



Réduire l'exposition aux pesticides à l'intérieur des habitations : une trousse d'outils pour les praticiens

Erna van Balen, Mona Shum, Helen Ward

Sommaire

- Les publications scientifiques indiquent que la réduction maximale de l'usage des pesticides et l'emploi de solutions de rechange, comme la lutte antiparasitaire intégrée (LAI), peuvent être des méthodes efficaces pour réduire l'exposition aux pesticides à l'intérieur des habitations.
- Le bon usage des pesticides, à l'intérieur comme à l'extérieur, consiste à respecter les instructions données sur l'étiquette et à prendre des mesures de précaution, comme le port de gants et de vêtements protecteurs.
- Les pesticides ramenés de l'extérieur (sur les mains, les vêtements de travail, les pieds et les chaussures, ainsi que sur les pattes des animaux familiers) peuvent contribuer à l'exposition à l'intérieur des habitations et on peut probablement réduire leur présence par des mesures toutes simples, comme le retrait des chaussures à la porte et l'utilisation de paillasons.
- Une fois que les résidus de pesticides sont à l'intérieur, le nettoyage peut réduire leurs concentrations. Les planchers nus sont les plus faciles à nettoyer. Pour les tapis et moquettes, l'emploi d'un aspirateur à brosse rotative associé à un nettoyage à la vapeur peut être un moyen efficace de réduire l'accumulation de poussière, et donc de résidus de pesticides.



- Les connaissances actuelles sont considérablement limitées par l'absence de bonnes études d'intervention évaluant l'efficacité des mesures destinées à réduire l'exposition aux pesticides (et pas seulement leur utilisation) dans les habitations et les zones résidentielles.

Introduction

Les pesticides forment un large éventail de produits chimiques utilisés pour lutter contre les organismes indésirables tels que les insectes, les rongeurs ou les mauvaises herbes. L'exposition aux pesticides peut résulter de leur utilisation à l'intérieur et aux abords des habitations. Certains pesticides ne sont pas faciles à déceler, car ils sont combinés avec d'autres produits, comme dans le cas des engrais désherbants, qui contiennent à la fois des éléments fertilisants et des herbicides. Par ailleurs, les consommateurs ignorent souvent que les produits anti-tiques et anti-poux contiennent des pesticides¹. Les produits pulvérisés à l'intérieur des habitations pour lutter contre les organismes nuisibles (mouches, punaises de lit, souris, etc.) sont également une source d'exposition aux pesticides. Les pesticides d'usage courant comprennent notamment les pyréthroïdes (insecticides d'intérieur et d'extérieur) et l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique, ou « 2,4-D » (herbicide). Même lorsque les particuliers n'utilisent pas de pesticides dans leur habitation, ils peuvent y être exposés à la suite de pulvérisations dans leur voisinage, ou en ramener chez eux sans le savoir après une promenade dans un jardin public.

examen des
données probantes

La toxicité des pesticides varie selon le produit, mais certains se sont avérés avoir des effets sur la santé (cancer, asthme, effets sur la reproduction, etc.). Les enfants sont particulièrement vulnérables à l'exposition et aux effets sanitaires. Par exemple, une récente analyse documentaire systématique a mis en évidence des liens entre la leucémie infantile et intra-utérine et l'exposition aux pesticides à usage domestique (en particulier les insecticides)².

L'exposition domestique aux pesticides employés à l'intérieur ou à l'extérieur contribue à l'exposition globale et peut contribuer à l'exposition aux pyréthrinoides plus fortement que l'alimentation, en particulier chez les enfants en bas âge^{3,4}. L'exposition aux pesticides présents dans l'alimentation et les stratégies visant à réduire cette exposition sont analysées dans un autre document http://www.ccnse.ca/fr/pratiques_politiques/revues_ccnse/alimentation_biologique.

Bien qu'il soit difficile de quantifier l'exposition à différents pesticides provenant de sources diverses, il existe des mesures préventives simples et faciles pour réduire le risque et l'exposition globale. La méthode utilisée pour répertorier les études d'intervention figure en annexe.

Cette trousse d'outils vise à aider les inspecteurs de la santé publique (ISP) et les médecins conseils en santé publique (MCSP) à informer le public sur les stratégies destinées à réduire l'exposition aux pesticides non agricoles à l'intérieur des habitations. Il met l'accent sur les stratégies suivantes : prévention et solutions de rechange; bon usage des pesticides; réduction des pesticides ramenés de l'extérieur (sur les mains, les vêtements, les chaussures, les pattes des animaux familiers); nettoyage de l'habitation. Pour chacune de ces stratégies, on a tiré un certain nombre de recommandations des publications scientifiques. Les recommandations destinées au public sont répertoriées dans le tableau 1 et les données probantes sont présentées ci-dessous. Les références et descriptions des études scientifiques originales figurent dans le tableau 2.

Prévention et solutions de rechange

Éviter d'utiliser des pesticides à l'intérieur et aux abords de l'habitation permet de réduire les expositions au minimum. La prévention est une façon de prévenir les problèmes d'organismes nuisibles à l'intérieur du logement. En ce qui concerne les jardins

et pelouses, il pourrait être nécessaire d'amener le public à accepter la présence de certains organismes considérés comme nuisibles (par exemple en faisant évoluer l'idéal nord-américain de la pelouse parfaite)⁵. Contrairement à l'emploi des pesticides dans l'agriculture ou à l'intérieur des habitations, cet usage *cosmétique* ne présente pas d'avantages sanitaires directs.

