l'exposition globale totale (nourriture et eau potable) est minime et le risque global est acceptable.

Tous les scénarios d'exposition globale ont été considérés comme étant de courte ou de moyenne durée, exception faite de l'application sur les surfaces intérieures pour lutter contre les punaises de lit, exposition qui a été considérée comme étant de longue durée.

Pour le risque global à court et à moyen terme, l'exposition par voie orale et l'exposition par inhalation ont été cumulées. Bien que pour la plupart des scénarios en milieu résidentiel, l'exposition par voie cutanée soit la voie prédominante pour les adultes, et les voies cutanée et orale soient prédominantes pour les enfants, la voie cutanée ne présentait pas d'effet toxique commun et n'a pas été incluse dans l'évaluation de l'exposition globale.

Il y avait peu de scénarios présentant une co-occurrence de l'exposition par voie orale ou par inhalation. Dans certaines situations, le cumul a été limité aux expositions par voie orale seulement, notamment pour les enfants exposés de façon accidentelle par voie orale et dont l'exposition a été ajoutée à l'exposition par le régime alimentaire (nourriture et eau potable).

Les résultats de l'évaluation du risque global de court à moyen terme sont résumés au tableau 1 de l'annexe VI. Comme tous les scénarios présentaient des ME supérieures à la ME cible, les risques se sont avérés acceptables, pourvu que les mesures d'atténuation envisagées pour les évaluations propres à une voie soient prises en compte.

Les résultats de l'évaluation du risque global à long terme (c'est-à-dire les risques pour les enfants à la suite de l'application par pulvérisation de surface pour lutter contre les punaises de lit) sont présentés au tableau 2 de l'annexe VI. L'évaluation du risque global a été réalisée d'après les mesures d'atténuation proposées pour les évaluations propres à une voie. Même avec ces mesures d'atténuation, les ME pour l'application généralisée des produits à usage commercial et sous pression étaient inférieures à la ME cible, même à la dose d'application disponible la plus faible. Par conséquent, comme ces risques se sont avérés inacceptables, il est proposé d'annuler ces utilisations.

Les risques évalués d'après les autres scénarios se sont avérés acceptables, pourvu que les doses d'application et les types de traitement (par exemple, traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des fissures et crevasses) soient restreints comme il est indiqué dans l'évaluation décrite aux tableaux 1 et 3 de l'annexe IX.

En guise de conclusion, pour les applications sur les surfaces intérieures, les risques globaux se sont avérés acceptables pour les utilisations suivantes :

Produits liquides à usage commercial :

- Applications à des doses inférieures à celles figurant sur les étiquettes, ou aux doses actuelles, selon le type de traitement.

Produits sous pression à usage commercial :

- Pour tous les organismes nuisibles sauf les punaises de lit, applications par traitement généralisé, traitement de périmètre, traitement localisé ou traitement des fissures et crevasses, à des doses inférieures à celles figurant sur les étiquettes ou aux doses actuelles, selon le type de traitement.
- Dans le cas des punaises de lit, applications par traitement de périmètre ou traitement localisé à des doses inférieures à celles figurant sur les étiquettes. Ces produits peuvent également être appliqués aux doses actuelles selon les étiquettes pour le traitement des fissures et crevasses, en suivant le mode d'emploi prescrit pour les punaises de lit (par exemple, capitons et coutures des matelas seulement).

Produits en poudre à usage commercial :

- Pour tous les organismes nuisibles sauf les punaises de lit, applications aux doses actuelles selon les étiquettes.
- Dans le cas des punaises de lit, applications par traitement de périmètre, traitement localisé ou traitement des fissures et crevasses aux doses actuelles selon les étiquettes, et en suivant le mode d'emploi prescrit pour les punaises de lit.

Produits à usage domestique :

- Pour tous les organismes nuisibles, applications de produits liquides à des doses inférieures à celles figurant sur les étiquettes.
- Pour tous les organismes nuisibles sauf les punaises de lit, applications de produits sous pression à des doses inférieures à celles figurant sur les étiquettes ou aux doses actuelles, selon le type de traitement.
- Pour les punaises de lit, applications de produits sous pression à des doses inférieures à celles figurant sur les étiquettes, et en suivant le mode d'emploi prescrit pour les punaises de lit.

3.6 Évaluation cumulative

La *Loi sur les produits antiparasitaires* exige que Santé Canada examine l'exposition cumulative aux produits antiparasitaires qui présentent un mécanisme commun de toxicité. Par conséquent, on a évalué des mécanismes de toxicité potentiels que le butoxyde de pipéronyle aurait avec d'autres pesticides. Santé Canada n'a trouvé aucune donnée indiquant que le butoxyde de pipéronyle partage un mécanisme de toxicité commun avec d'autres produits antiparasitaires. Par conséquent, aucune évaluation cumulative des risques pour la santé n'est requise pour le moment.

3.7 Rapports d'incident

Incidents relatifs à la santé

En date du 14 janvier 2020, Santé Canada avait reçu de nombreux rapports d'incident mettant en cause le butoxyde de pipéronyle, soit 1 337 rapports touchant les animaux de compagnie et 274 les humains. Dans la plupart de ces incidents, le produit contenant du butoxyde de pipéronyle signalé était coformulé avec des pyréthrines ou d'autres principes actifs (par exemple, des pyréthroïdes synthétiques, du MGK-264, du s-méthoprène). Les produits déclarés dans ces incidents ont été utilisés soit sur des animaux de compagnie, soit dans des sites en milieu résidentiel.

Incidents relatifs aux produits pour animaux de compagnie

Les 1 039 rapports d'incidents mettant en cause le butoxyde de pipéronyle sur des animaux de compagnie touchaient principalement des chats et des chiens traités avec un shampoing ou un produit antipuce ou antitique pour animaux. Au Canada, les produits contenant du butoxyde de pipéronyle en cause dans ces incidents étaient souvent coformulés avec des pyréthrines comme

principe actif. Les effets signalés chez les animaux étaient pour la plupart de gravité mineure (par exemple, démangeaisons de la peau) ou modérée (par exemple, des tremblements). Le potentiel d'effets mettant la vie des animaux en danger, y compris la mort, a été jugé faible, compte tenu du nombre relativement peu élevé d'incidents graves signalés au cours d'une période de 12 ans. En outre, aucune tendance constante n'a été relevée dans les rapports d'incidents graves.

Dans l'ensemble, le nombre élevé de rapports d'incident, ainsi que la nature mineure des symptômes signalés chez les animaux indiquent un potentiel d'effets nocifs chez les chats et les chiens lorsque les produits sont utilisés selon le mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Par conséquent, il est proposé de mettre à jour les étiquettes de tous les shampoings et produits à pulvériser coformulés avec du butoxyde de pipéronyle pour informer le consommateur des effets secondaires pouvant se manifester chez leurs animaux de compagnie après l'utilisation de ces produits. Les recommandations proposées sont similaires à celles qui sont décrites dans le Document d'orientation de l'ARLA publié en 2019 : *Modifications des exigences en matière de données concernant les pesticides utilisés sur des animaux de compagnie*.

De plus, il est recommandé de modifier les étiquettes des produits pour refléter les énoncés décrits dans la Directive d'homologation DIR2002-01, *Programme d'amélioration de l'étiquetage canadien des pesticides utilisés pour les animaux de compagnie*, afin de combler les lacunes ou les incohérences relevées dans les mises en garde et les modes d'emploi des divers produits homologués.

Incidents relatifs aux produits pour usage en milieu résidentiel

Les 202 rapports d'incidents mettant en cause le butoxyde de pipéronyle dans des sites résidentiels étaient surtout associés à des pulvérisations ou à des brumisations de produits à usage domestique. Les rapports font état d'incidents où les produits en cause étaient coformulés avec des pyréthrines ou des pyréthroïdes synthétiques. Une analyse de la tendance portant sur les incidents associés à des produits contenant des pyréthroïdes synthétiques (Rapport sur les déclarations d'incidents liés aux pesticides en 2011) ainsi qu'un examen des incidents mettant en cause des personnes et des produits coformulés avec des pyréthrines ont révélé une probabilité d'exposition par inhalation ou par voie cutanée des personnes et des animaux de compagnie après ou pendant le traitement de sites intérieurs. Les scénarios d'exposition signalés chez les personnes touchées comprenaient l'inhalation de brouillard du produit lors de son application dans des endroits fermés ou lors de contacts avec des surfaces traitées.

En règle générale, les symptômes signalés chez les personnes après une exposition étaient principalement de gravité mineure ou modérée et comportaient notamment l'irritation des voies respiratoires ou la nausée. On a répertorié 12 incidents graves (un seul survenu au Canada et 11 aux États-Unis) qui ont été jugés pertinents pour le produit en cause. Dans l'incident survenu au Canada, une personne aurait présenté une irritation des voies respiratoires pendant plus de six mois après avoir mal appliqué un produit à usage domestique contenant du butoxyde de pipéronyle et d'autres pyréthroïdes synthétiques. Santé Canada n'a pris aucune mesure, étant donné la manière dont le produit a été utilisé et les détails imprécis sur le signalement de l'exposition au produit. Dans les incidents graves signalés aux États-Unis, les scénarios d'exposition déclarés comportaient l'application du produit ou le fait de vivre dans des sites traités. Les symptômes manifestés chez les personnes comprenaient la détresse respiratoire, des

convulsions, une faiblesse musculaire, des brûlures ou un malaise thoracique. Dans le cas du décès survenu aux États-Unis, une personne souffrant de maladie respiratoire chronique préexistante a subi un arrêt cardiaque après être restée dans une maison traitée avec un brouillard de pesticide coformulé avec du butoxyde de pipéronyle, des pyréthrines et d'autres pyréthroïdes synthétiques. Dans cet incident, le mode d'emploi figurant sur l'étiquette du produit américain n'avait pas été suivi.

Dans l'ensemble, l'examen des incidents relatifs aux produits à base de butoxyde de pipéronyle contenant des pyréthrines ou des pyréthroïdes synthétiques (par exemple, la perméthrine) et mettant en cause des personnes, à la suite d'une utilisation dans des sites en milieu résidentiel, indique une probabilité d'exposition accidentelle par voie orale ou par voie cutanée lorsque les produits sont utilisés selon le mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Le libellé actuel des étiquettes des produits coformulés avec du butoxyde de pipéronyle qui ont été le plus souvent signalés lors d'incidents s'est avéré quelque peu vague et imprécis. Les modifications aux étiquettes proposées dans le Document d'orientation publié par l'ARLA en 2020 et intitulé *Mise à jour des étiquettes des produits antiparasitaires de traitement des structures* sont donc proposées pour tous les produits coformulés avec du butoxyde de pipéronyle à usage domestique destinés aux utilisations dans des sites en milieu résidentiel, dans le but de réduire au minimum la probabilité d'exposition des personnes et des animaux après l'utilisation de ces produits.

4.0 Évaluation environnementale

4.1 Devenir et comportement dans l'environnement

Un résumé des données sur le devenir du butoxyde de pipéronyle dans l'environnement est présenté au tableau 1 de l'annexe VII.

Comportement dans le sol

Dans un sol aérobie, le butoxyde de pipéronyle est légèrement à modérément persistant, la biodégradation et la photolyse étant les principales voies de transformation. Deux produits de transformation majeurs, le PBU-acide et l'acide (2-[(6-propyl-1,3-benzodioxol-5-yl)méthoxy]éthoxy}acétique) sont formés à la suite de la dégradation microbienne, et aucun d'eux ne devrait être persistant dans le sol. À la surface du sol, la lumière du soleil décompose rapidement le butoxyde de pipéronyle (< 3 jours), formant du PBU-alcool, du PBU-acide et du PBU-aldéhyde. Le butoxyde de pipéronyle a une grande affinité pour se fixer aux particules du sol et ne devrait pas être lessivé à travers le sol et atteindre les eaux souterraines, sauf dans les sols sableux.

Comportement dans l'eau

Le butoxyde de pipéronyle est soluble et ne devrait pas se volatiliser à partir de la surface de l'eau ou d'un sol humide. Une partie du butoxyde de pipéronyle dans les milieux aquatiques aérobies devrait migrer dans les sédiments. Le butoxyde de pipéronyle est légèrement persistant dans les eaux aérobies, la biodégradation et la photolyse étant les principales voies de dégradation. Les principaux produits de transformation sont le PBU-aldéhyde, le PBU-alcool, le PBU-acide et l'acide (2-[(6-propyl-1,3-benzodioxol-5-yl)méthoxy]éthoxy}acétique), substances

qui sont toutes solubles dans l'eau, non persistantes et ne devraient pas se déposer dans les sédiments des milieux aquatiques. Dans les milieux aquatiques anaérobies, le butoxyde de pipéronyle est modérément persistant, le principal produit de transformation étant le PBU-acide.

Comportement dans l'air

Le butoxyde de pipéronyle et ses produits de transformation majeurs ne devraient pas se volatiliser à partir de la surface de l'eau ou d'un sol humide (constante de la loi d'Henry [1/H] = $1{,}57 \times 10^{12}$), et ils ne sont pas persistants dans l'air.

Bioaccumulation

Le butoxyde de pipéronyle a une valeur log K_{oe} de 4,8, ce qui indique qu'il peut se bioaccumuler. Les études montrent qu'il est rapidement éliminé des tissus des poissons et que, par conséquent, il ne devrait pas y avoir bioaccumulation.

4.2 Caractérisation des risques pour l'environnement

Un résumé des données d'écotoxicité pour le butoxyde de pipéronyle figure au tableau 3 de l'annexe VII.

Afin d'estimer le potentiel d'effets nocifs sur les espèces non ciblées, on intègre à l'évaluation des risques environnementaux les données d'exposition environnementale et les renseignements en matière d'écotoxicologie. Pour ce faire, on compare les concentrations d'exposition aux concentrations qui causent des effets nocifs. Les concentrations estimées dans l'environnement (CEE) correspondent aux concentrations de pesticides dans divers milieux, comme la nourriture, l'eau, le sol et l'air. Les CEE sont déterminées au moyen de modèles standard qui tiennent compte de la ou des doses d'application, des propriétés chimiques et des caractéristiques liées au devenir dans l'environnement, dont la dissipation du pesticide entre les applications. Les renseignements écotoxicologiques sont des données de toxicité aiguë et de toxicité chronique pour divers organismes ou groupes d'organismes vivant dans les habitats terrestres et les habitats aquatiques, notamment les invertébrés, les vertébrés et les végétaux. On peut modifier les critères d'effet toxicologique utilisés lors de l'évaluation des risques pour tenir compte des différences possibles dans la sensibilité des espèces ainsi que des divers objectifs de protection (c'est-à-dire la protection à l'échelle de la collectivité, de la population ou de l'individu).

En premier lieu, on effectue une évaluation préliminaire des risques afin de déterminer les pesticides ou les utilisations qui ne posent aucun risque pour les espèces non ciblées, ainsi que pour identifier les groupes d'organismes pour lesquels il pourrait y avoir des risques. L'évaluation préliminaire des risques fait appel à des méthodes simples, à des scénarios d'exposition prudents (par exemple, une application directe à la dose maximale cumulative) et à des critères d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité. On calcule un quotient de risque (QR) en divisant la valeur d'exposition estimée par une valeur de toxicité appropriée (QR = exposition/toxicité). Le QR est ensuite comparé au niveau préoccupant (NP = 1). Si le QR est inférieur au NP, on considère que les risques sont négligeables, et il n'est pas nécessaire d'approfondir la caractérisation des risques.

S'il est égal ou supérieur au NP, on doit alors effectuer une évaluation plus approfondie des risques afin de mieux les caractériser. À cette étape, on prend en considération des scénarios d'exposition plus réalistes, comme la dérive de pulvérisation et le ruissellement vers les habitats non ciblés, et on peut utiliser des critères d'effet toxicologique différents.

L'évaluation approfondie peut comprendre une caractérisation plus poussée des risques à l'aide de modèles d'exposition, de données de surveillance, de résultats d'études sur le terrain ou en mésocosmes, et de méthodes probabilistes d'évaluation des risques. L'évaluation des risques peut être approfondie jusqu'à ce que les risques soient suffisamment caractérisés ou qu'ils ne puissent plus être caractérisés davantage.

Les CEE obtenues à l'étape de l'évaluation préliminaire étaient basées sur la dose maximale d'application unique homologuée, soit 732 g p.a./ha pour utilisation commerciale sur les plantes ornementales d'extérieur. Les étiquettes n'indiquent pas de délai minimal d'attente entre les applications, mais elles indiquent un nombre maximal d'applications par saison (10). Par conséquent, pour l'évaluation préliminaire des risques, une approche prudente a été utilisée, et on a fait l'hypothèse d'au plus 10 applications avec un délai d'attente d'une journée entre les applications, pour une dose maximale d'application cumulative par saison de 6 943 g p.a./ha. L'évaluation préliminaire des risques pour l'environnement réalisée dans le cas du butoxyde de pipéronyle est prudente, car elle présume que les applications se font chaque jour à la dose maximale d'application homologuée pendant 10 jours consécutifs.

Afin de déterminer l'exposition des oiseaux et des mammifères aux aliments contaminés par le butoxyde de pipéronyle, on a présumé que 100 % des gouttelettes pulvérisées se déposent directement sur la végétation et les autres sources d'aliments. Dans le cas des insectes pollinisateurs, pendant l'application par pulvérisation, les abeilles butineuses adultes peuvent être exposées aux gouttelettes pulvérisées pendant le vol, par contact direct. Les insectes pollinisateurs peuvent également être exposés aux résidus de butoxyde de pipéronyle présents sur les sources d'aliments, et par conséquent, les CEE obtenues à l'étape préliminaire sont basées sur les résidus de butoxyde de pipéronyle présents sur les graminées hautes utilisées comme végétaux de substitution pour les résidus présents dans le pollen et le nectar des fleurs qui sont directement pulvérisées. Pour ce qui est de l'exposition par contact et par le régime alimentaire, les concentrations étaient basées sur la dose maximale d'application unique pour les plantes ornementales d'extérieur de production commerciale.

Dans le cas des organismes aquatiques, les CEE obtenues à l'étape préliminaire pour le butoxyde de pipéronyle dans l'eau ont été calculées selon l'hypothèse d'un scénario prudent d'application directe à la surface de plans d'eau de deux profondeurs différentes (80 et 15 cm). Le plan d'eau d'une profondeur de 80 cm a été choisi pour représenter un plan d'eau permanent, et le plan d'eau d'une profondeur de 15 cm pour représenter un plan d'eau saisonnier. Le plan d'eau permanent a été utilisé pour évaluer les risques pour les organismes aquatiques qui dépendent d'un plan d'eau permanent (c'est-à-dire les poissons), tandis que le plan d'eau saisonnier a servi à évaluer les risques pour les organismes qui utilisent un plan d'eau saisonnier (c'est-à-dire les amphibiens). On a présumé que le pesticide se disperse instantanément et uniformément dans le plan d'eau.

Pour d'autres utilisations homologuées, les doses d'application sont de 16 à 73 fois plus faibles que les doses utilisées dans l'évaluation préliminaire. De plus, les risques relevés dans l'évaluation préliminaire du butoxyde de pipéronyle sont relativement faibles par rapport aux risques associés aux insecticides qui sont coformulés avec du butoxyde de pipéronyle.

Pour les utilisations en serre, l'exposition des milieux terrestre et aquatique est peu probable à l'extérieur de la serre; par conséquent, les risques pour les insectes pollinisateurs et les arthropodes non ciblés devraient être limités à ceux qui ont été constatés à l'intérieur des serres traitées.

4.2.1 Risques pour les organismes terrestres

Les résultats de l'évaluation des risques pour les organismes terrestres sont présentés au tableau 4 de l'annexe VII.

Les risques à court terme pour les insectes pollinisateurs, les lombrics, les insectes utiles (pucerons parasitoïdes et acariens prédateurs), les oiseaux et les végétaux terrestres ainsi que les risques à long terme pour les lombrics et les oiseaux ont été évalués. Aucun risque préoccupant pour les lombrics, les acariens prédateurs ou les pucerons parasitoïdes n'a été relevé à l'étape de l'évaluation préliminaire.

Insectes pollinisateurs

À l'étape de l'évaluation préliminaire, des risques pour les insectes pollinisateurs ont été relevés à la suite d'une exposition de courte durée par voie orale (valeurs QR = 34). Puisque le butoxyde de pipéronyle est toujours coformulé avec un autre insecticide, l'étiquette de chaque insecticide entrant dans la formulation comporte des mesures d'atténuation qui permettront également de réduire les risques associés au butoxyde de pipéronyle pour les insectes pollinisateurs. Les risques pour les insectes pollinisateurs sont jugés acceptables lorsque les mesures d'atténuation figurant sur les étiquettes des préparations commerciales sont observées.

Oiseaux et mammifères

À l'étape de l'évaluation préliminaire, on a relevé des risques pour les oiseaux (QR = 16) et les mammifères (QR = 5), d'après des hypothèses prudentes (doses maximales d'application, 10 applications une fois par jour pendant 10 jours). Le butoxyde de pipéronyle est toujours co-formulé avec un insecticide. Tous les produits homologués qui sont coformulés avec le butoxyde de pipéronyle requièrent des zones tampons pour la pulvérisation terrestre, ce qui aide à réduire la dérive de pulvérisation vers les zones non ciblées. Par conséquent, les risques pour les oiseaux et les mammifères sont jugés acceptables lorsque les mesures d'atténuation figurant sur les étiquettes des préparations commerciales sont observées.

Plantes vasculaires terrestres

Les risques pour les plantes vasculaires terrestres relevés à l'étape de l'évaluation préliminaire sont faibles (QR = 4,5). Compte tenu de la nature prudente de l'évaluation préliminaire des risques, les risques sont jugés acceptables lorsque le produit formulé est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette.

4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques

Les résultats de l'évaluation des risques pour les organismes aquatiques sont présentés au tableau 4 de l'annexe VII.

Aux fins de la présente évaluation, on a déterminé les risques pour les invertébrés d'eau douce, les poissons d'eau douce, les amphibiens, les algues d'eau douce, les poissons d'eau salée, les invertébrés d'eau salée et les bivalves d'eau salée. À l'étape de l'évaluation préliminaire, on n'a relevé aucun risque préoccupant pour les algues d'eau douce, les invertébrés et les bivalves. Des risques préoccupants ont été relevés pour les invertébrés d'eau douce, les poissons d'eau douce, les amphibiens et les poissons d'eau salée.

Dans l'évaluation préliminaire des risques pour les organismes aquatiques, on a utilisé la dose d'application maximale cumulative pour l'application commerciale sur les plantes ornementales. Dans cette évaluation de nature prudente, on fait l'hypothèse de 10 applications à une journée d'intervalle, ce qui est peu probable. On obtient ainsi des CEE de 4,63 mg/L dans le plan d'eau d'une profondeur de 15 cm, et de 0,87 mg/L dans le plan d'eau d'une profondeur de 80 cm. Selon les données de surveillance disponibles, la concentration maximale détectée était de 0,45 µg/L, et la substance a été détectée deux fois seulement dans 242 échantillons d'eaux de surface. D'après des données recueillies aux États-Unis, du butoxyde de pipéronyle a été détecté dans 7,34 % d'un ensemble de 13 893 échantillons, à une concentration maximale de 1,43 µg/L. Ces concentrations sont de plusieurs ordres de grandeur inférieurs à celles qui ont été estimées dans l'évaluation préliminaire des risques. Les autres utilisations homologuées sont des applications de produits à usage domestique à des doses de 16 à 73 fois plus faibles que la dose utilisée pour l'évaluation préliminaire. Comme les QR estimés sont relativement faibles selon l'évaluation préliminaire, on peut raisonnablement présumer que les autres utilisations seraient proportionnellement plus faibles que ce qu'a indiqué l'évaluation préliminaire. Dans l'ensemble, les risques pour les organismes aquatiques sont jugés acceptables lorsque le mode d'emploi figurant sur l'étiquette est observé.

Les effets synergiques associés à la coformulation du butoxyde de pipéronyle avec d'autres insecticides ont été évalués lors de l'évaluation d'autres pesticides. Les mesures d'atténuation requises pour les préparations commerciales entrant dans la formulation permettent d'atténuer de manière adéquate les risques associés à l'utilisation du butoxyde de pipéronyle dans la formulation.

On dispose de critères d'effets écotoxicologiques pour trois produits de transformation majeurs (PBU-alcool, PBU-acide et PBU-aldéhyde) pour les amphipodes (*Hyalella azteca*) vivant dans les sédiments, mais les risques n'ont pu être évalués, car on ne disposait pas des données requises sur le devenir afin de calculer les CEE pour les produits de transformation. En faisant l'hypothèse prudente que les produits de transformation sont présents à des concentrations comparables à celles du composé d'origine (butoxyde de pipéronyle), on obtient de légers risques préoccupants d'exposition aiguë pour le PBU-alcool et le PBU-aldéhyde, mais non pour le PBU-acide. Les risques associés aux produits de transformation du butoxyde de pipéronyle pour les amphipodes vivant dans les sédiments sont jugés acceptables.

4.2.3 Rapports d'incidents relatifs à l'environnement

Rapports d'incidents survenus au Canada

En date du 28 juin 2019, 31 incidents relatifs à l'environnement et mettant en cause des produits contenant du butoxyde de pipéronyle ont été signalés à Santé Canada. Ces incidents ont été classés comme ayant des effets mineurs (30 rapports) ou modérés (1 rapport). Les incidents faisaient état d'effets sur les plantes herbacées (25 incidents), les arbres ou arbustes (4 incidents) et les oiseaux chanteurs (1 incident).

Comme le butoxyde de pipéronyle est un synergiste, les préparations commerciales sont toujours coformulées avec un pesticide comme principe actif. Les incidents relatifs à l'environnement et mettant en cause des produits à base de pyréthrines coformulés avec du butoxyde de pipéronyle sont survenus pour la plupart en milieu résidentiel. La préparation commerciale Bug B Gon® Eco Insecticide Prêt-à-l'emploi (nº d'homologation 28379) de Scotts Ecosense a été plusieurs fois mentionnée dans les incidents (20 rapports), le produit étant appliqué sur des pelouses, divers types de végétaux (tomate, fèves, plantes ornementales, cannabis, etc.) et arbres fruitiers. Les dommages signalés sur les végétaux comprenaient des blessures visibles, la décoloration des feuilles ou la mortalité. Outre les incidents susmentionnés, il y a eu un incident mineur mettant en cause l'hirondelle rustique (un oiseau chanteur). Dans cet incident, un produit à base de pyréthrine coformulé avec du butoxyde de pipéronyle a été appliqué sur des chevaux dans une grange. Selon le rapport, on trouvait parfois après une application trois à quatre hirondelles mortes dans une stalle de la grange. Dans la majeure partie des rapports faisant état d'incidents chez les végétaux, un degré de causalité possible ou probable a été assigné, pour les raisons suivantes : i) la constance des dommages signalés dans les rapports d'incident et ii) les résultats d'une étude publiée qui indiquait que des dommages non mortels avaient été occasionnés à des plantes de serre cultivées à des fins commerciales après l'application d'un produit contenant du butoxyde de pipéronyle, aux doses d'application recommandées. Le rapport concernant les hirondelles rustiques ne contenait pas suffisamment d'information pour déterminer s'il y avait eu exposition, et le rapport a été classé en conséquence.

Incidents relatifs à l'environnement survenus aux États-Unis

On a effectué une recherche dans la base de données Ecological Incident Information System des États-Unis afin de répertorier les incidents relatifs à l'environnement et mettant en cause des pyréthrines, et s'étant produits aux États-Unis. En date d'octobre 2015, on a relevé 22 incidents impliquant des pyréthrines. La plupart de ces incidents touchaient les végétaux (34 rapports), et ont obtenu un indice de certitude de « possible » ou plus (20 incidents). Les autres incidents concernaient des organismes aquatiques (2) et des organismes terrestres (9). Les organismes aquatiques comprenaient les poissons, les poissons plats, les boucs de varech et les flets d'Europe. Les végétaux comprenaient les plantes ornementales, les roses et les tournesols. Les organismes terrestres comprenaient les abeilles domestiques, les bourdons, les monarques et les bernaches du Canada.

Les scénarios d'exposition signalés dans les rapports comprenaient le traitement direct avec un produit contenant du butoxyde de pipéronyle dans des zones agricoles ou résidentielles, l'ingestion de produit ainsi que la dérive ou le ruissellement à partir de sites traités. Les signes relevés chez les végétaux après l'exposition étaient les dommages et la mortalité. Chez les organismes terrestres et aquatiques, on a constaté une mortalité après l'exposition.

Dans deux incidents, on a signalé la mort de poissons d'espèces inconnues après soit un ruissellement dû à une mauvaise utilisation intentionnelle d'un produit contenant des pyréthrines et formulé sous forme de poudre, soit une exposition à un produit de traitement par trempage contenant des pyréthrines qui a été appliqué sur un chien.

Compte tenu des tendances observées dans l'examen actuel et précédent des données sur les incidents relatifs à l'environnement, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sur les étiquettes des produits contenant des pyréthrines et du butoxyde de pipéronyle afin de réduire au minimum la probabilité de causer des dommages aux végétaux, ou d'entraîner leur mort.

- Ne pas arroser les plantes jusqu'au point où le produit ruisselle ou s'égoutte.
- Avant d'appliquer ce produit à grande échelle, traiter un nombre limité de plantes et observer les dommages causés à celle-ci pendant une période de 10 jours.

5.0 Évaluation de la valeur

Le butoxyde de pipéronyle est un synergiste qui est toujours coformulé avec un insecticide. Il est dépourvu d'un mode d'action pesticide direct, mais il augmente l'efficacité globale d'autres principes actifs.

Les pyréthrines et les pyréthroïdes sont des composantes de tout programme de lutte antiparasitaire intégrée efficace contre des insectes indésirables communs dans les maisons, comme les punaises de lit, les coquerelles, les puces ou les fourmis qui s'introduisent à l'intérieur. Comme la majorité des produits à usage commercial utilisés pour lutter contre ces organismes nuisibles contiennent à la fois du butoxyde de pipéronyle et des pyréthrines ou des pyréthroïdes, le maintien de l'homologation du butoxyde de pipéronyle permettra de continuer à offrir des options efficaces pour les spécialistes de la lutte antiparasitaire. Une exception toutefois est l'allégation figurant sur l'étiquette concernant la capacité du produit de tuer les poux présents sur les matelas, la literie, les meubles et les vêtements. Les poux meurent en l'absence d'un hôte; par conséquent, les foyers d'infestation sur les matelas, la literie, les meubles et les vêtements devraient disparaître d'eux-mêmes ou à l'aide de stratégies de lutte culturale (par exemple, lavage des vêtements et passage de l'aspirateur). Le traitement visant à lutter contre diverses espèces de poux en l'absence d'un hôte présente peu ou pas d'intérêt; c'est pourquoi il est proposé de révoquer cette allégation.

6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires

6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La Politique de gestion des substances toxiques a été élaborée par le gouvernement fédéral pour offrir des orientations sur la gestion des substances préoccupantes qui sont rejetées dans l'environnement. Elle prévoit la quasi-élimination des substances de la voie 1, substances qui répondent aux quatre critères précisés dans la politique, c'est-à-dire qu'elles sont persistantes (dans l'air, le sol, l'eau ou les sédiments), bioaccumulables, principalement anthropiques et toxiques, au sens de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. La *Loi sur les produits antiparasitaires* exige que la Politique de gestion des substances toxiques soit respectée lors de l'évaluation des risques d'un produit.

- Dans le cadre de l'examen, le butoxyde de pipéronyle et ses produits de transformation ont été évalués conformément à la Directive d'homologation DIR99-03 et en fonction des critères de la voie 1. Santé Canada a conclu que le butoxyde de pipéronyle et ses produits de transformation ne répondent pas à tous les critères de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques.

Voir le tableau 5 de l'annexe VII pour une comparaison avec les critères de la voie 1.

6.2 Formulants et contaminants préoccupants pour la santé ou l'environnement

Au cours du processus d'examen, les contaminants présents dans le principe actif de qualité technique ainsi que les formulants et les contaminants présents dans les préparations commerciales sont recherchés dans la *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* tenue à jour dans la *Gazette du Canada*[5]. Cette liste, utilisée conformément à l'Avis d'intention NOI2005-01[6] de l'ARLA, est fondée sur les politiques et la réglementation en vigueur, dont les directives DIR99-03 et DIR2006-02[7], et tient compte du Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (1998) pris en application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (substances désignées par le Protocole de Montréal). Santé Canada a tiré les conclusions suivantes :

---

5 *Gazette du Canada*, Partie II, volume 139, numéro 24, TR/2005-114 (2005-11-30), pages 2 641 à 2 643 : *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*, et arrêté modifiant cette liste dans la *Gazette du Canada*, Partie II, volume 142, numéro 13, TR/2008-67 (2008-06-25), pages 1 611 à 1 613. *Partie 1 – Formulants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement*, *Partie 2 – Formulants allergènes reconnus pour provoquer des réactions de type anaphylactique et qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement* et *Partie 3 – Contaminants qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement.*

6 Avis d'intention NOI2005-01, *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement en vertu de la nouvelle* Loi sur les produits antiparasitaires.

7 Directive d'homologation DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre*.

- Le butoxyde de pipéronyle de qualité technique ne contient aucun formulant ni contaminant préoccupant pour la santé ou pour l'environnement indiqué dans la *Gazette du Canada.*
- Les préparations commerciales ne contiennent aucun formulant préoccupant pour la santé ou pour l'environnement indiqué dans la *Gazette du Canada*, à l'exception de la préparation commerciale Prentox Nusyn-Noxfish Agent ichtyotoxique (n^{o} d'homologation 19985), qui est coformulé avec de la roténone et qui contient des distillats aromatiques de pétrole. Santé Canada cherchera à réduire les distillats aromatiques de pétrole ou à les remplacer par un autre formulant moins toxique. L'énoncé suivant sera ajouté à l'étiquette de la préparation commerciale Nusyn-Noxfish Agent ichtyotoxique (n^{o} d'homologation 19985) : « Ce produit contient des distillats aromatiques de pétrole qui sont toxiques pour les organismes aquatiques ».

L'utilisation de formulants dans les produits antiparasitaires homologués est évaluée de façon continue dans le cadre des initiatives de Santé Canada en matière de formulants et conformément à la Directive d'homologation DIR2006-02[8].

7.0 Conclusion de l'évaluation scientifique

Valeur

Le butoxyde de pipéronyle présente une valeur pour les utilisateurs, car il accroît l'efficacité des autres principes actifs qui entrent dans la formulation en vue de lutter contre un large spectre d'insectes nuisibles. Le butoxyde de pipéronyle est un composant important de la lutte antiparasitaire intégrée contre des insectes indésirables communs dans les maisons, tels que les punaises de lit, les coquerelles, les puces et les fourmis qui s'introduisent à l'intérieur. Le butoxyde de pipéronyle n'est pas utile pour lutter contre les différentes espèces de poux en l'absence d'un hôte.

Santé

Les risques pour la santé humaine découlant de l'utilisation du butoxyde de pipéronyle et des préparations commerciales connexes sont acceptables lorsque ces produits sont utilisés conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette révisée, y compris l'annulation de certaines utilisations (voir l'annexe IX).

Des données sont nécessaires pour confirmer que les doses d'application et les modes d'emploi figurant actuellement sur les étiquettes des produits sont conformes aux doses utilisées dans les évaluations de l'exposition en milieu résidentiel, de l'exposition occasionnelle et de l'exposition professionnelle.

[8] Directive d'homologation DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre*.

Bien que ce soit une mesure facultative, les titulaires et autres intervenants peuvent présenter de l'information qui peut atténuer les incertitudes liées à la base de données contenant les renseignements disponibles sur le butoxyde de pipéronyle afin d'approfondir l'évaluation des risques, et, par la suite, de modifier les mesures d'atténuation proposées.

Environnement

Dans l'environnement terrestre, le butoxyde de pipéronyle ne devrait pas présenter de risque pour les populations d'oiseaux, de mammifères, de lombrics, d'arthropodes non ciblés et de végétaux terrestres. Comme le butoxyde de pipéronyle est toujours coformulé avec d'autres insecticides, l'étiquette de chaque insecticide entrant dans la formulation comporte des mesures d'atténuation qui permettront également de réduire les risques associés au butoxyde de pipéronyle. Dans les milieux aquatiques, les zones tampons requises pour les autres insecticides qui sont coformulés avec le butoxyde de pipéronyle contribueront également à atténuer les risques associés au butoxyde de pipéronyle. Lorsque le butoxyde de pipéronyle est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur les étiquettes des préparations commerciales, les risques qu'il présente pour l'environnement sont jugés acceptables.