On peut lutter contre les organismes nuisibles en éliminant les éléments essentiels à leur survie : air, humidité, nourriture et abri. La lutte antiparasitaire intégrée (LAI) se fonde sur cette idée. Il s'agit d'une combinaison de mesures visant à prévenir, prendre en charge et traiter les infestations d'organismes nuisibles (fermeture des entrées, élimination des sources de nourriture, surveillance des populations, utilisation des pesticides et modes d'application les moins toxiques). Il est important d'appliquer toutes ces mesures en même temps pour obtenir l'effet maximal. Un professionnel spécialisé dans la lutte intégrée contre les insectes et autres animaux nuisibles peut aider à déterminer les besoins en réparations et en pesticides propres à chaque habitation^{6,7}, mais les résidents peuvent aussi pratiquer la LAI indépendamment. La LAI peut être considérée comme un moyen de réduire l'exposition aux pesticides tout en éliminant les organismes nuisibles.

La plupart des études évaluent l'efficacité de la LAI quant à sa capacité à éliminer les organismes nuisibles domestiques et leurs allergènes, mais sans donner d'informations sur la réduction des pesticides. Si les stratégies de lutte intégrée utilisées dans plusieurs de ces études ont probablement réduit l'usage des pesticides traditionnels, il n'est pas possible de déterminer si elles ont réduit efficacement l'usage des pesticides en général et les niveaux d'exposition, car la plupart des études ne comportaient pas de mesures prises avant et après l'application.

Les recommandations présentées dans le tableau 1 sont tirées de quatre études qui ont évalué l'exposition aux pesticides dans leurs programmes de lutte intégrée. Trois études américaines ont comparé un groupe expérimental à un groupe témoin sans LAI⁶⁻⁸ et une étude canadienne a effectué des mesures avant et après la mise en œuvre de la LAI⁹. Ces études ont constaté toutes les quatre que la LAI permettait aux résidents de lutter efficacement contre les infestations de blattes (communément appelées « coquerelles ») dans leurs appartements sans pulvérisation de pesticides chimiques. De plus, la lutte antiparasitaire traditionnelle (avec pesticides)

pourrait ne pas avoir d'effet direct sur les populations de blattes déterminées de manière objective⁸, ce qui voudrait dire que l'usage des pesticides à lui seul est inefficace et introduit inutilement des produits chimiques toxiques dans l'environnement.

Chacune des quatre études comprenait un volet éducatif et les trois études américaines fournissaient aux résidents des appâts et des gels comme solutions de rechange moins toxiques que les pesticides en aérosol⁶⁻⁸. L'étude canadienne ne fournissait pas d'appâts, mais recommandait dans ses documents d'information d'utiliser un traitement chimique compatible avec la LAI plutôt que des pulvérisations. Les produits antiparasitaires promus lors des séances d'information étaient des appâts (pâte d'acide borique ou gel à base d'hydraméthylnone). Les chercheurs ont utilisé un questionnaire pour tester les connaissances, attitudes et pratiques et ont conclu qu'elles se sont améliorées après l'intervention⁹. Dans les trois études américaines, les chercheurs ont conduit des entretiens pour recueillir des informations sur l'usage des pesticides avant de dispenser une formation sur mesure aux participants et de leur remettre des fournitures de nettoyage, des récipients alimentaires et des poubelles⁶⁻⁸. Dans deux des études américaines, les appartements ont été nettoyés à fond (dans le cadre de l'intervention) de manière à moins attirer les organismes nuisibles^{7,8}.

Toutes les études comportaient une phase de suivi, qui est importante pour assurer le succès de l'intervention, mais sa durée était variable⁶⁻⁹.

Bon usage des pesticides

Si l'usage de pesticides est inévitable, on peut souvent employer des produits ou modes d'application plus sûrs à l'intérieur des habitations, comme les appâts et les gels plutôt que les aérosols. Lorsqu'on ne dispose pas de modes d'application plus sûrs, il est important d'utiliser les pesticides avec précaution et de réduire l'exposition au minimum.

Les recommandations du tableau 1 sont tirées des études. Certaines recommandations pour lesquelles on ne dispose pas de données probantes directes proviennent d'autres sources, telles que des études d'évaluation de l'exposition.

La recherche a montré que beaucoup de gens ont du mal à comprendre les étiquettes des produits antiparasitaires et que cela peut entraîner une exposition évitable^{1,10}. Une grande étude britannique

a interrogé des familles avec enfants qui avaient déjà indiqué si elles utilisaient ou non des pesticides dans un questionnaire administré antérieurement. Lors de l'entretien, presque toutes les familles qui n'avaient mentionné aucun usage de pesticides dans le questionnaire ont indiqué qu'elles en utilisaient, probablement à cause de différences dans la perception du terme *pesticide*. Par exemple, les participants ne savaient peut-être pas avant l'entretien que les traitements anti-tiques et anti-poux et les plaquettes insecticides étaient en fait des pesticides. Les familles qui n'ont indiqué utiliser des pesticides qu'au moment de l'entretien étaient généralement moins enclines à prendre des risques et tendaient à trouver l'usage de ces produits plus risqué et moins avantageux que celles qui ont indiqué en utiliser à la fois dans le questionnaire et lors de l'entretien. Ceux qui n'avaient pas mentionné d'usage de pesticides la première fois ont déclaré qu'ils ne comprenaient pas tout le contenu de l'étiquette et que celle-ci ne donnait pas tous les renseignements qu'il leur fallait¹. Ceux qui avaient indiqué utiliser des pesticides lors de l'entretien ont presque toujours suivi exactement les instructions de l'étiquette. Quarante-cinq pour cent des utilisateurs ont essayé de lire l'étiquette mais n'ont pas tout compris. La même proportion a lu et compris l'étiquette. La plupart des participants tenaient compte des avertissements figurant sur les étiquettes et n'oubliaient pas de se laver les mains et de tenir les enfants et les animaux à l'écart après l'application d'un pesticide, mais moins de la moitié portaient des gants pour appliquer des herbicides ou insecticides de jardin, et un plus petit nombre encore portaient des gants pour appliquer de tels produits à l'intérieur. Pour 45 % des familles, la sécurité était le principal critère dans l'achat d'un pesticide destiné à éliminer un organisme nuisible à l'extérieur. Une meilleure communication des risques associés à l'usage des pesticides pourrait fortement encourager les parents à employer des solutions de rechange non chimiques ou à les utiliser en prenant les précautions nécessaires, d'une manière propre à réduire l'exposition¹⁰.

Les publications sur la santé au travail indiquent clairement que les équipements de protection individuelle (EPI) protègent contre les expositions par contact cutané et par inhalation. Ce savoir est repris dans les recommandations du tableau 1.

Le port de gants s'avère généralement efficace pour réduire la contamination des mains et les concentrations urinaires en métabolites de pesticides^{11,12}. Cependant, la contamination de l'intérieur des gants reste possible, car il est difficile

de les enlever sans en toucher l'extérieur^{13,14}. Une étude expérimentale comparant différents types de gants a déterminé que les gants en nitrile offraient une meilleure protection que ceux en polychlorure de vinyle (PVC) contre un pesticide à base de perméthrine¹³, mais que l'efficacité des différents types de gants dépendait du produit chimique. Les gants en nitrile et en PVC utilisés dans l'étude restaient tous imperméables aux pesticides pendant huit heures, et pourtant cela n'empêchait pas toujours leur contamination interne. Cette contamination était probablement due au comportement des volontaires participant à l'étude (qui tiraient peut-être sur les gants s'ils n'étaient pas de la bonne taille)¹³. Il est également possible de limiter l'exposition aux pesticides de ceux qui n'en utilisent pas eux-mêmes; cela est particulièrement important pour les personnes sensibles, comme les enfants en bas âge, les femmes enceintes et les asthmatiques, qui doivent autant que possible se tenir à l'écart des zones pulvérisées¹⁵.

Une analyse de la toxicologie des pyréthrinés et des pyréthrinoïdes a examiné deux comptes rendus de cas portant sur des personnes asthmatiques décédées peu après avoir traité leur chien avec un shampoing anti-tiques à base de pyréthrinés. Ces deux personnes ne présentaient pas de symptômes au moment de l'exposition, mais sont décédées de crises d'asthme aiguës. On ignore la part relative des voies d'exposition cutanée et respiratoire¹⁶. Ces cas indiquent que les personnes sensibles doivent éviter certains pesticides ou prendre des mesures de protection lorsqu'elles les utilisent.

Réduction de l'exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur

Les pesticides appliqués à l'extérieur sont souvent ramenés à l'intérieur des habitations. Les personnes qui appliquent des pesticides aux abords de leurs habitations peuvent améliorer leur protection et celle de leurs familles en évitant le plus possible d'en ramener à l'intérieur. Même ceux qui n'utilisent pas de pesticides dans leur propre jardin peuvent ramener chez eux des pesticides provenant d'un parc, des pelouses avoisinantes ou d'une pulvérisation dans le voisinage¹⁶. Il est très important de connaître ces voies d'exposition pour mettre au point des stratégies propres à les réduire efficacement. La plupart des recommandations du tableau 1 ne sont pas directement tirées d'études

d'intervention, mais adaptées d'après des études évaluant les voies d'exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur. L'information sur ces voies d'exposition et sur l'importance de l'équipement de protection individuelle peut contribuer à faire évoluer les comportements et à réduire les expositions¹⁷⁻¹⁹.

Pesticides ramenés sur les mains et les vêtements de travail

On trouve souvent des résidus de pesticides sur les vêtements et véhicules des applicateurs professionnels (notamment les travailleurs agricoles)^{11,12,20-22} qui risquent ainsi de les ramener chez eux et d'entraîner ainsi l'exposition de leurs familles²⁰⁻²². Bien qu'elle ait été principalement étudiée dans les zones agricoles, l'exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur sur les vêtements de travail concerne aussi les particuliers qui en appliquent dans leurs jardins ou sur leurs pelouses. Les données issues des études en milieu agricole qui sont présentées ci-dessous peuvent donc s'appliquer aux environnements résidentiels.

Comme indiqué précédemment, le port de gants peut aider à réduire non seulement la contamination des mains chez les applicateurs de pesticides, mais aussi l'exposition de leurs familles (s'ils enlèvent les gants contaminés avant d'entrer dans leur habitation). On ne sait pas dans quelle mesure la charge des mains entraîne la contamination de l'habitation, mais il est souhaitable de limiter celle-ci autant que possible.

Plusieurs études ont montré que le lavage des mains permet d'en retirer presque complètement les pesticides. Le lavage des mains était l'une des stratégies utilisées pour réduire l'exposition aux pesticides chez les travailleurs agricoles dans la plupart des études^{11,12,17}, mais deux études expérimentales ont évalué plus particulièrement l'effet du lavage des mains au savon et à l'eau tiède. Les résultats ont montré que la quantité pouvant être éliminée par ce lavage des mains variait selon le pesticide (94 % pour le mancozèbe, 80 % pour le propoxur, 96 % pour l'acéphate)^{23,24}.

Les familles des applicateurs de pesticides peuvent aussi être exposées aux vêtements contaminés (rangement dans l'habitation ou manipulation lors de la lessive), mais on ne dispose pas de données quantitatives à ce sujet²⁵. Une étude a montré que les concentrations en résidus de pesticides organophosphorés dans les poussières des habitations étaient significativement associées aux travailleurs agricoles déclarant retirer leurs vêtements

de travail plus de deux heures après être rentrés chez eux²⁶. Bien que les pesticides organophosphorés ne soient plus en vente libre au Canada et aux États-Unis, d'autres pesticides appliqués à l'extérieur peuvent encore être ramenés à l'intérieur sur les vêtements.

Pesticides ramenés sur les pieds et les chaussures

Les résidus de pesticides peuvent aussi être ramenés à l'intérieur des habitations sur les pieds ou les chaussures des résidents (ainsi que sur les pattes des animaux familiers) qui ont marché sur des surfaces traitées par des pesticides (pelouses, jardins, etc.)²⁷. Une fois à l'intérieur, ces pesticides peuvent s'accumuler dans la poussière et sur les surfaces²⁸.