Liste des abréviations

↑	augmentation
↓	diminution
♂	mâle
♀	femelle
°C	degré Celsius
µg	microgramme
µm	micromètre
µM	micromole
γ-GGT	gamma-glutamyl transpeptidase
8-OHdG	8-hydroxydéoxyguanosine
ACET-OH	hydroxylation de l'acétanilide
AHETF	Agricultural Handler Exposure Task Force
AhR	récepteur des hydrocarbures arylés
ALP	alcaline phosphatase
ALT	alanine aminotransférase
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
ARNm	acide ribonucléique messager
ARTF	Agricultural Re-entry Task Force
AST	aspartate aminotransférase
atm	atmosphère
AUS	azote uréique sanguin
CA	consommation alimentaire
CAS	Chemical Abstracts Society
CE_{50}	concentration efficace pour 50 % de la population
CEb_{50}	concentration efficace pour la réduction de la biomasse chez 50 % de la population
CEr_{50}	concentration efficace pour la réduction du taux de croissance chez 50 % de la population
CEE	concentration estimée dans l'environnement
ChE	cholinestérase
CHO	cellules d'ovaire de hamster chinois
CL_{50}	estimation de la concentration létale pour 50 % de la population à l'essai
CLHP	chromatographie liquide haute performance
cm	centimètre
CMENO	concentration minimale avec effet nocif observé [mg p.a./kg d'aliments ou mg p.a./L]
CMEO	concentration minimale avec effet observé [mg p.a./kg d'aliments ou mg p.a./L]
CO	carbone organique
CPG	chromatographie en phase gazeuse
CSENO	concentration sans effet nocif observé
CSEO	concentration sans effet observé
CSEOr	concentration sans effet observé sur le taux de croissance
CT	coefficient de transfert
DA	dose administrée

DAL_{50}	dose d'application létale pour 50 % de la population à l'essai
DARf	dose aiguë de référence
DE	durée d'exposition
DEEM-FCID	Dietary Exposure Evaluation Model-Food Commodity Intake Database
DEN	*N*-nitrosodiéthylamine
DI	dose d'inhalation
DJA	dose journalière admissible
DL_{50}	estimation de la dose létale pour 50 % de la population à l'essai
DME	dose maximale d'essai
DMENO	dose minimale avec effet nocif observé [mg p.a./kg p.c.]
DMEO	dose minimale avec effet observé [mg p.a./kg p.c.]
DR	définition du résidu
DRf	dose de référence
DRO	dérivé réactif de l'oxygène
DS	délai de sécurité
DSEO	dose sans effet observé
DSENO	dose sans effet nocif observé
EFED	Environmental Fate and Effects Division (EPA des États-Unis)
EFSA	Autorité européenne de sécurité des aliments
EJE	exposition journalière estimée
EMD	éthylmorphine N-déméthylase
EPA	Environmental Protection Agency des États-Unis
EPI	équipement de protection individuelle
ERα	récepteur des oestrogènes
EROD	éthoxyrésorufine-O-dééthylase
F_0	génération parentale
F_1	première génération
F_2	deuxième génération
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FEG	facteur d'évaluation global
g	gramme
GRx	glutathion réductase
GST	glutathion S-transférase
h	heure
ha	hectare
Ht	hématocrite
Hb	hémoglobine
HHRA	Human Health Risk Assessment (EPA des États-Unis)
IC	intervalle de confiance
JG	jour de gestation
JL	jour de lactation
JMPR	Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides
K	constant de la loi de Henry
K_d	coefficient d'adsorption
K_{co}	coefficient de partage carbone organique-eau
K_{oe}	coefficient de partage *n*-octanol:eau
kg	kilogramme

L	litre
lb	livre
LD	limite de détection
LIFR	récepteur du facteur inhibiteur de la leucémie
LMR	limite maximale de résidus
LPA	*Loi sur les produits antiparasitaires*
m	mètre
MàB	main-à-la-bouche
mg	milligramme
ml	millilitre
ME	marge d'exposition
MFO	oxydases à fonctions mixtes
MO	matière organique
mol	mole
mPa	millipascal
MRID	Master Record IDentifier (EPA des États-Unis)
NDETF	Non-Dietary Exposure Task Force
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OàB	objet-à-la-bouche
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ORETF	Outdoor Residential Exposure Task Force
p.a.	principe actif
PàE	prêtà-l'emploi
PBU	butoxyde de pipéronyle
p.c.	poids corporel
PCNA	antigène nucléaire de prolifération cellulaire
PHED	Pesticide Handlers Exposure Database
p*K*a	constante de dissociation
PMPM	pulvérisateur manuel à pression manuelle
PP/NP	pulvérisateur pneumatique ou nébulisateur portatif
Por	NADPH-cytochrome P450 oxidoréductase
PP	produit sous pression
ppb	partie par milliard
ppm	partie par million
PPM	pistolet de pulvérisation à pression mécanique
PPMéc-UBV	pulvérisateur à pression mécanique à ultrabas volume
PPPM	pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards
PROD	7-pentoxyrésorufine-O-dééthylase
PRVD	projet de décision de réévaluation
PXR	récepteur pregnane X
QR	quotient de risque
RAH	renouvellements d'air par heure
RED	Reregistration Eligibility Decision (EPA des États-Unis)
RFFA	résidus foliaires à faible adhérence
RT-G	résidus transférables propres au gazon
RVD	décision de réévaluation

STJ	superficie traitée par jour
$t_{1/2}$	demi-vie
TD_{50}	temps de dissipation à 50 %
UDPGTR	uridine diphosphate glucuronyltransférase
UV	ultraviolet
VCM	volume corpusculaire moyen

Annexe I Résumé des utilisations homologuées du butoxyde de pipéronyle à la base de l'évaluation des risques

Tableau 1.1 Profils d'emploi évalués pour les produits à usage commercial

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
Extérieur (catégorie d'utilisation 2)	**Usage restreint** (lacs, étangs, réservoirs, traitement de pré-retenue de l'eau en amont des barrages)	Application directe sur l'eau	Liquide	Aérien, bateau, pulvérisateur à réservoir dorsal	0,123 g p.a./m^3	Au besoin	14
Animaux (catégories d'utilisation 8, 9, 24)	**Bétail** (chevaux, poneys, bovins de boucherie et laitiers, porcs, volaille, autres animaux d'élevage)	Traitement direct des animaux	PP	Bombe aérosol PàE avec chiffon	1,09 g p.a./animal	180 PYR	1
			Liquide	PP/NP (brouillard par-dessus la volaille)	0,24 g p.a./m^3		
			Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, PPM, réservoir dorsal), application avec chiffon	0,52 g p.a./animal		
Extérieur (catégorie d'utilisation 27)	**Plantes ornementales d'extérieur** [1] (violette du Cap, aster,, azalée, bégonia, calcéolaire, souci, arum, camélia, œillet, cinéraire, chrysanthème, cyprès, narcisse des prés, dahlia, cornouiller, orme, eucalyptus, fougère, figuier, géranium, glaïeul, gypsophile, genévrier de Chine, lys, tagète, chêne, pivoine, pétunia, philodendron, pin, rose, muflier, pois de senteur, tulipe, viorne, misère, if, zinnia, arbres à feuillage persistant et petits arbres ornementaux à feuilles caduques, arbustes et vignes, etc.)	Pulvérisation foliaire	Liquide	Pneumatique, pulvérisateur manuel (PMPM, PPM, réservoir dorsal), PP/NP, rampe de pulvérisation	732,24 g p.a./ha (0,0732 g p.a./m^2) (1,93 g p.a./L)	10 PYR	1
			PP	Bombe aérosol PàE	8 g p.a./contenant		

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
Extérieur (catégorie d'utilisation 13)	**Pâturages**	Pulvérisation foliaire	Liquide	PP/NP, brumisateur monté sur camion	0,003125 g p.a./m^2 (31,25 g p.a./ha) (17,86 g p.a./L)	25 PYR	1
			PP	PP/NP, « brume » en aérosol	0,0336 g p.a./m^2 PYR (336 g p.a./ha)		
Intérieur (catégorie d'utilisation 3)	**Aires et structures vides pour l'entreposage d'aliments destinés à la consommation humaine ou animale** (véhicules de transit, plateformes de camions, wagons couverts et cales de navires avant le chargement [à vide], etc.)	Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, réservoir dorsal); PPMéc-UBV	0,58 g p.a./m^2	Au besoin	1
Intérieur (catégorie d'utilisation 20)	**Installations agricoles** (bâtiments agricoles, granges, poulaillers, écuries, laiteries, étables, etc.)	Pulvérisation d'ambiance (distributeur-doseur)	PP	Distributeur d'aérosol automatique	0,294 g p.a./m^3 50 g p.a./contenant	12 PYR	1
		Pulvérisation d'ambiance	Liquide	PPPM, brumisateur stationnaire	0,24 g p.a./m^3	Au besoin	1 PYR
			PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		
					0,0018 g p.a./m^3		
		Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, réservoir dorsal); PPMéc-UBV	0,398 g p.a./m^2		
		Pulvérisation localisée en	PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		

		surface			0,77 g p.a./m^2 PYR		
Intérieur (catégorie d'utilisation 12)	**Aliments entreposés destinés à la consommation humaine ou animale** (grains entreposés)	Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	PPPM	1,65 g p.a./m^2	6 PYR	14 PYR
Intérieur (catégories d'utilisation 12, 20)	**Installations de manutention des aliments en milieux commercial, industriel et institutionnel** (usines de transformation des aliments, minoteries et fabriques d'aliments pour animaux, boulangeries, conserveries, usines de conditionnement, usines d'embouteillage, brasseries, restaurants et endroits où des denrées alimentaires sont manipulées; hôtels, motels, magasins, bâtiments publics, milieux industriels; entrepôts, etc.)	Pulvérisation d'ambiance (distributeur-doseur)	PP	Distributeur automatique	0,294 g p.a./m^3	12 PYR	1
		Pulvérisation d'ambiance	Liquide	PPPM, brumisateur stationnaire	0,24 g p.a./m^3	Au besoin	1 PYR
			PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		
				Bombe aérosol PàE, brumisateur à libération totale	0,027 g p.a./m^3 8 g p.a./contenant		
		Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, réservoir dorsal); PPMéc-UBV	2,76 g p.a./m^2		
			PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		
					0,406 g p.a./m^2		
		Application en surface	Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse à piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	0,6 g p.a./m^2 PYR 0,097 g p.a./g poudre		
Intérieur (catégorie d'utilisation 20)	**Logements et sites intérieurs** (maisons, appartements, institutions, hôpitaux, immeuble de bureaux, hôtels,	Pulvérisation d'ambiance	Liquide	PPPM, brumisateur stationnaire	0,05 g p.a./m^3	Au besoin	1 PYR

	motels, salles de spectacle, écoles, véhicules de transport; garages, sous-sols, porches et patios fermés, locaux de service, hangars d'entreposage, ateliers, etc.)		PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		
				Bombe aérosol PàE, brumisateur à libération totale	0,027 g p.a./m^3 8 g p.a./contenant		
		Pulvérisation d'ambiance (distributeur-doseur)		Distributeur automatique	0,294 g p.a./m^3		
		Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, réservoir dorsal); PPMéc-UBV	0,21 g p.a./m^2		
			PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		
					1,2 g p.a./m^2 PYR		
		Pulvérisation de surface : traitement des punaises de lit (y compris les matelas; Traitement des mites des vêtements	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, réservoir dorsal); PPMéc-UBV	0,21 g p.a./m^2	Au besoin	7 PYR
			PP	Bombe aérosol PàE	40 g p.a./contenant		
					0,77 g p.a./m^2 PYR		
			Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse à piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	0,6 g p.a./m^2 PYR 0,097 g p.a./g poudre		

		Application en surface (y compris punaises de lit et nids de guêpes à l'intérieur)	Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse à piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	0,6 g p.a./m^2 PYR 0,097 g p.a./g poudre		
Intérieur (catégorie d'utilisation 20)	**Locaux pour animaux de compagnie** (chenils, dortoirs pour animaux, literie, planchers et revêtements de sol dans les locaux où les animaux sont gardés, etc.)	Pulvérisation d'ambiance (distributeur-doseur)	PP	Distributeur d'aérosol automatique	0,294 g p.a./m^3	Au besoin	1 PYR
		Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, réservoir dorsal); PPMéc-UBV	2,76 g p.a./m^2		
Extérieur (catégories d'utilisation 13, 16, 20)	**Utilisations générales à l'extérieur** (terrains de camping, corrals, restaurants à service au volant, cinéparcs, bennes à ordures, parcs d'engraissement, dépotoirs, terrains de golf, parcs à ferrailles, chenils, ombrières, parcs, zones de loisirs, égouts, porcheries et zoos; arbustes et végétation; pâturages; zones de déchets, bords de route; zones résidentielles et de loisirs, autres zones extérieures/ouvertes, etc.)	Pulvérisation dans les fissures et crevasses	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, PPM, réservoir dorsal)	0,01875 g p.a./m^2 PYR (187,5 g p.a./ha)	52 PYR	7 PYR
Extérieur (catégories d'utilisation13, 16, 20, 25)	**Lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons** (terrains de camping, corrals, restaurants à service au volant, cinéparcs, bennes à ordures, parcs d'engraissement, dépotoirs, terrains de golf, parcs à ferrailles, chenils, ombrières, parcs, zones de loisirs, égouts, porcheries et zoos; arbustes et végétation; pâturages; zones de déchets, bords de route; zones résidentielles et de loisirs, autres zones extérieures/ouvertes, etc.; jardins, arbres, pelouses, zones herbeuses)	Pulvérisation généralisée	Liquide	PP/NP, pulvérisateur manuel (PMPM, PPM, réservoir dorsal), brumisateur monté sur camion	0,003125 g p.a./m^2 (31,25 g p.a./ha) (17,86 g p.a./L)	26 PYR	1

			PP	PP/NP, « brume » en aérosol	0,0336 g p.a./m^2 PYR (336 g p.a./ha)	26 PYR	7 PYR
Animaux (catégorie d'utilisation 24)	**Animaux de compagnie** (chiens et chats)	Traitement direct des animaux	Liquide/ PàE	Compte-gouttes pour oreilles	20 gouttes/animal 1,97 g p.a./contenant	Au besoin	14

PP = produit sous pression; Liquide = concentré émulsifiable, suspension ou solution; PMPM = pulvérisateur manuel à pression manuelle, PPM = pistolet de pulvérisation à pression mécanique; PPPM = pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards; PP/NP = pulvérisateur pneumatique ou nébulisateur portatif; PPMéc-UBV = pulvérisateur à pression mécanique à ultrabas volume; PàE = prêt-à-l'emploi; PYR = dose basée sur les renseignements d'après le mode d'emploi des pyréthrines.

[1] Ce scénario comprend l'application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire sur des jardins de particuliers et des plantes ornementales d'extérieur en milieu résidentiel.

Tableau 1.2 Profils d'emploi évalués pour les produits à usage domestique

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
Animaux de compagnie traités/animaux (catégorie d'utilisation 24)	**Animaux de compagnie** (chiens, chats, oiseaux, lapins, etc.)	Traitement direct des animaux	Liquide	Shampoing PàE, pulvérisateur à gâchette	20,6 g p.a./contenant 0,12 g p.a./kg p.c.	16 PYR	7 PYR
			Liquide / PàE	Compte-gouttes pour oreilles	0,193 g p.a./contenant, ou 20 gouttes/animal	Au besoin	2
			PP	Bombe aérosol PàE	14,4 g p.a./contenant 0,2 g p.a./kg p.c.	12 PYR	7 PYR
Animaux de compagnie traités/animaux (catégories d'utilisation 9, 24)	**Bétail** (bovins, chevaux, poneys, etc.)	Traitement direct des animaux	Pâte	Par essuyage (avec chiffon)	0,85 g p.a./contenant	Au besoin	1
			Liquide	Shampoing, pulvérisateur à gâchette, application localisée	1,2 g p.a./animal (9,5 g p.a./contenant)		
			PP	Bombe aérosol PàE	6,5 g p.a./contenant		

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
Sites intérieurs (catégorie d'utilisation 20)	**Locaux pour animaux** (locaux pour animaux de compagnie, animaleries, granges, etc.)	Application en surface	Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse à piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	50 g p.a./contenant (0,01 kg p.a./kg poudre) 0,04 g p.a./m^2	Au besoin	1
		Pulvérisation d'ambiance (distributeur-doseur)	PP	Distributeur automatique	50 g p.a./contenant 0,006 g p.a./m^3 (1,06 g p.a./170 m^3/day)	52 PYR	1
		Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	PMPM, pulvérisateur à gâchette	0,55 g p.a./m^2 (9,5 g p.a./contenant)	Au besoin	1
			PP	Bombe aérosol PàE	32,5 g p.a./contenant 1,4 g p.a./m^2 PYR		
Sites intérieurs (catégories d'utilisation 20, 26)	**Logements et sites intérieurs** (maisons, appartements, institutions, hôpitaux, immeubles de bureaux, hôtels, motels, salles de spectacle, écoles, véhicules de transport; garages, sous-	Pulvérisation d'ambiance	Liquide	Brumisateur stationnaire	0,0158 g p.a./m^3 (0,474 g p.a./30 m^3)	Au besoin	1
		Pulvérisation d'ambiance	PP	Bombe aérosol PàE; distributeur automatique (distributeur-doseur); brumisateur à libération totale	50 g p.a./contenant 0,0055 g p.a./7,5 minutes 0,03 g p.a./m^3		
		Traitement des punaises de lit (y compris les	Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse	50 g p.a./contenant (0,01 kg p.a./kg poudre)	Au besoin	1

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
	sols, porches et patios fermés, locaux de service, hangars d'entreposage, ateliers, etc.)	matelas)		piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	0,58 g p.a./m^2		
			Liquide	PMPM, pulvérisateur à gâchette	2,76 g p.a./m^2 EPA		
					36,8 g p.a./contenant (73,76 g p.a./L)		
			PP	Bombe aérosol PàE	32,5 g p.a./contenant		
					0,21 g p.a./m^2 PYR		
		Application en surface	Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse à piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	50 g p.a./contenant (0,01 kg p.a./kg poudre)	Au besoin	1
					0,04 g p.a./m^2		
		Pulvérisation généralisée en surface	Liquide	PMPM, pulvérisateur à gâchette	9,5 g p.a./contenant 0,55 g p.a./m^2		
					36,8 g p.a./contenant (73,76 g p.a./L)		
			PP	Bombe aérosol PàE	32,5 g p.a./contenant		
					1,4 g p.a./m^2 PYR		
Vêtements (catégorie d'utilisation 26)	**Vêtements**	Pulvérisation en surface; traitement des mites des vêtements	PP	Bombe aérosol PàE	9 g p.a./contenant	52	7
					0,21 g p.a./m^2 PYR		
			Liquide	Pulvérisateur à gâchette	10,13 g p.a./contenant		
					0,7 g p.a./m^2 PYR		

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
Jardins et arbres (plantes d'intérieur) (catégories d'utilisation 6, 28)	**Plantes ornementales cultivées à l'intérieur et en serre** (violette du Cap, aster, azalée, bégonia, calcéolaire, souci, arum, camélia, œillet, cinéraire, chrysanthème, cyprès, narcisse des prés, dahlia, cornouiller, orme, eucalyptus, fougère, figuier, géranium, glaïeul, gypsophile, genévrier de Chine, lys, tagète, chêne, pivoine, pétunia, philodendron, pin, rose, muflier, pois de senteur, tulipes, viorne, misère, if, zinnia, etc.)	Pulvérisation foliaire	Liquide	PMPM, pulvérisateur à gâchette	9,5 g p.a./contenant 0,55 g p.a./m^2	Au besoin	1
			PP	Bombe aérosol PàE	9,69 g p.a./contenant		
					0,175 g p.a./m^2 PYR		

Scénario	Site	Type d'application	Formulation	Équipement d'application	Dose maximale d'application	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)
Jardins et arbres (catégorie d'utilisation 27)	**Plantes ornementales cultivées à l'extérieur** (y compris les plantes ornementales, les jardins, les arbres, les plantes destinées à la production de fleurs coupées, les arbustes, etc.)	Application en surface	Poudre	Poudreuse à poire, poudreuse à piston; saupoudroir; poudreuse à manivelle; poudreuse électrique	0,05 g p.a./m^2 EPA	3 PYR	14 PYR
					50 g p.a./contenant 0,01 kg p.a./kg poudre		
		Pulvérisation foliaire	Liquide	Pulvérisateur manuel (PMPM, PPM, réservoir dorsal), pulvérisateur à gâchette	39,9 g p.a./contenant		
					0,922 g p.a./m^2 PYR		
			PP	Bombe aérosol PàE	9,7 g p.a./contenant		
					0,016 g p.a./m^2 PYR		
Jardins et arbres, pelouses et gazon (catégorie d'utilisation 33)	**Utilisations générales à l'extérieur** (y compris autour des structures, dans les cours, sur les couvre-sols, les terrasses, les patios, etc.)	Pulvérisation généralisée, pulvérisation ponctuelle	PP	Bombe aérosol PàE	18,6 g p.a./contenant	20 PYR	7 PYR
					0,0096 g p.a./m^2 PYR		
		Pulvérisation d'ambiance		Bombe aérosol PàE	3,395 g p.a./contenant		

PP = produit sous pression; Liquide = concentré émulsifiable, suspension ou solution; PMPM = pulvérisateur manuel à pression manuelle; PPM = pistolet de pulvérisation à pression mécanique; PàE = prêt-à-l'emploi; PYR = dose basée sur les renseignements d'après le mode d'emploi des pyréthrines;
EPA = La dose indiquée sur l'étiquette est basée sur le projet Human Health Risk Assessment de l'EPA (2017), car aucune dose n'a été déterminée pour l'étiquette canadienne.

Annexe II Information toxicologique aux fins de l'évaluation des risques pour la santé

Tableau 1 Profil de toxicité du butoxyde de pipéronyle

(Sauf indication contraire, les effets indiqués ci-dessous se produisent ou sont présumés se produire chez les deux sexes; si les effets ne sont pas les mêmes chez les deux sexes, les effets propres à chaque sexe sont séparés par des points-virgules. Sauf indication contraire, les effets sur le poids des organes touchent tant le poids absolu que le poids relatif des organes par rapport au poids corporel.)

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Études de toxicocinétique	
Souris Swiss-Webster Dose unique par gavage de butoxyde de pipéronyle marqué au ^{14}C Nº de l'ARLA 2407827	Élimination : Quarante-huit heures après l'administration de butoxyde de pipéronyle marqué sur le méthylène, 97 % du radiomarqueur a été récupéré, dont 76 % sous forme de dioxyde de carbone, 6 % dans l'urine, 4 % dans les matières fécales et ≤ 2,5 % dans les intestins et le foie. Quarante-huit heures après l'administration de butoxyde de pipéronyle marqué sur la chaîne latérale 2(2-butoxyéthoxy) éthoxyméthyl, 75 % du radiomarqueur a été récupéré, dont 65 % dans l'urine, 8 % dans les matières fécales et < 1 % dans les intestins, le foie, la carcasse et sous forme de dioxyde de carbone dans chacune de ces cibles. Métabolisme : La principale voie métabolique implique le clivage de la fraction méthylène-dioxyphényl par oxydation. La plupart des composés éliminés dans les échantillons d'urine entre 0 et 12 heures n'avaient pas de fragment méthylènedioxy-phényl. L'acide 6-propylpipéronylique et la 6-propylpipéronylglycine, qui représentent chacun moins de 0,5 % de la radioactivité administrée, ont également été trouvés dans l'urine. Au moins 18 métabolites sont apparus dans l'urine avec du butoxyde de pipéronyle marqué sur la chaîne latérale 2(2-butoxyéthoxy) éthoxyméthyl, tandis que seulement 12 métabolites sont apparus avec le butoxyde de pipéronyle marqué sur le méthylène.
Rats Dose unique par gavage de butoxyde de pipéronyle marqué au ^{14}C Dose quotidienne de butoxyde de pipéronyle administrée par gavage pendant 13 jours, suivie d'une dose unique de butoxyde de pipéronyle marqué au ^{14}C administrée par gavage. Nos de l'ARLA 2132127, 2132162, 2407827, 2408291, 2420520	Régime de dose unique : Absorption : Les concentrations de radioactivité dans le plasma ont augmenté lentement, les

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
concentrations maximales dans le sang ayant été observées de 4 à 6 heures après l'administration de la dose, et des quantités moindres étaient présentes 12 et 24 heures après l'administration de la dose. Vingt-quatre heures après l'administration de la dose, la radioactivité plasmatique était tombée à environ la moitié de la concentration maximale. Distribution : À chaque intervalle, les concentrations maximales du radiomarqueur ont été trouvées dans le tractus gastro-intestinal et son contenu. La graisse, le foie, la prostate, les muscles, les reins et les vésicules séminales ont retenu le plus de radioactivité, d'après le moment d'échantillonnage à 48 heures. Moins de 1,5 % de la radioactivité administrée était présente dans les tissus après 168 heures. Élimination : La majeure partie du radiomarqueur a été récupérée 12 à 24 heures après l'administration de la dose. La quantité de radiomarqueur récupérée après 24 heures était faible, et moins de 1 % de la dose éliminée a été récupéré 72 heures après l'administration de la dose. Collectivement, les données montrent que la plus grande partie de la radioactivité administrée a été trouvée dans les matières fécales (47 à 85 %) et que des quantités moindres ont été éliminées par l'urine (11 à 38 %). Aucune différence significative liée aux doses ou au sexe n'est apparue. Dans une étude dans laquelle on n'avait pas récupéré de matières fécales, la radioactivité totale récupérée 48 heures après l'administration de la dose était de 72 %, dont 66 % sous forme de dioxyde de carbone et 6 % dans l'urine après l'administration de butoxyde de pipéronyle marqué sur le méthylène. Après l'administration de butoxyde de pipéronyle marqué sur la chaîne latérale 2(2-butoxyéthoxy) éthoxyméthyl, 74 % du radiomarqueur a été récupéré, dont 73 % dans l'urine et < 1 % sous forme de dioxyde de carbone. Métabolisme : La métabolisation du butoxyde de pipéronyle était importante, sans différence significative de profil métabolique entre les sexes ou les doses. La principale voie métabolique implique le clivage de la fraction méthylène-dioxyphényl par oxydation. Cela a entraîné l'ouverture du cycle méthylènedioxy pour former un catéchol qui pouvait ensuite subir une méthylation. Une oxydation séquentielle de la chaîne latérale 2-(2-butoxyéthoxy) éthoxyméthyl s'est également produite, donnant lieu à un certain nombre d'alcools et d'acides. Les métabolites ont également été conjugués avec du sulfate ou du glucuronide. Les principaux métabolites dans les matières fécales (environ 20 %) étaient le butoxyde de pipéronyle inchangé et du M3 (butoxyde de pipéronyle ouvert au niveau du cycle méthylènedioxy). L'urine contenait de nombreux métabolites (près de 20) dont aucun ne dépassait 5 % de la radioactivité administrée. Aucun butoxyde de pipéronyle inchangé n'a été détecté dans l'urine.	

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Régime à doses multiples : Des profils de distribution et d'élimination tissulaires semblables à ceux observés après une dose orale unique ont été constatés.	
Rats Sprague-Dawley Dose intraveineuse unique de butoxyde de pipéronyle marqué au ^{14}C sur le cycle méthylènedioxy ou sur la chaîne latérale α-méthylène. Nº de l'ARLA 2400364 Élimination : Après un traitement au butoxyde de pipéronyle marqué sur le méthylènedioxy, environ 40 % du marqueur a été récupéré sous forme de dioxyde de carbone, < 1 % dans l'urine et 3 % dans la bile après 7 heures. Après le traitement avec du butoxyde de pipéronyle marqué sur la chaîne α-méthylène, 25 à 47 % du marqueur a été retrouvé dans la bile et près de 5 % dans l'urine après 7 heures de traitement, alors que presque aucune radioactivité n'a été détectée dans l'air expiré. La quantité maximale de marqueur a été détectée dans la bile < 30 minutes après l'injection de l'un ou l'autre composé et dans l'urine approximativement 25 heures plus tard. Des quantités importantes de radioactivité étaient présentes dans l'urine et la bile 8 heures plus tard. Métabolisme : Plus de 10 métabolites ont été détectés, mais non identifiés, dans l'urine et la bile. Le butoxyde de pipéronyle inchangé n'a été trouvé que dans les graisses (9 à 18 % du radiomarqueur total) et les poumons (15 à 25 %) après 8 heures.	
Études de toxicité aiguë	
Toxicité aiguë, voie orale Rats Sprague-Dawley Nº de l'ARLA 2132120	DL_{50} = 4 570/7 220 mg/kg p.c. ♂/♀ Les signes cliniques comprenaient une fourrure ébouriffée, la prostration, des tremblements, la léthargie, des taches oculaires sombres, des taches nasales sombres et l'horripilation. Faible toxicité aiguë
Toxicité aiguë, voie cutanée Lapins néo-zélandais blancs Nº de l'ARLA 2132120	DL_{50} > 2 000 mg/kg p.c. Les signes d'irritation cutanée comprenaient un érythème bien défini et un œdème très léger le 1er jour, les animaux paraissant normaux après le jour 2. Faible toxicité aiguë
Toxicité aiguë, inhalation Rats Sprague-Dawley	CL_{50} > 5,9 mg/L Les signes cliniques comprenaient le larmoiement, la salivation, l'écoulement nasal, les taches anogénitales et une respiration

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Nº de l'ARLA 2132140	laborieuse. Faible toxicité aiguë
Irritation oculaire primaire Lapins néo-zélandais blancs Nº de l'ARLA 2132120	 Minimalement irritant
Irritation cutanée primaire Lapins néo-zélandais blancs Nº de l'ARLA 2132120	 Faiblement à minimalement irritant
Sensibilisation cutanée, test de Buehler modifié Cobayes Hartley Nº de l'ARLA 2132120	 Résultat négatif
Études de toxicité à court terme	
Étude de détermination des doses par le régime alimentaire, 2 semaines Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2132142	≥ 623 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., prise de p.c. et CA, ↑ taille du foie 1 490 mg/kg p.c./jour : aversion aux aliments Étude complémentaire
Toxicité par le régime alimentaire, 20 jours Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2400366	DSENO = 151/188 mg/kg p.c./jour ≥ 459/518 mg/kg p.c./jour : ↑ cholestérol; ↓ p.c. et CA (les quelques premiers jours), ↑ poids relatif du foie, ↑ γ-GGT et protéines sériques totales (♂); ↑ triglycérides et phospholipides, ↑ poids absolu du foie (♀) 1 441/1 276 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c., ↓ poids absolu des reins et de la rate, infiltration des cellules centrolobulaires, hépatocytes hypertrophiés et nécrose de cellule unique; ↑ triglycérides et phospholipides (♂); ↓ p.c. et CA, ↑ poids relatif du foie, ↑ γ-GGT et protéines sériques totales (♀)

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude de détermination des doses par le régime alimentaire, 90 jours Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2132142	≥ 10,3 mg/kg p.c./jour : ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire minime à légère (♂) ≥ 30,8 mg/kg p.c./jour : hypertrophie hépatocellulaire minime (♀) ≥ 309/318 mg/kg p.c./jour : hypertrophie hépatocellulaire modérée à marquée (♂); ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire minime à modérée (♀) 1 127/1 054 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et prise de p.c., nécrose hépatocellulaire, infiltrats de polymorphonucléaires; ↓ poids absolu des reins et ↑ poids relatif de l'encéphale (♂) Étude complémentaire
Étude de détermination des doses par le régime alimentaire, 4 semaines Rats Sprague-Dawley Nº de l'ARLA 2400364	≥ 62,5 mg/kg p.c./jour : éosinophilie et perte de vacuolisation dans les hépatocytes ≥ 250 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie (♂) ≥ 500 mg/kg p.c./jour : ↑ poids absolu du foie; ↓ prise de p.c., ↑ poids relatif du foie (♀) ≥ 1 000 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif des surrénales, des reins et de l'encéphale, nécrose des hépatocytes et inclusions cytoplasmiques; ↓ prise de p.c. (♂) 2 000 mg/kg p.c./jour : colonne vertébrale proéminente, minceur, piètre état de la fourrure avec taches brunes et horripilation Étude complémentaire
Étude de détermination des doses par le régime alimentaire, 13 semaines Rats F344 Nº de l'ARLA 2400304	≥ 125 mg/kg p.c./jour : ↑ poids du foie; ↓ prise de p.c., ↑ poids relatif des reins (♂) ≥ 500 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. (♂); ↑ poids relatif des reins (♀) ≥ 1 000 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et prise de p.c. (♀) 1 500 mg/kg p.c./jour : hypertrophie hépatocellulaire et nécrose focale; ↑ poids absolu des reins (♂); ↓ poids absolu des reins (♀) Étude complémentaire

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Toxicité par le régime alimentaire, 13 semaines Rats F344 Nº de l'ARLA 2400405	DMENO = 300 mg/kg p.c./jour ≥ 300 mg/kg p.c./jour : ↑ saignements du museau et distension abdominale, ↑ poids relatif du foie et des reins, ↑ γ-GGT; ↓ triglycérides (♂); ↓ p.c., ↑ protéines totales (♀) ≥ 600 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. (♂); ↓ Hb (♀) 1 200 mg/kg p.c./jour : ↓ CA et CE, ↓ poids absolu des reins, ↑ protéines sériques, cholestérol et AUS, hypertrophie du foie, hypertrophie et vacuolisation hépatocellulaires, nécrose coagulante et prolifération des cellules ovales; ↓ Hb, bilirubine et glucose, atrophie de l'épithélium des tubules proximaux convolutés dans le cortex rénal, pigment noir dans le foie (♂); ↓ TCMH, ↑ phospholipides, ↓ concentrations de ChE, atrophie utérine (♀)
Étude de détermination des doses par le régime alimentaire, 8 semaines Chiens Beagle Nº de l'ARLA 2132144	≥ 14,7 mg/kg p.c./jour : ↑ poids du foie et de la vésicule biliaire, hypertrophie hépatique (♂) ≥ 31,9/37,0 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c. ≥ 62,5/61,4 mg/kg p.c./jour : ↑ ALP; ↓ cholestérol, ↓ poids des testicules/épididyme (♂); ↑ poids absolu du foie et de la vésicule biliaire, hypertrophie hépatique (♀) 89,2/85,4 mg/kg p.c./jour : inappétence et ↓ défécation, ↓ CA et p.c., ↓ cholestérol; apparence mince (♀) Étude complémentaire
Toxicité par le régime alimentaire, 12 mois Chiens Beagle Nº de l'ARLA 2132143	DSENO = 2,9/2,7 mg/kg p.c./jour ≥ 15,5/16,3 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et prise de p.c., ↑ poids relatif du foie; ↓ CA, atrophie légère des testicules (♂); ↑ poids absolu du foie (♀) 52,8/71,0 mg/kg p.c./jour : ↑ poids absolu du foie, ↑ ALP, hypertrophie hépatocellulaire diffuse; ↓ globules rouges, kyste dans la vésicule biliaire (♂); ↓ cholestérol, ↑ poids de la thyroïde/parathyroïde (♀)

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Toxicité par voie cutanée, 21 jours Lapins néo-zélandais blancs Nº de l'ARLA 2423238	DSENO (toxicité systémique) > 1 000 mg/kg p.c./jour ≥ 100 mg/kg p.c./jour : érythème et œdème très légers, desquamation, acanthose légère, hyperkératose et inflammation de l'épiderme; hyperkératose modérée et inflammation de l'épiderme (♀) ≥ 300 mg/kg p.c./jour : érythème léger, hyperkératose modérée et inflammation de l'épiderme; fissure dermique et acanthose modérée (♀) 1 000 mg/kg p.c./jour : acanthose modérée (♂); acanthose grave et hyperkératose (♀)
Toxicité par inhalation, 90 jours Rats Sprague-Dawley Nº de l'ARLA 2132115	CMENO = 0,015 mg/L (~ 3,9 mg/kg p.c./jour) ≥ 0,015 mg/L (~ 3,9 mg/kg p.c./jour) : ↑ fréquence de l'épithélium pseudostratifié cilié et de l'épithélium colonnaire non cilié, hyperplasie/métaplasie squameuse/squamoïde dans les glandes séromuqueuses ventrales du larynx et écoulement nasal rouge séché ≥ 0,155 mg/L (~ 40,4 mg/kg p.c./jour) : ↑ fréquence de l'activité sécrétoire, écoulement nasal, fourrure mate, taches anogénitales et matières séchées sur la zone du visage et les extrémités, ↑ poids du foie 0,512 mg/L (~ 134 mg/kg p.c./jour) : ↑ poids relatif des reins, ↓ AST, ALT et glucose, ↑ AUS, protéines totales et concentrations d'albumine, taches anogénitales jaunâtres, vésiculation et vacuolisation du cytoplasme hépatocellulaire, métaplasie/hyperplasie dans le diverticulum ventral, inflammation chronique du larynx, hyperplasie et hyperkératose de l'épithélium pavimenteux du larynx

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Études de toxicité et d'oncogénicité chroniques	
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 52 semaines Souris CD-1 ARLA nos 2419729, 2428494	≥ 816/876 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., ↑ poids du foie, ↓ globules rouges, Hb et Ht, ↑ γ-GGT, AST et ALT, hyperplasie hépatocellulaire; ↑ adénomes et carcinomes hépatocellulaires (♂) 1 692/2 004 mg/kg p.c./jour : péliose postnécrotique, sarcomes de l'hémangioendothélium; ↑ mortalités (♂); ↑ nombre de morts précoces, ↑ adénomes et carcinomes hépatocellulaires (♀) La fréquence d'adénomes hépatocellulaires (♂) était de 1/49, 7/52 et 21/81 aux doses respectives de 0, 816 et 1 692 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 0/50, 0/50 et 10/63 aux doses respectives de 0, 876 et 2 004 mg/kg p.c./jour. La fréquence de carcinomes hépatocellulaires (♂) était de 0/49, 6/52 et 43/81 aux doses respectives de 0, 816 et 1 692 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 0/50, 0/50 et 24/63 aux doses respectives de 0, 876 et 2 004 mg/kg p.c./jour. La fréquence de sarcomes de l'hémangioendothélium (♂) était de 0/49, 1/52 et 36/81 aux doses respectives de 0, 816 et 1 692 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 0/50, 0/50 et 21/63 aux doses respectives de 0, 876 et 2 004 mg/kg p.c./jour. **Signes de cancérogénicité** Étude complémentaire
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 78 semaines Souris CD-1 Nos de l'ARLA 2132119 et 2407823	DSENO = 30 mg/kg p.c./jour (♂); 100 mg/kg p.c./jour (♀) ≥ 100 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie; hypertrophie hépatocellulaire et adénomes (♂) ≥ 300 mg/kg p.c./jour : hémorragie hépatocellulaire et hyperplasie; ↓ p.c. et prise de p.c., nécrose hépatique, ↑ carcinomes hépatocellulaires (♂); hypertrophie hépatocellulaire et adénomes (♀) La fréquence d'adénomes hépatocellulaires (♂) était de 8/60, 7/60, 13/60, 21/60 et 34/60 aux doses respectives de 0, 0, 30, 100 et 300 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 2/60, 2/60, 1/60, 1/60 et 12/60 aux doses respectives de 0, 0, 30, 100 ou 300 mg/kg p.c./jour. La fréquence de carcinomes hépatocellulaires (♂) était de 3/60,

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
	3/60, 2/60, 2/60 et 5/60 aux doses respectives de 0, 0, 30, 100 ou 300 mg/kg p.c./jour. **Signes de cancérogénicité chez les ♂; signes de tumorogénicité chez les ♀**
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 2 ans Souris B6C3F1 Nº de l'ARLA 1233678	≥ 155 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., alopécie (♀) 421 mg/kg p.c./jour : ↑ adénomes des glandes lacrymales (résultat équivoque) (♂); carcinomes hépatocellulaires (♀) La fréquence d'adénomes des glandes lacrymales (♂) était de 0/20, 0/49 et 4/50 aux doses respectives de 0, 155 et 421 mg/kg p.c./jour. La fréquence de carcinomes hépatocellulaires (♀) était de 1/20, 2/50 et 5/50 aux doses respectives de 0, 155 et 421 mg/kg p.c./jour. **Signes de cancérogénicité chez les ♀** Étude complémentaire
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 2 ans Rats Sprague-Dawley Nº de l'ARLA 2407823	DSENO = 30 mg/kg p.c./jour ≥ 100 mg/kg p.c./jour : ↑ poids du foie et des reins, ↑ pigment dans les follicules de la thyroïde, hyperplasie hépatocellulaire, hypertrophie et éosinophiles hypertrophiés; foyers hépatiques de cellules mixtes, hyperplasie des follicules de la thyroïde et glomérulonéphrite interstitielle chronique (♀) 500 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., prise de p.c. et CA, ↓ glucose, ↓ concentrations d'AST et d'ALT, hypertrophie des glandes de la thyroïde; foyers hépatiques de cellules mixtes et foyers d'éosinophiles (♂); ↑ cholestérol et AUS, hypertrophie des surrénales et des ovaires, modifications dégénératives des ovaires (♀) **Aucun signe de cancérogénicité**

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 2 ans Rats F344 Nº de l'ARLA 2419730	≥ 547/537 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et prise de p.c., ↑ anémie hypochrome et microcytaire, ↓ Hb et Ht, ↓ activité de la ChE et triglycérides; érythrocytes de forme anormale, thrombocytémie, hypertrophie du cæcum et effets hémorragiques de ce dernier, ↓ VCM, TCMH et cholestérol, hyperplasie hépatocellulaire (♂); ↑ poids du foie, ↑ AUS, reins noirs (♀) ≥ 1 052/1 061 mg/kg p.c./jour : plaquettes élargies, ↑ adénomes hépatocellulaires; ↑ mortalité, ↑ poids du foie, reins noirs, taches blanches sur les poumons, ↑ carcinomes hépatocellulaires (♂); ↓ poids absolu des poumons, hypertrophie du cæcum et effets hémorragiques de ce dernier, malformations des reins (♀) 1 877/2 002 mg/kg p.c./jour : fourrure rêche, léthargie, hémorragie pulmonaire induite par l'effort, ↓ CA, ↑ AST, ↓ poids absolu des poumons, des reins, de la rate et du cœur, hémorragie de l'estomac, dilatation tubulaire, distension de l'espace de Bowman et fibrose interstitielle des reins, ↓ érythrocytes, glucose, indice de la prothrombine, ↑ hémangiosarcomes; ↑ AUS, ↓ poids absolu des testicules (♂); ↓ VCM, ↑ cholestérol, ↓ poids absolu des ovaires, ↑ carcinomes hépatocellulaires (♀) La fréquence d'adénomes hépatocellulaires (♂) était de 0/25, 0/23, 8/15 et 5/25 aux doses respectives de 0, 547, 1 052 et 1 877 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 0/24, 0/27, 4/25 et 9/26 aux doses respectives de 0, 537, 1 061 et 2 002 mg/kg p.c./jour. La fréquence de carcinomes hépatocellulaires (♂) était de 0/25, 0/23, 4/15 et 20/25 aux doses respectives de 0, 547, 1 052 et 1 877 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 0/24, 0/27, 0/25 et 15/26 aux doses respectives de 0, 537, 1 061 et 2 002 mg/kg p.c./jour. La fréquence d'hémangiosarcomes (♂) était de 0/30, 0/30, 2/30 et 15/33 aux doses respectives de 0, 547, 1 052 et 1 877 mg/kg p.c./jour et (♀) était de 0/30, 0/30, 0/30 et 8/33 aux doses respectives de 0, 537, 1 061 et 2 002 mg/kg p.c./jour. **Signes de cancérogénicité** Étude complémentaire

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 2 ans Rats F344 Nº de l'ARLA 2407749	≥ 250 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., hyperplasie des surrénales, hyperplasie épithéliale alvéolaire; ↑ lymphomes malins lymphoréticulaires (résultat équivoque) (♀) La fréquence de lymphomes malins lymphoréticulaires (♀) était de 1/20, 7/50 et 15/50 aux doses respectives de 0, 250 et 500 mg/kg p.c./jour. Étude complémentaire
Étude de toxicité et de cancérogénicité par le régime alimentaire, 107 semaines Rats F344 Nº de l'ARLA 2400304	≥ 250 mg/kg p.c./jour : ↑ mortalités, ↓ p.c.; présence d'ulcères avec infiltration et granulation de cellules inflammatoires, hyperplasie régénérative, ulcères et ossification de la muqueuse iléo-cæcale et hémorragie du cæcum et du côlon (♂) 500 mg/kg p.c./jour : ↑ carcinomes hépatocellulaires et nodules hépatiques néoplasiques (♂); hyperplasie régénérative et ulcères de la muqueuse iléo-cæcale et hémorragie du cæcum et du côlon (♀) La fréquence de carcinomes hépatocellulaires (♂) était de 0/48, 0/48 et 2/46 aux doses respectives de 0, 250 et 500 mg/kg p.c./jour. La fréquence de nodules hépatiques néoplasiques (♂) était de 2/48, 2/48 et 6/46 aux doses respectives de 0, 250 et 500 mg/kg p.c./jour. **Signes de cancérogénicité chez les ♂** Étude complémentaire
Études de génotoxicité	
Études in vitro	
Essai de mutation inverse sur bactéries Souches TA98, TA100, TA1535, TA1537 et TA1538 de *Salmonella typhimurium* Nºs de l'ARLA 2400364 et 2419596	**Résultat négatif avec ou sans activation métabolique.** Essai jusqu'à la concentration limite.

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Essai de mutation inverse sur bactéries Souches TA98, TA100, TA1535, TA1537 et TA1538 de *Salmonella typhimurium* Nº de l'ARLA 2420020	Aucune ↑ dans le nombre de révertants avec ou sans activation métabolique. Essai jusqu'à la concentration limite. Étude complémentaire
Essai de mutation inverse sur bactéries Souches TA98, TA100 et TA1537 de *S. typhimurium* ARLA nº 2419732	**Résultat négatif avec ou sans activation métabolique.** Essai jusqu'à la concentration limite.
Essai de mutation directe in vitro sur des cellules de mammifères Lymphomes de souris, cellules L5178Y Nº de l'ARLA 2407758	**Positif en l'absence d'activation métabolique.** Aucun essai avec activation métabolique. ≥ 30 µg/ml : réponse positive faible ≥ 50 µg/ml : réponse positive 100 µg/ml : cytotoxique
Essai de mutation directe in vitro sur des cellules de mammifères Cellules V79 de hamsters chinois Nºs de l'ARLA 2400364 et 2419596	**Résultat négatif avec ou sans activation métabolique.** Essai jusqu'à la concentration limite.
Essai d'aberrations chromosomiques in vitro sur des cellules de mammifères Cellules d'ovaire de hamster chinois Nº de l'ARLA 2132146	**Résultat négatif avec ou sans activation métabolique.** Essai jusqu'à la concentration limite.