Nishioka et ses collègues ont réalisé un certain nombre d'études évaluant le transport par ce moyen de certains herbicides courants (2,4-D et dicamba). L'une de ces études a montré que le retrait des chaussures évitait de transporter à l'intérieur des habitations l'herbicide d'usage courant 2,4-D après son application sur la pelouse²⁷. Retirer ses chaussures avant d'entrer dans l'habitation aide également à empêcher la pénétration de pesticides plus volatils, qui ont moins de chance d'être retenus par un paillason²⁹. Une autre étude a montré que les concentrations de 2,4-D et de dicamba à la surface et dans la poussière des tapis et moquettes étaient associées aux résidus délogeables présents sur le gazon³⁰. Le gradient de concentration en résidus de 2,4-D suit le sens de circulation à partir de la pièce d'entrée, qui présente généralement les plus fortes concentrations, en particulier dans les habitations moquetées²⁷. Il est important de retenir toute source potentielle de contamination pour empêcher le pesticide de se propager dans l'habitation. Les paillasons se sont montrés partiellement efficaces, mais ils ne retiennent pas la totalité des pesticides et autres résidus ramenés sur les chaussures³¹. Les tapis en fibres de polypropylène sur semelle de caoutchouc se sont avérés réduire les résidus de 25 % à la surface des tapis et moquette et de 33 % dans leur poussière³⁰. Il est plus facile d'éviter de transporter des résidus à l'intérieur de l'habitation que de retirer la poussière (potentiellement chargée de pesticides) des tapis et moquettes³².

Les allées et venues des enfants et des animaux familiers constituaient un important facteur d'accroissement des quantités de 2,4-D trouvées à l'intérieur des habitations après une application sur la

pelouse²⁷. Après une telle application, la quantité de résidus de 2,4-D et de dicamba diminue avec le temps, et la pluie contribue fortement à réduire les résidus délogeables³⁰.

Nettoyage de l'habitation

Comme indiqué précédemment, les résidus de pesticides peuvent pénétrer dans l'habitation de plusieurs façons. Une fois que les pesticides sont à l'intérieur, ils peuvent constituer une source d'exposition importante, en particulier pour les enfants en bas âge, qui ont tendance à jouer sur le sol et à porter leurs mains ou des objets à leur bouche. Certains pesticides peuvent être très persistants à l'intérieur, car ils sont alors protégés des éléments (pluie, soleil) et ne se dégradent pas facilement.

Une partie des pesticides peut s'accumuler dans la poussière, mais les substances plus volatiles restent en suspension dans l'atmosphère pour se déposer ensuite sur les surfaces et les jouets²⁸. La moquette peut aussi absorber les pesticides contenus dans les liquides et aérosols utilisés à l'intérieur³². Elle contient également des dépôts de poussière et recueille des particules de sol ramenées de l'extérieur et potentiellement contaminées^{27,33}. La majeure partie des résidus de pesticides se trouve généralement dans les fibres, le galonnage et la thibaude des tapis et moquettes³⁴.

Le diazinon et le chlorpyrifos, deux pesticides organophosphorés volatils qui ne sont plus en vente libre au Canada et aux États-Unis, étaient toujours présents sur les surfaces en 2005-2006³⁵, tandis que les pesticides non volatils tels que les pyréthrinoides ont tendance à s'accumuler dans la poussière³². L'herbicide pour pelouse d'usage courant 2,4-D a plus tendance à s'accumuler dans les poussières de diamètre plus élevé (MP₁₀) que dans celles de diamètre plus fin (MP_{2,5})³³. Ces données amènent à supposer qu'il suffit de retirer la poussière des planchers, tapis et moquettes pour réduire les concentrations de pesticides à l'intérieur; cependant, aucune étude n'a mesuré les concentrations en résidus de pesticides dans les habitations avant et après le retrait de la poussière. Au lieu de cela, on dispose de données sur l'efficacité des méthodes de nettoyage pour réduire les concentrations en poussières. Les bonnes pratiques de nettoyage ont également l'avantage de réduire les autres contaminants environnementaux (acariens, bactéries, champignons)³². La plupart des recommandations du tableau 1 sont tirées d'une analyse documentaire

approfondie sur la réduction de l'exposition des nourrissons aux polluants présents dans la poussière de maison. Certaines recommandations sont tirées d'une étude qui a mesuré les concentrations de pesticides dans les environnements intérieurs (air, poussière), mais on ne dispose pas d'études d'intervention de bonne qualité³².

Pour la poussière, les planchers nus se nettoient plus facilement et plus rapidement que ceux recouverts de moquette³². Les moquettes rases et à boucle uniforme (utilisées dans les immeubles de bureaux) sont les plus faciles à nettoyer, suivies des moquettes à poil court et à poil long. Les moquettes à très long poil sont les plus difficiles à nettoyer. Les tissus d'ameublement retenant la poussière de la même façon que les moquettes, il est probablement utile de les nettoyer à fond ou de les recouvrir pour réduire l'exposition qu'ils entraînent. Les vieilles moquettes sont généralement très chargées de poussière et de contaminants. L'aspirateur enlève plus facilement les grosses particules de poussière que les plus petites. Un aspirateur ordinaire n'extrait pas la poussière déposée dans les profondeurs de la moquette et redistribue souvent une partie de la poussière aspirée (sauf lorsqu'on utilise un filtre HEPA). Les aspirateurs à tête ou brosse rotative sont généralement plus efficaces que les autres³².