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Essai d'aberrations chromosomiques in vitro sur des cellules de mammifères Cellules d'ovaire de hamster chinois Nos de l'ARLA 2400364, 2419596	**Résultat négatif avec ou sans activation métabolique** Essai jusqu'à la concentration limite.
Essai d'aberrations chromosomiques in vitro sur des cellules de mammifères Cellules d'ovaire de hamster chinois W-B1 Nº de l'ARLA 2420034	**Résultat négatif avec ou sans activation métabolique** Essai jusqu'à la concentration limite.
Synthèse non programmée de l'ADN Hépatocytes primaires de rat Nos de l'ARLA 2400364, 2419596	**Résultat négatif** Essai jusqu'à une concentration cytotoxique.
Essai d'échange de chromatides sœurs Cellules d'ovaire de hamster chinois W-B1 Nº de l'ARLA 2420034	**Résultat négatif**
Essai de transformation cellulaire Cellules d'embryon de hamster syrien SHE50 et SHE53 Nº de l'ARLA 2428489	**Résultat négatif**

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Synthèse non programmée de l'ADN Tranches de foie humain Nº de l'ARLA 2400364	**Résultat négatif**
Études de toxicité pour la reproduction et le développement	
Étude de reprotoxicité bigénérationnelle par le régime alimentaire Rats Sprague-Dawley Nos de l'ARLA 2400364, 2419596	Parents DSENO = 89/102 mg/kg p.c./jour 469/528 mg/kg p.c./jour: ↓ p.c., prise de p.c. et CA Reproduction DSENO = 469/528 mg/kg p.c./jour Aucun signe de toxicité liée au traitement. Descendants DSENO = 102 mg/kg p.c./jour 528 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et prise de p.c. des petits (F_1 et F_2) **Aucun signe de sensibilité chez les jeunes**
Étude de toxicité pour le développement par gavage Rats Sprague-Dawley Nº de l'ARLA 2132145	Mères DSENO = 200 mg/kg p.c./jour ≥ 500 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c. et CA, écoulement urogénital rouge et encroûtement périnasal 1 000 mg/kg p.c./jour : humidité de la région urogénitale et taches urinaires, ↑ poids du foie Développement DSENO = 200 mg/kg p.c./jour ≥ 500 mg/kg p.c./jour : ↑ fréquence de centres cervicaux non ossifiés nos 5 et 6 **Aucun signe de malformation ou de sensibilité chez les jeunes**
Étude de toxicité pour le développement par gavage Rats Wistar Nº de l'ARLA 2407754	Mères DSENO = 500 mg/kg p.c./jour Aucun signe de toxicité liée au traitement. Développement DSENO = 500 mg/kg p.c./jour Aucun signe de toxicité liée au traitement. **Aucun signe de malformation ou de sensibilité chez les jeunes**

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude de toxicité pour le développement par gavage (détermination des doses) Lapins néo-zélandais blancs Nº de l'ARLA 2400364	Mères 100 mg/kg p.c./jour : 1 avortement 200 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c. ≥ 300 mg/kg p.c./jour : 2 avortements 400 mg/kg p.c./jour : 2 avortements, ↓ défécation Étude complémentaire
Étude de toxicité pour le développement (gavage) Lapins néo-zélandais blancs Nos de l'ARLA 2400364, 2419596	Mères DSENO = 50 mg/kg p.c./jour ≥ 100 mg/kg p.c./jour : ↓ défécation et p.c. Développement DSENO = 200 mg/kg p.c./jour Aucun signe de toxicité liée au traitement. **Aucun signe de malformation ou de sensibilité chez les jeunes**
Études spéciales de toxicité pour la reproduction ou le développement (non exigées)	
Étude de toxicité pour le développement par gavage (au JG 9) Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2407761	Mères DSENO = 1 065 mg/kg p.c. ≥ 1 385 mg/kg p.c. : 1 avortement et 1 résorption de portée, ↑ résorptions totales, ↓ prise de p.c. 1 800 mg/kg p.c. : 2 avortements et 3 résorptions de portée Développement DSENO = 1 065 mg/kg p.c. ≥ 1 385 mg/kg p.c. : ↑ nombre de résorptions précoces et de résorptions tardives, ↑ résorptions totales, oligodactylie des membres antérieurs 1 800 mg/kg p.c. : ↓ p.c. des fœtus, ↓ ratio des sexes

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude de toxicité pour le développement par gavage (aux JG 11-12) Rats CD Nº de l'ARLA 2407751	Mères DSENO = 630 mg/kg p.c./jour ≥ 1 065 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c. 1 800 mg/kg p.c./jour : 2 portées entièrement résorbées, ↑ taux total de résorption Développement DSENO = 630 mg/kg p.c./jour ≥ 1 065 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. des fœtus, ↑ nombre de fœtus avec malformation externe des membres (oligodactylie et syndactylie) 1 800 mg/kg p.c./jour : ↓ nombre de fœtus viables et taille moyenne des portées, ↑ nombre de fœtus avec malformation externe des membres (polydactylie)
Études spéciales (études non exigées)	
Étude de neurotoxicité par le régime alimentaire, 6 semaines Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2407755	DMENO = 236 mg/kg p.c./jour ≥ 236 mg/kg p.c./jour : ↑ défécation, altérations de l'activité motrice (↑ nombre de virages, distance totale parcourue et distance moyenne parcourue) ≥ 448 mg/kg p.c./jour : ↓ CA, altérations de l'activité motrice (↑ nombre de mouvements et durée du mouvement) 880 mg/kg p.c./jour : altérations de l'activité motrice (↓ nombre d'activités horizontales)
Étude de neurotoxicité pour le développement par le régime alimentaire, 4 semaines avant l'accouplement de la génération F_0 jusqu'à ce que la génération F_1 ait 8 semaines Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2428495	Parents DMENO = 225 mg/kg p.c./jour ≥ 225 mg/kg p.c./jour : ↓ ambulation et redressement Descendants DMENO = 225 mg/kg p.c./jour ≥ 225 mg/kg p.c./jour : ↓ poids des petits et des portées, ↓ orientation olfactive et ambulation; ↓ redressement (♂) 900 mg/kg p.c./jour : ↓ survie, ↓ redressement depuis une surface, géotaxie négative; ↑ saut (♂); ↓ redressement (♀)

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude de neurotoxicité pour le développement par le régime alimentaire, entre 5 semaines de la génération F_0 à 9 semaines de la génération F_1 Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2418571	Parents (F_0) DSENO ≥ 176 mg/kg p.c./jour Aucun signe de toxicité liée au traitement. Descendants (F_1) DSENO = 21 mg/kg p.c./jour ≥ 58 mg/kg p.c./jour : redressement différé depuis une surface, ↓ orientation olfactive, ↑ distance totale parcourue (♂) 176 mg/kg p.c./jour : ↑ distance et vitesse moyennes (♂)
Étude de neurotoxicité pour le développement par le régime alimentaire, entre 5 semaines de la génération F_0 à 12 semaines de la génération F_1 Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2428496	Parents (F_0) DMENO = 34 mg/kg p.c./jour ≥ 34 mg/kg p.c./jour : légère ↑ du temps vertical (♀) Descendants (F_1) DSENO = 34 mg/kg p.c./jour 107 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. 313 mg/kg p.c./jour : ↓ poids moyen des portées; réaction retardée de l'évitement de chute, développement accéléré de la direction de nage (♂); redressement différé depuis une surface, ↑ nombre de mouvements, durée du mouvement, distance totale et nombre de virages (♀)
Étude de neurotoxicité pour le développement par le régime alimentaire, entre 5 semaines de la génération F_0 jusqu'au sevrage de la génération F_2 Souris CD-1 Nº de l'ARLA 2407759	Parents Aucune DSENO établie en raison des observations limitées. ≥ 675/719 mg/kg p.c./jour : ↓ CA (F_0 et F_1) Descendants DMENO = 205 mg/kg p.c./jour ≥ 205 mg/kg p.c./jour : ↓ poids et taille de la portée à la naissance (F_2), ↓ poids des petits et redressement depuis une surface (F_2) ≥ 387 mg/kg p.c./jour : ↓ poids des petits (F_1 et F_2), ↓ orientation olfactive (F_2) ≥ 719 mg/kg p.c./jour : ↓ poids et taille de la portée à la naissance (F_1), ↓ redressement depuis une surface et orientation olfactive (F_1) 1,533 mg/kg p.c./jour : ↓ indice de survie (F_1 et F_2) et évitement des falaises (F_2)

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris Swiss ♂ Nº de l'ARLA 2407826	160 mg/kg p.c. : inhibition de la diméthyl-aminopyrine et de l'hexobarbital hydroxylase 1 heure après l'administration de butoxyde de pipéronyle
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris Swiss-Webster ♂ Nº de l'ARLA 2407829	450 mg/kg p.c. : inhibition des oxydases à fonctions mixtes (MFO) hépatiques et du cytochrome P-450 plusieurs heures après l'administration du butoxyde de pipéronyle. Cependant, après 24 à 72 heures, une induction de teneur en MFO et en P-450 a été observée, et une prolongation du temps de sommeil due à l'hexobarbital a également été induite.
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris C57BL/6 et DBA/2 (déficient en récepteur Ah) ♂ Nº de l'ARLA 2407820	≥ 104 mg/kg p.c. : ↑ ARNm du CYP1A1, activité des protéines et des enzymes dans le foie 24 heures après l'administration de butoxyde de pipéronyle
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris C57BL/6 et DBA/2 (déficient en récepteur Ah) ♂ Nº de l'ARLA 2407828	400 mg/kg p.c. : ↑ concentrations de l'ARNm du CYP1A1 et du CYP1A2 dans le foie 24 heures après l'administration de butoxyde de pipéronyle Le butoxyde de pipéronyle a induit les concentrations du CYP1A1 hépatiques beaucoup plus chez la souris C57BL/6 que chez la souris DBA/2.
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris C57BL/6 et DBA/2 (déficient en récepteur Ah) Nº de l'ARLA 2428302	400 mg/kg p.c. : ↑ concentrations de l'ARNm du CYP1B1 dans le foie, les poumons et les reins 24 heures après l'administration de butoxyde de pipéronyle Le butoxyde de pipéronyle a induit beaucoup plus de CYP1B1 chez la souris DBA/2 que chez la souris C57BL/6, peu importe le sexe. Le CYP1B1 exprimé dans les reins était à une plus faible concentration que celle trouvée dans le foie ou les poumons.

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris AhR Knock-out ♂ Nº de l'ARLA 2428303	200 mg/kg p.c. : ↑ concentrations de l'ARNm du CYP1A2 et du CYP1B1 24 heures après l'administration de butoxyde de pipéronyle Les voies indépendantes du récepteur AhR pourraient être en cause dans l'induction du CYP1A2 et du CYP1B1.
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris C57BL/6 ♂ Nº de l'ARLA 2428298	338 mg/kg p.c. : ↑ concentrations de protéines et de l'ARNm du CYP1A1, du CYP1A2 et du CYP2B10, ↑ EROD, ACET-OH et PROD
Étude d'hépatotoxicité aiguë par voie intrapéritonéale Souris C57BL/6 (récepteur Ah) et DBA/2 (déficient en récepteur Ah) Nº de l'ARLA 2428297	Étude nº 1 (souris C57BL/6) : ≥ 52 mg/kg p.c. : ↑ complexe P450 dans les microsomes hépatiques, ↑ concentrations de l'ARNm du CYP1A1, du CYP1A2 et du CYP2B10, ↑ EROD, PROD et ACET-OH ≥ 104 mg/kg p.c. : ↑ concentrations protéiniques du CYP1A2 et du CYP2B10 ≥ 156 mg/kg p.c. : ↑ concentrations protéiniques du CYP1A1 Étude nº 2 (les deux souches) : ≥ 254 mg/kg p.c. : ↑ CYP1A1, CYP1A2, CYP2B10 et EROD Les concentrations protéiniques du CYP1A2 et du CYP2B10 chez les souris C57BL/6 et DBA/2 étaient élevées, supérieures aux concentrations chez les témoins, mais présentaient peu de différence quant aux souches. La concentration protéinique accrue du CYP2B10 semblait plus élevée chez la souris C57BL/6 que chez la souris DBA/2.

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 7 et 42 jours Souris CD-1 ♂ Nº de l'ARLA 2420879	≥ 9,5 mg/kg p.c./jour : ↑ EROD, PROD et EMD ≥ 27,1 mg/kg p.c./jour : ↑ teneur en protéines microsomales ≥ 94,1 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie, hypertrophie hépatique mi-zonale, ↑ teneur en cytochrome P450 microsomal 284 mg/kg p.c./jour : ↑ synthèse de l'ADN réplicatif Phénobarbital : ↑ poids relatif du foie, hypertrophie hépatique centrolobulaire, ↑ synthèse de l'ADN réplicatif, ↑ teneur en cytochrome P450 microsomal, teneur en protéines microsomales et MFO (EROD, PROD et EMD)
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 1, 4 ou 8 semaines Souris ICR ♂ Nº de l'ARLA 2428301	600 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et prise de p.c., ↑ poids du foie, hypertrophie centrolobulaire, ↑ dépôt de lipofuscine dans le cytoplasme hépatocellulaire, ↑ dérivé réactif de l'oxygène (DRO) dans les microsomes du foie, ↑ CYP1A1, CYP2A5, CYP2B9 et CYP2B10, ↑ Por, cycline D1 et gène Xrcc5
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 8 semaines Souris ICR ♂ Nº de l'ARLA 2428299	600 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., ↑ poids du foie, dégénérescence vacuolaire et hypertrophie des hépatocytes centrolobulaires, ↑ DRO dans les microsomes du foie (plus élevé que dans le groupe avec initiation de la diméthylnitrosamine [DEN]), ↑ foyers de γ-GGT – positifs, cellules positives pour le PCNA et récepteur AhR hépatique, ↑ CYP1A1, CYP2A5, CYP2B9 et CYP2B10, ↑ Por, abcc2, abcc3, abcc4, Nqo1, Nrf2, c-myc et cycline D1 600 mg/kg p.c./jour + DEN : ↓ p.c., ↑ poids du foie, ↑ DRO dans les microsomes du foie, ↑ foyers de γ-GGT – positifs (concentrations plus élevées qu'avec le butoxyde de pipéronyle seul) et cellules positives pour le PCNA (concentrations plus élevées qu'avec le butoxyde de pipéronyle seul), ↑ récepteur AhR hépatique, ↑ CYP1A1, CYP2A5, CYP2B9 et CYP2B10, ↑ Por, abcc3, abcc4, Nqo1, Nrf2, c-fos, c-jun, c-myc, ATF3 et cycline D1, ↑ zone et nombre de foyers hépatiques altérés et de foyers hépatiques ATF3 négatifs
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 25 semaines Souris ICR ♂ Nº de l'ARLA 2428300	L'exposition au butoxyde de pipéronyle n'a pas eu d'effet sur les dommages oxydatifs à l'ADN, selon l'évaluation avec 8-OHdG. 600 mg/kg p.c./jour + DEN : ↓ p.c., ↑ poids du foie, ↑ DRO dans les microsomes du foie, ↑ CYP1A1, du CYP2A5 et du CYP2B10, ↑ Por, Nqo1, c-Myc, cycline D1 et E2f1, ↓ Egfr et

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
	Ogg1, ↑ ratio PCNA positif dans les hépatocytes non tumoraux, ↑ fréquence de lésions prolifératives du foie (carcinomes, adénomes et foyers altérés), une majorité de lésions prolifératives (carcinomes, adénomes et foyers altérés) étaient des lésions CK8/18 fortement positives (nombre/cm^2)
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 1, 4 et 27 semaines Souris C3H/HeNcrl (type sauvage et CAR Knock-out) ♂ Nº de l'ARLA 2428220	Étude nº 1 Souris de type sauvage : 750 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire centrolobulaire-mi-zonale, infiltration légère de neutrophiles, ↑ CYP2B10, CYP3A11, CYP1A2, Gadd45bêta et P450 réductase Phénobarbital : ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire centrolobulaire, ↑ CYP2B10, du CYP3A11, du CYP1A1, du CYP1A2, Gadd45bêta et P450 réductase Souris CAR-KO : 750 mg/kg p.c./jour : ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire centrolobulaire-mi-zonale, infiltration légère de neutrophiles, nécrose focale légère, légère vacuolisation des hépatocytes, ↑ CYP2B10, CYP3A11, CYP1A1, CYP1A2, CYP4A10, Gadd45bêta et P450 réductase Phénobarbital : ↓ poids relatif du foie, ↑ CYP2B10 (beaucoup plus faible que pour le type sauvage) et CYP3A11 Étude nº 2 Souris de type sauvage : 750 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., ↑ poids du foie, ↑ cellules positives pour le PCNA Phénobarbital : ↑ poids du foie, ↑ cellules positives pour le PCNA Souris CARKO : 750 mg/kg p.c./jour : ↑ poids du foie, ↑ cellules positives pour le PCNA Phénobarbital : aucun effet lié au traitement n'a été constaté Étude nº 3 Souris de type sauvage : 750 mg/kg p.c./jour + DEN : ↓ p.c., ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire modérée à marquée, caryocytomégalie légère à modérée, infiltration légère de neutrophiles, nécrose focale légère, dépôt léger de pigments jaunes, foyers et adénomes éosinophiles modifiés, foyers et adénomes basophiles modifiés, autres types d'adénomes et de foyers modifiés

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
	Phénobarbital : ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire marquée, caryocytomégalie légère à modérée, dépôt léger de pigments jaunes, foyers et adénomes éosinophiles modifiés, foyers et adénomes basophiles modifiés, autres types d'adénomes et de foyers modifiés Souris CARKO : 750 mg/kg p.c./jour + DEN : ↓ p.c., ↑ poids du foie, hypertrophie hépatocellulaire légère à marquée, caryocytomégalie légère, nécrose focale légère à modérée, dépôt léger de pigments jaunes, vacuolisation centrolobulaire légère à modérée, foyers et adénomes éosinophiles modifiés, foyers et adénomes basophiles modifiés, autres types d'adénomes et de foyers modifiés Phénobarbital : ↓ p.c., ↓ poids du foie, dépôt léger de pigments jaunes, foyers et adénomes basophiles modifiés, aucune fréquence de foyers ou d'adénomes altérés éosinophiles ou d'autres types
Étude in vitro Rats Wistar Mastocytes de rat isolés Nº de l'ARLA 2428490	Le butoxyde de pipéronyle, à des concentrations atteignant 50 µM, n'a pas induit de libération d'histamine en soi. Cependant, à une concentration de 50 µM, il a inhibé la libération d'histamine induite par un agent de libération d'histamine en l'absence de calcium provenant de mastocytes de rat isolés.
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 2 jours, 1, 2 ou 4 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2418561	≥ 50 mg/kg p.c./jour : ↑ réticulum endoplasmique lisse ≥ 180 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie, ↓ hépatocyte / taches Cx32 positives, ↑ noyau PCNA positif dans les hépatocytes 1 800 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c. et CA, ↑ poids du foie, hypertrophie centrolobulaire, intra-inclusions éosinophiles cytoplasmiques dans les hépatocytes hypertrophiques Phénobarbital : ↑ poids du foie, hypertrophie centrolobulaire, ↑ réticulum endoplasmique lisse, ↓ hépatocyte / taches Cx32 positives, ↑ noyau PCNA positif dans les hépatocytes

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 2 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2418565	Test des comètes : Aucun effet sur la longueur de la queue de la comète ou le pourcentage d'ADN dans les queues de comète Essai d'initiation hépatique : On n'a constaté aucune différence notable dans le poids du foie ou le nombre et la superficie des foyers positifs pour la GST-P entre les animaux témoins et les animaux exposés au butoxyde de pipéronyle.
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 4 ou 13 semaines Rats GPT Delta ♂ Nº de l'ARLA 2428223	2 000 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., ↑ poids du foie, ↑ CYP1A1, du CYP1A2et du CYP2B1, ↑ 8-OHdG et PCNA, hypertrophie hépatocellulaire centrolobulaire, aucun effet sur la fréquence des mutants GPT ou des gènes red et gam dans le foie ou sur la GST-P. Phénobarbital : ↑ poids du foie, ↑ CYP2B1, hypertrophie hépatocellulaire centrolobulaire, aucun effet sur la fréquence des mutants GPT ou des gènes red et gam dans le foie ou sur la GST-P.
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 6 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2428222	Étude nº 1 ≥ 125 mg/kg p.c./jour + DEN : ↑ poids du foie, ↑ UDPGTR-2, CYP1A1, Gpx-2 et Mrp3 ≥ 250 mg/kg p.c./jour+ DEN : ↓ p.c., hypertrophie centrolobulaire, ↑ foyers positifs pour GST-P et Akr7a3, ↑ DRO dans les microsomes du foie 500 mg/kg p.c./jour + DEN : ↑ indice de marquage PCNA positif et Nqo-1. Aucun effet sur Sic7a5 ou GRx. Étude nº 2 ≥ 30 mg/kg p.c./jour + DEN : ↑ UDPGTR-2, du CYP1A1 et Mrp3 60 mg/kg p.c./jour + DEN : ↑ poids relatif du foie, ↓ indice de marquage PCNA positif, ↑ Gpx-2 Les résultats ont été comparés aux témoins ayant reçu du DEN.

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 6 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2428221	≥ 1 000 mg/kg p.c./jour + DEN : ↓ p.c., ↑ poids du foie, hypertrophie centrolobulaire, ↑ foyers positifs pour GST-P, ↑ CYP1A1, Nqo1, GRx, UDPGTR-2, Gpx2, Abcc3, Akr7a3, Slc7a5 et Me1. 2 000 mg/kg p.c./jour + DEN : ↑ DRO dans les microsomes du foie et concentrations de 8-OHdG Les résultats ont été comparés aux témoins ayant reçu du DEN.
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 3 jours, 4 ou 13 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2418554	2 000 mg/kg p.c./jour : ↓ expression de l'ARNm de l'ERα hépatique, de l'ARNm de l'AR et du récepteur LIFR, ↑ expression de CD36 Phénobarbital : ↓ expression de l'ARNm dans l'AR hépatique et expression de CD36, ↑ récepteur LIFR Clofibrate : ↓ expression de l'ARNm de l'ERα hépatique, expression de l'ARNm dans l'AR et du récepteur LIFR, ↑ expression de CD36
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 3 jours, 4 ou 13 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2428491	2 000 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie, hypertrophie hépatocellulaire diffuse, ↑ CYP1A1 et gène Grin2c Phénobarbital : ↑ poids relatif du foie, hypertrophie hépatocellulaire centrolobulaire, ↑ CYP2B et gène Grin2c Clofibrate : ↑ poids relatif du foie, hypertrophie hépatocellulaire diffuse, ↑ Aquaporine 3 et gène Grin2c

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 7 et 42 jours Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2420879	≥ 99,7 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie, hypertrophie périportale/mi-zonale, ↑ protéines microsomales et teneur en cytochrome P450, ↑ EMD et PROD ≥ 557,3 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c. et CA, ↑ synthèse de l'ADN réplicatif (7 jours), ↑ EROD 1 059 mg/kg p.c./jour : ↑ synthèse de l'ADN réplicatif (42 jours), nécrose minime des cellules hépatiques 1 848 mg/kg p.c./jour : nécrose minime à légère des cellules hépatiques Phénobarbital : ↑ CA, ↑ poids relatif du foie, hypertrophie hépatique centrolobulaire, ↑ synthèse de l'ADN réplicatif (7 jours), ↓ synthèse de l'ADN réplicatif (42 jours), ↑ protéines microsomales et teneur en cytochrome P450, ↑ EROD, PROD et EMD
Étude d'hépatotoxicité par le régime alimentaire, 1, 4 ou 8 semaines Rats Sherman ♂ Nº de l'ARLA 2407825	Étude nº 1 ≥ 100 mg/kg p.c./jour : ↓ CA, ↑ poids relatif du foie, ↑ teneur en P450 et activité de la glucuronyltransférase ≥ 500 mg/kg p.c./jour : ↑ hexobarbital oxydase, nitroréductase, aniline hydroxylase et O-déméthylase, ↑ protéines microsomales hépatique et teneur en P450, hypertrophie et prolifération importante du réticulum endoplasmique lisse au niveau du foie, hépatocytes hypertrophiés, ↑ nombre de vacuoles lipidiques dans les hépatocytes, dilatation des tubules du réticulum endoplasmique lisse, double membrane autour des mitochondries et brins de matière dense en électrons dans les mitochondries qui ressemblaient à des tourbillons de myéline 1 000 mg/kg p.c./jour : ↓ prise de p.c., inclusions dans le cytoplasme hépatique Étude nº 2 Les deux régimes : 1 000 mg/kg p.c./jour : ↑ poids relatif du foie, ↑ protéines microsomales, cytochrome P450, cytochrome b5, hexobarbital oxydase, aniline hydroxylase, O-déméthylase, nitroréductase et glucuronyl transférase, ↑ nombre de vacuoles lipidiques dans les hépatocytes et prolifération du réticulum endoplasmique lisse

Type d'étude, animal et nº de l'ARLA	Résultats de l'étude
Étude d'hépatotoxicité et de toxicité rénale par le régime alimentaire, 1, 2, 4 ou 12 semaines Rats F344 ♂ Nº de l'ARLA 2400209	≥ 600 mg/kg p.c./jour : ↓ p.c., ↑ poids du foie, ↑ cholestérol, albumine, protéines totales, phospholipides, AUS et γ-GGT, ↓ triglycérides et glucose, hypertrophie légère des hépatocytes et des noyaux hépatiques, nécrose hépatique unicellulaire, nucléoles proéminents dans le foie, prolifération de cellules ovales hépatiques, hyperplasie des voies biliaires, vacuolisation des hépatocytes dans la zone périportale, microgranulomes hépatiques, atrophie marquée des tubules proximaux, dilatation des tubules, infiltration cellulaire, fibrose et pigment jaune/brun dans les cellules tubulaires proximales du rein ≥ 1 200 mg/kg p.c./jour : ↓ poids absolu des reins, ↓ AST, nécrose hépatique focale, infiltration des cellules hépatiques, hépatocytes multinucléés 2 400 mg/kg p.c./jour : ↑ AST, ↑ poids relatif des reins, vacuolisation des hépatocytes dans la zone portale terminale, agrandissement important des hépatocytes et des noyaux, atrophie des tubules proximaux et infiltration des cellules rénales
Étude sur les humains (jugée complémentaire)	
Étude sur les humains Nº de l'ARLA 2400364	Métabolisme des antipyrines non affectées par une dose orale unique de butoxyde de pipéronyle de 0,71 mg/kg p.c.

Tableau 2 Valeurs toxicologiques de référence utilisées dans l'évaluation des risques du butoxyde de pipéronyle pour la santé humaine

Scénario d'exposition	Étude	Point de départ et critère d'effet	FEG[1] ou ME cible
Exposition aiguë, régime alimentaire (toutes les populations)	Toxicité par le régime alimentaire, 20 jours – souris	DSENO = 151 mg/kg p.c./jour ↓ poids corporel et consommation alimentaire pendant les premiers jours	100
	DARf = 1,5 mg/kg p.c.		
Exposition chronique, régime alimentaire (toutes les populations)	Toxicité par le régime alimentaire, 12 mois – chiens	DSENO = 2,9 mg/kg p.c./jour ↓ poids corporel, prise de poids corporel et consommation alimentaire, ↑ poids relatif du foie et atrophie légère des testicules	100
	DJA = 0,03 mg/kg p.c./jour		
Exposition cutanée, court et moyen terme (toutes les populations)	Toxicité cutanée, 21 jours – lapins	DSENO = 1 000 mg/kg p.c./jour (DME)	100
Exposition cutanée, long terme (toutes les populations)	Toxicité cutanée, 21 jours – lapins	DSENO = 1 000 mg/kg p.c./jour (DME)	300

Scénario d'exposition	Étude	Point de départ et critère d'effet	FEG[1] ou ME cible
Exposition par inhalation, court et moyen terme (toutes les populations)	Toxicité par inhalation, 90 jours – rats	CMENO = 0,015 mg/L (~ 3,9 mg/kg p.c./jour) Changements histopathologiques dans le larynx et signes cliniques de toxicité	300
Exposition par inhalation, long terme (toutes les populations)	Toxicité par inhalation, 90 jours – rats	CMENO = 0,015 mg/L (~ 3,9 mg/kg p.c./jour) Changements histopathologiques dans le larynx et signes cliniques de toxicité	1 000
Exposition accidentelle par voie orale, court terme (enfants)	Toxicité par le régime alimentaire, 12 mois – chiens	DSENO = 15,5 mg/kg p.c./jour ↓ poids corporel et prise de poids corporel au cours des 4 premières semaines	100
Exposition accidentelle par voie orale, moyen terme (enfants)	Toxicité par le régime alimentaire, 12 mois – chiens	DSENO = 2,9 mg/kg p.c./jour ↓ poids corporel et prise de poids corporel après 13 semaines	100
Exposition accidentelle par voie orale, long terme (enfants)	Toxicité par le régime alimentaire, 12 mois – chiens	DSENO = 2,9 mg/kg p.c./jour ↓ poids corporel et prise de poids corporel, ↑ poids relatif du foie et atrophie légère des testicules après 52 semaines	100
Exposition combinée, court et moyen terme (voie orale, inhalation) (toutes les populations)	Voie orale : toxicité par le régime alimentaire, 12 mois – chiens Inhalation : toxicité par inhalation, 90 jours – rats	Critère d'effet commun : hépatotoxicité ↑ poids du foie, ↑ concentrations d'enzymes hépatiques, pathologie du foie DSENO orale = 15,5 mg/kg p.c./jour DSENO inhalation = 40,4 mg/kg p.c./jour	 100 100
Exposition combinée, long terme (voie orale) (toutes les populations)	Voie orale (régime alimentaire, eau potable et ingestion accidentelle par voie orale) : toxicité par le régime alimentaire, 12 mois – chiens	DSENO orale = 2,9 mg/kg p.c./jour ↓ poids corporel et prise de poids corporel, ↑ poids relatif du foie et atrophie légère des testicules	100
Cancer	Signes de cancérogénicité basés sur la fréquence accrue de tumeurs du foie chez les rats et les souris, et un résultat équivoque indiquant la présence de tumeurs des glandes lacrymales (chez la souris) et du système lymphatique (chez le rat). Le risque de cancer (seuil) a été pris en compte par les valeurs toxicologiques de référence choisies.		

[1] Le facteur d'évaluation global (FEG) désigne l'incertitude totale et inclut les facteurs prévus par la *Loi sur les produits antiparasitaires* pour les évaluations des risques associés au régime alimentaire. La marge d'exposition (ME) désigne la ME cible pour les évaluations de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel.

Annexe III Évaluations de l'exposition par le régime alimentaire au butoxyde de pipéronyle et des risques connexes

Tableau 1 Évaluation approfondie des risques d'exposition chronique par les aliments seulement

Sous-groupe de population	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)	% de la DJA[1]
Population générale	0,042647	142
Nourrissons (< 1 an)	0,116392	388
Enfants de 1 à 2 ans	0,094481	315
Enfants de 3 à 5 ans	0,091368	305
Enfants de 6 à 12 ans	0,065892	220
Adolescents de 13 à 19 ans	0,048410	161
Adultes de 20 à 49 ans	0,038706	129
Adultes de 50 à 99 ans	0,024192	81
Femmes de 13 à 49 ans	0,034107	114

[1] La dose journalière admissible (DJA) est de 0,03 mg/kg p.c./jour. Le risque de cancer (seuil) a été pris en compte avec la DJA choisie.

Tableau 2 Estimations approfondies des risques d'exposition chronique par les aliments seulement, avec mesures d'atténuation proposées

Sous-groupe de population	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)	% de la DJA[1]
Population générale	0,004978	17
Nourrissons (< 1 an)	0,010252	34
Enfants de 1 à 2 ans	0,017345	58
Enfants de 3 à 5 ans	0,012021	40
Enfants de 6 à 12 ans	0,006922	23
Adolescents de 13 à 19 ans	0,004033	13
Adultes de 20 à 49 ans	0,004044	14
Adultes de 50 à 99 ans	0,003627	12
Femmes de 13 à 49 ans	0,003709	12

[1] La dose journalière admissible (DJA) est de 0,03 mg/kg p.c./jour. Le risque de cancer (seuil) a été pris en compte avec la DJA choisie.

Tableau 3 Évaluation approfondie des risques d'exposition chronique par les aliments avec mesures d'atténuation proposées, et par l'eau potable, en fonction d'une concentration estimée dans l'environnement de 515 µg p.a./L

Sous-groupe de population	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)	% de la DJA[1]
Population générale	0,015383	51
Nourrissons (< 1 an)	0,049120	164
Enfants de 1 à 2 ans	0,031655	106
Enfants de 3 à 5 ans	0,023665	79

Sous-groupe de population	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)	% de la DJA[1]
Enfants de 6 à 12 ans	0,015580	52
Adolescents de 13 à 19 ans	0,011368	38
Adultes de 20 à 49 ans	0,014382	48
Adultes de 50 à 99 ans	0,013680	46
Femmes de 13 à 49 ans	0,013871	46

[1] La dose journalière admissible (DJA) est de 0,03 mg/kg p.c./jour. Le risque de cancer (seuil) a été pris en compte avec la DJA choisie.

Tableau 4 Évaluation approfondie des risques d'exposition chronique par les aliments avec mesures d'atténuation proposées, et par l'eau potable avec mesures d'atténuation proposées, en fonction d'une concentration estimée dans l'environnement de 65 µg p.a./L

Sous-groupe de population	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)	% de la DJA[1]
Population générale	0,006291	21
Nourrissons (< 1 an)	0,015158	51
Enfants de 1 à 2 ans	0,019151	64
Enfants de 3 à 5 ans	0,013491	45
Enfants de 6 à 12 ans	0,008014	27
Adolescents de 13 à 19 ans	0,004959	17
Adultes de 20 à 49 ans	0,005349	18
Adultes de 50 à 99 ans	0,004896	16
Femmes de 13 à 49 ans	0,004991	16

[1] La dose journalière admissible (DJA) est de 0,03 mg/kg p.c./jour. Le risque de cancer (seuil) a été pris en compte avec la DJA choisie.

Tableau 5 Évaluation approfondie des risques d'exposition aiguë par les aliments avec mesures d'atténuation proposées, et par l'eau potable, en fonction d'une concentration estimée dans l'environnement de 65 µg p.a./L

Sous-groupe de population	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)	% de la DARf[1]
Population générale	0,082253	5
Nourrissons (< 1 an)	0,145889	10
Enfants de 1 à 2 ans	0,216394	14
Enfants de 3 à 5 ans	0,188335	13
Enfants de 6 à 12 ans	0,104628	7
Adolescents de 13 à 19 ans	0,073146	5
Adultes de 20 à 49 ans	0,066914	4
Adultes de 50 à 99 ans	0,053238	4
Femmes de 13 à 49 ans	0,061886	4

[1] La dose aiguë de référence (DARf) est de 1,5 mg/kg p.c.

Tableau 6 Résumé de l'exposition chronique (non cancérogène et cancérogène) avec mesures d'atténuation proposées, aux fins de l'évaluation du risque global

Sous-population spéciale	Exposition par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour)
Adultes (16 à < 80 ans)	0,005160
Adolescents (11 à < 16 ans)	0,005227
Enfants (6 à < 11 ans)	0,009224
Nourrissons (1 à < 2 ans)	0,017924

Annexe IV Sommaire des propriétés chimiques des résidus présents dans les aliments

Métabolisation chez les animaux d'élevage et dans les végétaux

La nature des résidus présents dans les produits d'origine végétale et animale est bien connue en raison des études de métabolisme disponibles chez la chèvre et la poule, et sur le coton, la laitue et la pomme de terre. La définition des résidus présents dans les produits d'origine végétale et animale a été établie dans les demandes précédentes comme étant le butoxyde de pipéronyle, ce qui est conforme à la définition des résidus établie par d'autres instances réglementaires tels que l'EPA des États-Unis, la Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) et la Commission du Codex Alimentarius.

Définition des résidus

Au Canada, aucune modification n'est proposée à la définition actuelle des résidus de butoxyde de pipéronyle : 5-[[2-(2-butoxyéthoxy)éthoxyméthyl]-6-propyl-1,3-benzodioxole.

Dans l'évaluation des risques associés à l'eau potable, les résidus sont définis comme étant la somme du butoxyde de pipéronyle, du PBU-acide, du PBU-aldéhyde et du PBU-alcool (voir le tableau 2 de l'annexe VII).

Méthode d'analyse

Il existe différentes méthodes d'analyse pour la quantification des résidus de butoxyde de pipéronyle. Les méthodes existantes comprennent les méthodes colorimétriques, la chromatographie liquide avec spectrométrie de masse en tandem, la chromatographie liquide haute performance avec détection par fluorescence ou lumière ultraviolet/visible, la chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à capture d'électrons, la chromatographie en phases gazeuse-liquide avec détection à ionisation de flamme ou à détecteur à capture d'électrons et la chromatographie en phase gazeuse avec spectrométrie de masse en tandem. Les méthodes d'application de la loi figurent dans le Manuel des méthodes analytiques de l'Unité des résidus de pesticide de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et le *Pesticide Analytical Manual* de la Food and Drug Administration des États-Unis, et elles emploient la chromatographie en phase gazeuse avec spectrométrie de masse en tandem, la chromatographie en phases gazeuse-liquide et la chromatographie liquide haute performance avec détection par fluorescence.

Importance des résidus

Les données sont insuffisantes pour évaluer les risques liés à l'application directe du butoxyde de pipéronyle sur les céréales et les semences stockées, sur les pâturages, les étangs, les lacs, les réservoirs et les cours d'eau, au traitement localisé de la volaille, à la pulvérisation d'ambiance en présence de bétail autre que la volaille, à l'application de poudres dans les installations d'entreposage, de transformation et de manipulation des aliments, et aux utilisations alimentaires de produits à usage domestique pour lesquels il n'y a pas d'équivalent commercial. Pour les autres utilisations, les données existantes sont suffisantes pour évaluer correctement l'exposition par le régime alimentaire et la probabilité d'exposition au butoxyde de pipéronyle.

Études de transformation

Des facteurs de transformation expérimentaux provenant d'une étude sur la pomme de terre (en particulier sur les produits transformés en flocons secs) ont été appliqués à l'évaluation des risques. D'autres études de transformation ont été soumises, mais elles n'ont pas été utilisées aux fins de l'évaluation des risques, car elles ne présentaient pas de données adéquates sur la stabilité à l'entreposage pour étayer leur utilisation dans le calcul des facteurs de transformation. Les facteurs de transformation théoriques, lorsqu'ils étaient disponibles, ont été utilisés pour l'évaluation des risques pour d'autres denrées.

Données sur les résidus présents dans les animaux d'élevage, la volaille, les œufs et le lait

Une étude portant sur l'application directe du butoxyde de pipéronyle sur des vaches en lactation a été jugée adéquate pour la réévaluation. Une étude sur les poules pondeuses exposées à une pulvérisation d'ambiance de butoxyde de pipéronyle a été jugée adéquate pour la réévaluation. Comme la dose utilisée dans l'étude était inférieure à la dose maximale indiquée sur l'étiquette pour la pulvérisation d'ambiance dans les bâtiments, il est proposé que les étiquettes prévoyant une utilisation en présence de volaille indiquent que les doses sont limitées à la dose de l'étude ou à une dose inférieure.

Lacunes dans les données

On disposait de suffisamment de renseignements pour déterminer de manière adéquate l'exposition par le régime alimentaire au butoxyde de pipéronyle et les risques connexes pour les utilisations évaluées. Comme il est indiqué ci-dessus, l'ARLA propose d'annuler certaines utilisations alimentaires en raison de lacunes dans les données. En outre, les données disponibles sur les propriétés chimiques des résidus sont limitées et il pourrait être nécessaire d'y remédier en vue d'une future extension du profil d'emploi.

Annexe V Tableaux de l'évaluation de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel et des risques connexes

Tableau 1 Évaluation de l'exposition des utilisateurs en milieu résidentiel et des risques connexes

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application	Dose maximale d'application [1]	STJ [2]	Exposition (mg/kg p.c./jour) [3]		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
Plantes ornementales d'intérieur et de serres non commerciales; plantes ornementales d'extérieur; jardins, arbres et arbustes	Liquide	PMPM	Application foliaire (généralisée), pulvérisation de nids	0,000922 kg p.a./m^2	111,48 m^2	$1{,}78 \times 10^{-1}$	$5{,}14 \times 10^{-5}$	5 600	76 000
		Pulvérisateur d'embout d'arrosage, arrosoir				$1{,}64 \times 10^{-1}$	$3{,}98 \times 10^{-6}$	6 100	980 000
		Dorsal				$3{,}68 \times 10^{-1}$	$3{,}98 \times 10^{-4}$	2 700	9 800
	PàE	Bombe aérosol PàE	Pulvérisation en surface (généralisée), pulvérisation de nids	0,0186 kg p.a./bombe	2 bombes	$3{,}79 \times 10^{-1}$	$3{,}07 \times 10^{-3}$	2 600	1 300
		Bouteille-pulvérisateur à gâchette		0,0399 kg p.a./bouteille	2 bouteilles	$1{,}87 \times 10^{-1}$	$1{,}30 \times 10^{-4}$	5 300	30 000
		Pulvérisateur d'embout d'arrosage		0,000922 kg p.a./m^2	111,48 m^2	$1{,}77 \times 10^{-2}$	$9{,}64 \times 10^{-5}$	56 000	40 000
	Poudre	Poudreuse à piston, poudreuse à poire	Application en surface (généralisée)	0,00005 kg p.a./m^2	111,48 m^2	$3{,}84 \times 10^{-2}$	$2{,}61 \times 10^{-4}$	26 000	15 000
		Saupoudroir, poudreuse électrique, poudreuse à manivelle				$6{,}61 \times 10^{-1}$	$2{,}78 \times 10^{-3}$	1 500	1 400

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application	Dose maximale d'application [1]	STJ [2]	Exposition (mg/kg p.c./jour) [3]		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
Utilisations générales à l'extérieur; lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons (autour des structures, dans les cours, sur les couvre-sol, les terrasses, les patios, etc.)	PàE	Bombe aérosol PàE	Pulvérisation d'ambiance	0,00339 kg p.a./bombe	1 bombe	$3,46 \times 10^{-2}$	$2,81 \times 10^{-4}$	29 000	14 000
Logements et sites intérieurs, y compris les locaux pour animaux (p. ex., les granges); y compris le traitement des punaises de lit	Liquide	PMPM	Pulvérisation en surface (généralisée)	0,0738 kg p.a./L	1,89 L	$2,65 \times 10^{-1}$	$4,23 \times 10^{-3}$	3 800	920
	PàE	Bombe aérosol PàE (y compris brumisateur à libération totale)	Pulvérisation en surface (généralisée); pulvérisation d'ambiance	0,05 kg p.a./bombe	1 bombe	$5,10 \times 10^{-1}$	$4,13 \times 10^{-3}$	2 000	940
		Bombe aérosol PàE (y compris distributeur automatique)	Pulvérisation d'ambiance : distributeur-doseur	L'exposition du préposé à l'application lors du chargement des distributeurs automatiques devrait être faible par rapport à d'autres scénarios.					
		Bouteille-pulvérisateur à gâchette	Pulvérisation en surface (généralisée)	0,0369 kg p.a./bouteille	1 bouteille	$8,65 \times 10^{-2}$	$5,99 \times 10^{-5}$	12 000	65 000
	Poudre	Poudreuse à poire	Application en surface (généralisée)	0,01 kg p.a./kg poudre	0,113 kg poudre	$7,79 \times 10^{-3}$	$5,30 \times 10^{-5}$	130 000	74 000
		Poudreuse à piston	Application en surface (généralisée)		0,227 kg poudre	$1,56 \times 10^{-2}$	$1,06 \times 10^{-4}$	64 000	37 000
		Poudreuse électrique,				$2,69 \times 10^{-1}$	$1,13 \times 10^{-3}$	3 700	3 500

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application	Dose maximale d'application [1]	STJ [2]	Exposition (mg/kg p.c./jour) [3]		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
		poudreuse à manivelle							
		Saupoudroir		0,05 kg p.a./bombe	1 bombe	5,92	$2,48 \times 10^{-2}$	170	160
Bétail et animaux de compagnie (bovins, chevaux, poneys, chiens, chats, oiseaux, lapins, etc.)	PàE	Shampoing, pâte [f]	Bétail, traitement direct des animaux	0,0012 kg p.a./animal	24 animaux	1,59	$2,30 \times 10^{-4}$	630	17 000
		Application ponctuelle				$9,52 \times 10^{-2}$	Minimal	11 000	Minimal
		Bouteille-pulvérisateur à gâchette				$6,51 \times 10^{-1}$	$2,62 \times 10^{-3}$	1 500	1 500
		Bombe aérosol PàE		0,00325 kg p.a./animal		1,76	$7,10 \times 10^{-3}$	570	550
		Shampoing, gouttes pour les oreilles [6]	Animaux de compagnie, traitement direct des animaux [7]	0,0125 kg p.a./animal	2 animaux	1,38	$2,00 \times 10^{-4}$	720	19 000
		Bouteille-pulvérisateur à gâchette				$5,66 \times 10^{-1}$	$2,28 \times 10^{-3}$	1 800	1 700
		Bombe aérosol PàE		0,0209 kg p.a./animal		$9,43 \times 10^{-1}$	$3,80 \times 10^{-3}$	1 100	1 000

STJ = superficie traitée par jour; ME = marge d'exposition; PàE = prêt-à-l'emploi; PMPM = pulvérisateur manuel à pression manuelle; Minime = L'exposition devrait être faible par rapport à d'autres scénarios d'application.

Les cellules en gris indiquent que la ME cible n'a pas été atteinte et que des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires.

[1] Doses maximales disponibles pour chaque scénario ou équipement d'application. Les doses d'application pour les bouteilles-pulvérisateurs à gâchette, les bombes aérosol et la pulvérisation d'ambiance peuvent aussi être basées sur le contenu net, la concentration maximale de butoxyde de pipéronyle et la masse volumique.

[2] D'après les données des *Residential SOPs* (USEPA, 2012), sauf la valeur pour le bétail, qui était basée sur les données de Statistique Canada (2016).

[3] Où l'exposition (mg/kg p.c./jour) = (exposition unitaire × STJ dose d'application)/80 kg.

[4] Les ME par voie cutanée pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 100.

[5] Les ME par inhalation pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DMENO de 3,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par inhalation chez le rat de 90 jours et une ME cible de 300.

[6] L'exposition par le shampoing tient compte de l'exposition due aux gouttes pour les oreilles et aux produits en pâte.

[7] Les doses d'application pour les liquides et les produits sous pression (0,12 g p.a./kg p.c. animal de compagnie et 0,2 g p.a./kg p.c. animal de compagnie, respectivement) sont calculées selon une hypothèse d'un poids de 230 lb (104 kg) pour un gros chien (mastiff).

Tableau 2.1 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (zones extérieures et serres non commerciales)

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	RFFA ou RT-G ($\mu g/cm^2$)	CT [1] (cm^2/h)	DE [2] (h/jour)	Exposition par voie cutanée [3] (mg/kg p.c./jour)	ME [4] (cible = 100)
Plantes ornementales d'extérieur; jardins, arbres, arbustes; plantes ornementales d'intérieur et de serres non commerciales	Liquide, bombe aérosol PàE	Jardins	Adulte	29,5 [5]	8 400	2,2	6,82	150
			Enfant (6 < 11)		4 600	1,1	4,67	210
		Arbres	Adulte		1 700	1	$6,28 \times 10^{-1}$	1 600
			Enfant (6 < 11)		930	0,5	$4,29 \times 10^{-1}$	2 300
		Plantes d'intérieur et de serre	Adulte	53,5 [6]	220	1	$1,47 \times 10^{-1}$	6 800
			Enfant (6 < 11)		120	0,5	$1,00 \times 10^{-1}$	10 000
	Poudre	Jardins	Adulte	1,6 [7]	8 400	2,2	$3,70 \times 10^{-1}$	2 700
			Enfant (6 < 11)		4 600	1,1	$2,53 \times 10^{-1}$	3 900
		Arbres	Adulte		1 700	1	$3,40 \times 10^{-2}$	29 000
			Enfant (6 < 11)		930	0,5	$2,33 \times 10^{-2}$	43 000
		Plantes d'intérieur et de serre	Adulte	2,9 [8]	220	1	$7,98 \times 10^{-3}$	130 000
			Enfant (6 < 11)		120	0,5	$5,44 \times 10^{-3}$	180 000
Lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons (en général zone résidentielle extérieure, p. ex., terrains de camping, parcs et zones commerciales, industrielles, institutionnelles)	Bombe aérosol PàE		Adulte	0,12 [9]	180 000	1,5	$3,97 \times 10^{-1}$	2 500
			Enfants (1 < 2)		49 000	1,5	$7,85 \times 10^{-1}$	1 300
	Liquide et PP		Adulte	0,31 [10]	180 000	1,5	1,06	940
			Enfants (1 < 2)		49 000	1,5	2,10	480

RFFA = résidus foliaires à faible adhérence ou transférables; RT-G = résidus transférables propres au gazon; CT = coefficient de transfert; TE/DE = durée d'exposition; ME = marge d'exposition; PàE = prêt-à-l'emploi; PP = produit sous pression

[1] Les valeurs des coefficients de transfert sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[2] Les durées d'exposition sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[3] Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) = RFFA ou RT-G × CT × DE/poids corporel (kg). Des poids corporels de 80, 32 et 11 kg ont été utilisés pour les adultes, les enfants (6 à < 11 ans) et les jeunes enfants (1 à < 2 ans), respectivement, selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[4] Les ME par voie cutanée pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 100.

[5] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage domestique de 0,922 g p.a./m^2 (3 applications par année; à 14 jours d'intervalle). RFFA maximaux par défaut de 25 % de la dose d'application et dissipation de 10 %/jour à l'extérieur.
[6] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage domestique de 0,922 g p.a./m^2 (3 applications par année; à 14 jours d'intervalle). RFFA maximaux par défaut de 25 % de la dose d'application et dissipation de 2 %/jour en serre.
[7] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'une poudre agricole à usage domestique de 0,05 g p.a./m^2 (3 applications par année, à 14 jours d'intervalle). RFFA maximaux par défaut de 25 % de la dose d'application et dissipation de 10 %/jour à l'extérieur.
[8] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'une poudre agricole à usage domestique de 0,05 g p.a./m^2 (3 applications par année, à 14 jours d'intervalle). RFFA maximaux par défaut de 25 % de la dose d'application et dissipation de 2 %/jour en serre.
[9] Valeur basée sur une dose maximale d'application par bombonne de produit à usage domestique de 350 g (9,7 % de PBU) (3 applications par année; à 14 jours d'intervalle). RT-G maximaux par défaut de 1 % de la dose d'application et dissipation de 10 %/jour à l'extérieur.
[10] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un produit à usage commercial de 0,0336 g p.a./m^2 (26 applications par année; à 1 jour d'intervalle). RT-G maximaux par défaut de 1 % de la dose d'application et dissipation de 10 %/jour à l'extérieur.

Tableau 2.2 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (sites intérieurs de court à moyen terme et animaux de compagnie)

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	RT [1] ($\mu g/cm^2$)	CT [2] (cm^2/h)	DE [3] (h/jour)	Exposition par voie cutanée [4] (mg/kg p.c./jour)	ME [5] (cible = 100)
Aires résidentielles et commerciales/industrielles, sites institutionnels, y compris les logements, les établissements de transformation des aliments, les installations agricoles (p. ex., les granges), etc.	Application généralisée [6]	Surface souple	Adultes	5,52	6 800	8	3,75	270
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	3,61	280
		Surface dure	Adultes	13,8	6 800	2	2,35	430
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	4,52	220
	Traitement de périmètre, traitement localisé, traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes / jet de précision) [6]	Surface souple	Adultes	2,76	6 800	8	1,88	530
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	1,81	550
		Surface dure	Adultes	6,9	6 800	2	1,17	850
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	2,26	440
	Traitement des punaises de lit, traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement) [6]	Surface souple	Adultes	1,38	6 800	8	$9,38 \times 10^{-1}$	1 100
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	$9,03 \times 10^{-1}$	1 100
		Surface dure	Adultes	3,45	6 800	2	$5,87 \times 10^{-1}$	1 700
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	1,13	890
	Traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte	Surface souple	Adultes	0,552	6 800	8	$3,75 \times 10^{-1}$	2 700
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	$3,61 \times 10^{-1}$	2 800

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	RT [1] (µg/cm²)	CT [2] (cm²/h)	DE [3] (h/jour)	Exposition par voie cutanée [4] (mg/kg p.c./jour)	ME [5] (cible = 100)
	antiparasitaire seulement) [6]	Surface dure	Adultes	1,38	6 800	2	$2,35 \times 10^{-1}$	4 300
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	$4,52 \times 10^{-1}$	2 200
	Brumisation (liquide) [7]	Surface souple	Adultes	1,17	6 800	8	$7,96 \times 10^{-1}$	1 300
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	$7,66 \times 10^{-1}$	1 300
		Surface dure	Adultes	2,93	6 800	2	$4,97 \times 10^{-1}$	2 000
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	$9,58 \times 10^{-1}$	1 000
	Pulvérisation d'ambiance (PP, y compris brumisateur à libération totale) [8]	Surface souple	Adultes	0,15	6 800	8	$9,95 \times 10^{-2}$	10 000
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	$9,58 \times 10^{-2}$	10 000
		Surface dure	Adultes	0,37	6 800	2	$6,22 \times 10^{-2}$	16 000
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	$1,20 \times 10^{-1}$	8 400
	Pulvérisation d'ambiance (PP) – distributeur-doseur [9]	Surface souple	Adultes	0,91	6 800	8	$6,21 \times 10^{-1}$	1 600
			Enfants (1 < 2)		1 800	4	$5,98 \times 10^{-1}$	1 700
		Surface dure	Adultes	2,28	6 800	2	$3,88 \times 10^{-1}$	2 600
			Enfants (1 < 2)		1 800	2	$7,48 \times 10^{-1}$	1 300
	Systèmes de brumisation des étables d'animaux [9]	Résidus sur les surfaces dures	Adulte	2,28	6 800	4	$7,77 \times 10^{-1}$	1 300
			Enfants (1 < 2)	Voir : pulvérisation d'ambiance (PP) – distributeur-doseur				
Animaux de compagnie traités	Chien (liquides) [10]	Toutes les tailles [12]	Adultes	0,011	5 200	0,77	$5,57 \times 10^{-1}$	1 800
			Enfants (1 < 2)		1 400	1	1,42	710
	Chat (liquides) [10]		Adultes	0,001	5 200	0,77	$6,06 \times 10^{-2}$	17 000
			Enfants (1 < 2)		1 400	1	$1,54 \times 10^{-1}$	6 500
	Chien (PP) [11]	Toutes les tailles [12]	Adultes	0,079	5 200	0,77	3,93	250
			Enfants (1 < 2)		1 400	1	$1,00 \times 10^{1}$	100
	Chat (PP) [11]		Adultes	0,009	5 200	0,77	$4,27 \times 10^{-1}$	2 300

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	RT [1] (µg/cm²)	CT [2] (cm²/h)	DE [3] (h/jour)	Exposition par voie cutanée [4] (mg/kg p.c./jour)	ME [5] (cible = 100)
			Enfants (1 < 2)		1 400	1	1,09	920

RT = résidu transférable; CT = coefficient de transfert; DE = durée d'exposition; ME = marge d'exposition; PP = produit sous pression
[1] Les RT sont calculés d'après la dose d'application et le scénario d'exposition en utilisant les valeurs des fractions transférées propres au produit chimique de 2 % pour les surfaces souples et de 5 % pour les surfaces dures.
[2] Les valeurs des CT sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).
[3] Les DE sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).
[4] Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) = RT × CT × DE/poids corporel (kg). Des poids corporels de 80, 19, et 11 kg ont été utilisés pour les adultes, les enfants (3 à < 6 ans) et les jeunes enfants (1 à < 2 ans), respectivement, selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).
[5] Les ME par voie cutanée pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 100.
[6] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage commercial de 2,76 g p.a./m². Les résidus déposés sont calculés en fractions de la dose figurant sur l'étiquette : 100 % pour l'application généralisée, 50 % pour le traitement de périmètre, le traitement localisé et le traitement des punaises de lit, 25 % pour le traitement des punaises de lit et le traitement des fissures et crevasses par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement, et 10 % pour le traitement standard des fissures et des crevasses. Punaises de lit et fissures et crevasses : on présume qu'un spécialiste de la lutte antiparasitaire traitera les punaises de lit en utilisant le traitement pour les fissures et crevasses, ainsi que sur les capitons et les coutures des matelas et de l'ameublement. Cela donne lieu à une exposition plus importante que la méthode standard pour les fissures et les crevasses, mais moins que pour la méthode de traitement de périmètre ou localisé.
[7] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage commercial de 0,24 g p.a./m³.
[8] Valeur basée sur l'utilisation d'un produit sous pression à usage commercial et contenant la plus grande quantité de principe actif parmi tous les produits sous pression (50 g p.a./contenant; 10 % de butoxyde de pipéronyle, 500 g).
[9] Valeur basée sur la dose maximale d'un produit avec distributeur-doseur (automatique) à usage commercial avec 10 % de butoxyde de pipéronyle.
[10] Valeur basée sur la dose maximale d'un produit liquide à usage domestique de 0,12 g p.a./kg p.c. de l'animal de compagnie.
[11] Valeur basée sur la dose maximale d'application d'un PP à usage domestique de 0,20 g p.a./kg p.c. de l'animal de compagnie.
[12] Seules les valeurs sont montrées pour un chien de grande taille (104 kg) et un chat de grande taille (11 kg), ce qui se traduirait par une plus exposition maximale des personnes après traitement.

Tableau 2.3 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (sites intérieurs à long terme et traitement des punaises de lit)

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	RT [1] (µg/cm²)	CT [2] (cm²/h)	DE [3] (h/jour)	Exposition par voie cutanée [4] (mg/kg p.c./jour)	ME (cible = 300) [5]
Aires résidentielles et commerciales/industrielles, sites institutionnels, y compris les logements, les installations de	Application généralisée	Surface souple	Adultes	5,52	4 700	8	2,59	390
			Enfants (1 < 2)		1 300	4	2,61	380
		Surface	Adultes		4 700	2	$6{,}49 \times 10^{-1}$	1 500

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	RT [1] (µg/cm²)	CT [2] (cm²/h)	DE [3] (h/jour)	Exposition par voie cutanée [4] (mg/kg p.c./jour)	ME (cible = 300) [5]
transformation des aliments, les bâtiments agricoles (p. ex., les granges), etc.		dure	Enfants (1 < 2)		1 300	2	1,30	770
	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes / jet de précision)	Surface souple	Adultes	2,76	4 700	8	1,30	770
			Enfants (1 < 2)		1 300	4	1,30	770
		Surface dure	Adultes		4 700	2	$3,24 \times 10^{-1}$	3 100
			Enfants (1 < 2)		1 300	2	$6,52 \times 10^{-1}$	1 500
	Traitement des punaises de lit et traitement des fissures et crevasses [6] (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement)	Surface souple	Adultes	1,38	4 700	8	$6,49 \times 10^{-1}$	1 500
			Enfants (1 < 2)		1 300	4	$6,52 \times 10^{-1}$	1 500
		Surface dure	Adultes		4 700	2	$1,62 \times 10^{-1}$	6 200
			Enfants (1 < 2)		1 300	2	$3,26 \times 10^{-1}$	3 100
	Traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement)	Surface souple	Adultes	0,552	4 700	8	$2,59 \times 10^{-1}$	3 900
			Enfants (1 < 2)		1 300	4	$2,61 \times 10^{-1}$	3 800
		Surface dure	Adultes		4 700	2	$6,49 \times 10^{-2}$	15 000
			Enfants (1 < 2)		1 300	2	$1,30 \times 10^{-1}$	7 700

RT = résidu transférable; CT = coefficient de transfert; DE = durée d'exposition; ME = marge d'exposition; PP = produit sous pression

[1] Les résidus transférables sont calculés d'après la dose d'application et le scénario d'exposition en utilisant les valeurs des fractions transférées propres aux produits chimiques (50e centile) de 2 % pour les surfaces souples et les surfaces dures. La dose d'application pour les punaises de lit est basée sur la dose maximale sur les surfaces d'intérieur pour les produits liquides (2,76 g p.a./m²). Les résidus déposés sont calculés en fractions de la dose figurant sur l'étiquette : 100 % pour l'application généralisée, 50 % pour le traitement de périmètre, le traitement localisé et le traitement des punaises de lit, 25 % pour le traitement des punaises de lit et le traitement des fissures et crevasses par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement, et 10 % pour le traitement standard des fissures et des crevasses.

[2] Les valeurs des CT sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[3] Les DE sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[4] Exposition poar voie cutanée (mg/kg p.c./jour) = RT × CT × DE/poids corporel (kg). Des poids corporels de 80 et 11 kg ont été utilisés pour les adultes et les jeunes enfants (1 à < 2 ans), respectivement, selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[5] Les ME par voie cutanée pour l'exposition à long terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 300.
[6] Punaises de lit et fissures et crevasses : on présume qu'un spécialiste de la lutte antiparasitaire traitera les punaises de lit en utilisant le traitement pour les fissures et crevasses, ainsi que sur les capitons et les coutures des matelas et de l'ameublement. Cela donne lieu à une exposition plus importante que la méthode standard pour les fissures et les crevasses, mais moins que pour la méthode de traitement de périmètre ou localisé.

Tableau 2.4 Évaluation de l'exposition par voie cutanée après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (matelas à long terme et traitement des punaises de lit)

Scénario d'exposition	Groupe d'âge	Résidu déposé ($\mu g/cm^2$) [1]	Ratio aire de la surface / poids corporel (cm^2/kg)[2]	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) [3]	ME [4] (cible = 300)
Traitement des punaises de lit (dose maximale d'application disponible de 2,76 g p.a./m^2)					
Application sur les matelas	Adultes	138	280	0,1932	5 200
	Enfants (1 à < 2)		640	0,4416	2 300

ME = marge d'exposition.
[1] Les résidus déposés sur les matelas sont basés sur les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).
[2] Les valeurs sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (2012) pour les adultes et les jeunes enfants (1 à < 2 ans).
[3] Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) = (résidus déposés ($\mu g/cm^2$) × 0,001 mg/µg × ratio aire de la surface / poids corporel (cm^2/kg) × fraction de la peau en contact avec le matelas (0,5) × fraction transférée (0,02) × facteur de protection (0,5). La valeur des fractions transférées est propre au produit chimique et est la même pour toutes les durées d'exposition pour les surfaces souples comme les matelas.
[4] Les ME par voie cutanée pour l'exposition à long terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 300.

Tableau 3.1 Évaluation de l'exposition par inhalation après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (exception faite des applications à l'aide de distributeurs-doseurs)

Scénario d'exposition		Groupe d'âge	C_0 ou dose d'application [1]	DE [2] (h/jour)	Exposition par inhalation [3] (mg/kg p.c./jour)	ME [4] (cible = 300)
Doses maximales d'application disponibles						
Lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons (en général zones résidentielles extérieures, p. ex., terrains de camping, parcs et zones commerciales, industrielles, institutionnelles)	PP à usage domestique – dose maximale [5]	Adulte	3 395 mg p.a./jour	Sans objet	$5,03 \times 10^{-3}$	780
		Enfants (1 < 2)			$1,89 \times 10^{-2}$	210
	PP à usage commercial – dose maximale [6] (y compris les applications par PP/NP)	Adulte	67,2 mg p.a./m^3	1,5	$8,06 \times 10^{-3}$	480
		Enfants (1 < 2)			$3,02 \times 10^{-2}$	130
	Liquide à usage commercial – dose	Adulte	6,3 mg	1,5	$7,50 \times 10^{-4}$	5 200

Scénario d'exposition			Groupe d'âge	C_0 ou dose d'application [1]	DE [2] (h/jour)	Exposition par inhalation [3] (mg/kg p.c./jour)	ME [4] (cible = 300)
	maximale [7] (y compris les applications par brumisateur monté sur camion)		Enfants (1 < 2)	p.a./m^3		$2{,}81 \times 10^{-3}$	1 400
Aires résidentielles et sites commerciaux/industriels/institutionnels, y compris les logements, les établissements de transformation des aliments, les installations agricoles (p. ex., les granges), etc.	PP à usage commercial – dose maximale [8]	Y compris les brumisateurs à libération totale	Adulte	30 mg p.a./m^3	2	$3{,}16 \times 10^{-1}$	12
			Enfants (1 < 2)		2	1,19	3
	PP à usage domestique – dose maximale [9]		Adulte	379 mg p.a./m^3	2	4,00	1
			Enfants (1 < 2)		2	$1{,}50 \times 10^{1}$	0,3
	Liquide à usage commercial – dose maximale [10] (y compris les PPPM)		Adulte	240 mg p.a./m^3	2	2,53	2
			Enfants (1 < 2)		2	9,49	0,4

DE = durée d'exposition; ME = marge d'exposition; PP/NP = pulvérisateur pneumatique ou nébulisateur portatif; PPPM = pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards

Les cellules ombrées indiquent que la ME cible n'a pas été atteinte et que des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires.

[1] Dose d'application ou C_0 = concentration initiale dans l'air (mg/m^3) après une pulvérisation d'ambiance à l'intérieur, déterminée d'après la dose d'application figurant sur l'étiquette si elle est disponible, ou d'après la taille maximale du produit et les concentrations maximales de butoxyde de pipéronyle.

[2] Les DE sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[3] En règle générale, exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = exposition (mg/jour) × DE (h) / poids corporel (kg). Des poids corporels de 80 et 11 kg ont été utilisés pour les adultes et les jeunes enfants (1 à < 2 ans), respectivement, selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012). Voir les notes « 5 » à «10 j » pour de plus amples renseignements sur les calculs.

[4] Les ME par inhalation pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DMENO de 3,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat et une ME cible de 300.

[5] Valeur basée sur un produit sous pression à usage domestique d'un contenu maximal de 350 g (9,7 % de butoxyde de pipéronyle). Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = DI × DA / Q × p.c. Où DI = dose d'inhalation; 0,64 m^3/h pour les adultes, 0,33 m^3/h pour les jeunes enfants (1 à < 2 ans); DA = dose d'application (mg p.a./jour); Q = débit d'air par la zone traitée (5 400 m^3/h); valeurs tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[6] Valeur basée sur la dose maximale pour un produit sous pression à usage commercial de 0,0336 g p.a./m^2. Exposition (mg/jour) = DA × F × DI. Où DA = dose d'application, calculée comme étant la quantité appliquée dans un espace de 1 m × 1 m × 0,5 m (mg/m^3); F = fraction de produit chimique disponible dans l'air extérieur à laquelle on peut être exposé (0,01); DI = dose d'inhalation (m^3/h), valeurs tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[7] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage commercial de 0,003125 g p.a.m^2. Exposition calculée comme à la note « 5 ».

[8] Valeur basée sur une dose maximale d'un produit sous pression à usage commercial de 0,03 g p.a./m^3. Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = $[(C_0 \times DI)/(RAH \times p.c.)] \times [1 - e^{(-RAH \times DE)}]$. Où DI = dose d'inhalation (m^3/h); RAH = renouvellements d'air par heure (0,45 h^{-1}); valeurs tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[9] Valeur basée sur une dose maximale d'un produit sous pression à usage domestique de 500 g (10 % de butoxyde de pipéronyle), et en supposant que 0,25 % de la bombonne est appliqué dans une pièce de 33 m^3. La dose calculée est de 0,38 g p.a./m^3. L'exposition par inhalation est calculée comme à la note « 8 ».

[10] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage commercial de 0,24 g p.a./m^3. L'exposition par inhalation est calculée comme à la note « 8 ».

Tableau 3.2 Évaluation de l'exposition par inhalation après traitement en milieu résidentiel et des risques connexes (applications à l'aide de distributeurs-doseurs)

Scénario d'exposition		Groupe d'âge	Concentration dans l'air ($\mu g/m^3$) [1]	Durée d'exposition (h/jour) [2]	Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) [3]	ME [4] (cible = 300)
Aires résidentielles et sites commerciaux/industriels/institutionnels, y compris les logements, les établissements de transformation des aliments, les installations agricoles (p. ex., les granges), etc.	Distributeurs-doseurs / distributeurs automatiques	Adulte	18,74	16	$2,40 \times 10^{-3}$	1 600
		Enfants (1 à < 2)		18	$1,01 \times 10^{-2}$	390

ME = marge d'exposition

[1] La concentration moyenne dans l'air d'après une étude des produits chimiques (concentration maximale à la fin de l'étude), après pulvérisation à l'aide d'un distributeur-doseur à 1,8 m du dispositif.

[2] Les durées d'exposition (h/jour) sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012) pour les vapeurs dans les milieux résidentiels intérieurs.

[3] Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = CA × DI × DE/poids corporel. Où CA = concentration dans l'air obtenue d'après l'étude (après l'application de 55 mg d'insecticide toutes les 15 minutes); DI = dose d'inhalation (m^3/h) de 0,64 et de 0,33 m^3/h pour les adultes et les enfants (1 à < 2 ans), respectivement, et DE = durée d'exposition. Des poids corporels de 80 kg pour les adultes et de 11 kg pour les enfants (1 à < 2 ans) ont été utilisés. Valeurs tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[4] Les ME par inhalation pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DMENO de 3,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat et une ME cible de 300.

Tableau 4.1 Évaluation de l'exposition accidentelle par voie orale après traitement à moyen terme en milieu résidentiel et des risques connexes

Scénario d'exposition			Résidus sur les mains (mg/h) [1] ou concentration dans l'eau (mg/L) [2]	DE (h/jour) [3]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [4]	ME par voie orale [5] (cible = 100)
Exposition main-à-la-bouche (à l'intérieur, à l'extérieur et animaux de compagnie) : enfants (1 à < 2 ans)						
Lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons (en général milieux résidentiels extérieurs, p. ex., terrains de camping, parcs et zones commerciales, industrielles, institutionnelles)	Bombe aérosol PàE [6]	Résidus déposés sur les gazons/pelouses	0,173	1,5	$2,75 \times 10^{-3}$	1 100
	Liquide et PP [7]		0,462	1,5	$7,36 \times 10^{-3}$	390
Aires résidentielles et sites commerciaux/industriels/institutionnels, y compris les logements, les établissements de	Application généralisée [8]	Surface souple	0,745	4	$3,39 \times 10^{-2}$	86
		Surface dure	1,863	2	$4,24 \times 10^{-2}$	68
	Traitement de	Surface souple	0,373	4	$1,69 \times 10^{-2}$	170

Scénario d'exposition			Résidus sur les mains (mg/h) [1] ou concentration dans l'eau (mg/L) [2]	DE (h/jour) [3]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [4]	ME par voie orale [5] (cible = 100)
transformation des aliments, les installations agricoles (p. ex., les granges), etc.	périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision) [8]	Surface dure	0,931	2	$2,12 \times 10^{-2}$	140
	Traitement des punaises de lit et traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement) [8]	Surface souple	0,186	4	$8,47 \times 10^{-3}$	340
		Surface dure	0,466	2	$1,06 \times 10^{-2}$	270
	Traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement) [8]	Surface souple	0,0745	4	$3,39 \times 10^{-3}$	860
		Surface dure	0,186	2	$4,24 \times 10^{-3}$	680
	Brumisation (liquide) [9]	Surface souple	0,158	4	$7,19 \times 10^{-3}$	400
		Surface dure	0,395	2	$8,98 \times 10^{-3}$	320
	Pulvérisation d'ambiance (PP, y compris à l'aide d'un brumisateur à libération totale) [10]	Surface souple	0,0198	4	$8,98 \times 10^{-4}$	3 200
		Surface dure	0,0494	2	$1,12 \times 10^{-3}$	2 600
	Pulvérisation d'ambiance (PP) – distributeur-	Surface souple	0,123	4	$5,61 \times 10^{-3}$	520
		Surface dure	0,308	2	$7,01 \times 10^{-3}$	410

Scénario d'exposition			Résidus sur les mains (mg/h) [1] ou concentration dans l'eau (mg/L) [2]	DE (h/jour) [3]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [4]	ME par voie orale [5] (cible = 100)
	doseur [11]					
Animaux de compagnie traités [12]	Chien – liquide	Toutes tailles	0,312	1	$3,55 \times 10^{-3}$	820
	Chat – liquide	Toutes tailles	0,143	1	$1,63 \times 10^{-3}$	1 800
	Chien –PP	Toutes tailles	0,520	1	$5,91 \times 10^{-3}$	490
	Chat –PP	Toutes tailles	0,239	1	$2,72 \times 10^{-3}$	1 100
Exposition par ingestion (eau traitée) – baigneurs – adultes, adolescents et enfants						
Lacs, étangs, réservoirs, traitement de l'eau du réservoir en amont des barrages		Adulte	0,2	1	$6,25 \times 10^{-5}$	46 000
		Adolescents (11 < 16)		1	$1,75 \times 10^{-4}$	17 000
		Enfant (6 < 11)		1	$3,13 \times 10^{-4}$	9 300

ME = marge d'exposition; DE = durée d'exposition; PP = produit sous pression; PàE = prêt-à-l'emploi

[1] Pour la lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons et les sites intérieurs : les concentrations de résidus sur les mains sont basées sur l'exposition par voie cutanée après traitement × fraction du p.a. sur les mains par rapport au corps (0,15). Pour les animaux de compagnie traités : concentrations basées sur l'exposition par voie cutanée après traitement après un traitement localisé / (durée de l'exposition par voie cutanée (heure) × intervalles de remplissage (intervalles/h)) × fraction de p.a. sur les mains par rapport au corps (0,04).

[2] Pour l'eau traitée : concentration maximale (2 ppm) indiquée sur l'étiquette du produit pour le coformulant roténone, et on suppose que le produit contient du butoxyde de pipéronyle, car les deux substances sont présentes en concentration identique dans le produit (2,5 % p.a.).

[3] Les durées d'exposition sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012), sauf pour la natation, la durée d'exposition étant de 1 h pour tous les stades de vie, d'après le modèle SwiModel de l'EPA.

[4] Pour tous les scénarios sauf les animaux de compagnie traités et l'eau traitée : exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = [charge de résidus sur les mains (mg/h) × fraction main-à-la-bouche (0,13)) × durée d'exposition (1,5 h) × (1 – (1 – facteur d'extraction de la salive (0,48)) $^{\text{nombre d'événements par heure (14)/)/intervalles de remplissage (4/h)}}$)]/ poids corporel (11 kg). Pour les animaux de compagnie traités : exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = [charge de résidus sur les mains (mg/h) fraction main-à-la-bouche (0,13)) ×durée d'exposition (1 h) × (1 – (1 – facteur d'extraction de la salive (0,48)) $^{\text{nombre d'événements par heure (20)/)/intervalles de remplissage (4/h)}}$)]/ poids corporel (11 kg). Pour l'eau traitée : exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = [concentration dans l'eau (mg/L) × taux d'ingestion (L/h) × durée d'exposition (h)]/poids corporel. Des poids corporels de 80, 57, 32, et 11 kg pour les adultes, les adolescents (11 à < 16), les enfants (6 à < 11) et les jeunes enfants (1 à < 2 ans), respectivement, selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[5] Les ME par voie orale pour l'exposition à moyen terme sont basées sur une DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien et une ME cible de 100.

[6] Valeur basée sur une dose maximale d'application par bombonne de produit à usage domestique de 350 g (9,7 % de butoxyde de pipéronyle).

[7] Valeur basée sur une dose maximale de produit à usage commercial de 0,0336 g p.a./m^2.

[8] Valeur basée sur une dose maximale d'application globale d'un liquide de 2,76 g p.a./m^2. Punaises de lit et fissures et crevasses : on présume qu'un spécialiste de la lutte antiparasitaire traitera les punaises de lit en utilisant le traitement pour les fissures et crevasses, ainsi que sur les capitons et les coutures des matelas et de l'ameublement. Cela donne lieu à une exposition plus importante que la méthode standard pour les fissures et les crevasses, mais moins que pour la méthode de traitement de périmètre ou localisé.

[9] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage commercial de 0,24 g p.a./m^3.

[10] Valeur basée sur une dose maximale d'un PP à usage commercial de 0,03 g p.a./m^3. On indique seulement les doses pour le produit à usage commercial, car on a proposé la révocation des PP à usage domestique pour la pulvérisation d'ambiance.

[11] Valeur basée sur la dose maximale d'un produit avec distributeur-doseur (automatique) à usage commercial avec 10 % de butoxyde de pipéronyle.

[12] Valeur basée sur une dose maximale d'application (0,12 g p.a./kg p.c. d'animal de compagnie pour les liquides et 0,20 g p.a./kg p.c. d'animal de compagnie pour les PP). Seules les valeurs sont montrées pour un chien de grande taille (104 kg) et un chat de grande taille (11 kg), ce qui se traduirait par une l'exposition maximale des personnes après traitement.

Tableau 4.2 Évaluation de l'exposition accidentelle par ingestion de sol après traitement et des risques connexes pour les enfants (1 à < 2 ans)

Scénario d'exposition	Dose d'application	Taux d'ingestion (mg/jour)	Facteur de conversion du volume de sol en poids	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [1]	ME [2]
Résidus déposés sur les gazons/pelouses après des applications pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons	0,0336 g p.a./m^2	50	0,67 cm^3/g de sol	$1,0 \times 10^{-5}$	280 000

[1] Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = dose d'application × fraction disponible dans le centimètre supérieur du sol (1) × facteur de conversion du volume du sol en poids (0,67) × taux d'ingestion du sol (50 mg/jour)/poids corporel (11 kg). La dose d'application est basée sur la dose maximale de produit à usage commercial pour ce scénario. Les autres données sont tirées des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[2] La marge d'exposition (ME) par voie orale pour la durée d'exposition à moyen terme est basée sur une DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien et une ME cible de 100.

Tableau 4.3 Évaluation de l'exposition objet-à-la-bouche après traitement et des risques connexes pour les enfants (1 à < 2 ans)

Scénario d'exposition			Résidus sur les objets (µg/cm^2) [1]	DE (h/jour) [2]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [3]	ME OàB [4] (cible = 100)
Aires résidentielles et sites commerciaux/industriels/institutionnels, y compris les logements, les établissements de transformation des aliments, les installations agricoles (p. ex., les granges), etc.	Application généralisée [5]	Surface souple	5,52	4	$7,21 \times 10^{-2}$	40
		Surface dure	13,8	2	$9,02 \times 10^{-2}$	32
	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision) [5]	Surface souple	2,76	4	$3,61 \times 10^{-2}$	80
		Surface dure	6,90	2	$4,51 \times 10^{-2}$	64
	Traitement des punaises de lit et traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement) [5]	Surface souple	1,38	4	$1,80 \times 10^{-2}$	160
		Surface dure	3,45	2	$2,25 \times 10^{-2}$	130

Scénario d'exposition			Résidus sur les objets (µg/cm^2) [1]	DE (h/jour) [2]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [3]	ME OàB [4] (cible = 100)
	Traitement des fissures et crevasses (application par un spécialiste de la lutte antiparasitaire seulement) [5]	Surface souple	0,552	4	$7{,}21 \times 10^{-3}$	400
		Surface dure	1,38	2	$9{,}02 \times 10^{-3}$	320
	Brumisation (liquide) [6]	Surface souple	1,17	4	$1{,}53 \times 10^{-2}$	190
		Surface dure	2,926	2	$1{,}91 \times 10^{-2}$	150
	Pulvérisation d'ambiance (PP, y compris à l'aide d'un brumisateur à libération totale) [7]	Surface souple	0,146	4	$1{,}91 \times 10^{-3}$	1 500
		Surface dure	0,366	2	$2{,}39 \times 10^{-3}$	1 200
	Pulvérisation d'ambiance (PP) – distributeur-doseur [8]	Surface souple	0,914	4	$1{,}19 \times 10^{-2}$	240
		Surface dure	2,28	2	$1{,}49 \times 10^{-2}$	190

OàB = objet-à-la-bouche; ME = marge d'exposition; DE = durée d'exposition; PP = produit sous pression

[1] Les concentrations de résidus sur les objets sont basées sur les concentrations de résidus déposées et les valeurs des fractions transférées propres aux produits chimiques de 2 % pour les surfaces souples et de 5 % pour les surfaces dures.

[2] Durée d'exposition tirée des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[3] Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = [concentration de résidus sur les objets (µg/cm^2) × 0,001 mg/µg × aire de la surface de l'objet mis à la bouche (10 cm^2/événement) × (DE (h) × intervalles de remplissage (4/h)) × (1 – (1 – facteur d'extraction de la salive (0,48)) $^{\text{nombre d'événements par heure (14)/intervalles de remplissage (4/h)}}$)]/ poids corporel (11 kg), selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[4] Les ME par voie orale OàB pour la durée d'exposition à moyen terme sont basées sur une DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien et une ME cible de 100.

[5] Valeur basée sur une dose maximale d'application globale d'un liquide de 2,76 g p.a./m^2. Punaises de lit et fissures et crevasses : on présume qu'un spécialiste de la lutte antiparasitaire traitera les punaises de lit en utilisant le traitement pour les fissures et crevasses, ainsi que sur les capitons et les coutures des matelas et de l'ameublement. Cela donne lieu à une exposition plus importante que la méthode standard pour les fissures et les crevasses, mais moins que pour la méthode de traitement de périmètre ou localisé.

[6] Valeur basée sur une dose maximale d'application d'un liquide à usage commercial de 0,24 g p.a./m^3.

[7] Valeur basée sur une dose maximale d'un PP à usage commercial de 0,03 g p.a./m^3. On indique seulement les doses pour le produit à usage commercial, car on a proposé la révocation des PP à usage domestique pour la pulvérisation d'ambiance.

[8] Valeur basée sur la dose maximale d'un produit avec distributeur-doseur (automatique) à usage commercial avec 10 % de butoxyde de pipéronyle.

Tableau 4.4 Évaluation de l'exposition objet-à-la-bouche après traitement en milieu résidentiel à moyen terme et des risques pour les enfants (1 à < 2 ans) – applications sur les surfaces intérieures seulement

Formulation	Dose [1]	Scénario d'exposition		Résidus sur les objets (µg/cm^2) [2]	DE (h/jour) [3]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [4]	ME OàB [5] (cible = 100)
Produits à usage commercial							
Liquide	2,76 g p.a./m^2 (dose maximale pour l'intérieur, destinée aux usines de transformation des aliments et locaux pour animaux de compagnie)	Application généralisée	Surface souple	5,520	4	$7{,}21 \times 10^{-2}$	40
			Surface dure	13,800	2	$9{,}02 \times 10^{-2}$	32
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	2,760	4	$3{,}61 \times 10^{-2}$	80
			Surface dure	6,900	2	$4{,}51 \times 10^{-2}$	64
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	1,380	4	$1{,}80 \times 10^{-2}$	160
			Surface dure	3,450	2	$2{,}25 \times 10^{-2}$	130
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,552	4	$7{,}21 \times 10^{-3}$	400
			Surface dure	1,380	2	$9{,}02 \times 10^{-3}$	320
	0,21 g p.a./m^2 (dose pour l'intérieur et les logements)	Application généralisée	Surface souple	0,420	4	$5{,}49 \times 10^{-3}$	530
			Surface dure	1,050	2	$6{,}86 \times 10^{-3}$	420
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,210	4	$2{,}74 \times 10^{-3}$	1 100
			Surface dure	0,525	2	$3{,}43 \times 10^{-3}$	850
PP	1,2 g p.a./m^2 (dose maximale pour l'intérieur et les logements)	Application généralisée	Surface souple	2,400	4	$3{,}14 \times 10^{-2}$	92
			Surface dure	6,000	2	$3{,}92 \times 10^{-2}$	74
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	1,200	4	$1{,}57 \times 10^{-2}$	180
			Surface dure	3,000	2	$1{,}96 \times 10^{-2}$	150
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	0,600	4	$7{,}84 \times 10^{-3}$	370
			Surface dure	1,500	2	$9{,}80 \times 10^{-3}$	300
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,240	4	$3{,}14 \times 10^{-3}$	920
			Surface dure	0,600	2	$3{,}92 \times 10^{-3}$	740
	0,77 g p.a./m^2 (dose pour l'intérieur et les logements, destinée au	Application généralisée	Surface souple	1,540	4	$2{,}01 \times 10^{-2}$	140
			Surface dure	3,850	2	$2{,}52 \times 10^{-2}$	120

Formulation	Dose [1]	Scénario d'exposition		Résidus sur les objets (µg/cm²) [2]	DE (h/jour) [3]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [4]	ME OàB [5] (cible = 100)
	traitement des punaises de lit)						
DU	0,6 g p.a./m² (dose maximale)	Application généralisée	Surface souple	1,200	4	$1,57 \times 10^{-2}$	180
			Surface dure	3,000	2	$1,96 \times 10^{-2}$	150
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,600	4	$7,84 \times 10^{-3}$	370
			Surface dure	1,500	2	$9,80 \times 10^{-3}$	300
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	0,300	4	$3,92 \times 10^{-3}$	740
			Surface dure	0,750	2	$4,90 \times 10^{-3}$	590
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,120	4	$1,57 \times 10^{-3}$	1 800
			Surface dure	0,300	2	$1,96 \times 10^{-3}$	1 500
Produits à usage domestique							
Liquide	2,76 g p.a./m² (dose pour l'intérieur et les logements, destinée au traitement des punaises de lit)	Application généralisée	Surface souple	5,520	4	$7,21 \times 10^{-2}$	40
			Surface dure	13,800	2	$9,02 \times 10^{-2}$	32
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	2,760	4	$3,61 \times 10^{-2}$	80
			Surface dure	6,900	2	$4,51 \times 10^{-2}$	64
	0,55 g p.a./m² (dose pour l'intérieur et les logements)	Application généralisée	Surface souple	1,100	4	$1,44 \times 10^{-2}$	200
			Surface dure	2,750	2	$1,80 \times 10^{-2}$	160
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,550	4	$7,19 \times 10^{-3}$	400
			Surface dure	1,375	2	$8,99 \times 10^{-3}$	320
PP	1,4 g p.a./m² (dose maximale pour l'intérieur et les logements)	Application généralisée	Surface souple	2,800	4	$3,66 \times 10^{-2}$	79
			Surface dure	7,000	2	$4,57 \times 10^{-2}$	63
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	1,400	4	$1,83 \times 10^{-2}$	160
			Surface dure	3,500	2	$2,29 \times 10^{-2}$	130
	0,21 g p.a./m² (dose pour l'intérieur et les logements, destinée au	Application généralisée	Surface souple	0,420	4	$5,49 \times 10^{-3}$	530
			Surface dure	1,050	2	$6,86 \times 10^{-3}$	420

Formulation	Dose [1]	Scénario d'exposition		Résidus sur les objets (µg/cm²) [2]	DE (h/jour) [3]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [4]	ME OàB [5] (cible = 100)
	traitement des punaises de lit)						
Poudre	0,58 g p.a./m² (dose maximale)	Application généralisée	Surface souple	1,160	4	$1,52 \times 10^{-2}$	190
			Surface dure	2,900	2	$1,90 \times 10^{-2}$	150
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,580	4	$7,58 \times 10^{-3}$	380
			Surface dure	1,450	2	$9,48 \times 10^{-3}$	310

OàB = objet-à-la-bouche; ME = marge d'exposition; DE = durée d'exposition; PP = produit sous pression

[1] Toutes les doses tirées des tableaux 1.1 et 1.2 de l'annexe V sont considérées comme des doses pour « usage général à l'intérieur », dans le cadre de la présente évaluation. Lorsque des mesures d'atténuation étaient requises, seules les doses les plus faibles figurant sur l'étiquette (p. ex., 0,21 g p.a./m² à 2,76 g p.a./m²) sont présentées pour des types de traitement spécifiques (p. ex., application généralisée, traitement de périmètre).