L'efficacité du nettoyage pour éliminer les pesticides des environnements intérieurs dépend probablement de la méthode utilisée (aspirateur, nettoyage à la vapeur), de la surface à nettoyer (moquettes, planchers nus) et des propriétés physico-chimiques du pesticide, notamment sa volatilité³². Une étude a montré que le nettoyage à la vapeur réduisait la concentration de la plupart des pesticides organophosphorés dans les moquettes, et même que cet effet restait mesurable pendant une durée allant jusqu'à un an³⁶. Cette même étude a aussi montré que la plupart des pesticides étudiés étaient moins souvent présents dans les habitations après un nettoyage (lavage des planchers nus et passage de l'aspirateur sur les moquettes). Cependant, on ne dispose d'aucune donnée sur les concentrations en résidus de pesticides des différentes habitations avant et après l'intervention³⁶.

Discussion

On ignore largement dans quelle mesure les foyers des zones non agricoles sont exposés à des pesticides non alimentaires, mais une étude a révélé que l'utilisation d'insecticides pyréthrinoides par les ménages contribuait autant à l'exposition des enfants

que l'alimentation³. Pour les enfants en très bas âge, l'exposition aux pyréthrinoides provenant de sources non alimentaires (notamment par ingestion de poussière) peut être encore plus élevée. Les enfants en bas âge ou en gestation sont généralement plus sensibles aux effets des pesticides que les adultes en bonne santé; il semble donc prudent de réduire l'exposition aux pesticides dans les milieux résidentiels.

Les publications indiquent qu'il arrive souvent aux particuliers d'employer des pesticides sans le savoir (par exemple en utilisant des engrais désherbants ou des shampoings anti-tiques). L'information sur les produits pesticides et la promotion des solutions de rechange pourraient s'avérer efficaces pour réduire l'utilisation des premiers et améliorer la connaissance de leur bon usage. Bien que peu d'études sur la lutte antiparasitaire intégrée aient évalué l'exposition aux pesticides, l'information et la mise à disposition d'outils et de solutions de rechange se sont montrées efficaces pour réduire à la fois la présence d'organismes nuisibles et l'usage des pesticides, tout au moins pendant la période de suivi (qui était souvent courte). Le succès à long terme d'une stratégie de lutte intégrée pourrait nécessiter un suivi répété.

La plupart des publications sur la réduction de l'exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur concernent des études portant sur les travailleurs agricoles et les autres personnes exposées à des pesticides dans leur travail. Bien que ces gens soient généralement plus exposés à un éventail de pesticides, plusieurs stratégies de réduction de l'exposition peuvent être mises en œuvre dans le cadre résidentiel (notamment le port d'équipements de protection individuelle pendant l'application des produits et le retrait des vêtements et des chaussures à la porte des habitations). Certaines stratégies se concentrent sur la réduction de l'emploi des pesticides (comme la lutte antiparasitaire intégrée, qui peut être prise en charge par le résident) et d'autres sur la réduction de l'exposition (nettoyage et prévention du transfert de pesticides ramenés de l'extérieur).

Bien qu'on trouve couramment des résidus de pesticides à l'intérieur des habitations, on dispose de peu d'informations sur l'efficacité du nettoyage pour en réduire les concentrations. Comme certains pesticides se trouvent dans la poussière, le dépoussiérage réduit probablement leurs concentrations, ainsi que celles d'autres contaminants environnementaux.

Les inspecteurs de la santé publique et médecins conseils en santé publique jouent un rôle important dans l'information du public sur les stratégies individuelles de réduction des expositions résidentielles aux pesticides, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations. Les messages de santé publique destinés aux populations sensibles (comme les asthmatiques ou les enfants) doivent donner des informations sur la façon d'éviter l'emploi de pesticides, sur la manière de les utiliser sans danger et sur les mesures de protection lorsqu'il y a lieu. Toutefois, la réduction durable ou l'élimination de l'exposition aux pesticides pourraient nécessiter des changements de politique visant à assurer l'intelligibilité de l'étiquetage des produits concernés. Les restrictions sur la disponibilité de certains pesticides ou l'interdiction de certains types d'applications (aérosols, engrais désherbants) ou d'utilisations (entretien cosmétique des pelouses et jardins) pourraient constituer une autre option pour protéger le public contre l'exposition. De nombreuses municipalités dans l'ensemble du Canada ainsi que certaines provinces (notamment le Québec, l'Ontario et l'Île-du-Prince-Édouard) restreignent déjà l'utilisation des pesticides cosmétiques en zones résidentielles et sur les terres publiques; les terrains de sport et parcours de golf sont parfois exemptés de ces restrictions³⁷. Par ailleurs, la tolérance de certains organismes, notamment les mauvaises herbes ou les insectes nuisant à la perfection des

pelouses, pourrait réduire l'usage cosmétique des pesticides. Des campagnes d'information du public et la participation des médias pourraient y contribuer.

Lacunes dans les données probantes

Il y a plusieurs lacunes à combler dans les données sur l'efficacité des mesures de réduction de l'exposition aux pesticides en milieu résidentiel :

- en dehors de ce qui concerne l'information et le port des équipements de protection individuelle en milieu professionnel, peu d'études ont examiné les mesures de réduction de l'exposition aux pesticides en milieu résidentiel, comme le nettoyage et la prévention du transfert des pesticides ramenés de l'extérieur;
- peu d'études ont examiné dans quelle mesure la lutte antiparasitaire intégrée réduisait l'exposition aux pesticides et si ses effets éventuels étaient durables;
- on ne sait pas clairement dans quelle mesure la réduction des concentrations de poussière dans les habitations (au moyen d'aspirateurs à filtre et d'autres méthodes de nettoyage) permet de diminuer l'exposition aux pesticides.