[2] Les concentrations de résidus sur les objets sont basées sur les concentrations de résidus déposées et les valeurs des fractions transférées propres aux produits chimiques de 2 % pour les surfaces souples et de 5 % pour les surfaces dures.

[3] Durée d'exposition tirée des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[4] Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = [concentration de résidus sur les objets (µg/cm²) × 0,001 mg/µg × aire de la surface de l'objet mis à la bouche (10 cm²/événement) × (DE (h) × intervalles de remplissage (4/h)) × (1 – (1 – facteur d'extraction de la salive (0,48)) $^{\text{nombre d'événements par heure (14)/intervalles de remplissage (4/h)}}$)]/ poids corporel (11 kg), selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).

[5] Les ME par voie orale OàB pour la durée d'exposition à moyen terme sont basées sur une DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien et une ME cible de 100.

Tableau 4.5 Évaluation de l'exposition objet-à-la-bouche après traitement en milieu résidentiel à long terme et des risques pour les enfants (1 à < 2 ans) – applications sur les surfaces seulement

Formulation	Dose [1]	Scénario d'exposition [2]		Résidus sur les objets (µg/cm²) [3]	DE (h/jour) [4]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [5]	ME OàB [6] (cible = 100)
Produits à usage commercial							
Liquide	2,76 g p.a./m² (dose maximale pour l'intérieur, destinée aux usines de transformation des aliments et locaux pour animaux de compagnie)	Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	1,380	4	$1,73 \times 10^{-2}$	170
			Surface dure		2	$8,63 \times 10^{-3}$	340
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,552	4	$6,90 \times 10^{-3}$	420
			Surface dure		2	$3,45 \times 10^{-3}$	840
	0,21 g p.a./m²	Application généralisée	Surface souple	0,420	4	$5,25 \times 10^{-3}$	550
			Surface dure		2	$2,63 \times 10^{-3}$	1 100

Formulation	Dose [1]	Scénario d'exposition [2]		Résidus sur les objets (µg/cm²) [3]	DE (h/jour) [4]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [5]	ME OàB [6] (cible = 100)
	(dose pour l'intérieur et les logements)	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,210	4	$2,63 \times 10^{-3}$	1 100
			Surface dure		2	$1,31 \times 10^{-3}$	2 200
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	0,105	4	$1,31 \times 10^{-3}$	2 200
			Surface dure		2	$6,56 \times 10^{-4}$	4 400
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,042	4	$5,25 \times 10^{-4}$	5 500
			Surface dure		2	$2,63 \times 10^{-4}$	11 000
PP	1,2 g p.a./m² (dose maximale pour l'intérieur et les logements)	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	1,200	4	$1,50 \times 10^{-2}$	190
			Surface dure		2	$7,50 \times 10^{-3}$	390
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	0,600	4	$7,50 \times 10^{-3}$	390
			Surface dure		2	$3,75 \times 10^{-3}$	770
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,240	4	$3,00 \times 10^{-3}$	970
			Surface dure		2	$1,50 \times 10^{-3}$	1 900
	0,77 g p.a./m² (dose pour l'intérieur et les logements, destinée au traitement des punaises de lit)	Application généralisée	Surface souple	1,540	4	$1,93 \times 10^{-3}$	150
			Surface dure		2	$9,63 \times 10^{-3}$	300
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,770	4	$9,63 \times 10^{-3}$	300
			Surface dure		2	$4,81 \times 10^{-3}$	600
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	0,385	4	$4,81 \times 10^{-3}$	600
			Surface dure		2	$2,41 \times 10^{-3}$	1 200
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,154	4	$1,93 \times 10^{-3}$	1 500
			Surface dure		2	$9,63 \times 10^{-4}$	3 000
Poudre	0,6 g p.a./m² (dose maximale)	Application généralisée	Surface souple	1,200	4	$1,50 \times 10^{-2}$	190
			Surface dure		2	$7,50 \times 10^{-3}$	390
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses	Surface souple	0,600	4	$7,50 \times 10^{-3}$	390
			Surface dure		2	$3,75 \times 10^{-3}$	770

Formulation	Dose [1]	Scénario d'exposition [2]		Résidus sur les objets (µg/cm²) [3]	DE (h/jour) [4]	Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) [5]	ME OàB [6] (cible = 100)
		gouttes/jet de précision)					
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	Surface souple	0,300	4	$3,75 \times 10^{-3}$	770
			Surface dure		2	$1,88 \times 10^{-3}$	1 500
		Traitement des fissures et crevasses	Surface souple	0,120	4	$1,50 \times 10^{-3}$	1 900
			Surface dure		2	$7,50 \times 10^{-4}$	3 900
Produits à usage domestique							
Liquide	0,55 g p.a./m²	Application généralisée	Surface souple	1,100	4	$1,38 \times 10^{-2}$	210
			Surface dure		2	$6,88 \times 10^{-3}$	420
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,550	4	$6,88 \times 10^{-3}$	420
			Surface dure		2	$3,44 \times 10^{-3}$	840
PP	1,4 g p.a./m² (dose maximale pour l'intérieur)	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	1,400	4	$1,75 \times 10^{-2}$	170
			Surface dure		2	$8,75 \times 10^{-3}$	330
	0,21 g p.a./m² (dose intérieure, destinée au traitement des punaises de lit)	Application généralisée	Surface souple	0,420	4	$5,25 \times 10^{-3}$	550
			Surface dure		2	$2,63 \times 10^{-3}$	1 100
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,210	4	$2,63 \times 10^{-3}$	1 100
			Surface dure		2	$1,31 \times 10^{-3}$	2 200
Poudre	0,58 g p.a./m²	Application généralisée	Surface souple	1,160	4	$1,45 \times 10^{-2}$	200
			Surface dure		2	$7,25 \times 10^{-3}$	400
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	Surface souple	0,580	4	$7,25 \times 10^{-3}$	400
			Surface dure		2	$3,63 \times 10^{-3}$	800

OàB = objet-à-la-bouche; ME = marge d'exposition; DE = durée d'exposition; PP = produit sous pression;

[1] Toutes les doses tirées des tableaux 1.1 et 1.2 de l'annexe V sont considérées comme des doses pour « usage général à l'intérieur », dans le cadre de la présente évaluation. Lorsque des mesures d'atténuation étaient requises, seules les doses les plus faibles figurant sur l'étiquette (p. ex., 0,21 g p.a./m² à 2,76 g p.a./m²) sont présentées pour des types de traitement spécifiques (p. ex., application généralisée, traitement de périmètre).

[2] Les seuls scénarios évalués étaient ceux qui présentaient des risques jugés acceptables selon l'évaluation approfondie des risques avec exposition OàB à moyen terme (voir le tableau 4.4 de l'annexe V).
[3] Les concentrations de résidus sur les objets sont basées sur les concentrations de résidus déposées et les valeurs des fractions transférées propres aux produits chimiques (50e centile) de 2 % pour les surfaces souples et les surfaces dures.
[4] Durée d'exposition tirée des *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).
[5] Exposition par voie orale (mg/kg p.c./jour) = [concentration de résidus sur les objets (µg/cm^2) × 0,001 mg/µg × aire de la surface de l'objet mis à la bouche (10 cm^2/événement) × (DE (h) × intervalles de remplissage (4/h)) × (1 – (1 – facteur d'extraction de la salive (0,48)) $^{\text{nombre d'événements par heure (12)/intervalles de remplissage (4/h)}}$)]/ poids corporel (11 kg), selon les *Residential SOPs* de l'EPA (USEPA, 2012).
[6] Les ME par voie orale OàB pour la durée d'exposition à long terme sont basées sur une DSENO de 2,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien et une ME cible de 100.

Tableau 5 Évaluation de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application en milieu professionnel et des risques connexes

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application [1]	Dose maximale d'application [2]	STJ / QMJ	Exposition [3] (mg/kg p.c./jour)		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
EPI pour tous les modes de pulvérisation, sauf avec PP/NP : EPI de base (pantalon, vêtement à manches longues, gants résistant aux produits chimiques) EPI pour les utilisateurs de PP/NP : combinaison résistant aux produits chimiques avec capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, gants résistant aux produits chimiques, chaussettes, chaussures résistant aux produits chimiques et respirateur [6]									
Lacs, étangs, réservoirs, traitement pré-retenue de l'eau en amont du barrage (traitement de l'eau)	Liquide	Bateau [7]	Application directe sur l'eau	0,123 g p.a./m^3	600 000 m^3	$7{,}96 \times 10^{-2}$	$2{,}19 \times 10^{-3}$	13 000	1 800
		Par les airs – préposé M/C			61 700 m^3	$5{,}55 \times 10^{-3}$	$5{,}98 \times 10^{-5}$	180 000	65 000
		Par les airs – préposé A				$2{,}53 \times 10^{-4}$	$9{,}19 \times 10^{-7}$	3 900 000	4 200 000
		Réservoir dorsal [7]			12 300 m^3	$1{,}78 \times 10^{-2}$	$8{,}55 \times 10^{-4}$	56 000	4 600
Plantes ornementales d'extérieur; jardins, arbres, arbustes	Liquide	Pneumatique	Application foliaire	732 g p.a./ha	20 ha	$7{,}01 \times 10^{-1}$	$1{,}78 \times 10^{-3}$	1 400	2 200
		Rampe de pulvérisation			26 ha	$2{,}00 \times 10^{-2}$	$5{,}50 \times 10^{-4}$	50 000	7 100
		PP/NP			0,81 ha	$2{,}42 \times 10^{-1}$	$2{,}92 \times 10^{-2}$	4 100	130
		PPM		1,93 g p.a./L [8]	3 800 L	$5{,}12 \times 10^{-1}$	$1{,}38 \times 10^{-2}$	2 000	280
		PMPM			150 L	$3{,}41 \times 10^{-3}$	$1{,}64 \times 10^{-4}$	290 000	24 000
		Réservoir dorsal			150 L	$1{,}97 \times 10^{-2}$	$2{,}25 \times 10^{-4}$	51 000	17 000
	PP	Bombe aérosol PàE		8 g p.a./bombe	14 bombes	$2{,}05 \times 10^{-1}$	$2{,}30 \times 10^{-3}$	4 900	1 700

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application [1]	Dose maximale d'application [2]	STJ / QMJ	Exposition [3] (mg/kg p.c./jour)		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
Pâturages; zones résidentielles extérieures générales (p. ex., terrains de camping, parcs, etc.) et zones commerciales, industrielles et institutionnelles	Liquide	Pulvérisateur monté sur camion (brumisateur) [9]	Lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons	31,25 g p.a./ha	1 200 ha	1,79E+00	$4,55 \times 10^{-3}$	560	860
		PP/NP			0,81 ha	$1,03 \times 10^{-2}$	$1,25 \times 10^{-3}$	97 000	3 100
	PP	Bombe aérosol PàE		336 g p.a./ha	0,81 ha	$4,99 \times 10^{-1}$	$5,60 \times 10^{-3}$	2 000	700
		PP/NP [10]				$1,11 \times 10^{-1}$	$1,34 \times 10^{-2}$	9 000	290
Zones extérieures résidentielles et zones commerciales, industrielles et institutionnelles	Liquide	PMPM	Pulvérisation sur les surfaces extérieures	187,5 g p.a./ha	0,81 ha	$1,79 \times 10^{-3}$	$8,58 \times 10^{-5}$	56 0000	45 000
		Réservoir dorsal				$1,03 \times 10^{-2}$	$1,18 \times 10^{-4}$	97 000	33 000
		PPM			4 ha	$5,24 \times 10^{-2}$	$1,42 \times 10^{-3}$	19 000	2 800
Bétail [11]	Liquide	PMPM	Traitement direct des animaux	0,52 g p.a./animal	6 440 animaux	$3,95 \times 10^{-2}$	$1,89 \times 10^{-3}$	25 000	2 100
		Réservoir dorsal				$2,28 \times 10^{-1}$	$2,60 \times 10^{-3}$	4 400	1 500
		PPM				$2,34 \times 10^{-1}$	$6,32 \times 10^{-3}$	4 300	620
		Application avec chiffon [12]			120 animaux	$6,53 \times 10^{-1}$	$1,21 \times 10^{-3}$	1 500	3 200
	PP	Bombe aérosol PàE	Traitement direct des animaux	1,09 g p.a./animal	120 animaux	$2,40 \times 10^{-1}$	$2,69 \times 10^{-3}$	1 500	3 200
		Bombe aérosol avec chiffon [13]				$8,93 \times 10^{-1}$	$3,90 \times 10^{-3}$	1 100	1 000
Traitement des animaux de compagnie	Liquide	Bouteille compte-gouttes [14]	Traitement direct des animaux	0,00433 g p.a./animal	8 animaux	$1,15 \times 10^{-4}$	Quantité plus faible	8 700 000	Quantité plus faible
Volaille	Liquide	PMPM	Traitement direct des animaux	0,52 g p.a./animal	20 000 animaux	$1,23 \times 10^{-1}$	$5,88 \times 10^{-3}$	8 200	660
		Réservoir dorsal				$7,08 \times 10^{-1}$	$8,07 \times 10^{-3}$	1 400	480
		PPM				$7,26 \times 10^{-}$	$1,96 \times 10^{-2}$	1 400	200

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application [1]	Dose maximale d'application [2]	STJ / QMJ	Exposition [3] (mg/kg p.c./jour)		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
						[1]			
Poulaillers (en présence de la volaille)	Liquide	PP/NP	Pulvérisation d'ambiance (brouillard sur les oiseaux)	0,24 g p.a./m^3 (15)	2 540 m^3	$2,49 \times 10^{-1}$	$3,00 \times 10^{-2}$	4 000	130
Aires résidentielles et sites commerciaux/industriels/institutionnels, y compris les logements, les usines de transformation des aliments, les installations agricoles (p. ex., les granges), etc.	PP	Bombe aérosol PàE (y compris à l'aide d'un brumisateur à libération totale)	Pulvérisation d'ambiance et des surfaces	40 g p.a./bombe	14 bombes	1,03	$1,15 \times 10^{-2}$	970	340
		Bombe aérosol PàE (y compris à l'aide d'un distributeur automatique)	Pulvérisation d'ambiance : distributeur-doseur	L'exposition des préposés à l'application due au chargement des distributeurs automatiques devrait être faible par rapport aux autres scénarios. [16]					
	Liquide	Brumisateur stationnaire / automatique – préposé M/C	Pulvérisation d'ambiance	0,24 g p.a./m^3	2 540 m^3	$4,46 \times 10^{-4}$	$4,80 \times 10^{-6}$	2 200 000	810 000
		PPPM				$2,49 \times 10^{-1}$	$3,00 \times 10^{-2}$	4 000	130
		Spécialiste de la lutte antiparasitaire utilisant un PMPM, PPMéc-UBV	Pulvérisation des surfaces (généralisée), punaises de lit	2,76 g p.a./m^2	1 040 m^2	3,08	$1,18 \times 10^{-2}$	320	330
	Poudre	Poudreuse à poire et poudreuse à piston	Application en surface (généralisée), punaises de lit, nids	0,6 g p.a./m^2	111 m^2	$1,30 \times 10^{-1}$	$2,27 \times 10^{-3}$	7 700	1 700

Sites	Formulation	Équipement d'application	Type d'application [1]	Dose maximale d'application [2]	STJ / QMJ	Exposition [3] (mg/kg p.c./jour)		ME	
						Voie cutanée	Inhalation	Voie cutanée [4] (cible = 100)	Inhalation [5] (cible = 300)
		Saupoudroir, poudreuse à manivelle, poudreuse électrique				$2{,}03 \times 10^{-1}$	$3{,}23 \times 10^{-2}$	4 900	120
Pour PP/NP : quantité limite manipulée par jour [17]									
Plantes ornementales d'extérieur	Liquide	PP/NP	Application foliaire	0,27 kg p.a./jour		$1{,}08 \times 10^{-1}$	$1{,}31 \times 10^{-2}$	9 300	300
Poulaillers (en présence de la volaille)			Pulvérisation d'ambiance (brouillard sur les oiseaux)						
Mesure d'atténuation requise (EPI) : de base (vêtement à manches longues, pantalon, gants résistant aux produits chimiques) et respirateur [6]									
Volaille	Liquide	PPM	Traitement direct des animaux	0,52 g p.a./animal	20 000 animaux	$7{,}26 \times 10^{-1}$	$1{,}96 \times 10^{-3}$	1 400	2 000

M/C = préposé au mélange et au chargement; A = préposé à l'application; PàE = prêt-à-l'emploi; PP = produit sous pression; liquide = solution, concentré émulsifiable ou suspension; SLA = spécialiste de la lutte antiparasitaire; ME = marge d'exposition; PMPM = pulvérisateur manuel à pression manuelle; PPM = pistolet de pulvérisation à pression mécanique; RC = résistant aux produits chimiques; PP/NP = pulvérisateur pneumatique ou nébulisateur portatif; PPPM = pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards; PPMéc-UBV = pulvérisateur à pression mécanique-ultrabas volume; STJ = superficie traitée par jour; QMJ = quantité manipulée par jour; EPI = équipement de protection individuelle

Quantité plus faible = on s'attend à ce que l'exposition des préposés M/C/A soit faible par rapport aux autres scénarios d'application. Les cellules en gris indiquent que la ME cible n'a pas été atteinte et que des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires.

[1] Les applications en surface comprennent le traitement généralisé, le traitement de périmètre, le traitement localisé ou le traitement des fissures et crevasses.

[2] Les doses maximales disponibles pour chaque scénario/équipement d'application sont présentées. Les doses d'application par bombe aérosol et en pulvérisation d'ambiance devraient également être basées sur le contenu net, la concentration maximale de butoxyde de pipéronyle et la masse volumique.

[3] Où l'exposition (mg/kg p.c./jour) = (exposition unitaire × STJ × dose d'application)/80 kg. Expositions unitaires : pour PP/NP et PPPM, basées sur Thouvenin (2015) et Testman (2015); pour les SLA utilisant un PMPM, basées sur Krolski (2014); pour les poudreuses à poire et les poudreuses à piston, basées sur les données pour les poudreuses à pompe de jardin de l'ORETF; et pour le saupoudroir, la poudreuse à manivelle et la poudreuse électrique, les données étaient basées sur les tableaux d'exposition unitaire aux poudres de l'EPA (USEPA, 2018).

[4] Les ME par voie cutanée pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 100.

[5] Les ME par inhalation pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DMENO de 3,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat et une ME cible de 300.

[6] Cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH avec un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides.

[7] Valeur évaluée d'après l'exposition unitaire pour la rampe de pulvérisation à cabine ouverte de l'AHETF (pour les bateaux) et la rampe manuelle à basse pression de la PHED (pour les pulvérisateurs à main faible pression [pulvérisateurs à réservoirs dorsaux]). Valeur basée sur l'approche utilisée dans l'évaluation de la roténone par l'EPA (USEPA,

2007).
[8] La dose maximale d'application a été calculée d'après un volume de pulvérisation de 380 L/ha et la dose d'application pour les plantes ornementales d'extérieur (732 g p.a./ha).
[9] L'équipement d'application pneumatique a été utilisé comme données de substitution pour les pulvérisateurs UBV montés sur camion.
[10] Le mode d'emploi pour ce PP décrit que l'application se fait sous forme de brouillard. Pour tenir compte du fait que ce produit pourrait être utilisé avec un brumisateur à main, on a fait l'hypothèse de l'utilisation d'un équipement PP/NP. Cela permet d'inclure les scénarios dans lesquels le PP est muni d'une buse de « brumisation » et est appliqué comme « brouillard/brume » PàE à partir de la bombe aérosol.
[11] Comprend les chevaux, les poneys, les bovins de boucherie et les bovins laitiers, les ovins, les caprins, les porcins (et autres animaux d'élevage).
[12] Valeur évaluée en utilisant les expositions unitaires pour le liquide (M/C) de l'AHETF + utilisation avec pinceau (A) selon la PHED.
[13] Valeur évaluée en utilisant les expositions unitaires pour l'aérosol selon la PHED + utilisation avec pinceau selon la PHED.
[14] On suppose que 1 goutte = 0,05 ml. La dose a été calculée sur la base de 20 gouttes (1 ml) par animal (0,5 % de butoxyde de pipéronyle).
[15] La dose est exprimée en m^3 et non par animal, car le produit est appliqué sous forme de brouillard au-dessus des oiseaux.
[16] Les données d'exposition n'étaient pas disponibles pour le chargement des bombes aérosol dans un distributeur-doseur. Cependant, on a estimé que l'exposition était inférieure à celle d'une application à l'aide d'une bombe aérosol. Comme les ME pour tous les scénarios d'application par bombe aérosol étaient supérieures à la ME cible, l'exposition due au chargement d'un distributeur-doseur est jugée acceptable.
[17] Une quantité limite de produit manipulée pour l'équipement PP/NP est requise pour atteindre les ME cibles pour les plantes ornementales d'extérieur et les poulaillers.

Tableau 6 Évaluation de l'exposition des travailleurs après traitement et des risques connexes

Site	Activité	CT (cm^2/h) [1]	RFFA ou RT-G ($\mu g/cm^2$) [2]	Dose (kg p.a./ha) [3]	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) [4]	ME (jour 0) (cible = 100) [5]	Délai de sécurité
Pâturages [6]	Dépistage	1 100	7,8573	0,336	26	1	0,86	1 200	12 heures
Plantes ornementales d'extérieur	Fleurs coupées, récolte à la main, éboutonnage et taille (feuillage complet)	4 000	11,9231	0,73224	10	1	4,77	210	
	Pose manuelle des conduites d'irrigation, ce qui entraîne un contact avec le feuillage	1 750					2,09	480	
	Déplacement des contenants, pincement, soutien et tuteurage des plantes, taille (à la main), dépistage, repiquage, désherbage (à la main)	230					0,27	3 600	

Site	Activité	CT (cm^2/h) [1]	RFFA ou RT-G ($\mu g/cm^2$) [2]	Dose (kg p.a./ha) [3]	Nombre maximal d'applications par année	Intervalle minimal entre les applications (jours)	Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) [4]	ME (jour 0) (cible = 100) [5]	Délai de sécurité
Terrains de golf [7]	Dépistage	1 000	0,0644	0,336	52	7	0,01	160 000	Tant que le produit pulvérisé n'est pas sec.

CT = coefficient de transfert; RFFA = résidus foliaires à faible adhérence ou transférables; RT-G = résidus transférables propres au gazon; DE = durée d'exposition; ME = marge d'exposition; PàE = prêt-à-l'emploi; PP = produit sous pression

[1] Les valeurs des CT proviennent de l'Agricultural Re-entry Task Force.

[2] Comme aucune étude sur les RFFA ou les RT-G n'a été soumise, une valeur maximale RFFA par défaut de 25 % de la dose d'application a été utilisée pour toutes les cultures, et une valeur maximale RT-G de 1 % de la dose d'application a été utilisée pour le gazon. Un taux de dissipation de 10 % par jour a été utilisé pour toutes les cultures.

[3] Les doses maximales disponibles pour chaque scénario ont été évaluées.

[4] Exposition par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) = RFFA ou RT-G × CT × DE (8 h)/poids corporel (80 kg).

[5] Les ME par voie cutanée pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 1 000 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité cutanée chez le lapin de 21 jours et une ME cible de 100.

[6] Les CT pour les activités touchant les cultures de fourrage ont été utilisés comme données de substitution pour les pâturages.

[7] Le mode d'emploi figurant sur les étiquettes était vague en ce qui concerne l'utilisation sur les terrains de golf. Selon les informations concernant l'utilisation des pyréthrines, qui sont coformulées avec le butoxyde de pipéronyle, l'ARLA a supposé que l'utilisation sur les terrains de golf se ferait uniquement dans les zones marécageuses. Par conséquent, seule une évaluation de l'exposition après traitement pour les activités de dépistage a été réalisée, car on ne s'attend pas à ce que les autres activités d'entretien des terrains de golf se déroulent dans les zones où on pourrait appliquer le produit.

Tableau 7 Évaluation de l'exposition par inhalation des non-utilisateurs et des risques connexes

Groupe d'âge	Concentration dans l'air [1] (mg/m^3)	Durée d'exposition (heure)	Exposition par inhalation [2] (mg/kg p.c./jour)	Marge d'exposition [3] (cible = 100)
Adulte	$6{,}63 \times 10^{-4}$	1,5	$7{,}96 \times 10^{-6}$	490 000
Nourrissons (6 à < 12 mois)		2,3	$3{,}93 \times 10^{-5}$	99 358

[1] Dose maximale d'après la littérature (Désert et coll., 2018).

[2] Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = concentration dans l'air × dose d'inhalation × durée d'exposition / poids corporel. La dose d'inhalation était de 0,64 m^3/h pour les adultes et de 0,23 m^3/h pour les nourrissons (6 à < 12 mois). Les durées d'exposition étaient de 1,5 et de 2,3 h/jour pour les adultes et les nourrissons (6 à < 12 mois), respectivement.

[3] Les ME par inhalation pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DMENO de 3,9 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat et une ME cible de 300.

Annexe VI Tableaux des évaluations de l'exposition globale et des risques connexes

Tableau 1 Évaluation de l'exposition globale à court et à moyen terme et des risques connexes

Type de traitement	Groupe d'âge	Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) [1]	ME par inhalation [2]	Exposition accidentelle par voie orale (mg/kg p.c./jour) [3]	Exposition chronique par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour) [4]	Exposition totale par voie orale (mg/kg p.c./jour) [5]	ME par voie orale totale [6]	ME globale [7] (cible = 100)
Plantes ornementales d'extérieur; jardins, arbres, arbustes; plantes ornementales d'intérieur et de serres non commerciales								
Application foliaire	Adulte	$2{,}76 \times 10^{-3}$	15 000	--	$5{,}16 \times 10^{-3}$	--	3 000	2 500
Lutte contre les moustiques, les mouches et les moucherons (zones résidentielles; p. ex., terrains de camping, parcs, etc.)								
Application généralisée	Adulte	$7{,}50 \times 10^{-4}$	54 000	--	$5{,}16 \times 10^{-3}$	--	3 000	2 800
	Enfants (1 < 2)	$2{,}81 \times 10^{-3}$	14 000	$6{,}84 \times 10^{-4}$	$1{,}79 \times 10^{-2}$	$1{,}86 \times 10^{-2}$	830	790
Zones résidentielles intérieures et sites commerciaux, industriels et institutionnels, y compris les logements, les usines de transformation/manipulation des aliments, les installations agricoles (p. ex., granges), etc.								
Pulvérisation d'ambiance et sur les surfaces (sauf les distributeurs-doseurs)	Adultes	$4{,}23 \times 10^{-3}$ [8]	9 500	--	$5{,}16 \times 10^{-3}$	--	3 000	2 300
	Enfants (1 < 2)	Minime [9]	--	$1{,}91 \times 10^{-2}$ [10] (brumisation)	$1{,}79 \times 10^{-2}$	$3{,}70 \times 10^{-2}$	--	420
				$2{,}52 \times 10^{-2}$ [11] (pulvérisation des surfaces)	$1{,}79 \times 10^{-2}$	$4{,}31 \times 10^{-2}$	--	360
Pulvérisation d'ambiances (distributeur-doseur, distributeur automatique)	Adultes	$2{,}40 \times 10^{-3}$	17 000	--	$5{,}16 \times 10^{-3}$	--	3 000	2 500
	Enfants (1 < 2)	$1{,}01 \times 10^{-2}$ [12]	4 000	$1{,}49 \times 10^{-3}$ [13]	$1{,}79 \times 10^{-2}$	$3{,}29 \times 10^{-2}$	470	420
Animaux de compagnie traités								
Application directe sur les animaux	Adultes	$7{,}10 \times 10^{-3}$	5 700	--	$5{,}16 \times 10^{-3}$	--	3 000	2 000
	Enfants (1 < 2)	--	--	$5{,}91 \times 10^{-3}$ [14]	$1{,}79 \times 10^{-2}$	$4{,}29 \times 10^{-2}$	--	360

ME = marge d'exposition

[1] Exposition par inhalation = exposition des préposés à la manipulation par inhalation (pour les adultes) + exposition par inhalation après traitement. Le scénario d'une exposition maximale par inhalation a été utilisé pour l'évaluation du risque global.

[2] Les ME par inhalation de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 40,4 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par inhalation de 90 jours chez le rat et une ME cible de 100.

[3] La valeur d'exposition accidentelle par voie orale utilisée pour l'évaluation du risque global est la valeur la plus élevée de l'exposition main-à-la-bouche (MàB) ou objet-à-la-bouche (OàB).

[4] L'exposition chronique par le régime alimentaire est basée sur les renseignements fournis par l'évaluation des risques par le régime alimentaire (voir l'annexe III).

[5] Exposition totale par voie orale (mg/kg p.c./jour) = exposition MàB ou OàB (pour les enfants) + exposition chronique par le régime alimentaire.

[6] Les ME totales par voie orale pour l'exposition de court à moyen terme sont basées sur une DSENO de 15,5 mg/kg p.c./jour d'après une étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien et une ME cible de 100.

[7] ME globale = $1/((1/ME_{inhalation}) + (1/ME_{orale}))$.

[8] Valeur basée sur l'exposition d'un préposé à la manipulation par inhalation à la suite d'applications de liquide (équipement manuel). Valeur tirée du tableau 1 de l'annexe V. On s'attend à ce que l'exposition par inhalation après traitement due à des applications à l'intérieur (autres que par distributeur-doseur) soit minime.
[9] On s'attend à ce que l'exposition par inhalation après traitement due à des applications à l'intérieur (autres que par distributeur-doseur) soit minime, pourvu qu'un délai de sécurité de 2 heures soit respecté pour les aérosols appliqués par un préposé commercial.
[10] Valeur basée sur l'exposition OàB à la suite d'applications de liquide (brumisateur). Valeurs tirées du tableau 4.3 de l'annexe V.
[11] Valeur basée sur l'exposition OàB à la suite d'applications d'un produit sous pression. Valeurs tirées du tableau 4.4 de l'annexe V.
[12] Valeur basée sur l'exposition par inhalation à la suite d'applications par distributeur-doseur. Valeur tirée du tableau 3.2 de l'annexe V.
[13] Valeur basée sur l'exposition OàB à la suite d'applications par distributeur-doseur. Valeur tirée du tableau 4.3 de l'annexe V.
[14] Valeur basée sur l'exposition MàB à la suite d'applications de produits sous pression sur des chiens de grande taille. Valeur tirée du tableau 4.1 de l'annexe V.

Tableau 2 Évaluation de l'exposition globale des jeunes enfants (1 à < 2 ans) à long terme et des risques connexes – applications sur les surfaces intérieures

Formulation	Dose [1]	Type d'application [2]	Exposition accidentelle par voie orale (mg/kg p.c./jour) [3]	Exposition chronique par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour) [4]	ME globale [5] (cible = 100)
Produits à usage commercial					
Liquide	2,76 g p.a./m^2 (dose maximale pour l'intérieur, destinée aux usines de transformation des aliments et locaux pour animaux de compagnie)	Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	$1,73 \times 10^{-2}$	$1,79 \times 10^{-2}$	82
		Traitement des fissures et crevasses	$6,90 \times 10^{-3}$		120
	0,21 g p.a./m^2 (dose pour l'intérieur et les logements)	Application généralisée	$5,25 \times 10^{-3}$		130
PP	1,2 g p.a./m^2 (dose maximale pour l'intérieur et les logements)	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	$1,50 \times 10^{-2}$	$1,79 \times 10^{-2}$	88
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	$7,50 \times 10^{-3}$		110
		Fissures et crevasses	$3,00 \times 10^{-3}$		140
	0,77 g p.a./m^2 (dose pour l'intérieur et les logements, destinée au	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	$9,63 \times 10^{-3}$		110

Formulation	Dose [1]	Type d'application [2]	Exposition accidentelle par voie orale (mg/kg p.c./jour) [3]	Exposition chronique par le régime alimentaire (mg/kg p.c./jour) [4]	ME globale [5] (cible = 100)
	traitement des punaises de lit)				
Poudre	0,6 g p.a./m^2 (dose maximale)	Application généralisée	$1,50 \times 10^{-2}$	$1,79 \times 10^{-2}$	88
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	$7,50 \times 10^{-3}$		110
		Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	$3,75 \times 10^{-3}$		130
		Traitement des fissures et crevasses	$1,50 \times 10^{-3}$		150
Produits à usage domestique					
Liquide	0,55 g p.a./m^2	Application généralisée	$1,38 \times 10^{-2}$	$1,79 \times 10^{-2}$	92
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	$6,88 \times 10^{-3}$		120
PP	1,4 g p.a./m^2 (dose maximale pour l'intérieur)	Traitement de périmètre/traitement localisé / contre les punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	$1,75 \times 10^{-2}$	$1,79 \times 10^{-2}$	82
	0,21 g p.a./m^2 (dose pour l'intérieur, destinée au traitement des punaises de lit)	Application généralisée	$5,63 \times 10^{-3}$	$1,79 \times 10^{-2}$	120
		Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit (pulvérisation à grosses gouttes/jet de précision)	$2,81 \times 10^{-3}$		140

OàB = objet-à-la-bouche; ME = marge d'exposition; DE = durée d'exposition; PP = produit sous pression

[1] Toutes les doses tirées des tableaux 1.1 et 1.2 de l'annexe V sont considérées comme des doses pour « usage général à l'intérieur », dans le cadre de la présente évaluation. Lorsque des mesures d'atténuation étaient requises, seules les doses les plus faibles figurant sur l'étiquette (p. ex., 0,21 g p.a./m^2 à 2,76 g p.a.,/m^2) sont présentées pour des types de traitement spécifiques (p. ex., application généralisée, traitement de périmètre).

[2] Seuls sont indiqués les résultats du traitement de surfaces souples, car ce scénario présente une exposition plus importante et un plus grand risque que le traitement des surfaces dures. Le type de traitement est ventilé selon la concentration de résidus déposés (fraction de la dose d'application sur l'étiquette) : 100 % pour l'application généralisée, 50 % pour le traitement de périmètre ou localisé, 25 % pour le traitement des punaises de lit ou des fissures et crevasses uniquement par un spécialiste de la lutte antiparasitaire, et 10 % pour le traitement des fissures et crevasses. Punaises de lit et fissures et crevasses : on présume qu'un spécialiste de la lutte antiparasitaire traitera les punaises de lit en utilisant le traitement pour les fissures et crevasses, ainsi que sur les capitons et les coutures des matelas et de l'ameublement. Cela donne lieu à une exposition plus importante que la méthode standard pour les fissures et les crevasses, mais moins que pour la méthode de traitement de périmètre ou localisé.

[3] L'exposition accidentelle par voie orale utilisée pour l'évaluation du risque global était le scénario objet-à-la-bouche, car cette valeur était supérieure que dans le scénario main-à-la-bouche.

[4] L'exposition chronique par le régime alimentaire est basée sur les renseignements fournis par l'évaluation des risques par le régime alimentaire (voir l'annexe III).

[5] ME globale = DSENO/($EXPO_{OàB}$ + $EXPO_{Aliments}$), où la DSENO (2,9 mg/kg p.c./jour provient de l'étude de toxicité par voie orale de 12 mois chez le chien) est le critère d'effet sélectionné pour l'exposition globale par voie orale à long terme; EXPO = exposition (mg/kg p.c./jour); la ME cible est de 100.

Annexe VII Évaluation environnementale

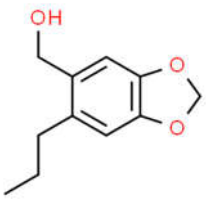
Tableau 1 Devenir et comportement dans l'environnement

Type d'étude	Critère d'effet	Valeur du critère d'effet	Commentaires
Hydrolyse (nº de l'ARLA 2994681)	Demi-vie	pH 5 : stable pH 7 : stable pH 9 : stable	N'est pas une voie de transformation importante. (nº MRID 43595601)
Phototransformation dans l'eau (nº de l'ARLA 2994681)	Demi-vie	8,4 heures	Peut être une voie de transformation importante (nº MRID 43637201 et Arnold, 1999). Deux produits de transformation majeurs : PBO-alcool 50 % de la dose administrée (DA) à 24 heures et PBO-aldéhyde 10 % de la DA à 24 heures
Phototransformation dans le sol (nº de l'ARLA 2994681)	Demi-vie	2,1 jours	Peut être une voie de transformation importante. La dégradation très rapide observée dans les échantillons témoins irradiés et les échantillons témoins à la noirceur peut empêcher de déterminer définitivement si la photodégradation était un facteur significatif de la dégradation de ce composé (nº MRID 43720801).
Phototransformation dans l'air	Demi-vie	3,6 heures	Ne devrait pas faire l'objet d'un transport atmosphérique à grande distance. Estimation donnée par le modèle AopWin (version 1.92) d'après une constante de vitesse de dégradation du radical hydroxyle de $107{,}0380 \times 10^{-12}$ $cm^3 \cdot molécule^{-1} \cdot seconde^{-1}$.
Biotransformation aérobie dans l'eau/sédiments (nºs de l'ARLA 2994681 et 3019853)	TD_{50}	133 jours (EPA) À 12 °C : 102,4 et 104,3 jours, valeur normalisée à 20 °C : 58,81 et 59,90 jours; 213 jours (nº de l'ARLA 3019853)	N'est pas une voie importante de transformation. Légèrement persistant. EPA : Concentration maximale des produits de transformation PBO-alcool à 3,8 % de la DA (eau), 0,8 % de la DA (sédiments) au jour 30; PBO-aldéhyde à 18 % de la DA (eau), 0,9 % de la DA (sédiments) au jour 30; PBO-acide à 3,4 % de la DA (eau), 1,5 % de la DA (sédiments) au jour 30. EFSA (nº de l'ARLA 3019853) : produit de transformation majeur identifié : M2 acide{2-[(6-propyl-1,3-benzodioxol-5-yl)méthoxy] éthoxy}acétique (concentration maximale de 40,7 % de la DA après 100 jours dans un système de sédiments / eau de ruisseau et 21,4 % de la DA dans un système d'étang. Le PBO-acide avait atteint une concentration maximale de 6,6 % de la DA dans un système d'étang total et on a identifié un

Type d'étude	Critère d'effet	Valeur du critère d'effet	Commentaires
			autre produit de transformation (mineur), le M1 acide [(6-propyl-1,3-benzodioxol-5-yl)méthoxy] acétique, à 7,6 % de la DA dans un système d'étang. Arnold, 1999 (nº de l'ARLA 3019854) : dans le système loam sableux / eau / sédiments, le butoxyde de pipéronyle se répartissait entre les sédiments (60 % de la DA) et l'eau (40 % de la DA). Les produits de transformation mineurs PBO-alcool et PBO-acide étaient présents à 5 % de la DA.
Biotransformation anaérobie dans l'eau/sédiments (nº de l'ARLA 2713733)	TD_{50}	Loam sableux = 121,6 jours Loam = 120,3 jours	Modérément persistant. Concentration maximale des produits de transformation majeurs : Loam sableux : PBU-acide = 24,2 % de la DA (eau), 5,4 % de la DA (sédiments). Loam : PBU-acide = 18,6 % de la DA (eau), 4,1 % de la DA (sédiments).
Biotransformation aérobie dans le sol (nºs de l'ARLA 1448938 et 3019853)	TD_{50}	EPA (nº de l'ARLA 2994681) et EFSA (nº de l'ARLA 3019853) – loam sableux : 14 jours (25 °C) – valeurs normalisées à 20 °C : demi-vie = 19,8 jours EFSA (nº de l'ARLA 3019853) Sable loameux : 64 jours Loam limoneux : 29 jours Loam sableux : 23 jours	Voie importante de transformation. Modérément persistant. EPA (nº de l'ARLA 2994681) et EFSA (nº de l'ARLA 3019853) : concentration maximale des produits de transformation PBO-acide à 17 % de la DA au jour 30; PBO prop-i-one à 3 % de la DA au jour 30; PBO prop-1-one de benzaldéhyde à 6 % de la DA au jour 7 et M8 à 9 % de la DA au jour 30. ---------- EFSA (nº de l'ARLA 3019853) : Quatre métabolites majeurs signalés, période d'essai de 120 jours. M12 (PBU-acide) à une concentration max. de 16,1 % de la DA (sable loameux) et de 19,4 % de la DA (loam limoneux) et 7,5 % de la DA (loam sableux). Le M2 a atteint une concentration max. de 14,4 % de la DA (loam sableux) après 70 jours. Le métabolite EN 1-101/4 a atteint une concentration max. de 6,6 % de la DA (loam sableux). M1 : max. de 5,9 % de la DA (loam sableux). M8 : max. de 9 % de la DA (30 jours, loam sableux).

Type d'étude	Critère d'effet	Valeur du critère d'effet	Commentaires
Adsorption / désorption (nº de l'ARLA 2994681)	K_{co}	Sable : 399 Loam sableux : 490 Loam argileux : 708 Loam limoneux : 830	Faible mobilité dans les sols argileux et limoneux, mobilité modérée dans les loams sableux et les sols sableux. Peut présenter un potentiel de lessivage.
Volatilisation (Arnold, 1999)	Vitesse	250 g p.a./ha	N'est pas une voie importante de dissipation, faible volatilité. Essai non requis réalisé sur des feuilles de haricots verts et [^{14}C]-butoxyde de pipéronyle. Environ 9 % du butoxyde de pipéronyle s'était volatilisé en 24 heures.
Bioaccumulation	log K_{oe}	4,8	Potentiel de bioaccumulation.
Facteurs de bioconcentration (nº de l'ARLA 3019853)		450 L/kg tissu non comestible 290 L/kg poisson entier 99 L/kg tissu comestible	Moyenne cinétique des facteurs de bioconcentration signalée pour le crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*).

Tableau 2 Identification des produits de transformation inclus dans la définition des résidus pour l'eau potable

Titre	Données / information
Nom commun	PBU-alcool
Nom CAS	Alcool 3,4-méthylène-6-propylbenzylique
Numéro CAS	21809-60-9
Formule développée	
Chaîne SMILES	O(CC1=CC2=C(C=C1CCC)OCO2)[H]
Nom commun	PBU-aldéhyde
Nom CAS	3,4-méthylène-6-propylbenzaldéhyde
Numéro CAS	Non disponible

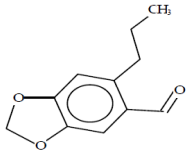
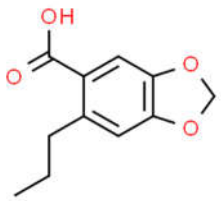
Titre	Données / information
Formule développée	
Formule moléculaire	$C_{11}H_{12}O_3$
Masse moléculaire (g/mol)	192,22
Chaîne SMILES	O=CC1=CC2=C(C=C1CCC)OCO2
Titre	**Données / information**
Nom commun	PBU-acide
Nom CAS	Acide 3,4-méthylène-6-propylbenzoïque
Numéro CAS	23505-33-1
Formule développée	
Formule moléculaire	$C_{11}H_{12}O_4$
Masse moléculaire (g/mol)	208,22
Chaîne SMILES	CCCc1cc2c(cc1C(=O)O)OCO2

Tableau 3 Toxicité pour les espèces non ciblées

N° de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Commentaires
Organismes terrestres				
2132139	Abeille domestique (*Apis mellifera*)	Exposition aiguë, 48 heures, contact	DL_{50}> 25 µg p.a./abeille	Relativement non toxique
3019853	Abeille domestique (*Apis mellifera*)	Exposition aiguë, 48 heures, contact	DL_{50} = 0,294 mg p.a./abeille	Hautement toxique
3019853	Abeille domestique (*Apis mellifera*)	Exposition aiguë, 48 heures, voie orale	DL_{50} = 0,6116 mg p.a./abeille	Hautement toxique
3019853	Lombric (*Eisenia fetida*)	Exposition aiguë, 14 jours	CL_{50} = 143,8 mg p.a./kg de sol	

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Commentaires
			en poids sec	
3019853	Lombric (*Eisenia fetida*)	Exposition chronique, 56 jours (reproduction)	CSEO = 10,2 mg p.a./kg de sol en poids sec	
3019853	Aphide parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*)	Exposition aiguë, 48 heures	DAL_{50} > 4,8 kg p.a./ha	
3019853	Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*)	Exposition aiguë, 7 jours	DAL_{50} = 0,319 kg p.a./ha	
3019853	Colin de Virginie	Exposition aiguë, 14 jours, voie orale	DL_{50} > 2 250 mg p.a./kg p.c./jour	Quasi non toxique
3019853	Canard colvert	Exposition aiguë, 5 jours, régime alimentaire	CL_{50} >5 620 mg p.a./kg p.c./aliments	Quasi non toxique
2994681	Colin de Virginie	Reproduction	CSEO = 300 mg p.a./kg aliments (équivalent à 27 mg p.a./kg p.c./jour	Poids corporel des mâles
2994681	Canard colvert	Reproduction	CSEO = 300 mg p.a./kg aliments (équivalent à 47 mg p.a./kg p.c./jour	Œufs pondus, œufs pondus par femelle, pourcentage d'œufs fêlés, épaisseur de la coquille des œufs, embryons viables, embryons vivants de 3 semaines, survivants de 14 jours, éclosions normales, consommation alimentaire, poids corporel à l'éclosion et des adultes
3019853	Rat	Exposition aiguë, voie orale	DL_{50} (femelles) > 5 000 mg p.a./kg p.c. DL_{50} (mâles) > 2 000 mg p.a./kg p.c.	Quasi non toxique
3019853	Rat	Reproduction	DSENO = 1 000 mg/kg/jour	Développement
1448938	Rat	Reproduction 2 générations	CSENO = 89 mg/kg/jour	Diminution de la prise de poids corporel (12 %) chez les mères et diminution de la prise de poids corporel chez les petits (12 %)
3019853	Végétaux terrestres	Vigueur végétative	DE_{50} > 3 250 g p.a./ha	Essai limité sur 6 espèces de végétaux (2006)
Organismes aquatiques d'eau douce				
3019853	*Americamycis bahia*	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CE_{50} = 0,32 mg p.a./L	Hautement toxique
3021061	Cladocère (*Ceriodaphnia dubia*)	Toxicité aiguë, 96 heures	0,650 mg p.a./L (IC = 0,610 à 0,690 mg p.a./L)	Hautement toxique
3019853 et	*Daphnia magna*	Toxicité aiguë, 48 heures, avec	CE_{50} = 0,51 mg p.a./L	Hautement toxique

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Commentaires
1448938 (RED de l'EPA)		renouvellement		
2713734	Amphipode (*Hyalella azteca*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CE_{50} = 42 mg p.a./L (IC à 95 % = 37 à 47 mg p.a./L)	Légèrement toxique
2713729	Amphipode (*Hyalella azteca*)	Toxicité aiguë, 96 heures, PBU-alcool	CE_{50} = 0,97 (IC à 95 % = 0,75 à 1,2) mg p.a./L	Hautement toxique
2173730 et 3019853	Amphipode (*Hyalella azteca*)	Toxicité aiguë, 96 heures, PBU-acide	CE_{50} = 31 mg p.a./L (IC à 95 % = 27 à 37 mg p.a./L)	Légèrement toxique
2713731	Amphipode (*Hyalella azteca*)	Toxicité aiguë, 96 heures, PBU-aldéhyde	CE_{50} = 1,0 mg p.a./L (IC à 95 % = 0,82 à 1,3 mg p.a./L)	Hautement toxique
2713728	*Daphnia magna*	Toxicité chronique, 21 jours, cycle de vie	CSEO = 0,019 mg p.a./L d'après le nombre cumulatif de descendants	La CSEO de 0,030 mg p.a./L utilisée comme critère d'effet a été ajustée pour refléter le faible taux de récupération analytique de la concentration d'essai la plus faible (moyenne de 63 %).
3019853	*Chironomus riparius*	CSEO chronique, 28 jours (système de sédiments enrichis)	CSEO = 0,093 mg p.a./poids sec de sédiments	
3019853	*Chironomus dilutus*	CSEO chronique, 63 jours (système de sédiments enrichis)	CSEO = 0,44 mg p.a./poids sec de sédiments	
3019853	Amphipode (*Hyalella azteca*)	CSEO chronique, 42 jours (système de sédiments enrichis)	CSEO = 39 mg p.a./poids sec de sédiments	
3019853 et EFED, 2006 2994681	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50}, 96 heures = 6,12 mg p.a./L	Modérément toxique
2713734	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CL_{50}, 96 heures = 2,90 mg p.a./L	Modérément toxique
RED de l'EPA	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50}, 96 heures = 1,9 mg p.a./L	Modérément toxique
EFED, 2006 2994681	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50}, 96 heures = 3,4 mg p.a./L	Modérément toxique
3019853 et EFED, 2006 2994681	Crapet arlequin (*Lepomis macorochirus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50}, 96 heures = 5,37 mg p.a./L	Modérément toxique
EFED, 2006 2994681	Crapet arlequin (*Lepomis macorochirus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50}, 96 heures = 9,7 mg p.a./L	Modérément toxique

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Commentaires
EFED, 2006 2994681	Crapet arlequin (*Lepomis macorochirus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50}, 96 heures = 4,2 mg p.a./L	Modérément toxique
2713727	Mené tête-de-boule (*Pimphales promelas*)	Premiers stades de vie (35 jours, avec renouvellement)	CSEO = 0,18 mg p.a./L d'après la croissance et le poids humide moyen	
1448938 RED de l'EPA	Mené tête-de-boule (*Pimphales promelas*)	Premiers stades de vie (35 jours, avec renouvellement)	CSEO = 0,04 mg p.a./L d'après la capacité de reproduction	
2713726	Crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*)	Bioconcentration, 28 jours	Demi-vies de dépuration (TD_{50}) : Tissu comestible = 0,67 jour Tissu non comestible = 1,6 jour Poisson entier = 1,3 jour Facteurs de bioconcentration : Tissu comestible = 91 Tissu non comestible = 260 Poisson entier = 380	Ne devrait pas se bioconcentrer.
3019855 Sanders, 1970 [2]	Amphibiens, reinette faux grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) - têtards âgés de 1 semaine	Statique, 96 heures	CL_{50} = 1,0 mg p.a./L (0,10 à 9,0 mg p.a./L)	Température déclarée de l'étude : 15,5 °C
3021061	Amphibiens, dactilèthre (*Xenopus laevis*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CL_{50} = 68 mg p.a./L	Légèrement toxique
3019853	Algue verte d'eau douce (*Selenastrum capricornutum*)	Statique, 72 heures	CEr_{50} =3,89 mg p.a./L CEr_{50} = 2,09 mg p.a./L $CSEO_r$ = 0,824 mg p.a./L	
Organismes aquatiques – milieu marin				
3019853 et 1448938 RED de l'EPA	Mené tête-de-mouton (*Cyprinodon variegatus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50} = 3,94 mg p.a./L	Modérément toxique
2713732	Mené tête-de-mouton (*Cyprinodon variegatus*)	Premiers stades de vie	CSEO = 0,053 mg p.a./L	
3019853 et 1448938 RED de l'EPA	Huître (*Crassostrea virginica*)	Calcification de la coquille, 96 heures	CE_{50}, 96 heures = 0,23 mg p.a./L	Hautement toxique
3019853	Mysidacé (*Mysidopsis bahia*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CL_{50}, 96 heures = 0,32 mg p.a./L	Hautement toxique
1448938 RED de l'EPA	Mysidacé (*Mysidopsis bahia*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CE_{50}, 96 heures = 0,49 mg p.a./L	Hautement toxique
3019853	*Leptocheirus plumulosus*	Toxicité aiguë, 96 heures	5,37 mg p.a./L	Modérément toxique

Tableau 4 Évaluation préliminaire des risques pour les espèces non ciblées découlant de la dose maximale d'application cumulative de butoxyde de pipéronyle sur les plantes ornementales d'extérieur à raison de 732 g p.a./ha, avec 10 applications par saison et un délai minimal présumé d'attente entre les applications de 1 jour

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Facteur d'incertitude	Critère d'effet toxicologique ajusté en fonction de l'incertitude	CEE	Quotient de risque
Organismes terrestres							
2132139	Abeille domestique (*Apis mellifera*)	Toxicité aiguë, 48 heures, contact	> 25 µg p.a./abeille	1	25 mg p.a./abeille	*1,76	0,07
3019853	Abeille domestique (*Apis mellifera*)	Toxicité aiguë, 48 heures, contact	DL_{50} = 0,294 mg p.a./abeille	1	0,294 mg p.a./abeille	*1,76	**5,99**
3019853	Abeille domestique (*Apis mellifera*)	Toxicité aiguë, 48 heures, voie orale	DL_{50} = 0,6116 mg p.a./abeille	1	0,612 mg p.a./abeille	*20,95	**34,25**
3019853	Lombric (*Eisenia fetida*)	Toxicité aiguë, 14 jours	CL_{50} = 143,8 mg p.a./kg de sol	2	7,19 mg p.a./kg de sol en poids sec	3,07	0,43
3019853	Lombric (*Eisenia fetida*)	Toxicité chronique, 56 jours	CSEO= 10,2 mg p.a./kg de sol en poids sec	Sans objet	10,2 mg p.a./kg de sol en poids sec	3,07	0,30
3019853	Puceron parasitoïde	Toxicité aiguë, 48 heures	DAL_{50} >4,8 kg p.a./ha (4 800 g p.a./ha)	10	480 g p.a./ha	5 304	0,76
3019853	Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*)	Toxicité aiguë, 7 jours	DAL_{50} = 0,319 kg p.a./ha (319 g p.a./ha)	10	31,9 g p.a./ha	5 304	0,76
3019853	Colin de Virginie	Toxicité aiguë, 14 jours, voie orale	DL_{50} > 2 250 mg p.a./kg p.c./jour	10	225 mg p.a./kg p.c.	EJE (mg p.a./kg p.c.) Oiseau de petite taille : 237,24 Oiseau de moyenne taille : 185,14 Oiseau de grande taille : 119,59	**Petit = 1,92** **Moyen = 1,50** **Gros = 8,06**
3019853	Colin de Virginie	Reproduction	CSEO = 27 mg p.a./kg p.c./jour		27 mg p.a./kg p.c.	EJE (mg p.a./kg p.c.) Oiseau de petite taille : 237,24	**Petit = 15,99** **Moyen =**

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Facteur d'incertitude	Critère d'effet toxicologique ajusté en fonction de l'incertitude	CEE	Quotient de risque
						Oiseau de moyenne taille : 185,14 Oiseau de grande taille : 119,59	**12,48** **Gros = 8,06**
3019853	Rat	Toxicité aiguë, voie orale	DL_{50} (femelles) > 5 000 mg p.a./kg p.c.		500 mg p.a./kg p.c.	EJE pour les mammifères (moyenne du nomogramme) (mg p.a./kg p.c.) Petit : 136,45 Moyen : 264,65 Gros : 141,41	**Petit = 1,24** **Moyen = 2,41** **Gros = 1,29**
1448938	Rat	Reproduction, 2 générations	CSENO = 89 mg/kg/jour		89 mg p.a./kg p.c.	EJE pour les mammifères (moyenne du nomogramme) (mg p.a./kg p.c.) Petit : 136,45 Moyen : 264,65 Gros : 141,41	**Petit = 2,79** **Moyen = 5,41** **Gros = 2,89**
3019853	Végétaux terrestres	Vigueur végétative	DE_{50} > 3 250 g p.a./ha DE_{25} = 3 250/2 = 1 625	Sans objet	1 625	7 320	**4,50**
Organismes d'eau douce							
1448938 et 3019853	*Daphnia magna*	Toxicité aiguë, 48 heures, avec renouvellement	CE_{50} = 0,51 mg p.a./L	2	0,051 mg p.a./L	0,87	**3,41**
3021061	Cladocère (*Ceriodaphnia dubia*)	Toxicité aiguë, 48 heures, avec renouvellement	CE_{50} = 0,650 mg p.a./L	2	0,065 mg p.a./L	0,87	**2,68**

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Facteur d'incertitude	Critère d'effet toxicologique ajusté en fonction de l'incertitude	CEE	Quotient de risque
2713728	*Daphnia magna*	Toxicité chronique (cycle de vie)	CSEO = 0,019 mg p.a./L d'après le nombre cumulatif de descendants	Sans objet	0,019 mg p.a./L	0,87	**45,79**
3019853	Moucheron (*Chironomus riparius*)	28 jours, sédiments enrichis	CSEO = 0,093 mg p.a./poids sec de sédiments	Sans objet	0,093 mg p.a./L	0,87	**9,35**
3019853	Moucheron (*Chironomus dilutes*)	Toxicité chronique, 63 jours, sédiments enrichis	CSEO = 0,44 mg p.a./poids sec de sédiments	Sans objet	0,44 mg p.a./L	0,87	**1,98**
2173730 et 3019853	Amphipode, (*Hyalella azteca)*	Toxicité aiguë, 96 heures	CE_{50} = 42 mg p.a./L	10	4,2 mg p.a./L	0,87	0,04
2713729	Amphipode, (*Hyalella azteca)*	Toxicité aiguë, 96 heures (PBU-alcool)	CE_{50} = 0,97 (IC à 95 % 0,75 à -1,2) mg p.a./L	10	0,097 mg p.a./L	0,87	**1,79**
2173730 et 3019853	Amphipode, *(Hyalella azteca)*	Toxicité aiguë, 96 heures (PBU-acide)	CE_{50} = 31 mg p.a./L (IC à 95 % = 27 à 37 mg p.a./L)	10	3,1 mg p.a./L	0,87	0,06
2713731	Amphipode, (*Hyalella azteca*)	Toxicité aiguë, 96 h (PBU-aldéhyde)	CE_{50} = 1,0 mg p.a./L (IC à 95 % = 0,82 à 1,3 mg p.a./L)	10	0,1 mg p.a./L	0,87	**1,74**
3019853	Amphipode, (*Hyalella azteca*)	Toxicité chronique, 42 jours, sédiments enrichis	CSEO = 39 mg p.a./kg poids sec de sédiments	Sans objet	39 mg p.a./L	0,87	0,02
2994681 et 3019853	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50} = 6,12 mg p.a./L	10	0,612 mg p.a./L	0,87	**1,42**
2713734	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CL_{50} = 2,90 mg p.a./L	10	0,29 mg p.a./L	0,87	**3,00**
RED de l'EPA	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50} = 1,90 mg p.a./L	10	0,19 mg p.a./L	0,87	**4,58**
EFED, 2006 et 2994681	Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50} = 3,4 mg p.a./L	10	0,34 mg p.a./L	0,87	**2,56**
3019853 et EFED, 2006 2994681	Crapet arlequin (*Lepomis macorochirus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50} = 5,37 mg p.a./L	10	0,537 mg p.a./L	0,87	**1,62**
EFED, 2006 2994681	Crapet arlequin (*Lepomis macorochirus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50} = 9,7 mg p.a./L	10	0,97 mg p.a./L	0,87	0,90

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Facteur d'incertitude	Critère d'effet toxicologique ajusté en fonction de l'incertitude	CEE	Quotient de risque
EFED, 2006 2994681	Crapet arlequin (*Lepomis macorochirus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50} = 4,2 mg p.a./L	10	0,42 mg p.a./L	0,87	**2,07**
3019855	**Amphibiens, rainette faux grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) - têtards âgés de 1 semaine	Toxicité aiguë, 96 heures, statique	CL_{50} = 1,0 mg p.a./L (0,10 à 9,0 mg p.a./L)	10	0,1 mg p.a./L	4,63	**46,30**
3021061	Amphibiens, dactilèthre (*Xenopus laevis*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CL_{50} = 68 mg p.a./L	10	6,8 mg p.a./L	4,63	0,68
2713727	Mené tête-de-boule (*Pimphales promelas*)	Premiers stades de vie (35 jours avec renouvellement)	CSEO = 0,18 mg p.a./L d'après la croissance et le poids humide moyen	Sans objet	0,18 mg p.a./L	0,87	**4,83**
1448938 (RED de l'EPA)	Mené tête-de-boule (*Pimphales promelas*)	Premiers stades de vie (35 jours avec renouvellement)	CSEO = 0,04 mg p.a./L d'après la capacité de reproduction	Sans objet	0,04 mg p.a./L	0,87	**21,75**
3019853	Algue verte d'eau douce (*Selenastrum capricornutum*)	72 heures, statique	CEr50 = 2,09 mg p.a./L	2	1,05 mg p.a./L	0,87	0,83
Organismes d'eau salée							
3019853 et 1448938	Mené tête-de-mouton (*Cyprinodon variegatus*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50} = 3,94 mg p.a./L	10	0,394 mg p.a./L	0,092	0,23
2713732	Mené tête-de-mouton (*Cyprinodon variegatus*)	Premiers stades de vie,	CL_{50} = 0,053 mg p.a./L	Sans objet	0,053 mg p.a./L	0,092	**1,74**
3019853	*Americamycis bahia*	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CE_{50} = 0,32 mg p.a./L	10	0,032 mg p.a./L	0,092	0,58
3019853	Mysidacé (*Mysidopsis bahia*)	Toxicité aiguë, 96 heures	CL_{50} = 0,32 mg p.a./L	10	0,032 mg p.a./L	0,092	0,58
3019853 et 1448938	Mysidacé (*Mysidopsis bahia*)	Toxicité aiguë, 96 heures, avec renouvellement	CL_{50} = 0,49 mg p.a./L	10	0,049 mg p.a./L	0,092	0,38

Nº de l'ARLA	Espèce	Type d'essai	Critère d'effet toxicologique	Facteur d'incertitude	Critère d'effet toxicologique ajusté en fonction de l'incertitude	CEE	Quotient de risque
3019853 et 1448938 RED de l'EPA	Huître (*Crassostrea virginica*)	Calcification de la coquille, 96 heures	CE_{50} = 0,23 mg p.a./L	10	0,023 mg p.a./L	0,092	0,80

CEE = concentration estimée dans l'environnement; EJE = exposition journalière estimée
***** Dans le cas des insectes pollinisateurs, la dose maximale pour une application unique de 732 g p.a./ha est utilisée pour déterminer l'exposition.
[**] Le rapport RED de l'EPA (2006) fait état, à tort, d'une CL_{50} aiguë de 0,210 ppm pour les têtards de la rainette faux grillon de l'Ouest. Il semble que l'EPA ait également fait référence à la source de façon incorrecte, citant Mayer (1986), alors que la référence correcte est H.O. Sanders (1970; nº de l'ARLA 3019855). Le critère d'effet correct (obtenu à partir de l'étude de H.O. Sanders de 1970) est une CL_{50} = 1,0 mg p.a./L (0,10 à 9,0 mg p.a./L). La référence à un autre critère d'effet pour un amphibien, soit le crapaud de Fowler (CL_{50} = 1,0 ppm), ne peut être trouvée ni dans Mayer (1986) ni dans H.O. Sanders (1970).

Tableau 5 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques : comparaison avec les critères définissant les substances de la voie 1

Critère de la voie 1 de la Politique	Valeur du critère de la voie 1 de la Politique		Principe actif Critères d'effet	Produits de transformation Critères d'effet
Toxique au sens de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* ou l'équivalent?	Oui		Le butoxyde de pipéronyle est considéré comme toxique pour certains invertébrés terrestres et organismes aquatiques.	Aucune information de toxicité n'est disponible pour le principal produit de transformation, l'acide 2-[(6-propyl-1,3-benzodioxol-5-yl)méthoxy]éthoxy} acétique. Des données limitées sur l'écotoxicité aquatique étaient disponibles pour le PBU-aldéhyde et le PBU-acide. Le PBU-aldéhyde est considéré comme toxique pour les organismes aquatiques. Le PBU-acide ne semble pas être toxique pour les organismes aquatiques. Aucune donnée d'écotoxicité en milieu terrestre n'était disponible pour le PBU-aldéhyde et le PBU-acide.
Principalement anthropique	Oui		-	-
Persistance	Sol	Demi-vie ≥ 182 jours	Demi-vie = 19,8 à 64 jours Le butoxyde de pipéronyle ne répond pas au critère de persistance dans le sol.	Aucune information sur la dégradation dans les sols n'est disponible pour les principaux produits de transformation.
	Eau	Demi-vie ≥ 182 jours	Demi-vie = 58,8 à 104,3 jours Le butoxyde de pipéronyle ne répond pas au critère de persistance dans les milieux aquatiques.	Aucune information sur la dégradation en milieu aquatique n'est disponible pour les principaux produits de transformation.
	Sédiments	Demi-vie ≥ 365 jours	Aucune donnée cinétique n'est disponible pour les sédiments.	Aucune information sur la dégradation dans les sédiments n'est disponible pour les principaux produits de

Critère de la voie 1 de la Politique	Valeur du critère de la voie 1 de la Politique		Principe actif Critères d'effet	Produits de transformation Critères d'effet
				transformation.
	Air	Demi-vie ≥ 2 jours ou preuve de transport sur grande distance	Données non disponibles	Données non disponibles
Bioaccumulation	Log K_{oe} ≥ 5		4,8 On peut s'attendre à ce que le butoxyde de pipéronyle subisse une bioaccumulation.	Données non disponibles
	Facteur de bioconcentration ≥ 5 000		450 L/kg : tissus non comestibles 290 L/kg : poissons entiers 99 L/kg : tissus comestibles Ne devrait pas subir une bioaccumulation.	Données non disponibles
	Facteur de bioaccumulation ≥ 5 000		Aucune donnée disponible	Non disponible
Le produit est-il une substance de la voie 1 de la Politique (doit répondre aux quatre critères)?			Non	Non

[1] Aux fins de l'évaluation initiale des pesticides selon les critères de la Politique de gestion des substances toxiques, l'ARLA considère que tous les pesticides sont toxiques au sens de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999) ou l'équivalent. S'il y a lieu, l'évaluation des critères de toxicité définis par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* peut être approfondie (c'est-à-dire si la substance répond à tous les autres critères).
[2] Aux termes de la politique, une substance est jugée « principalement anthropique » si, de l'avis des experts, sa concentration dans l'environnement est attribuable en grande partie à l'activité humaine plutôt qu'à des sources ou rejets naturels.
[3] Si un pesticide et/ou un ou plusieurs de ses produits de transformation répondent à un critère de la persistance dans un milieu donné (sol, eau, sédiments ou air), alors l'ARLA estime que ces substances répondent au critère de la persistance.
[4] L'ARLA préfère les données obtenues sur le terrain (p. ex., facteur de bioaccumulation) à celles obtenues en laboratoire (p. ex., facteur de bioconcentration), qui sont elles-mêmes préférées aux propriétés chimiques (p. ex., log K_{oe}).

Annexe VIII Surveillance des milieux aquatiques

D'après les données de surveillance disponibles sur les sources potentielles d'eau potable, le butoxyde de pipéronyle a été détecté dans 8 % des 281 échantillons d'eau souterraine de l'Ontario et du Québec jusqu'à une concentration maximale de 0,028 µg/L. La concentration maximale détectée dans toutes les sources potentielles d'eau potable au Canada était de 0,45 µg/L. Les échantillons analysés pour le butoxyde de pipéronyle aux États-Unis avaient au plus une concentration de 1,43 µg/L, laquelle a été détectée dans un lac en Californie en 2011. Bien que le nombre d'échantillons ait été relativement élevé aux États-Unis, la fréquence de détection et les concentrations maximales étaient faibles. Au total, pour le Canada et les États-Unis, 22 607 échantillons ont été analysés pour l'eau potable et les sources potentielles d'eau potable, avec 1 020 détections (fréquence de détection < 5 %).

Annexe IX Modifications proposées aux étiquettes des produits contenant du butoxyde de pipéronyle

Les renseignements qui figurent sur l'étiquette des produits actuellement homologués ne doivent pas être enlevés, à moins qu'ils ne contredisent les énoncés qui suivent.

Le butoxyde de pipéronyle est coformulé avec d'autres principes actifs. Lors de la mise à jour des mises en garde figurant sur les étiquettes, il faut suivre les instructions les plus strictes parmi les étiquettes des principes actifs qui entrent dans la coformulation d'un produit donné.

1.0 Utilisations dont la révocation est proposée

1.1 Produits à usage restreint

Il est proposé d'annuler les utilisations suivantes et de supprimer toute référence à ces utilisations sur les étiquettes des produits à usage restreint :

- Application directe sur les étangs, les lacs, les réservoirs et les cours d'eau.

1.2 Produits à usage commercial

Il est proposé de supprimer les utilisations suivantes et toute référence à ces utilisations sur les étiquettes des produits à usage commercial :

- Application sur les pâturages.
- Application directe sur les céréales et les semences stockées.
- Application par traitement localisé sur la volaille
- Pulvérisation d'ambiance en présence de bétail, autre que la volaille
- Utilisations extérieures pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons, tel qu'indiqué sur les étiquettes des produits sous pression.
- Pulvérisation généralisée sur les surfaces et traitement des punaises de lit, tel qu'indiqué sur les étiquettes des produits sous pression ou en poudre.
- Poux présents sur les matelas, la literie, les meubles et les vêtements.
- Application par traitement localisé sur la volaille.
- Pulvérisation d'ambiance en présence de bétail, autre que la volaille.

1.3 Produits à usage domestique

Il est proposé d'annuler les utilisations suivantes et de supprimer toute référence à ces utilisations sur les étiquettes des produits à usage domestique :

- Application sur les jardins et les aliments cultivés en serre.
- Application à l'aide d'un brumisateur à libération totale, tel qu'indiqué sur les étiquettes des produits sous pression.
- Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur, tel qu'indiqué sur les étiquettes des produits sous pression. Cette proposition ne s'applique pas aux utilisations à l'aide de distributeurs-doseurs.

- Utilisations extérieures pour lutter contre les moustiques, les mouches et les moucherons, tel qu'indiqué sur les étiquettes des produits sous pression.
- Utilisations intérieures, tel qu'indiqué sur les étiquettes des produits en poudre.
- Poux présents sur les matelas, la literie, les meubles et les vêtements.

2.0 Amélioration générale de l'étiquetage (toutes les étiquettes)

La plupart des produits contenant du butoxyde de pipéronyle ont été homologués avant l'adoption des normes actuelles de rédaction des étiquettes et n'ont pas de mode d'emploi complet. Lorsqu'une décision de réévaluation finale sera rendue et publié dans un document de décision de réévaluation (RVD), les titulaires devront actualiser les étiquettes des produits homologués conformément aux normes en vigueur en y ajoutant un mode d'emploi qui correspond à l'évaluation finale des risques et les mesures d'atténuation requises. Les aspects suivants devront être mis à jour :

- Identification précise des organismes nuisibles visés. Par exemple, la simple mention « insectes rampants » n'est pas suffisante.
- Des directives plus détaillées quant à l'application, comprenant, entre autres, les éléments suivants:
    - Des renseignements précis sur la quantité de produit à appliquer, qui sont déterminés en fonction des doses d'application utilisées pour l'évaluation des risques pour la santé et qui peuvent être facilement compris par les utilisateurs, y compris les consommateurs;
    - La fréquence des applications;
    - Le type de traitement (par exemple, généralisé, de périmètre ou localisé, fissures et crevasses);
    - Le mode d'emploi ou des restrictions d'utilisation (par exemple, à l'intérieur des armoires seulement, dans les endroits hors de la portée des enfants, etc.);
    - Une identification bien définie des sites de traitement, comme une surface précise de la maison (par exemple, cuisine, aires de séjour), les articles sur lesquels le produit est appliqué (par exemple, tapis, matelas), des sites extérieurs précis (par exemple, terrains de jeux, parcs, sites industriel);
- Des points à considérer pour déterminer si certains sites énumérés sur l'étiquette des produits à usage domestique devraient être supprimés parce qu'ils ne sont pas destinés à des usages commerciaux (par exemple, en serre, installations d'hébergement pour animaux d'élevage).

3.0 Modifications d'étiquette

3.1 Principe actif de qualité technique et concentré de fabrication

Il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE POUR L'ENVIRONNEMENT :

« TOXIQUE pour les organismes aquatiques. »

« NE PAS rejeter les effluents contenant ce produit dans les égouts, lacs, cours d'eau,

étangs, estuaires, océans et tout autre plan ou cours d'eau. »

Il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique ÉLIMINATION :

> « Les fabricants canadiens doivent éliminer les principes actifs superflus et leurs contenants conformément à la réglementation municipale ou provinciale. Pour obtenir d'autres renseignements sur le nettoyage des déversements, communiquer avec le fabricant ou l'organisme de réglementation provincial responsable. »

3.2 Produits à usage commercial

Les énoncés proposés pour les étiquettes des produits à usage commercial sont décrits ci-dessous. De plus, toutes les étiquettes doivent être mises à jour conformément au Document d'orientation de l'ARLA publié en 2020 : *Mises à jour des étiquettes des produits antiparasitaires de traitement des structures*. Des énoncés d'étiquette précis, y compris ceux du Document d'orientation de l'ARLA, sont proposés pour chacun des divers scénarios d'utilisation des produits à usage commercial et sont présentés au tableau 2. Il convient de noter que l'étiquette de certains produits peut couvrir plus d'un scénario. Dans ce cas, il est important que l'étiquette comporte des énoncés relatifs à chacun des scénarios d'utilisation, sauf si les énoncés sont identiques.

Mises en garde

Il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant sur les étiquettes des produits à usage commercial destinés à être utilisés à l'extérieur sous la rubrique MISES EN GARDE :

> « Appliquer seulement lorsque le risque de dérive hors du site à traiter est faible. Tenir compte de la vitesse et de la direction du vent, des inversions de température, de l'équipement d'application et des réglages du pulvérisateur. »

Équipement de protection individuelle

Il est proposé d'ajouter les énoncés suivants relatifs à l'équipement de protection individuelle sur les étiquettes de tous les produits à usage commercial sous la rubrique MISES EN GARDE :

> « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussettes et des chaussures pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. »

> « De plus, pour les applications au moyen d'un pistolet de pulvérisation à pression mécanique, porter un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides pendant le mélange, le chargement et l'application. »

Pour les produits en poudre :

> « Pour les applications à l'intérieur, porter un respirateur avec masque complet filtrant N95 (minimum) approuvé par le NIOSH et correctement ajusté. »

Pour les produits destinés aux applications par brumisation ou pulvérisation d'ambiance :

> « Lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel, porter une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, des chaussures résistant aux produits chimiques, des chaussettes et un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides. NE PAS manipuler plus de [0,27 kg p.a. en valeur équivalente au produit] par personne et par jour lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel (taille des gouttelettes de 0,1 à 100 µm). Ces restrictions visent à réduire au minimum l'exposition des personnes qui appliquent le produit. Il est possible que l'application doive être réalisée sur plusieurs jours ou par plusieurs personnes. »
> Comme il est indiqué par les crochets ci-dessus, la quantité de principe actif dans cette mise en garde (c'est-à-dire 0,27 kg p.a.) doit être convertie en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit.

> « , porter une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, des chaussures résistant aux produits chimiques, des chaussettes, des gants résistant aux produits chimiques et un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides. »

Délai de sécurité après traitement

Pour les étiquettes des produits à usage commercial comportant des modes d'emploi pour les plantes ornementales d'extérieur, les pâturages ou les terrains de golf, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE :

> « Plantes ornementales d'extérieur et pâturages : NE PAS entrer ou permettre l'entrée des travailleurs dans les sites traités pendant le délai de sécurité (DS) de 12 heures. »

> « Terrains de golf : NE PAS entrer ou laisser quiconque entrer dans les sites traités tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. »

Pour les étiquettes des produits à usage commercial comportant des modes d'emploi relatifs à la pulvérisation d'ambiance à l'intérieur (à l'exception des produits avec distributeur-doseur), il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE :

> « NE PAS permettre aux personnes ou aux animaux de compagnie d'entrer dans les sites traités tant que le délai de sécurité de deux heures ne se soit écoulé. Le spécialiste de la lutte antiparasitaire doit aviser les travailleurs, les particuliers et les autres personnes du délai de sécurité à respecter. »

Mode d'emploi

Ajouter l'énoncé suivant sur l'étiquette de tous les produits à usage commercial :

> « NE PAS appliquer dans les serres ou sur les cultures produites en serre. »

Pour les produits utilisés à l'extérieur :

Le nombre d'applications pour les utilisations extérieures doit être réduit de manière à ce que la dose d'application cumulative annuelle soit inférieure à 1 100 g p.a./ha.

Pour les produits formulés en poudre :

L'application des produits formulés en poudre doit être limitée aux sites qui n'ont pas d'impact sur les aliments, les aliments pour animaux ou le bétail utilisé pour produire des denrées alimentaires (par exemple, les espaces vides et les zones non alimentaires).

Pour les terrains de golf :

Si les terrains de golf figurent sur l'étiquette du produit, la mise en garde suivante est proposée :

> « NE PAS appliquer sur les verts, les allées ou les tertres du terrain de golf. »

Pour la pulvérisation d'ambiance en présence de volaille :

La dose d'application pour la pulvérisation d'ambiance en présence de volailles doit être limitée à 0,12 g p.a./m^3 ou moins. La quantité de principe actif (soit 0,12 g p.a./m^3) doit être convertie en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit concerné.

Pour les applications de produits sous pression avec distributeur-doseur destinés à une pulvérisation d'ambiance à l'intérieur :

Dans le cas des applications de produits sous pression avec distributeur-doseur destinés à une pulvérisation d'ambiance, limiter la dose maximale d'application à 1,07 mg de butoxyde de pipéronyle libéré toutes les 15 minutes. La quantité de principe actif (soit 1,07 mg p.a.) doit être convertie en quantité correspondante de produit par le titulaire pour chaque produit concerné.

Pour les applications sur les surfaces intérieures en milieux résidentiels :

Les modes d'emploi figurant sur les étiquettes doivent être clairement définis en ce qui concerne les organismes nuisibles visés, le site et la zone de traitement (voir la section 2 ci-dessus, Amélioration générale de l'étiquetage). Les sites et les zones de traitement doivent être choisis en fonction des organismes nuisibles visés. En outre, les sites et zones de traitement doivent être séparés en milieux résidentiels et non résidentiels.

La définition des milieux résidentiels doit être ajoutée aux étiquettes comme suit :

> « On entend par milieu résidentiel tout endroit où des personnes, y compris des enfants, peuvent être exposées au produit pendant ou après son application. Cela comprend les espaces autour des résidences, des écoles, des bâtiments publics, des parcs, des terrains de jeu ou à tout autre endroit où le grand public, dont les enfants, pourrait être exposé. »

Pour les applications sur les surfaces intérieures en milieux résidentiels, il est proposé de limiter la dose maximale d'application de butoxyde de pipéronyle pour chaque type de traitement, comme il est indiqué au tableau 1 ci-dessous. Le type et la dose d'application doivent être basés sur les organismes nuisibles visés. Comme il est indiqué au tableau 2, il est également proposé d'ajouter les définitions de chaque type de traitement sur les étiquettes en l'absence de mode d'emploi ou encore, lorsqu'il est vague et imprécis. Les instructions relatives aux doses d'application figurant sur les étiquettes doivent être facilement comprises par les préposés à l'application et doivent être converties en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit concerné.

En outre, pour les produits sous pression et les produits en poudre, ajouter la mise en garde suivante:

> « NE PAS appliquer en traitement généralisé contre les punaises de lit. »

Tableau 1 Doses maximales proposées pour les applications de produits à usage commercial sur des surfaces intérieures

Formulation	Type de traitement [1]	Dose maximale d'application
Liquide	Traitement généralisé	0,21 g p.a./m^2
	Traitement de périmètre et traitement localisé	
	Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	
	Traitement des fissures et crevasses	2,76 g p.a./m^2
Produit sous pression	Traitement généralisé [PAS CONTRE LES PUNAISES DE LIT] [2]	0,77 g p.a./m^2
	Traitement de périmètre et traitement localisé	
	Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	1,2 g p.a./m^2
	Traitement des fissures et crevasses	
Poudre	Traitement généralisé [PAS CONTRE LES PUNAISES DE LIT] [2]	0,6 g p.a./m^2
	Traitement de périmètre et traitement localisé	
	Traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses	
	Traitement des fissures et crevasses	

[1] Les définitions de ces types de traitement sont les suivantes :
Le traitement généralisé à l'intérieur consiste à appliquer un produit sur de vastes étendues à l'intérieur d'une structure comme les murs, les planchers, les plafonds et les parois intérieures des fondations et les vides sanitaires. Le traitement des fissures et crevasses consiste à appliquer directement le produit dans les petites ouvertures observées à la surface d'une structure. Cela ne comprend pas le traitement des surfaces exposées. Les petites

ouvertures se trouvent généralement à l'emplacement des joints de dilatation, aux points d'entrée des services publics et le long des plinthes et des moulures.
Le traitement de périmètre ou traitement en bande à l'intérieur (gouttelettes de calibre grossier ou de la taille d'une particule) consiste à appliquer un produit en bande étroite (d'une largeur inférieure à 0,3 m) le long du périmètre d'une pièce, sur les plinthes, les jonctions murs-plancher et murs-plafond et autour des cadres de portes et fenêtres. Le traitement localisé consiste à appliquer le produit sur une surperficie de moins de 0,2 m^2. Les surfaces traitées ne doivent pas se toucher. Au total, les surfaces traitées ne doivent pas dépasser 10 % de la surface totale de la pièce. Pour le traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses, on présume qu'un spécialiste de la lutte antiparasitaire traitera les punaises de lit en utilisant le traitement pour les fissures et crevasses, ainsi que sur les capitons et les coutures des matelas et de l'ameublement. Cela donne lieu à une exposition plus importante que la méthode standard pour les fissures et les crevasses, mais moins que pour la méthode de traitement de périmètre ou localisé.
[2] Pour les produits sous pression et les produits en poudre à usage commercial : NE PAS appliquer en traitement généralisé contre les punaises de lit.

Pour les applications sur les surfaces intérieures en milieux non résidentiels :

Le tableau 1 indique les doses et les types de traitement requis en milieux résidentiels. Pour les milieux non résidentiels (où la présence d'enfants n'est pas prévue), la mesure d'atténuation ci-dessus n'est pas nécessaire. Toutefois, l'ARLA recommande fortement de mettre à jour le mode d'emploi de l'étiquette, tel qu'il est mentionné à la section 2, Améliorations générales des étiquettes. En particulier, les sites non résidentiels doivent être clairement définis sur les étiquettes. Par exemple, pour les restaurants, il faut préciser les zones des restaurants où le grand public n'entre pas.