Tableau 1 – Aperçu des recommandations au public destinées à réduire l'exposition résidentielle aux pesticides utilisés à l'intérieur et à l'extérieur^a

Prévention et solutions de rechange (lutte antiparasitaire intégrée)

- Éviter d'utiliser des pesticides tant qu'il n'y a pas de problème d'organismes nuisibles.
- Fermer les voies d'entrée des organismes nuisibles : déterminer les voies d'entrée et effectuer les réparations nécessaires (colmatage des fissures, calfeutrage des portes et fenêtres, arrêt des fuites de plomberie, etc.).
- Éliminer les sources de nourriture des organismes nuisibles. Conserver les aliments dans des récipients hermétiquement fermés, nettoyer les aliments renversés, laver le sol de la cuisine et enlever les ordures aussi souvent que possible.
- Lorsqu'il devient nécessaire d'utiliser des pesticides, employer des solutions de rechange moins toxiques et des appâts, pièges et gels plutôt que des produits en pulvérisateur ou atomiseur, afin de réduire le risque d'exposition atmosphérique.
- Assurer un suivi du programme de lutte antiparasitaire intégré pour évaluer son efficacité.

^a Ces recommandations peuvent être utilisées directement pour informer le public ou être adaptées aux besoins du CCNSE.

Table 1 (suite)

Bon usage des pesticides

- Suivre les instructions figurant sur l'étiquette et s'en tenir uniquement à l'usage prévu des produits. Le non-respect de ces règles peut entraîner une exposition élevée et des effets néfastes sur la santé.
- Ne pas pulvériser en présence d'enfants ou d'une femme enceinte et veiller autant que possible à les tenir éloignés pendant au moins 8 à 10 heures, et idéalement pendant 24 à 48 heures.
- Retirer ou couvrir les objets présents dans les zones à traiter.
- Conserver les pesticides hors de portée des enfants et dans leur récipient d'origine étiqueté et fermé afin d'éviter un empoisonnement accidentel ou un usage inapproprié.
- Porter des équipements de protection individuelle tels que gants et combinaison de travail pour appliquer des pesticides à l'intérieur ou travailler dans un jardin traité avec des pesticides; il faut alors les enlever avant d'entrer dans l'habitation (voir également la partie consacrée aux pesticides ramenés sur les pieds et les chaussures). Veiller à ce que les gants de protection soient bien ajustés.
- Porter des gants et d'autres équipements de protection individuelle (tels qu'un masque) pour traiter des animaux avec un shampoing ou un pulvérisateur antipuces ou anti-tiques.
- Laver les animaux familiers à l'extérieur autant que possible; sinon, le faire dans un endroit bien aéré.
- Les personnes asthmatiques ou présentant d'autres sensibilités doivent prendre des précautions lorsqu'elles utilisent des pesticides, notamment des shampoings pour animaux familiers contenant des pyréthrine.
- Ne pas vider les pesticides inutilisés dans les canalisations sanitaires ou dans un égout et ne pas les jeter à la poubelle; consulter les services municipaux pour savoir comment les éliminer sans danger.

Pesticides ramenés sur les mains et les vêtements de travail

- Porter des équipements de protection individuelle tels que gants et combinaison de travail pour appliquer des pesticides ou travailler dans un jardin traité avec des pesticides, puis les enlever avant d'entrer dans l'habitation.
- Se laver les mains à fond avec de l'eau et du savon après tout contact avec une pelouse ou un jardin traité par des pesticides et après avoir appliqué de tels produits, y compris après avoir retiré les gants et autres équipements de protection individuelle.
- Porter des gants pour manipuler les vêtements utilisés lors de l'application et laver ceux-ci séparément du reste du linge. Lorsque ces vêtements ne sont pas lavés immédiatement après l'application, les conserver dans un sac en plastique propre. Après le lavage, nettoyer la machine à laver en la faisant tourner pour un cycle sans linge.
- En cas de pulvérisations dans le voisinage, rester à l'intérieur avec les fenêtres fermées.

Pesticides ramenés sur les pieds et les chaussures

- Enlever les chaussures avant d'entrer dans l'habitation après avoir traité ou fait traiter la pelouse ou le jardin (même quand on n'applique pas les pesticides soi-même). S'il n'est pas possible d'enlever les chaussures avant d'entrer dans l'habitation, il faut les retirer immédiatement après y être entré.
- Utiliser des paillasons et pénétrer dans l'habitation par une zone sans moquette lorsque c'est possible.
- Tenir les enfants et les animaux de compagnie à l'écart des pelouses et jardins traités. Pendant la première semaine suivant le traitement de la pelouse ou du jardin, laver fréquemment les animaux familiers exposés.
- Rester à l'écart de la pelouse ou du jardin traités jusqu'à ce qu'il ait bien plu.
- Lorsque c'est possible, disposer un drap propre sur la moquette avant de laisser des enfants en bas âge y jouer.

Nettoyage (dépoussiérage)

- Passer l'aspirateur régulièrement, de préférence avec un modèle à brosse rotative et à filtre HEPA.
- Utiliser si possible un aspirateur équipé d'un détecteur de saleté, qui indique à quel moment toutes les poussières délogeables ont été extraites de la moquette.
- En plus de passer l'aspirateur, nettoyer les moquettes à la vapeur sèche.
- Nettoyer les meubles rembourrés avec la tête spéciale d'un aspirateur traditionnel ou avec un aspirateur à main, ou les recouvrir de housses lavables.
- Remplacer si possible les vieilles moquettes (de plus de dix ans) par des planchers nus.
- Pour nettoyer les planchers nus, utiliser un bon aspirateur et un balai éponge mouillé plutôt qu'un simple balai.