Tableau 2 Énoncés d'étiquette pour les produits à usage commercial contenant du butoxyde de pipéronyle, en fonction du scénario d'utilisation

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit au-dessus de la tête ni dans un espace confiné sans protection adéquate des voies respiratoires et des yeux » • « Aérer les sites après leur traitement en ouvrant les portes et les fenêtres ou encore, en utilisant des ventilateurs au besoin pour faciliter la circulation de l'air. Les systèmes de ventilation et les échangeurs d'air en état de fonctionner peuvent aussi être utilisés. » • « NE PAS appliquer ce produit lorsque des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux, sauf indication contraire. » • « NE PAS appliquer ce produit sur des surfaces qui peuvent entrer en contact avec des aliments destinés à la consommation humaine ou animale. »

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Liquide et PP	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] d'entrer dans le site traité tant que le produit pulvérisé n'est pas sec, sauf indication contraire. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »
			Si le produit est homologué comme pulvérisation de surface et qu'il n'est pas accompagné d'un mode d'emploi pour une pulvérisation d'ambiance, il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MISES EN GARDE : • « NE PAS appliquer ce produit comme pulvérisation d'ambiance. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Poudres	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [3] d'entrer dans le site traité tant que le produit pulvérisé ne se soit déposé. » • « NE PAS laisser la poudre se déposer sur des surfaces non visées. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Usines de transformation des aliments	Toutes	Pour les produits homologués destinés à être utilisés dans les usines de transformation des aliments, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit quand l'usine de transformation des aliments est en activité. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Produits non homologués pour utilisation sur les aliments stockés destinés à la consommation humaine ou animale	Toutes	Pour les produits non homologués pour une utilisation sur des aliments stockés destinés à la consommation humaine ou animale, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit sur des surfaces qui peuvent entrer en contact avec des aliments destinés à la consommation humaine ou animale. » • « Recouvrir ou retirer tous les aliments destinés à la consommation humaine ou animale. Recouvrir tous les équipements, surfaces et ustensiles utilisés pour

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			la transformation de ces aliments ou les laver soigneusement après le traitement. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Toutes	L'étiquette doit comporter des directives qui établissent clairement les sites et les lieux qui peuvent être traités. Les types de traitement doivent également être définis. Si ces directives sont manquantes ou vagues et imprécises, il faut ajouter les définitions ci-dessous sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « Le traitement généralisé à l'intérieur des bâtiments consiste à appliquer un produit sur de vastes surfaces à l'intérieur d'une structure comme les murs, les planchers, les plafonds et les parois intérireures des fondations et les vides sanitaires. » • « Le traitement de périmètre ou traitement en bande à l'intérieur (gouttelettes de calibre grossier ou de la taille d'une particule) consiste à appliquer un produit en bande étroite (d'une largeur inférieure à 0,3 m) le long du périmètre d'une pièce, sur les plinthes et les jonctions murs-plancher et murs-plafond et autour des cadres de portes et fenêtres. » • « Le traitement localisé consiste à appliquer le produit sur une superficie de moins de 0,2 m^2. Les surfaces localisées ne doivent pas se toucher. Au total, les surfaces traitées ne doivent pas dépasser 10 % de la surface totale de la pièce. » • « Le traitement des fissures et crevasses consiste à appliquer directement le produit dans les petites ouvertures observées à la surface d'une structure. Cela ne comprend pas le traitement des surfaces exposées. Les petites ouvertures se trouvent généralement à l'emplacement des joints de dilatation, aux points d'entrée des services publics et le long des plinthes et des moulures. » • « Le traitement des punaises de lit et des fissures et crevasses comprend le traitement des fissures et crevasses comme il est défini ci-dessus ainsi que les capitons et les coutures des matelas et des meubles. » • « Le traitement des cavités consiste à appliquer un produit dans les espaces vides et inaccessibles à l'intérieur d'une structure, comme les parois creuses et les plafonds suspendus. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Traitement des cavités	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Prendre soin de ne pas laisser le pesticide s'échapper de la cavité traitée. Les dépôts de résidus sur les surfaces non ciblées doivent être nettoyés par le préposé à l'application. »

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Traitement des vêtements	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Retirer tous les objets avant de traiter les meubles, les valises, les placards ou les autres endroits où sont rangés des vêtements, des jouets, des serviettes et d'autres articles. Attendre que les meubles et les surfaces traités aient séché avant d'y replacer les objets.» • « Appliquer ce produit seulement sur des vêtements lavables. Les vêtements traités doivent être lavés avant d'être portés. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Traitement des matelas et des meubles	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS utiliser ce produit sur des articles lavables (oreillers, draps, jouets, vêtements). » • « Enlever la literie avant de traiter les matelas. Les matelas traités doivent être secs avant de replacer la literie lavée. » • « Retirer tous les objets avant de traiter les meubles, les valises, les placards ou les autres endroits où sont rangés des vêtements, des jouets, des serviettes et d'autres articles. Attendre que les meubles traités aient séché avant d'y replacer les objets. » Pour le traitement du capitonnage et des coutures seulement, ajouter l'énoncé suivant : • « NE PAS appliquer ce produit sur toute la surface du matelas ou du meuble. Appliquer seulement sur le capitonnage et les coutures. » Dans les cas où l'application dans des cavités est homologuée, ajouter l'énoncé suivant : • « Prendre soin de ne pas laisser le pesticide s'échapper de la cavité traitée. Les dépôts de résidus sur les surfaces non ciblées doivent être nettoyés par le préposé à l'application. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]			L'étiquette doit comporter des directives qui établissent clairement les sites et les lieux qui peuvent être traités. Les types de traitement doivent également être définis. Si ces directives sont manquantes ou vagues et imprécises, il faut ajouter les définitions ci-dessous sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « Traitement de mobilier, y compris meubles rembourrés, meubles à surface dure, matelas et sommiers, garnitures de literie d'animaux de compagnie, cadres de lit, commodes, rideaux,

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			encadrements, revêtements muraux, pattes creuses de mobilier, etc. » • « Traitement généralisé du mobilier : Application généralisée d'un produit sur de grandes parties ou toute la surface des articles de la liste. » • « Traitement localisé du mobilier : Application d'un produit sur une surface égale ou inférieure à 10 % de la totalité de l'article traité. » • « Traitement des crevasses et des fissures du mobilier : Application d'un produit aux points de jonction sur le meuble. » • « Traitement du capitonnage et des coutures (matelas et meubles rembourrés seulement) : Application à la jonction de deux ou de plusieurs pièces de tissu cousues ensemble ainsi que sur les nœuds et les boutons décoratifs. • « Cavités dans les meubles : Le traitement des cavités dans les meubles vise les espaces vides inaccessibles des objets. Par exemple, à l'intérieur de la housse antipoussière sur le dessous des meubles ou des pattes de table creuses. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Produits non homologués pour utilisation sur les matelas, les vêtements ou les meubles		Pour les produits non homologués pour une utilisation sur les matelas, les vêtements ou les meubles, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit sur les [meubles, matelas] [4], linge de maison, literie pour animaux, jouets ou vêtements. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Liquide	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussettes et des chaussures pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. » • Pour les applications généralisées, les traitements de périmètre et les traitements localisés, ajouter l'énoncé suivant : « Utiliser des gouttelettes de calibre grossier et une pulvérisation à basse pression ne dépassant pas 345 kPa (50 lb/po^2) pour éviter les éclaboussures sur les surfaces non visées. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	PP	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits agricoles à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques,

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			des chaussettes et des chaussures pendant l'application du produit et les activités de nettoyage et de réparation. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	Toutes (autres que PPDD)	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS permettre aux personnes, aux animaux de compagnie ou aux animaux d'élevage de pénétrer dans les sites traités tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS appliquer ce produit au-dessus de la tête ni dans un espace confiné sans protection adéquate des voies respiratoires et des yeux. » • « Aérer les sites après leur traitement en ouvrant les portes et les fenêtres ou encore, en utilisant des ventilateurs au besoin pour faciliter la circulation de l'air. Les systèmes de ventilation et les échangeurs d'air en état de fonctionner peuvent aussi être utilisés. » • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes, des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux. » • « NE PAS rester dans le site traité après l'application. » • « Recouvrir ou retirer les aliments destinés à la consommation humaine ou animale. Recouvrir les surfaces, l'équipement et les accessoires servant à la transformation de ces aliments, ou les laver à fond après le traitement. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Usines de transformation d'aliments destinés à la consommation humaine et animale	Toutes (autres que PPDD)	Pour les produits homologués pour être utilisés dans les usines de transformation d'aliments destinés à la consommation humaine et animale, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit quand l'usine de transformation d'aliments destinés à la consommation humaine et animale est en activité. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes [6]	Toutes (autres que PPDD)	Il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS laisser des personnes ou des animaux de compagnie pénétrer dans le site traité tant que le délai de sécurité de 2 heures ne se soit écoulé après le traitement. Le spécialiste de la lutte antiparasitaire

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			doit aviser les travailleurs, les particuliers et les autres personnes du délai de sécurité à respecter. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	Liquide	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussettes et des chaussures pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. » • « Lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel, porter une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, des chaussures résistant aux produits chimiques, des chaussettes et un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides. NE PAS manipuler plus de [0,27 kg p.a. en valeur équivalente au produit] par personne et par jour lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel (taille des gouttelettes de 0,1 à 100 µm). Ces restrictions visent à réduire au minimum l'exposition des personnes qui appliquent le produit. Il est possible que l'application doive être réalisée sur plusieurs jours ou par plusieurs personnes. » Comme il est indiqué par les crochets ci-dessus, la quantité de principe actif dans cette mise en garde (soit 0,27 kg p.a.) doit être convertie en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit. » • « S'il est nécessaire d'entrer dans des sites intérieurs traités avant leur aération, portez une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, des chaussures résistant aux produits chimiques, des chaussettes, des gants résistant aux produits chimiques et un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides. »
			Il est proposé d'ajouter la définition de la méthode d'application « pulvérisation d'ambiance » sur l'étiquette des produits où la pulvérisation d'ambiance est actuellement spécifiée :

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			• « Pulvérisation d'ambiance : La pulvérisation d'ambiance consiste en une suspension de fines gouttelettes (d'une taille de 0,1 à 100 μm) dans l'air à l'intérieur d'un espace. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	PP (autres que PPDD)	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits agricoles à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussettes et des chaussures pendant l'application du produit et les activités de nettoyage et de réparation. »
	Toutes	PP (autres que PPDD)	Il est proposé d'ajouter la définition de la méthode d'application « pulvérisation d'ambiance » sur l'étiquette des produits où la pulvérisation d'ambiance est actuellement spécifiée : • « Pulvérisation d'ambiance : La pulvérisation d'ambiance consiste en une suspension de fines gouttelettes dans l'air à l'intérieur d'un espace. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	PPDD	Inclure les définitions suivantes sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « NE PAS pulvériser plus de [1,07 mg p.a. toutes les 15 minutes]. »
Applications à l'extérieur – structures, surfaces, périmètres	Toutes (sauf l'application sur les nids)	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit au-dessus de la tête ni dans un espace confiné sans protection adéquate des voies respiratoires et des yeux. » • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux. » • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [3] de pénétrer dans le site traité tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »
			L'étiquette doit comporter des directives qui établissent clairement les zones et les lieux qui peuvent être traités. Les types de traitement doivent également être définis. Si ces directives sont manquantes ou vagues et imprécises, il faut ajouter les définitions ci-dessous sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « Le traitement généralisé à l'extérieur des bâtiments consiste à appliquer un produit sur de vastes surfaces

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			à l'extérieur d'une structure (toits, murs, portes, fenêtres et fondations)[7]. » • « Le traitement de périmètre à l'extérieur consiste à appliquer un produit en bande (d'une largeur de 1 m ou moins) sur le sol le long des fondations extérieures de la structure et sur la surface des fondations jusqu'à une hauteur de 1 m ou moins à partir du sol. »
Applications à l'extérieur – structures, surfaces, périmètres		Liquide	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur l'étiquette des produits agricoles à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussettes et des chaussures pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. »
			Il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Appliquer seulement lorsque le risque de dérive hors du site à traiter est faible. Tenir compte de la vitesse et de la direction du vent, des inversions de température, du matériel d'application utilisé et des réglages du pulvérisateur. »
Applications à l'extérieur – structures, surfaces, périmètres		PP	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits agricoles à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussettes et des chaussures pendant l'application du produit et les activités de nettoyage et de réparation. »
Applications à l'extérieur contre les guêpes, les abeilles, les frelons, etc., ou sur les nids	Applications contre les guêpes, les abeilles, les frelons, etc., ou sur les nids	Liquide et PP	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussures et des chaussettes pendant l'application du produit et les activités de nettoyage et de réparation. » • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux. » • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [3] d'entrer

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			dans le site traité tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »
Applications à l'extérieur contre les moustiques, les mouches et les moucherons	Toutes	Liquide	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussures et des chaussettes pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. » • « Lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel, porter une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, des chaussures résistant aux produits chimiques et un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides. NE PAS manipuler plus de [0,27 kg p.a. en valeur équivalente au produit] par personne et par jour lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel (taille des gouttelettes de 0,1 à 100 µm). Ces restrictions visent à réduire au minimum l'exposition des personnes qui appliquent le produit. Il est possible que l'application doive être réalisée sur plusieurs jours ou par plusieurs personnes. » Comme il est indiqué par les crochets ci-dessus, la quantité de principe actif dans cette mise en garde (soit 0,27 kg p.a.) doit être convertie en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit.
			Il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [3] d'entrer dans le site traité tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « Appliquer ce produit seulement lorsque le risque de dérive hors du site à traiter est faible. Tenir compte de la vitesse et de la direction du vent, des inversions de température, de l'équipement d'application et des réglages du pulvérisateur. »

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
Plantes ornementales d'extérieur et pâturages	Toutes	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS entrer ou permettre l'entrée des travailleurs dans les sites traités tant que le délai de sécurité (DS) de 12 heures ne soit écoulé. »
Plantes ornementales d'extérieur et pâturages		Liquide	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussures et des chaussettes pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. » • « Lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel, porter une combinaison résistant aux produits chimiques avec un capuchon résistant aux produits chimiques par-dessus un vêtement à manches longues et un pantalon, des chaussures résistant aux produits chimiques et un respirateur avec une cartouche antivapeurs organiques approuvée par le NIOSH muni d'un préfiltre homologué pour les pesticides OU une cartouche approuvée par le NIOSH pour les pesticides. NE PAS manipuler plus de [0,27 kg p.a. en valeur équivalente au produit] par personne et par jour lors de l'utilisation d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel (taille des gouttelettes de 0,1 à 100 µm). Ces restrictions visent à réduire au minimum l'exposition des personnes qui appliquent le produit. Il est possible que l'application doive être réalisée sur plusieurs jours ou par plusieurs personnes. » Comme il est indiqué par les crochets ci-dessus, la quantité de principe actif dans cette mise en garde (soit 0,27 kg p.a.) doit être convertie en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit.
Plantes ornementales d'extérieur		PP	Il est proposé d'ajouter sous la rubrique MISES EN GARDE les énoncés suivants concernant l'équipement de protection individuelle figurant sur les étiquettes des produits à usage commercial : • « Porter un vêtement à manches longues et un pantalon, des gants résistant aux produits chimiques, des chaussures et des chaussettes pendant le mélange, le chargement et l'application du produit ainsi que pendant les activités de nettoyage et de réparation. »

[1] Liquide = concentré émulsifiable, solution; PP = produit sous pression; PPDD = produit sous pression avec distributeur-doseur.

[2] Une application de surface est une application dirigée sur une surface (sol, mur, fondation, plafond, matelas, meubles, etc.). Cela comprend, entre autres, les traitements généralisés, les traitements de périmètre, les traitements localisés, les traitements des fissures et crevasses, les traitements des cavités, etc. Cela comprend tous les sites intérieurs actuellement homologués sur les étiquettes des produits à usage commercial, dont les habitations, les sites en milieux commercial, industriel ou institutionnel, les véhicules, les bâtiments agricoles, les locaux pour animaux de compagnie, les écuries et les granges, etc.
[3] Énoncé à modifier, le cas échéant, en fonction des utilisations homologuées sur les étiquettes des produits.
[4] Modifier pour supprimer les applications (meubles et/ou matelas) qui sont actuellement homologuées sur l'étiquette.
[5] Une pulvérisation d'ambiance est une application d'un pesticide sous la forme d'une suspension de fines gouttelettes dans l'air à l'intérieur d'un espace. Cette définition n'inclut pas les fumigants ni les systèmes extérieurs de brumisation et de brouillard. Ce terme peut ne pas figurer spécifiquement sur l'étiquette actuelle du produit.
[6] « Les zones résidentielles sont définies comme tout site d'utilisation où le grand public, y compris les enfants, pourrait être exposé pendant ou après l'application. Pour les utilisations dans les structures en milieux résidentiels, cela comprend les maisons, les écoles, les restaurants, les bâtiments publics ou tout autre endroit où le grand public, y compris les enfants, pourrait être exposé. Les zones non résidentielles comprennent, entre autres : les sites industriels et commerciaux intérieurs (p. ex., les laboratoires, les entrepôts, les greniers à aliments) ; les modes de transport dans les zones lorsqu'il n'y a pas de passagers (p. ex., les autobus, les wagons, les remorques) ; et les logements pour animaux (p. ex., les installations d'hébergement pour le bétail et la volaille, et les chenils). »
[7] D'autres lieux peuvent être inclus au cas par cas (p. ex., les porches, les patios) en fonction des utilisations homologuées sur les étiquettes des produits.

3.3 Pour les produits à usage domestique

Les énoncés qui doivent figurer sur les étiquettes des produits à usage domestique sont proposés ci-dessous. En outre, toutes les étiquettes doivent être mises à jour conformément au Document d'orientation de l'ARLA publié en 2020 : *Mises à jour des étiquettes des produits antiparasitaires de traitement des structures.* Des énoncés précis d'étiquette, y compris ceux du Document d'orientation de l'ARLA, sont proposés pour chacun des divers scénarios d'utilisation des produits à usage domestique et sont présentés au tableau 4 ci-dessous. Il est à noter que l'étiquette de certains produits peut couvrir plus d'un scénario. Dans ce cas, il est important que l'étiquette comporte des énoncés relatifs à chacun des scénarios d'utilisation, sauf si les énoncés sont identiques.

Mises en garde

Ajouter l'énoncé suivant sur l'étiquette de tous les produits à usage domestique, sauf les formulations en poudre, sous la rubrique MISES EN GARDE :

> « NE PAS appliquer ce produit à l'aide d'un nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel ou d'un pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards. »

Mode d'emploi

Pour les applications sur les surfaces intérieures :

Pour les applications sur les surfaces intérieures indiquées sur les étiquettes des produits à usage domestique, les modifications suivantes sont proposées sous la rubrique MODE D'EMPLOI.

Les instructions sur les étiquettes doivent être clairement définies en ce qui concerne les organismes nuisibles visés, le site et la zone de traitement (voir la section 2, Amélioration générale à l'étiquetage). Les sites et les zones de traitement doivent correspondre aux organismes nuisibles visés.

Il est proposé de limiter la dose maximale d'application de butoxyde de pipéronyle pour chaque type de traitement, comme il est indiqué au tableau 3 ci-dessous. Le type et la dose de traitement doivent être basés sur les organismes nuisibles visés. Comme il est indiqué au tableau 4, il est également proposé d'ajouter les définitions de chaque type de traitement sur les étiquettes en l'absence de mode d'emploi ou encore, lorsqu'il est vague et imprécis. Les modes d'emploi relatifs aux doses d'application figurant sur les étiquettes doivent être facilement compréhensibles par les consommateurs. Pour chaque préparation commerciale, des renseignements doivent être fournis à Santé Canada afin de confirmer que les modes d'emploi concernant les doses d'application figurant sur les étiquettes sont conformes aux doses utilisées dans l'évaluation des risques pour la santé, comme il est indiqué au tableau 3. Les doses figurant sur l'étiquette doivent être indiquées, c'est-à-dire les quantités de produit.

Tableau 3 Doses maximales proposées pour les applications sur des surfaces intérieures de produits à usage domestique

Formulation	Type de traitement [1]	Dose maximale d'application
Liquide	Traitement généralisé	0,55 g p.a./m^2
	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit	
Produit sous pression	Traitement généralisé	0,21 g p.a./m^2
	Traitement de périmètre et traitement localisé [PAS CONTRE LES PUNAISES DE LIT] [2]	1,4 g p.a./m^2
	Traitement de périmètre, traitement localisé et traitement des punaises de lit	0,21 g p.a./m^2

[1] Les types de traitement sont définis comme suit :
Le traitement généralisé à l'intérieur des bâtiments consiste à appliquer un produit sur de vastes surfaces à l'intérieur d'une structure comme les murs, les planchers, les plafonds, les parois des fondations et les vides sanitaires.
Le traitement de périmètre ou traitement en bande à l'intérieur (gouttelettes de calibre grossier ou de la taille d'une particule) consiste à appliquer un produit en bande étroite (d'une largeur inférieure à 0,3 m) le long du périmètre d'une pièce, sur les plinthes, les jonctions murs-plancher et murs-plafond et autour des cadres de portes et de fenêtres.
Le traitement localisé consiste à appliquer le produit sur une surface de moins de 0,2 m^2. Les surfaces traitées ne doivent pas se toucher. Au total, les surfaces traitées ne doivent pas dépasser 10 % de la surface totale de la pièce.
[2] Pour les produits sous pression à usage domestique : la dose maximale permise pour le traitement des punaises de lit est de 0,21 g p.a./m^2. Pour les autres traitements antiparasitaires, les doses peuvent atteindre 1,4 g p.a./m^2.

Pour les produits sous pression :

Ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MODE D'EMPLOI :

« NE PAS appliquer ce produit à l'aide d'un brumisateur à libération totale. »

Pour les produits en poudre :

Ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MODE D'EMPLOI :

« Pour utilisation à l'extérieur seulement. Ne pas utiliser ce produit à l'intérieur. »

L'application des produits en poudre doit être limitée aux sites qui n'ont pas d'impact sur les aliments destinés à la consommation humaine ou animal ou le bétail utilisés pour produire des aliments destinés à la consommation humaine. Voir le tableau 4 pour les énoncés tirés du Document d'orientation de l'ARLA publié en 2020.

Pour les produits destinés à être utilisés en serre :

Ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MODE D'EMPLOI :

« NE PAS utiliser ce produit dans les serres commerciales. »

Pour la pulvérisation d'ambiance en présence de volaille :

La dose d'application pour la pulvérisation d'ambiance en présence de volailles doit être limitée à 0,12 g p.a./m^3 ou moins. La quantité de principe actif (soit 0,12 g p.a./m^3) doit être convertie en quantité de produit correspondante par le titulaire pour chaque produit concerné.

Pour les applications de produits sous pression avec distributeur-doseur destinés à une pulvérisation d'ambiance à l'intérieur :

Dans le cas des applications de produits sous pression avec distributeur-doseur destinés à une pulvérisation d'ambiance, limiter la dose maximale d'application à 1,07 mg de butoxyde de pipéronyle libéré toutes les 15 minutes. La quantité de principe actif (soit 1,07 mg p.a.) doit être convertie en quantité correspondante de produit par le titulaire pour chaque produit concerné.

Tableau 4 Énoncés d'étiquette pour les produits à usage domestique contenant du butoxyde de pipéronyle, en fonction du scénario d'utilisation

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Liquide et PP	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit au-dessus de la tête ni dans un espace confiné (p. ex., greniers, vides sanitaires, petites pièces d'entreposage, placards). » • « Aérer les sites après leur traitement en ouvrant les fenêtres et les portes ou encore, en utilisant des ventilateurs au besoin pour faciliter la circulation de l'air. » • « NE PAS appliquer ce produit lorsque des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux, sauf indication contraire. » • « NE PAS appliquer ce produit sur des surfaces qui peuvent entrer en contact avec des aliments destinés à la consommation humaine ou animale. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			Si le produit est homologué comme pulvérisation de surface et qu'il n'est pas accompagné d'un mode d'emploi pour une pulvérisation d'ambiance, il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MISES EN GARDE : • **«** NE PAS appliquer ce produit comme pulvérisation d'ambiance. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Toutes	Toutes	L'étiquette doit comporter des directives qui établissent clairement les sites et les lieux qui peuvent être traités. Si ces directives sont absentes ou vagues et imprécises, inclure les définitions suivantes sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « Le traitement généralisé à l'intérieur des bâtiments consiste à appliquer un produit sur de vastes surfaces à l'intérieur d'une structure comme les murs, les planchers, les plafonds, les parois intérieures des fondations et les vides sanitaires. » • « Le traitement de périmètre ou traitement en bande à l'intérieur (gouttelettes de calibre grossier ou de la taille d'une particule) consiste à appliquer un produit en bande étroite (d'une largeur inférieure à 0,3 m) le long du périmètre d'une pièce, sur les plinthes, les jonctions murs-plancher et murs-plafond et autour des cadres de portes et fenêtres. » • « Le traitement localisé consiste à appliquer le produit sur une superficie de moins de 0,2 m^2. Les surfaces traitées ne doivent pas se toucher. Au total, les surfaces traitées ne doivent pas dépasser 10 % de la surface totale d'une pièce. » • « Le traitement des fissures et crevasses consiste à appliquer le produit directement dans les petites ouvertures observées à la surface de la structure. Cela ne comprend pas le traitement des surfaces exposées. Les petites ouvertures se trouvent généralement à l'emplacement des joints de dilatation, aux points d'entrée des services publics et le long des plinthes et des moulures. » • « Le traitement des cavités consiste à appliquer un produit dans les espaces vides et inaccessibles à l'intérieur d'une structure (par exemple, parois creuses et plafonds suspendus. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Traitement des cavités	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Prendre soin de ne pas laisser le pesticide s'échapper de la cavité traitée. Les dépôts de résidus sur les surfaces non ciblées doivent être nettoyés par le préposé à l'application. »
Applications sur les surfaces	Traitement des vêtements	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
intérieures [2]			doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Retirer tous les objets avant de traiter les meubles, les valises, les placards ou les autres endroits où sont rangés des vêtements, des jouets, des serviettes et d'autres articles. Attendre que les meubles et les surfaces traités aient séché avant d'y replacer les objets.» • « Appliquer ce produit seulement sur des vêtements lavables. Les vêtements traités doivent être lavés avant d'être portés. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Traitement des matelas et des meubles	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS utiliser sur des articles lavables (oreillers, draps, jouets, vêtements). » • « Enlever la literie avant de traiter les matelas. Les matelas traités doivent être secs avant de replacer la literie lavée. » • « Retirer tous les objets avant de traiter les meubles, les valises, les placards ou les autres endroits où sont rangés des vêtements, des jouets, des serviettes et d'autres articles. Attendre que les meubles traités aient séché avant d'y replacer les objets après le traitement. » Pour le traitement du capitonnage et des coutures seulement, ajouter l'énoncé suivant : • « NE PAS appliquer ce produit sur toute la surface du matelas ou du meuble. Appliquer seulement sur le capitonnage ou les coutures. » Dans les cas où l'application dans des cavités est homologuée, ajouter l'énoncé suivant : • « Prendre soin de ne pas laisser le pesticide s'échapper de la cavité traitée. Les dépôts de résidus sur les surfaces non ciblées doivent être nettoyés par le préposé à l'application. »
			L'étiquette doit comporter des directives qui établissent clairement les sites et les lieux qui peuvent être traités. Si ces directives sont absentes ou vagues et imprécises, inclure les définitions suivantes sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « Traitement de mobilier, y compris meubles rembourrés, meubles à surface dure, matelas et sommiers, garnitures de literie d'animaux de compagnie, cadres de lit, commodes, rideaux, encadrements, revêtements muraux, pattes creuses de mobilier, etc. »

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			• « Le traitement généralisé du mobilier consiste à appliquer un produit sur de grandes parties ou toute la surface des articles de la liste. » • « Le traitement localisé du mobilier consiste à appliquer un produit sur une surface égale ou inférieure à 10 % de la surface totale de l'article traité. » • « Le traitement des crevasses et des fissures du mobilier consiste à appliquer un produit aux points de jonction sur le meuble. » • « Le traitement du capitonnage et des coutures (matelas et meubles rembourrés seulement) consiste à appliquer un produit à la jonction de deux ou plusieurs pièces de tissu cousues ensemble ainsi que sur les nœuds et les boutons décoratifs. » • « Le traitement des cavités dans les meubles consiste à appliquer un produit dans les espaces vides et inaccessibles d'un meuble, par exemple, à l'intérieur de la housse antipoussière fixée sous les meubles ou dans les pattes creuses d'une table. »
Applications sur les surfaces intérieures [2]	Produits non homologués pour utilisation sur les matelas, les vêtements ou les meubles		Pour les produits non homologués pour une utilisation sur les matelas, les vêtements ou les meubles, il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit sur les [meubles, matelas] [4], linge de maison, literie pour animaux, jouets ou vêtements. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	Toutes (autres que PPDD)	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie d'entrer dans les sites traités tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS appliquer ce produit au-dessus de la tête ni dans un espace confiné sans protection adéquate des voies respiratoires et des yeux. » • « Aérer les sites après leur traitement en ouvrant les portes et les fenêtres ou encore, en utilisant des ventilateurs au besoin pour faciliter la circulation de l'air. Les systèmes de ventilation et les échangeurs d'air en état de fonctionner peuvent aussi être utilisés. » • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux. » • « NE PAS rester dans le site traité après l'application. »

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			• « Recouvrir ou retirer tous les aliments destinés à la consommation humaine et animale. Recouvrir les surfaces, l'équipement et les ustensiles utilisés pour la transformation de ces aliments, ou les laver soigneusement après le traitement. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	Liquide	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer par nébulisateur/pulvérisateur pneumatique manuel ou pulvérisateur portatif à pression mécanique produisant des brumes, des aérosols et des brouillards. »
			Il est proposé d'ajouter la définition de la méthode d'application « pulvérisation d'ambiance » sur l'étiquette des produits où la pulvérisation d'ambiance est actuellement spécifiée : • « La pulvérisation d'ambiance consiste en une suspension de fines gouttelettes dans l'air à l'intérieur d'un espace. »
Pulvérisation d'ambiance à l'intérieur [5]	Toutes	PPDD	Ajouter les définitions suivantes sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces énoncés NE DOIVENT PAS être ajoutés si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « NE PAS pulvériser plus de [1,07 mg p.a. toutes les 15 minutes]. »
Applications à l'extérieur – structures, surfaces, périmètres	Toutes (sauf l'application sur les nids)	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit au-dessus de la tête ou dans un espace confiné (p. ex., avant-toits, soffites). » • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [c3]sont présents sur les lieux. » • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [3] d'entrer dans les sites traités tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »
			L'étiquette doit comporter des directives qui établissent clairement les sites et les lieux qui peuvent être traités. Si ces directives sont absentes ou vagues et imprécises, inclure les définitions suivantes sous la rubrique MODE D'EMPLOI. Ces mises en garde NE DOIVENT PAS être ajoutées si des renseignements semblables ou des modes d'emploi plus restrictifs sont déjà présents sur l'étiquette : • « Le traitement généralisé à l'extérieur des bâtiments consiste à appliquer un produit sur de vastes surfaces

Scénario	Utilisation homologuée	Formulation [1]	Mises en garde proposées sur l'étiquette
			à l'extérieur d'une structure (toits, murs, portes, fenêtres, perrons, terrasses et fondations)[6]. » • « Le traitement de périmètre à l'extérieur consiste à appliquer un produit en bande (d'une largeur inférieure à 1 m) sur le sol le long des fondations extérieures de la structure et sur la surface des fondations jusqu'à une hauteur de 1 m ou moins à partir du sol. »
Applications à l'extérieur contre les guêpes, les abeilles, les frelons, etc., ou les nids	Applications contre les guêpes, les abeilles, les frelons, etc., ou sur les nids	Liquide et PP	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux. » • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [3] d'entrer dans le site traité tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »
Plantes ornementales d'extérieur et d'intérieur (serre)	Applications foliaires	Toutes	Énoncé dont on propose l'ajout sous la rubrique MODE D'EMPLOI : • « NE PAS utiliser ce produit dans des serres commerciales. »
			Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « NE PAS appliquer ce produit si des personnes ou des animaux de compagnie [ou des animaux d'élevage] [3] sont présents sur les lieux. » • « NE PAS permettre aux personnes ni aux animaux de compagnie [ou aux animaux d'élevage] [4] d'entrer dans les sites traités tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « NE PAS laisser le brouillard de pulvérisation s'égoutter ni dériver vers des surfaces non ciblées. »
Application sur les animaux de compagnie	Toutes	Toutes	Énoncés dont on propose l'ajout sous la rubrique MISES EN GARDE. Si l'étiquette comporte des énoncés semblables, ils doivent être remplacés par ces mises en garde. Si des mesures d'atténuation plus restrictives figurent déjà sur l'étiquette, il faut les intégrer dans les mises en garde ci-dessous, le cas échéant. • « Utiliser ce produit UNIQUEMENT dans des endroits bien aérés, de préférence à l'extérieur. » • « Éviter tout contact avec les animaux traités tant que le produit pulvérisé n'est pas sec. » • « Ce produit NE DOIT PAS entrer en contact avec des surfaces non ciblées. »

[1] Liquide = concentré émulsifiable, solution; PP = produit sous pression; PPDD = produit sous pression avec distributeur-doseur.
[2] Une application de surface est une application dirigée sur une surface (sol, mur, fondation, plafond, matelas, meubles, etc.). Cela comprend, entre autres, les traitements généralisés, les traitements de périmètre, les traitements localisés, les traitements des fissures et crevasses, les traitements des cavités, etc.
[3] Énoncé à modifier, le cas échéant, en fonction des utilisations homologuées sur les étiquettes des produits.
[4] Modifier pour supprimer les applications (meubles et/ou matelas) qui sont actuellement homologuées sur l'étiquette.
[5] Une pulvérisation d'ambiance est une application d'un pesticide sous la forme d'une suspension de fines gouttelettes dans l'air à l'intérieur d'un espace. Cette définition n'inclut pas les fumigants ni les systèmes extérieurs de brumisation et de brouillard. Ce terme peut ne pas figurer spécifiquement sur l'étiquette actuelle du produit.
[6] D'autres lieux peuvent être inclus au cas par cas (p. ex., porches, patios) en fonction des utilisations homologuées sur les étiquettes des produits.

3.4 Pour toutes les préparations commerciales (usage commercial et usage domestique)

Il est proposé d'ajouter les énoncés suivants sous la rubrique MISES EN GARDE POUR L'ENVIRONNEMENT :

> « TOXIQUE pour les organismes aquatiques. »
>
> « Afin de réduire le ruissellement à partir des sites traités vers les habitats aquatiques, ne pas appliquer ce produit sur des terrains à pente modérée ou forte, sur un sol compact ou argileux. »
>
> « Éviter d'appliquer ce produit lorsque de fortes pluies sont prévues. »
>
> « TOXIQUE pour les abeilles. Les abeilles peuvent être exposées par pulvérisation directe, par dérive de pulvérisation ou par contact avec des résidus présents sur les feuilles, le pollen et le nectar des plantes cultivées et des mauvaises herbes en fleurs. Réduire au minimum la dérive de pulvérisation afin d'atténuer les effets nocifs pour les abeilles présentes dans les habitats situés à proximité du site de traitement. Éviter d'appliquer le produit lorsque des abeilles butinent dans le couvert végétal contenant des mauvaises herbes en fleurs dans le site de traitement. Pour réduire encore davantage l'exposition des insectes pollinisateurs, veuillez consulter le document *Protection des insectes pollinisateurs durant la pulvérisation de pesticides – Pratiques exemplaires de gestion*, accessible sur le site Web de Santé Canada. Suivre le mode d'emploi qui s'applique à la culture pour savoir quand appliquer le produit. »

Pour les utilisations sur les plantes ornementales qui attirent beaucoup les insectes pollinisateurs ou lorsque des abeilles domestiques sont utilisées pour la pollinisation :

> « NE PAS appliquer ce produit pendant la période de floraison des plantes. »
>
> « TOXIQUE pour certains insectes utiles. Limiter le plus possible la dérive de pulvérisation afin de réduire les effets nocifs pour les insectes utiles présents dans les habitats situés à proximité du site de traitement, comme les haies ou les terrains boisés. Le butoxyde de pipéronyle peut avoir un impact sur les espèces d'arthropodes prédateurs et parasitoïdes utilisées dans les programmes de lutte antiparasitaire intégrée dans le site de traitement. Une zone de refuge non pulvérisée d'au moins 1 m à partir du site de traitement contribuera à maintenir les populations d'arthropodes utiles. »

Pour toutes les autres utilisations :

> « Éviter d'appliquer le produit pendant la période de floraison des plantes. Si le produit doit être appliqué pendant la période de floraison, ne l'appliquer que le soir, lorsque la plupart des abeilles ne sont pas en train de butiner. »
>
> « TOXIQUE pour certains insectes utiles. Limiter le plus possible la dérive de pulvérisation afin de réduire les effets nocifs pour les insectes utiles présents dans les habitats situés à proximité du site de traitement, comme les haies ou les terrains boisés. Le butoxyde de pipéronyle peut avoir un impact sur les espèces d'arthropodes prédateurs et parasitoïdes utilisées dans les programmes de lutte antiparasitaire intégrée dans le site de traitement. Une zone de refuge non pulvérisée d'au moins 1 m à partir du site de traitement contribuera à maintenir les populations d'arthropodes utiles. »

Pour toutes les utilisations en serre :

> « Toxique pour les abeilles et autres insectes utiles. Peut nuire aux abeilles et aux autres insectes utiles, dont ceux utilisés pour la production en serre. Éviter d'appliquer le produit lorsque les abeilles ou d'autres insectes utiles sont présents dans le site de traitement. »

Il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant sous la rubrique MODE D'EMPLOI :

> « Pour protéger les insectes pollinisateurs, suivre le mode d'emploi concernant les abeilles sous la rubrique MISES EN GARDE POUR L'ENVIRONNEMENT. »

Pour les plantes ornementales qui attirent les insectes pollinisateurs :

> « Toxique pour les abeilles. NE PAS appliquer le produit pendant la période de floraison des plantes. »
>
> « Comme ce produit n'est pas homologué à des fins de lutte contre les organismes nuisibles dans les milieux aquatiques, NE PAS l'utiliser dans un tel objectif. »
>
> « NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau d'irrigation et en eau potable ni les habitats aquatiques pendant le nettoyage du matériel ou l'élimination des déchets. »

Pour toutes les autres utilisations sur les plantes ornementales :

> « Toxique pour les abeilles. Éviter d'appliquer le produit pendant la période de floraison des plantes. Si le produit doit être appliqué pendant la période de floraison, ne l'appliquer que le soir, lorsque la plupart des abeilles ne sont pas en train de butiner. Lorsque des abeilles domestiques sont utilisées pour la pollinisation, NE PAS appliquer le produit pendant la période de floraison des plantes. »
>
> « Comme ce produit n'est pas homologué à des fins de lutte contre les organismes nuisibles dans les milieux aquatiques, NE PAS l'utiliser dans un tel objectif. »

« NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau d'irrigation et en eau potable ni les habitats aquatiques pendant le nettoyage du matériel ou l'élimination des déchets. »

Pour toutes les utilisations en serre :

« Toxique pour les abeilles et autres insectes utiles. Peut nuire aux abeilles et autres insectes utiles, y compris ceux utilisés dans la production en serre. NE PAS appliquer lorsque les abeilles ou d'autres insectes utiles butinent dans le site de traitement. »

« NE PAS laisser les effluents ou les eaux de ruissellement des serres contenant ce produit pénétrer dans les lacs, les cours d'eau, les étangs ou d'autres plans d'eau. »

Pour toutes les autres cultures indiquées sur les étiquettes :

« NE PAS mouiller les plantes jusqu'au point où le produit ruisselle ou s'égoutte. »

« Avant d'appliquer ce produit à grande échaelle, traiter un nombre limité de plantes et observer les dommages causés aux plantes sur une période de 10 jours. »

Références

A. Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

Évaluation des propriétés chimiques

2679318	2016, Manufacturing Method - Piperonyl Butoxide, DACO: 2.11.1, 2.11.2, 2.11.3 CBI
2679319	2016, Quality Control During Manufacture - Piperonyl Butoxide. DACO: 2.11.1, 2.11.2, 2.11.3 CBI
2679320	2007, Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis, DACO: 2.13.1, 2.13.2, 2.13.3, 2.13.4 CBI
2679321	2007, Appendix 1 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1, 2.13.2, 2.13.3, 2.13.4 CBI
2679322	2007, Appendix 2 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1, 2.13.2, 2.13.3, 2.13.4 CBI
2679323	2007, Appendix 3 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1,2.13.2,2.13.3,2.13.4 CBI
2679324	2007, Appendix 4 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1, 2.13.2, 2.13.3, 2.13.4 CBI
2679325	2008, Study Amendment 1 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1, 2.13.2, 2.13.3, 2.13.4 CBI
2679326	2008, Study Amendment 2 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1,2.13.2,2.13.3,2.13.4 CBI
2679327	2011, Study Amendment 3 for Piperonyl Butoxide Validation of Analytical Method and Batch Analysis. DACO: 2.13.1, 2.13.2, 2.13.3, 2.13.4 CBI
2722195	2017, Endura Quality Control Data for [CBI Removed]. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI
2722196	2017, Endura Quality Control Data for [CBI Removed]. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI
2722198	2017, Endura Quality Control Data for [CBI Removed]. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI
2722199	2017, Endura Quality Control Data for [CBI Removed]. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI
2722200	2017, Endura Quality Control Data for [CBI Removed]. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI
2722204	2017, Piperonyl Butoxide Technical Grade Composition Statement. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI
2722207	2017, Response to Clarifications for the Chemistry Data Requested for the Re-evaluation of Piperonyl Butoxide. DACO: 2.12.1, 2.13.3 CBI

Santé humaine et animale

Évaluation toxicologique

2132142	Ninety-day dietary dose range-finding study with piperonyl butoxide in mice, 1993. DACO 4.3.1.
1233678	Bioassay of piperonyl butoxide for possible carcinogenicity, 1979. DACO 4.4.2.
2132145	Developmental toxicity evaluation of piperonyl butoxide administered by gavage to CD (Sprague-Dawley) rats, 1991. DACO 4.5.2.
2132144	Evaluation of piperonyl butoxide in an eight week toxicity study in dogs, 1993. DACO 4.4.5.
2132143	Evaluation of piperonyl butoxide in a one year chronic dietary toxicity study in dogs, 1993. DACO 4.4.5.
2423238	21-day repeated dose dermal toxicity study with piperonyl butoxide in rabbits, 1993. DACO 4.3.5.
2132146	Chromosomal aberrations in Chinese hamster ovary (CHO) cells with multiple harvests under conditions of metabolic activation with piperonyl butoxide, 1993. DACO 4.5.6.

Évaluation des risques par le régime alimentaire

1413534	Moore, J.B., Residue and Tolerance Considerations with Pyrethrum, Piperonyl Butoxide, and MGK 264. Pyrethrum: The Natural Insecticide (J.E. Casida, Ed) - Chapter 16. Academic Press, New York. pgs 293-306 (1973). DACO: 7.1
1413536	Hill, K.R., Recommended Methods for the Determination of Residues of Pyrethrins and Piperonyl Butoxide. Pyrethrum Post 17(4): 133-139 (1979). DACO: 7.2.1
1413537	Nijhuis, H., Heeschen, W., and Hahne, K.H. 1982. Determination of pyrethrum and piperonyl butoxide in milk by high performance liquid chromatography. *Pyrethrum Post* 16(1): 14-17. DACO: 7.2.1
1632971	The Colorimetric Determination of Piperonyl Butoxide. DACO: 7.2.1
1729753, 1729761, 1921175, 1976290	Residue Study of Pyrethrins, Piperonyl Butoxide, and MGK 264 in Certain Food Commodities Resulting From Use as a Space Spray in a Simulated Feed and Food Processing Situation. DACO: 7.2.2
1729762, 1921176, 1976286, 2132246	Residue Study of Pyrethrins, PBO and MGK 254 in Certain Food Commodities Resulting From Use as a Space Spray in a Simmulated Feed and Food Processing Situation. DACO: 7.5
1749953, 2132221	Amended Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Processed Commodity Residue Evaluation of Pyrethrin + Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spary to Tomato. DACO: 7.4.5
1921128, 1976288, 2132244	Residue Study of Pyrethrins, Piperonyl Butoxide, and MGK-264 in Certain Food Commmodities Resulting From Use as a Space Spray in a Warehouse Situation. DACO: 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.3, 7.4, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.5

1921130, 1976291, 2132245	Residue Study of Pyrethrin, Piperonyl Butoxide, and MGK-264 in Certain Food Commodities and Surfaces Resulting From Use as an Intermittent Aerosol Spray in a Simulated Restaurant Situation. DACO: 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.3, 7.4, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.5
1921135, 1976287, 2132243	Residue Study of Pyrethrins, Piperonyl Butoxide and MGK-264 in Certain Food Commodities Resulting From Use as a Contact Spray in a Simulated Warehouse Situation. DACO: 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.3, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4, 7.4.5
1921147	Field Phase for LX1180-02 (Pyrethrin + Piperonyl Butoxide) Raw Agricultural Commodity Trials on Cucurbits in Michigan, North Carolina, Arizona, California, Florida, Texas, New Jersey and Georgia: Pyrethrin Analytical Phase on the Raw Agricultural Commodity Residue Evaluation of Pyrethrin + Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Cucurbits: Final Report. DACO: 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.3, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.5
1976292, 2129817	Residue Analysis of Fenvalerate, Pyrethrins, MGK 264 and Piperonyl Butoxide in Candy, Potatoes, Lemon Cream Pie, Meat, Bread and Butter. DACO: 7.4.5
2132163	Enforcement Residue Analytical Method: Determination of Residues of Piperonyl Butoxide in Food Crops and Food Crop Commodities. DACO: 7.2.2
2132164	Enforcement Residue Analytical Method: Determination of Residues of Piperonyl Butoxide in Eggs and Poultry Tissues. DACO: 7.2.2
2132165	Enforcement Residue Analytical Method: Determination of Residues of Piperonyl Butoxide in Milk and Ruminant Tissues. DACO: 7.2.2
2132166	Independent Laboratory Validation of the Analysis of Piperonyl Butoxide in Crop Matrices by High Performance Liquid Chromatography. DACO: 7.2.3
2132168	Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Raw Agricultural Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Cotton. DACO: 7.4.1
2132169	Field and Proocessing Phase for LX1180-02 (Piperonyl Butoxide) Raw Agricultural Commodity Trials on Cotton in California, Mississippi, Texas, Arizona, and Louisiana. DACO: 7.4.1
2132172, 2132198	Amended Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Raw Agricultural Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Brassica. DACO: 7.4.1
2132174, 2132203	Amended Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Raw Agricultural Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide + Pyrethrins Applied as Pyrenone Crop Spray to Leafy Vegetables. DACO: 7.4.1
2132175	Amended Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Raw Agricultural Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Cucurbits. DACO: 7.4.1
2132213, 2132223	Amended Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Processed Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Oranges. DACO: 7.4.1, 7.4.5
2132214	Amended Field and Processing Phases for LX1180- 02: (Pyrethrin + Piperonyl Butoxide) Processed Commodity Trial on Potatoes in Washington. DACO: 7.4.1, 7.4.5

2132219, 2132228	Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Processed Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Succulent Beans. DACO: 7.4.1, 7.4.5
2132232	Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Raw Agricultural Commodity Residue Evaluation of Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Grape. DACO: 7.4.1, 7.4.5
2132233	Amended Piperonyl Butoxide Analytical Phase on the Processed Commodity Residue Evaluation of Pyrethrins + Piperonyl Butoxide Applied as Pyrenone Crop Spray to Root and Tuber Crops. DACO: 7.4.1, 7.4.5
2132247	Response to Health Effects Division Review Regarding Magnitude of Piperonyl Butoxide Residues in Ruminants and Poultry, MRIDs No. 43869701 and 43869702. DACO: 7.5
2132253	Response to Health Effects Division Findings Regarding Nature of the Residue in Goat and Poultry by Oral and Dermal Routes, MRID Numbers 436432-01 and 437126-01. DACO: 7.6
2132254	Magnitude of Residues in Meat and Milk of Lactating Dairy Cows Dermally Administered Piperonyl Butoxide. DACO: 7.6
2132255	Magnitude of Residues in Meat and Eggs of Laying Hens Exposed to Piperonyl Butoxide as a Premise Spray. DACO: 7.6
2132256	Response to Health Effects Division Review Regarding Magnitude of the Residue in Meat and Milk of Dairy Cows Dermally Administered Piperonyl Butoxide, MRID No. 44166203. DACO: 7.6
2132257	Response to Health Effects Division Review Regarding Magnitude of the Residue in Meat and Eggs of Laying Hens Exposed to Piperonyl Butoxide as a Premise Spray, MRID No. 44166202. DACO: 7.6
2132258	Nature of the Residue in Meat and Eggs of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide in Laying Hens Following Oral and Dermal Administrations. DACO: 7.6
2132268	Nature of the Residue in Meat and Milk of [^{14}C]- Piperonyl Butoxide in the Goat Following Oral and Dermal Administrations. DACO: 7.6
2132272, 2132273	Response to: Chemistry Branch Data Evaluation Record Dated December 19, 1994, Regarding "Nature of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide (PBO) Residues in Leaf Lettuce". MRID No. 43227703. DACO: 7.8
2132274	Final Response to Chemistry Branch Review Dated December 19, 1994 Regarding "Nature of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide (PBO) Residues in Potato". MRID No. 43227701. DACO: 7.8
2132275	Final Response to Chemistry Branch Review Dated December 19, 1994 Regarding "Nature of (^{14}C)-Piperonyl Butoxide (PBO) Residues in Cotton", MRID No. 43227702, Discussion and Conclusions. DACO: 7.8
2132276, 2132279	Nature of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide (PBO) Residues in Potato. DACO: 7.8
2132277	Nature of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide (PBO) Residues in Leaf Lettuce. DACO: 7.8
2132278	Nature of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide (PBO) Residues in Cotton. DACO: 7.8
2567915	2010, Determination of Pyrethrins and Piperonyl Butoxide in Crops. DACO: 7.2
2713687	1998, Multiresidue Method Testing for Piperonyl Butoxide According to PAM I, Appendix II, as Updated January 1994. DACO: 7.2.2

2713688	1998, Multiresidue Method Testing for Piperonyl Butoxide According to PAM I, Appendix II, as Updated January 1994. DACO: 7.2.2
2713689	2013, Metabolism of [^{14}C]-Piperonyl Butoxide in Lactating Goats: Additional Work in Response to Deficiencies in Previous Studies. DACO: 6.2
2713690	2013, Magnitude of Residues in Meat and Milk of Lactating Dairy Cows Orally Administered Piperonyl Butoxide. DACO: 7.5
2713691	2013, Magnitude of Residues in Meat and Milk of Lactating Dairy Cows Dermally Administered Piperonyl Butoxide. DACO: 7.6
2713692	2013, Magnitude of Residues in Meat and Eggs of Laying Hens Orally Administered Piperonyl Butoxide. DACO: 7.5
2713693	2013, Magnitude of Residues in Meat and Eggs of Laying Hens Exposed to Piperonyl Butoxide as a Premise Spray. DACO: 7.6
2713696	2013, Pyrethrins and Piperonyl Butoxide Residues on Apple, Tomato and Wheat from Trails Conducted in the United States in 2011. DACO: 7.4.1
2713714	2014, Magnitude of Pyrethrins and Piperonyl Butoxide Residues in or on Field Corn Aspirated Grain Fractions and Processed Commodities Following a Postharvest Application of Evergreen(R) Crop Protection EC 60-6-2013: Final Report. DACO: 7.4.5
2713716	2014, Magnitude of Pyrethrins and Piperonyl Butoxide Residues in or on Wheat Aspirated Grain Fractions and Processed Commodities Following a Postharvest Application of Evergreen(R) Crop Protection EC 60-6-2013: Final Report. DACO: 7.4.5
2713719	2016, Pyrethrins and Piperonyl Butoxide Residue Freezer Storage Stability on Representative Crops and Processed Commodities from Trials Conducted in the United States in 2011: Final Report. DACO: 7.3
2132127	DER_85-1_General Metabolism Study. DACO: 12.5.6
2132128	Piperonyl Butoxide. Nature of the Residue Data on Cotton, Potato, and Lettuce and Analytical Method for Residue Analysis. DACO: 12.5.7
2132129	PiperonyI Butoxide (Chemical No. 067501) Reregistration Case No. 2525. Magnitude of the Residue in Meat and Milk of Lactating Dairy Cows Dermally Administered Piperonyl Butoxide (GLN 860.1480). DACO: 12.5.7
2132130	Piperonyl Butoxide (Chemical No. 067501) Reregistration Case No. 2525. FROM: Magnitude of the Residue in Meat and Eggs of Laying Hens Exposed to Piperonyl Butoxide as a Premise Spray (GLN 860.1480). DACO: 12.5.7
2132131	Piperonyl Butoxide (PBO) - Data Review Pertaining to Supplemental Data Concerning the Nature of the Residue in Lettuce, Cotton and Potatoes. DACO: 12.5.7
2132132	Data Review of the Independent Laboratory Validation of the Analysis of Piperonyl Butoxide (PBO) in Crop Matrices by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). DACO: 12.5.7
2132134, 2713736	Piperonyl Butoxide (PBO) - Data Reviews Pertaining to the Magnitude of the Residue in Plants. DACO: 12.5.7

2132136	Piperonyl Butoxide - Response to Deficiencies; Submission of Storage Stability Data to Support the Storage Intervals in the Magnitude of the Residue in Orange Processed Feed/Food Study. DACO: 12.5.7
2132137	Piperonyl Butoxide (PBO) - Data Review Pertaining to the Nature of the Residue in Goat and Poultry by Oral and Dermal Routes. DACO: 12.5.6, 12.5.7

Évaluation des risques pour l'environnement

2713733	Ahmad, S. 2015. Anaerobic Transformation in Water/Sediment Systems for [^{14}]C-Piperonyl Butoxide. Project Number: AU-2015-11-A. Unpublished study prepared by JRF America. 139 p. EPA MRID No.: 49751301.
2713728	Putt, A. 1994. Piperonyl Butoxide Technical Task Force Blend PB200 - The Chronic Toxicity to *Daphnia magna* under Flow-Through Conditions: Lab Project Number: 94-5-5270: 13513.0194.6101.130. Unpublished study prepared by Springborn Labs. Inc. 105 p. EPA MRID No.: 43311301.
2713729	Urann, K. 2014. PBU Alcohol - Acute Toxicity to Freshwater Amphipod (*Hyalella azteca*) Under Static-Renewal Conditions. Project Number: 13513/6170. Unpublished study prepared by Smithers Viscient Laboratories. 55 p. EPA MRID No.: 49461001.
2713730	Shaw, A. 2014. PBU Acid - Acute Toxicity to Freshwater Amphipod (*Hyalella azteca*) Under Static-Renewal Conditions. Project Number: 13513/6176. Unpublished study prepared by Smithers Viscient Laboratories. 56 p. EPA MRID No.: 49521401.
2713731	Urann, K. 2014. PBU-aldehyde - Acute Toxicity to Freshwater Amphipod (*Hyalella azteca*) Under Flow-Through Conditions. Project Number: 13513/6172, 13513/6174. Unpublished study prepared by Smithers Viscient Laboratories. 71 p. EPA MRID No.: 49521402.
2713726	Holmes, C., Smith, G., and Sved, D. 1992. Amended Report: A Bioconcenration Study with Piperonyl Butoxide in the Bluegill (*Lepomis macrochirus*). Lab Project No.: 306A-102. Prepared by Wildlife International. 254 p. EPA MRID No.: 42538803.
2713735	Shaw, A. 2016. AMENDED REPORT - Piperonyl Butoxide and Pyrethrum Stewardship Blend - Acute Toxicity Tests with Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Under Flow-Through Conditions, Following OCSPP Draft Guideline 850.1075. Lab Study No.: 13513.6177. Prepared by Smithers Viscient Laboratories. 154 p. EPA MRID No.: 50013001.
2713732	Marini, J. 2015. Piperonyl Butoxide - Early Life-Stage Toxicity Test with Sheepshead Minnow (*Cyprinodon variegatus*). Project Number: 13513/6162. Unpublished study prepared by Smithers Viscient Laboratories. 151 p. EPA MRID No.: 43300301.

2713727	Machado, M. 1994. Piperonyl Butoxide Technical Task Force Blend PB200 - The Toxicity to Fathead Minnow (*Pimephales promelas*) During an Early Life-stage Exposure: Amended Final Report: Lab Project Number: 94-5-5264: 13513.0194.6102.120: 90/FIFRA/72-4/FM-ELS. Unpublished study prepared by Springborn Labs, Inc. 86 p. EPA MRID No.: 43300301.
2132139	1991. EPA Data Evaluation Report. Original Study - An Acute Contact Toxicity Study with Piperonyl Butoxide with the Honey Bee. Laboratory Report No. 306-104. Conducted by Wildlife International. 6 p. EPA MRID No.: 419690-09.

B. Autres renseignements examinés

I. Renseignements présentés par les groupes de travail

Évaluation des risques en milieux professionnel et résidentiel

2115788	Agricultural Reentry Task Force (ARTF). 2008. Data Submitted by the ARTF to Support Revision of Agricultural Transfer Coefficients. Submission# 2006-0257.
1913109	AHETF. 2009. Agricultural Handler Exposure Scenario Monograph: Open Cab Groundboom Application of Liquid Sprays. Report Number AHE1004. December 23, 2009.
2172938	AHETF. 2012. Agricultural Handler Exposure Scenario Monograph: Closed Cab Aerial Application of Liquid Sprays. Report Number AHE1007. January 20, 2012.
2572743	AHETF. 2014. Agricultural Handler Exposure Scenario Monograph: Open Cab Airblast Application of Liquid Sprays. Report Number AHE1006. October 20, 2014.
2572745	AHETF. 2015. Agricultural Handler Exposure Scenario Monograph: Open Pour Mixing and Loading of Liquid Formulations. Report Number AHE1003-1. March 31, 2015.
2476396	Cowell, J. and Johnson, D. 1999. Evaluation of Transferable Turf Residue Techniques: Evaluation Study of Transferable Residue Techniques (OMD001) and Transferable Residue Technique Modification Study: An Evaluation of Three Turf Sampling Techniques (OMD002). October 7, 1999. Outdoor Residential Exposure Task Force. EPA MRID No.: 44972203.
1563628, 1563634	Johnson, D., Thompson, R., and Butterfield, B. 1999. Outdoor Residential Pesticide Use and Usage Survey and National Gardening Association Survey. Unpublished study prepared by Doane Marketing Research, Inc. EPA MRID No.: 46883825 (also EPA MRID No.: 44972202).
1414011, 1160386	King, C., and Prince, P. 1995. Chlorothalonil Worker Exposure During Application of Daconil 2787 Flowable Funigicide in Greenhouses: Lab Project Number: 5968-94-0104-CR-001: 94-0104: SDS-2787. Unpublished study prepared by Ricerca, Inc. AHETF AH605. EPA MRID No.: 43623202.

1563670, 1563673, 1563654, 1563664, 1563636, 1563641	Klonne, D. 1999. Integrated Report on Evaluation of Potential Exposure to Homeowners and Professional Lawn Care Operators Mixing, Loading, and Applying Granular and Liquid Pesticides to Residential Lawns. Sponsor/Submitter: Outdoor Residential Exposure Task Force. OMA005. Volumes 1-6. EPA MRID No.; 44972201.
1130997	Klonne, D., and Bruce, E. 2005. Determination of Dermal and Inhalation Exposure to Reentry Workers During Maintenance Activities in Golf Courses: (Chlorothalonil). Project Number: ARTF/ARF057, ARF057/MG, ARF057/CC. Unpublished study prepared by Agricultural Reentry Task Force and Ricerca Biosciences, LLC. 485 p. EPA MRID No.; 46734001.
1563670	Klonne, D., and Johnson, D. 2004. Determination of Potential Dermal Exposure to Adults and Children Reentering a Pesticide-Treated Turf Area Study Number: ORFO3O. Unpublished study prepared by Outdoor Residential Exposure Task Force, LLC. 56 p. EPA MRID No.: 47292001.
1560575	Merricks, D.L. 1997a. Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%), Sevin Ready to Use Insect Spray or Sevin 10 Dust to Home Garden Vegetables. ORETF OMA006. EPA MRID No.: 44459801.
1945969	Merricks, D.L. 1998. Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study During Application of RP-2 Liquid (21%) to Fruit Trees and Ornamental Plants: Lab Project Number: 1518. Unpublished study prepared by Agrisearch Inc., Rhone-Poulenc Ag Co., and Morse Laboratories, Inc. 320 p. EPA MRID No.; 44518501.
2153018	Residential Exposure Joint Venture (REJV) Survey. Consumer Specialty Products Association: 2002.03-REJV-12M-002.
1826528	Selim, S. 2000a. Measurement of Transfer of Pyrethrin and Piperonyl Butoxide Residues from Vinyl Flooring Treated with a Fogger Formulation. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188605.
1826520	Selim, S. 2000b. Post-Application Deposition Measurements for Pyrethrins and Piperonyl Butoxide Following Use of a Total Release Indoor Fogger. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188602.
1826575	Selim, S. 2000c. Post Application Measurements for Deltamethrin Following Use of a Total Release Fogger. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46609901.
1826543	Selim, S. 2002. Measurement of Air Concentration, Dermal Exposure, and Deposition of Pyrethrin and Piperonyl Butoxide Following Use of an Aerosol Spray. Non-Dietary Exposure Task Force (NDETF). August 27, 2002.
1826539	Selim, S. 2002a. Determination of Pyrethrin (PY) and Piperonyl Butoxide (PBO) Residue on the Hand from Treated Vinyl Flooring Sections Following Hand Press on Untreated Surfaces. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188614.
1826546	Selim, S. 2002b. Determination of Pyrethrin (PY) and Piperonyl Butoxide (PBO) Residue on the Hand Following Hand Press on Treated and Untreated Carpet. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188620.

1826551	Selim, S. 2003a. Measurement of Transfer of Permethrin and Piperonyl Butoxide Residues from Vinyl and Carpet Flooring Treated with a Fogger Formulation Following a Single Hand Press. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188625.
1826554	Selim, S. 2003b. Determination of Permethrin (PER) and Piperonyl Butoxide (PBO) Residue on the Hand Following Hand Press on Treated and Untreated Vinyl and Carpet. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188628.
1826549	Selim, S. 2003c. Post-Application Deposition Measurements for Permethrin and Piperonyl Butoxide Following Use of a Total Release Indoor Fogger. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46188623.
1826562	Selim, S. 2004. Measurement of Transfer of Deltamethrin Residues from Vinyl and Carpet Flooring Treated with a Fogger Formulation Following a Single Hand Press. Unpublished study prepared by Non-Dietary Exposure Task Force. EPA MRID No.: 46297602.
1826581, 2129808	Selim, S. 2008. Determination of Air Concentration of Pyrethrins, Piperonyl Butoxide and MGK 264 from the Operation of a Metered Aerosol Device Indoors. Golden Pacific Laboratories, CA. GLP Study No. 060237. Non-Dietary Exposure Task Force. January 29, 2008.
1826572	Selim, S., and Krieger, R. 2004. Pyrethroid Exposure: Contact Transfer and Dermal Absorption Exposure of Surface Residues. UCR Study No.: HS02-061. XEN Project No.: XEN04-34. Non-Dietary Exposure Task Force. November 22, 2004.
2568291, 2905452	Testman, R.J. 2015. An Observational Study for the Determination of Air Concentration in the Applicator's Breathing Zone and Deposition of Pyrethrins, Piperonyl Butoxide and MGK 264 from the Use of a ULV Fogger in Various Commercial Applications. Golden Pacific Laboratories. GPL Report No. 110392. Non-Dietary Exposure Task Force (NDETF). Marsh 30, 2015.
2812971	2016. Determination of Concentration of Prallethrin, Piperonyl Butoxide, and MGK-264 in Air and on Surfaces Following the Use of Multicide® Flying Insect Killer 27471. DACO: 12.5.5

II. Renseignements publiés

Évaluation toxicologique

2407826	In vivo inhibition of mouse liver microsomal hydroxylating systems by methylendioxyphenyl insecticidal synergists and related compounds. *Life Sciences* 7(1): 1051-1062, 1968. DACO: 4.8.
2407829	Response of hepatic microsomal mixed-function oxidases to various types of insecticide chemical synergists administered to mice. *Biochemical Pharmacology* 20: 1607-1618, 1971. DACO: 4.8.
2407820	Regulation of cytochrome P-450 isozymes by methlenedioxyphenyl compounds. *Chemico-Biological Interactions* 86: 255-274, 1993. DACO: 4.8.

2407828	Regulation of hepatic CYP1A isozymes by piperonyl butoxide and acenaphthylene in the mouse. *Chemico-Biological Interactions* 105: 53-63, 1997. DACO: 4.8.
2428302	Constitutive expression and induction of CYP1B1 mRNA in the mouse. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology* 13(5): 249-252, 1999. DACO: 4.8.
2428299	Mechanistic study on hepatocarcinogenesis of piperonyl butoxide in mice. *Toxicologic Pathology* 37: 761-769, 2009. DACO: 4.8.
2428300	Elevation of cell proliferation via generation of reactive oxygen species by piperonyl butoxide contributes to its liver tumor-promoting effects in mice. *Archives of Toxicology* 84: 155-164, 2010. DACO: 4.8.
2428298	Differences in induction of three P450 isozymes by piperonyl butoxide, sesamex, safrole, and isosafrole. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 46: 15-26, 1993. DACO: 4.8.
2420879	Effect of piperonyl butoxide on cell replication and xenobiotic metabolism in the livers of CD-1 mice and F344 rats. *Fundamental and Applied Toxicology* 38: 64-74, 1997. DACO: 4.8.
2428301	Molecular pathological analysis for determining the possible mechanism of piperonyl butoxide-induced hepatocarcinogenesis in mice. *Toxicology* 228: 178-187, 2006. DACO: 4.8.
2400366	Subacute toxicity of piperonyl butoxide in ICR mice. *Toxicology* 83: 93-100, 1993. DACO: 4.3.2.
2419729	Piperonyl butoxide induces hepatocellular carcinoma in male CD-1 mice. *Archives of Toxicology* 68: 467-469, 1994. DACO: 4.4.2.
2428297	Regulation of cytochrome P-450 isozymes by methylenedioxyphenyl compounds, *Chemico-Biological Interactions* 86: 255-274, 1993. DACO: 4.8.
2428220	Different pathways of constitutive androstane receptor-mediated liver hypertrophy and hepatocarcinogenesis in mice treated with piperonyl butoxide or decabromodiphenyl ether. *Toxicologic Pathology* 41: 1078-1092, 2013. DACO: 4.8.
2428494	Chronic toxicity studies of piperonyl butoxide in CD-1 mice: Induction of hepatocellular carcinoma. *Toxicology* 124: 95-103, 1997. DACO: 4.8.
2407823	Oncogenicity studies of piperonyl butoxide in rats and mice. *Human and Experimental Toxicology* 17: 323-330, 1998. DACO: 4.4.2, 4.4.3.
2407749	Carcinogenesis bioassay of technical-grade piperonyl butoxide in F344 rats. *Journal of National Cancer Institut*, 62(3): 569-578, 1979. DACO: 4.4.2.
2419730	Chronic toxicity studies of piperonyl butoxide in F344 rats: induction of hepatocellular carcinoma. *Fundamental and Applied Toxicology* 22: 293-303, 1994. DACO: 4.4.2.
2400304	Lack of evidence of carcinogenicity of technical-grade piperonyl butoxide in F344 rats: selective induction of ileocaecal ulcers. *Food and Chemical Toxicology* 23(7): 675-682, 1985. DACO: 4.4.2.
2428223	Oxidative DNA damage and reporter gene mutation in the livers of GPT delta rats given non-genotoxic hepatocarcinogens with cytochrome P450-inducible potency. *Cancer Science* 101(12): 2525-2530, 2010. DACO: 4.8.

2428222	Threshold dose of piperonyl butoxide that induces reactive oxygen species-mediated hepatocarcinogenesis in rats. *Archives of Toxicology* 83: 183-193, 2009. DACO: 4.8.
2428221	Possible involvement of oxidative stress in piperonyl butoxide induced hepatocarcinogenesis in rats. *Toxicology* 236: 61-75, 2007. DACO: 4.8.
2428491	Influence of pyrethroids and piperonyl butoxide on histamine release from isolated rat mast cells *The Journal of Toxicological Sciences* 36(5): 507-514, 2011. DACO: 4.8.
2407825	Effects of purified and technical piperonyl butoxide on drug-metabolizing enzymes and ultrastructure of rat liver *Toxicology and Applied Pharmacology* 26: 444-458, 1973. DACO: 4.8.
2400209	Hepatotoxicity of piperonyl butoxide in male F344 rats, *Toxicology* 84: 171-183, 1993. DACO: 4.8.
2418561	Mechanistic study on liver tumor promoting effects of piperonyl butoxide in rats. *Archives of Toxicology* 72: 744-750, 1998. DACO: 4.8.
2400405	Sub-acute toxicity of piperonyl butoxide in F344 rats. *Toxicology* 72: 291-298, 1992. DACO: 4.3.2.
2407827	Importance of demethylenation in the metabolism in vivo and in vitro of methylenedioxyphenyl synergists and related compounds in mammals. *Biochemical Pharmacology* 19: 91-112, 1970. DACO: 4.8.
2408291	Metabolism and excretion of piperonyl butoxide in the rat. *Xenobiotica* 36(12): 1259-1272, 2006. DACO: 4.5.9.
2420020	*Salmonella* mutagenicity test results for 250 chemicals. *Environmental Mutagenesis (Suppl.)* 1: 3-142, 1983. DACO: 4.5.4.
2419732	Mutagenic activity of some centrally active aromatic amines in *Salmonella typhimurium. Mutation Research* 56: 199-202, 1977. DACO: 4.5.4.
2407758	Responses of the L5178Y+/tk- mouse lymphoma cell forward mutation assay: 72 coded chemicals. *Environmental and Molecular Mutagenesis* 12: 85-154, 1988. DACO: 4.5.4.
2420034	Chromosome aberrations and sister chromatid exchanges in Chinese hamster ovary cells: evaluations of 108 chemicals. *Environmental and Molecular Mutagenesis* 10(10): 1-175, 1987. DACO: 4.5.7.
2428489	The morphological transformation of Syrian hamster embryo cells by chemicals reportedly non-mutagenic to *Salmonella typhimurium. Carcinogenesis* 4(3): 291-295, 1983. DACO: 4.5.8.
2407754	Assessment of the teratogenic potential of piperonyl butoxide, biphenyl, and phosalone in the rat. *Toxicology and Applied Pharmacology* 47: 353-358, 1979. DACO: 4.5.2.
2407761	Developmental toxicity evaluation of piperonyl butoxide in CD-1 mice. *Toxicology Letters* 71: 123-129, 1994. DACO: 4.5.2.
2407751	Developmental toxicity study of piperonyl butoxide in CD rats. *Toxicology and Industrial Health* 11(2): 175-184, 1995. DACO: 4.5.2.
2407755	Behavioural effects of piperonyl butoxide in male mice. *Toxicology Letters* 69: 155-161, 1993. DACO: 4.5.13.
2428495	Effects of piperonyl butoxide on F1 generation mice. *Toxicology Letters* 60: 83-90, 1992. DACO: 4.5.14.

2418571	Reproductive and neurobehavioural effects of piperonyl butoxide administered to mice in the diet. *Food Additives and Contaminants* 20(3): 207-214, 2014. DACO: 4.5.14.
2428496	Effects of piperonyl butoxide on spontaneous behavior in F1 generation mice. *Toxicology and Industrial Health* 25(7): 489-497, 2009. DACO: 4.5.14.
2407759	Reproductive and neurobehavioural effects in three-generation toxicity study of piperonyl butoxide administered to mice. *Food and Chemical Toxicology* 30(12): 1015-1019, 1992. DACO: 4.5.14.
2428303	Piperonyl butoxide and acenaphthylene induce cytochrome P4501A2 and 1B1 mRNA in aromatic hydrocarbon-responsive receptor knock-out mouse liver. *Molecular Pharmacology* 50: 443-446, 1996. DACO: 4.8.
2428490	Influence of pyrethroids and piperonyl butoxide on histamine release from isolated rat mast cells. *Inflammatory Research* 56: 473-478, 2007. DACO: 4.8.
2418565	Evaluation of in vivo liver genotoxic potential of Wy-14,643 and piperonyl butoxide in rats subjected to two-week repeated oral administration. *Archives of Toxicology* 84: 493-500, 2010. DACO: 4.8.
2418554	Estrogen and androgen receptor status in hepatocellular hypertrophy induced by phenobarbital, clofibrate, and piperonyl butoxide in F344 rats. *The Journal of Toxicological Sciences* 37(2): 281-286, 2012. DACO: 4.8.
2418556	Impact of prenatal exposure to piperonyl butoxide and permethrin on 36-month neurodevelopment. *Pediatrics* 127(3): e699-e706, 2011. DACO: 4.8.
2400364	Joint Meeting of the FAO Working Party and the WHO Expert Committee on Pesticide Residues, piperonyl butoxide, 1995. DACO: 12.5.4.

Évaluation des risques par le régime alimentaire

2910825	USEPA. 2010. Piperonyl Butoxide: Human Health Risk Scoping Document in Support of Registration Review. EPA-HQ-OPP-2010-0498-0004.
2944370	USEPA. 2017. Piperonyl Butoxide. Acute and Chronic Dietary Exposure Analyses for New Uses of Piperonyl Butoxide on Edible Fungi Crop Group 21 and the Registration Review of Piperonyl Butoxide. EPA-HQ-OPP-2010-0498-0024.
2944371	USEPA. 2017. Piperonyl Butoxide (PBO). Draft Human Health Risk Assessment Registration Review and for Proposed New Used on Edible Fungi Crop Group 21. EPA-HQ-OPP-2010-0498-0021.
2944372	USEPA. 2006. Piperonyl Butoxide HED Revised Risk Assessment for Reregistration Eligibility Document (RED). EPA-HQ-OPP-2005-0042-0058.
2944373	JMPR. 2001. PIPERONYL BUTOXIDE (062).
2944374	JMPR. 2002. PIPERONYL BUTOXIDE (062).

Évaluation des risques en milieu professionnel

2847175	Thouvenin, I., Bouneb, F., and Mercier, T. 2016. Operator dermal exposure and individual protection provided by personal protective equipment during application using a backpack sprayer in vineyards. *Journal of Consumer Protection and Food Safety* 11: 325-336. 30 August 2016. Published. PMRA#2847175
1718279	USEPA. 2003. Piperonyl Butoxide Master Label. Piperonyl Butoxide Task Force II (PBOTFII). Chemical Code No. 067501; Case No. 2525. February 12, 2003.
	USEPA. 2005a. REVISED Occupational and Residential Exposure Assessment and Recommendations for the Reregistration Eligibility Decision (RED) for Piperonyl Butoxide. PC code: 067501. DP Barcode: D318743. September 8, 2005.
	USEPA. 2005b. Occupational and Residential Exposure Assessment and Recommendations for the Reregistration Eligibility Decision (RED) for Piperonyl Butoxide. PC code: 067501. DP Barcode: D313107. March 11, 2005.
1448938	USEPA. 2006. Reregistration Eligibility Decision for Piperonyl Butoxide (PBO). June 2006.
1287387	USEPA. 2006a. MGK-264: REVISED Occupational and Residential Exposure Assessment for the Reregistration Eligibility Decision Document. PC code: 057011. DP Barcode: D324675. March 10, 2006.
1866515	USEPA. 2006b. Pyrethrins. Revised Human Health Risk Assessment for the Reregistration Eligibility Decision. Case no.2580. PC Code: 069001; DP Barcode: D326648. March 16, 2006.
	USEPA. 2007. Reregistration Eligibility Decision for Rotenone (ROT). March 2007.
2409268	USEPA. 2012. Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessment. EPA: Washington, DC. Revised October 2012. PMRA# 2409268
2944371	USEPA. 2017. Piperonyl Butoxide (PBO). Draft Human Health Risk Assessment Registration Review and for Proposed New Used on Edible Fungi Crop Group 21 PC Code: 067501. DP Barcodes: 434163, 439507. September 2017.
	USEPA. 2017b. Piperonyl Butoxide (PBO). Occupational and Residential Exposure Assessment for Reregistration Review and a Proposed Section 3 Use on Fungi, Edible, Group 21. PC code: 067501. DP Barcode: D442368. August 8, 2017.
	USEPA. 2017c. Pyrethrins. Occupational and Residential Exposure Assessment for Registration Review. PC Code: 069001. DP Barcode: D440503. Case No.: 2580. June 26, 2017.

2989335	Désert, M., Ravier, S., Gille, G., Quinapallo, A., Armengaud, A., Pochet, G., Savelli, J.L., Wortham, H., and Quivet, E. 2018. Spatial and temporal distribution of current-use pesticides in ambient air of Provence-Alpes-Côte-d'Azur Region and Corsica, France. *Atmospheric Environment* 192: 241-256. PMRA# 2989335.

Évaluation des risques pour l'environnement

2994679	Fryday, S., and Thompson, H. 2012. Toxicity of pesticides to aquatic and terrestrial life stages of amphibians and occurrence, habitat use and exposure of amphibian species in agricultural environments. Food and Environment Research Agency, Sand Hutton, York, UK. Supporting Publications 2012: EN-343. Available online: www.efsa.europa.eu/publications, 348 pp.
2994680	January 24, 2005. Screening Ecological Risk Assessment for the Reregistration of Piperonyl Butoxide Insecticide Synergist. EPA. PC Code 067501. DP Barcode: D296882. 215 pp.
2994681	September 2005. Piperonyl Butoxide Environmental Risk Assessment. EFED. 239 pp.
1448938	June 14, 2006. Reregistration Eligibility Decision for Piperonyl Butoxide (PBU). EPA 738-R-06-005. Case No. 2525.
3019853	2017. EFSA Regulation (EU) No. 528/2012 Concerning the Making Available on the Product Market and the Use of Biocidal Products. Evaluation of Active Substances Assessment Report Piperonyl Butoxide. January 2017. Greece.
3019854	Arnold, D.J. 1999. The Fate and Behaviour of Piperonyl Butoxide in the Environment. Academic Press Ltd. ISBN 0-12-286975-3. 15 pp.
3019855	Sanders, H.O. 1970. Pesticide Toxicities to Tadpoles of the Western Chorus Frog *Pseudacris triseriata* and Fowler's Toad *Bufo woodhousii fowleri*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH). Copeia, Vol. 1970, No. 2 (June 1, 1970), pp. 246-251.
2713734	Giddings, J. *et al.* 2016. Synergistic Effect of Piperonyl Butoxide on Acute Toxicity of Pyrethrins to *Hyalella azteca*. *Environmental Toxicology and Chemistry* 35(8): 2111-2116.
3021061	El-Merhibi, A., Kumar, A., and Smeaton, T. 2004. Role of piperonyl butoxide in the toxicity of chlorpyrifos to *Ceriodaphnia dubia* and *Xenopus laevis*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 57(2): 202-212.
2944373	1994. Piperonyl butoxide (062). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Joint Meeting on Pesticide Residues. 99 pp.
1774484	United States Department of Agriculture (USDA). 2008. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2007. Science and Technology Programs, www.ams.usda.gov/pdp, DACO: 8.6
1852614	United States Department of Agriculture (USDA). 2009. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2008. Science and Technology Programs, www.ams.usda.gov/pdp, DACO: 8.6

1852616	United States Department of Agriculture (USDA). 2006. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2004. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, www.ams.usda.gov/science/pdp, DACO: 8.6
1852618	United States Department of Agriculture (USDA). 2006. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2005. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, www.ams.usda.gov/pdp, DACO: 8.6
1852619	United States Department of Agriculture (USDA). 2007. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2006. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, www.ams.usda.gov/pdp, DACO: 8.6
1857388	United States Department of Agriculture (USDA). 2005. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2003. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, www.ams.usda.gov/science/pdp, DACO: 8.6
1857396	United States Department of Agriculture (USDA). 2004. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2002. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, www.ams.usda.gov/science/pdp, DACO: 8.6
1857399	United States Department of Agriculture (USDA). 2003. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2001. Agricultural Marketing Service, Marketing and Regulatory Programs, http://www.ams.usda.gov/science/pdp, DACO: 8.6
2679623	M. Larocque, S. Gagné, D. Barnetche, G. Meyzonnat, M.-H. Graveline, and M.-A. Ouellet. 2015. Projet de connaissance des eaux souterraines de la zone Nicolet et de la partie basse de la zone Saint-François. Rapport Final, DACO: 8.6

III. Renseignements non publiés

Évaluation toxicologique

2132119	United States Environmental Protection Agency Data Evaluation Record, Review of mouse carcinogenicity study, 1993. DACO: 12.5.4.
2132127	United States Environmental Protection Agency Data Evaluation Record, General metabolism study, 1992. DACO: 12.5.4.
2132162	United States Environmental Protection Agency Data Evaluation Record, Single and repeat oral dose pharmacokinetic and distribution studies of piperonyl butoxide, 1988. DACO: 12.5.4.
2420520	United States Environmental Protection Agency, Carcinogenicity peer review meeting on piperonyl butoxide, 1995. DACO: 12.5.4.
2132120	United States Environmental Protection Agency Data Evaluation Record, Review of acute toxicity studies for piperonyl butoxide, 2005. DACO: 12.5.4.
2132140	United States Environmental Protection Agency Data Evaluation Record, An acute inhalation toxicity study of piperonyl butoxide in the rat, 1991. DACO: 4.2.3.

2132115	United States Environmental Protection Agency Data Evaluation Record, Piperonyl butoxide, review of a subchronic inhalation toxicity study in rats, 1994. DACO: 12.5.4.
2419596	United States Environmental Protection Agency, Piperonyl butoxide HED revised risk assessment for reregistration eligibility document (RED), 2006. DACO: 12.5.4.

Évaluation des risques en milieu professionnel

1928738	2004, Review of Measurement of Air Concentration, Dermal Exposure, and Deposition of Pyrethrin and Piperonyl Butoxide Following the Use of an Aerosol Spray. DACO: 5.6
2684921	2014, Estimating Square Footage Treated by Pest Management Professionals for REV2011-05. DACO: 5.2
2684920	2014, Residential Use Survey of Actives in Pyrethroid/Permethrin Cluster (REV2011-05). DACO: 5.2
2449137	2014, Observational Study to Determine Dermal and Inhalation Exposure to Pest Control Operator (PCO) Workers Applying Deltamethrin and/or -Cyfluthrin Using Hand-held Equipment in a Crack and Crevice Application. DACO: 5.4
2873196	2015, Determination of Operator Dermal Exposure and Protective Factors Provided by Personal Protective Equipment During Foliar Application Using a Backpack Sprayer in Vineyards. DACO: 12.5
2879613	2016, HED Secondary Review of an Observalional Study for the Determination of Air Concentration in the Applicator 's Breathing Zone and Deposition of Pyrethrins, Piperonyl Butoxide and MGK 264 from the Urn of a ULV Fogger in Various Commercial Applications. DACO: 12.5.5
2854122	2016, Review of: Determination of Concentration of Prallethrin, Piperonyl Butoxide, and MGK-264 in Air and on Surfaces Following the Use of Multicide® Flying Insect Killer 27471. DACO: 12.5.5

Évaluation des risques pour l'environnement

2171036	Ontario Ministry of the Environment. 2010. Unpublished groundwater monitoring data from Ontario's Provincial Groundwater Monitoring Network. Received September 2011. DACO: 8.6
2834289	2017, Unpublished water monitoring data for pesticides in the Atlantic region from 2013 to 2016. DACO: 8.6
2839822	2017, Unpublished water monitoring data for pesticides in Albert irrigation water, from 2006 to 2016. DACO: 8.6
2893536	2017, Unpublished pesticide drinking water monitoring data for the province of Ontario (2000 - 2017). DACO: 8.6
2974668	California Department of Pesticide Regulation. 2018. Surface water monitoring data for piperonyl butoxide from CalDPR surface water database. DACO: 8.6