Tableau 2 – Aperçu des études évaluant des mesures de réduction de l'exposition résidentielle aux pesticides

Auteurs	Objectif et méthode de l'étude	Composantes de l'intervention	Population, cadre et durée	Évaluation de l'exposition	Résultats et conclusions	Applicabilité et recommandations
Lutte antiparasitaire intégrée						
Brenner et al. (2003)	Déterminer si les techniques de lutte antiparasitaire intégrée et l'information ciblée des ménages peuvent réduire les infestations de blattes et l'exposition aux pesticides chimiques dans les habitations urbaines. Intervention avec groupe témoin.	Information et instruction sur : les méthodes de LAI non toxiques; les meilleures méthodes d'entretien ménager et d'assainissement; les pratiques d'enlèvement des ordures; les services de réparation; la réparation des fuites de plomberie; les fournitures les moins toxiques. Conseils d'experts de la lutte antiparasitaire. Promotion des bonnes pratiques de lutte antiparasitaire auprès des gérants d'immeubles.	Femmes ayant reçu des soins prénataux à East Harlem (New York); 41 dans le groupe expérimental et 32 dans le groupe témoin. Suivi sur six mois.	Niveaux d'infestation par les blattes en début d'étude et pendant le suivi; utilisation des pesticides au départ.	La proportion de foyers infestés par les blattes a diminué dans le groupe expérimental (de 80,5 % à 39 %) alors qu'elle ne s'est pas améliorée dans le groupe témoin (78,1 % à 81,3 %). Les techniques de LAI appliquées par les ménages sont efficaces et relativement économiques pour éliminer les infestations de blattes dans les appartements urbains.	Lutte antiparasitaire intégrée.
Campbell et al. (1999)	Évaluer l'efficacité d'un programme pilote de LAI pour éliminer les blattes sans pulvérisation de pesticides dans un ensemble d'appartements. Mesures effectuées avant et après la mise en œuvre.	Séance d'information, brochure d'information et promotion des méthodes sans pulvérisation.	Tour d'appartements à Toronto (n = 80 résidents) 16 mois : 8 mois avant l'intervention, puis 8 mois de démonstration.	Dénombrement des blattes et questionnaire par téléphone avant et après l'intervention.	Amélioration des connaissances, des attitudes et des pratiques et réduction du nombre de blattes après l'intervention.	Lutte antiparasitaire intégrée.
Kass et al. (2009)	Mettre en œuvre la LAI et évaluer son impact sur les organismes nuisibles, les allergènes, l'utilisation de pesticides et la satisfaction des résidents par rapport à la pratique traditionnelle dans le cadre d'un grand office public du logement en zone urbaine. Intervention avec groupe témoin.	Nettoyage mécanique et à la vapeur, colmatage des fissures au latex, application d'acide borique et d'appâts pour blattes, instructions d'assainissement, mise à disposition de récipients alimentaires et de fournitures de nettoyage.	280 appartements à Brooklyn et à Manhattan (New York); 169 dans le groupe expérimental et 111 dans le groupe témoin. 6 mois (évaluation initiale, puis à 3 et 6 mois après l'intervention).	Populations de blattes et de souris; allergènes protéiques urinaires de blatte et de souris dans la poussière; entretiens (notamment sur l'usage de pesticides).	Dans les foyers ayant fait l'objet de l'intervention : diminution du nombre de blattes à 3 et 6 mois; réduction des concentrations d'allergènes dans les cuisines à 3 mois et dans les lits et les cuisines à 6 mois; réduction de l'usage des pesticides.	Lutte antiparasitaire intégrée.
Williams et al. (2006)	Déterminer s'il est possible de réduire les expositions prénatales aux organismes nuisibles et aux insecticides par la LAI.	Nettoyage professionnel, réparation des bâtiments, colmatage des voies d'entrée des organismes nuisibles, application	Femmes enceintes afro et latino-américaines à New York; 25 dans le groupe expérimental et 27 dans le groupe témoin.	Niveaux d'infestation par les blattes et mesure de la concentration de 9 insecticides différents dans les échantillons d'air	Blattes : réduction dans le groupe expérimental, mais pas dans le groupe témoin. Air intérieur : baisse	Lutte antiparasitaire intégrée.

Table 2 (suite)

Auteurs	Objectif et méthode de l'étude	Composantes de l'intervention	Population, cadre et durée	Évaluation de l'exposition	Résultats et conclusions	Applicabilité et recommandations
	Intervention avec groupe témoin.	professionnelle d'insecticides, information individuelle.	Un mois.	intérieur sur 2 semaines et dans le sang de la mère et du cordon ombilical lors de l'accouchement.	de concentration pour 4 ingrédients insecticides après l'intervention dans les deux groupes; aucune différence entre groupe expérimental et groupe témoin. Sang maternel : présence d'insecticides chez certaines mères dans le groupe témoin, mais pas dans le groupe expérimental. Pas d'insecticides dans le sang ombilical. La LAI est une stratégie efficace pour réduire les niveaux d'infestation par les organismes nuisibles et la dose interne d'insecticides reçue pendant la grossesse ^b .	

Exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur

Salvatore et al. (2009)	Améliorer les comportements des travailleurs agricoles pendant et après le travail pour réduire les expositions professionnelles et résidentielles aux pesticides. Étude d'intervention participative sur le lieu de travail à l'échelle de la collectivité.	Formation des travailleurs, mise à disposition de savon et d'eau chaude, vêtements de protection.	Travailleurs agricoles (n = 130) employés dans 2 fraiseraias du comté de Monterey (Californie). 2 mois.	Entretiens destinés à évaluer les caractéristiques et comportements des travailleurs agricoles.	Amélioration du port de gants (RRA = 15,5, IC à 95 % de 2,5 à 94,4), du port de vêtements de travail propres (RRA = 7,2, IC à 95 % de 1,6 à 33,2) et du lavage des mains à la pause de mi-journée (RRA = 10,7, IC à 95 % de 1,4 à 84,3) et avant le retour au domicile (RRA = 7,6, IC à 95 % de 1,7 à 34,4). Pas d'amélioration pour le lavage des mains avant de manger et pour plusieurs autres comportements ciblés au retour du travail (rangement des chaussures et vêtements de travail à l'extérieur,	Port des équipements de protection individuelle, lavage des mains.
-------------------------	---	---	--	---	--	--

^b La conclusion de l'étude n'est pas valide : la concentration de cet insecticide particulier dans l'air intérieur a diminué tant dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin et la différence entre ces diminutions n'était pas significative. On n'a pas effectué les tests statistiques appropriés *entre* les deux groupes, mais seulement à l'intérieur de chaque groupe.

Table 2 (suite)

Auteurs	Objectif et méthode de l'étude	Composantes de l'intervention	Population, cadre et durée	Évaluation de l'exposition	Résultats et conclusions	Applicabilité et recommandations
					changement de vêtements à l'extérieur, etc.).	
Thompson et al. (2008)	Examiner l'efficacité d'une intervention à l'échelle de la collectivité visant à réduire l'exposition aux pesticides chez les travailleurs agricoles et leurs enfants (répartis aléatoirement entre un groupe expérimental et un groupe témoin).	Mesures d'intervention à plusieurs niveaux. Collectivité : foires de la santé, festivals locaux, etc. Organisations : écoles primaires, églises, syndicat des travailleurs agricoles, etc. Petits groupes : programme d'information sur la santé, réunions d'information sanitaire à domicile. Particuliers : campagne d'information porte-à-porte par des bénévoles.	24 collectivités agricoles dans la vallée de la Yakima (État de Washington). 2 ans.	Enquêtes transversales en début d'étude et au bout de 2 ans. Sous-étude : concentrations dans les urines des travailleurs agricoles et des enfants ainsi que dans la poussière des habitations et des véhicules.	Les moyennes géométriques des concentrations en métabolites urinaires étaient plus élevées au bout de deux ans dans le groupe expérimental comme dans le groupe témoin; la différence entre les groupes n'était pas significative. Les concentrations en poussières sont restées les mêmes. L'intervention s'est avérée inefficace. Les augmentations étaient probablement dues à des facteurs non contrôlés.	Retrait des chaussures.
Strong et al. (2009)	Évaluer l'efficacité d'une intervention à l'échelle de la collectivité visant à promouvoir l'adoption de comportements destinés à réduire l'exposition aux pesticides ramenés à l'intérieur des habitations des travailleurs agricoles.	Communication sur les risques de l'exposition aux pesticides à l'échelle des collectivités, des organisations, des groupes sociaux et familiaux et des individus. Notamment dans le cadre de foires sur la santé, de vidéos, etc. Voir aussi Thompson et al. (2008).	Collectivités agricoles de la vallée de la Yakima (État de Washington) : intervention dans 11 collectivités et comparaison avec 12 collectivités témoins. 2 ans.	Comportements récemment adoptés par les travailleurs agricoles pour réduire les pesticides ramenés à l'intérieur des habitations (données recueillies par enquête) : lavage des mains après le travail, retrait des chaussures de travail, lavage séparé des vêtements de travail.	Les pratiques de protection contre les pesticides ont progressé dans les collectivités d'intervention comme dans les collectivités témoins, mais le retrait des chaussures a progressé de manière significativement plus élevée dans les collectivités d'intervention ($p = 0,003$).	Retrait des chaussures.
Bradman et al. (2009)	Réduire l'exposition au malathion chez les cueilleurs de fraises et le risque d'exposition de leurs familles aux pesticides ramenés à l'intérieur des habitations. Intervention avec groupe témoin.	Information, promotion du lavage des mains, port de gants, port de combinaisons de travail.	Cueilleurs de fraises de la vallée de la Salinas (Californie); 25 dans le groupe expérimental et 15 dans le groupe témoin. 8 semaines (période d'intervention de 6 semaines).	Avant l'intervention : questionnaire, résidus foliaires délogeables. Après l'intervention : métabolites de malathion dans les urines, malathion dans l'eau de rinçage des mains, timbres de détection sur la peau et sur les vêtements.	Chez les travailleurs qui portaient des gants, les taux d'acide dicarboxylique de malathion (un métabolite du malathion) étaient 3,4 fois inférieurs à ceux des autres. Ils présentaient également une moindre contamination des mains. Le malathion a été détecté sur 76 % des timbres de détection	Port de gants et d'équipements de protection individuelle, lavage des mains.

Table 2 (suite)

Auteurs	Objectif et méthode de l'étude	Composantes de l'intervention	Population, cadre et durée	Évaluation de l'exposition	Résultats et conclusions	Applicabilité et recommandations
					placés sur les vêtements et sur 3 % de ceux placés sur la peau.	
Van der Jagt et al. (2004)	Déterminer l'efficacité des mesures à la disposition des professionnels de la lutte antiparasitaire qui appliquent des pesticides à l'intérieur et aux abords des bâtiments. Mesures effectuées avant et après la mise en œuvre.	Ajustement des EPI ^c : masque complet bien ajusté (avec essai d'ajustement), gants longs, bottes résistantes aux agents chimiques, cagoule de protection et vidéo de formation.	15 professionnels employés par la même entreprise de lutte antiparasitaire à 8 endroits différents aux Pays-Bas.	Exposition (par différentes voies) évaluée par la mesure du taux urinaire de TCP ^d .	Diminution de l'exposition cutanée, taux de TCP inférieurs après l'intervention, mais pas de tests statistiques. Le programme de port d'EPI est protecteur.	Port de gants et d'équipements de protection individuelle, lavage des mains.
Creely et al. (2001)	Évaluer l'efficacité de trois types de gants de protection avec une nouvelle méthode chez des travailleurs appliquant un pesticide non agricole. Simulation expérimentale	Essais de trois types de gants (deux en nitrile et un en PVC) dans un test de simulation standardisé avec un pesticide à base de perméthrine.	Cinq bénévoles inexpérimentés (Royaume-Uni).	Facteurs de protection moyens représentés par le rapport entre la contamination intérieure et extérieure des gants.	Contamination intérieure des gants mesurable dans 25 cas sur 30. Les facteurs de protection moyens étaient respectivement de 470, 200 et 96 pour les deux gants en nitrile et le gant en PVC.	Port de gants et d'équipements de protection individuelle.
Curwin et al. (2003)	Mesurer la concentration en résidus d'acéphate sur les mains des cueilleurs de tabac et l'efficacité du lavage des mains pour réduire celle-ci. Mesures effectuées avant et après la mise en œuvre.	Lavage des mains au savon et à l'eau.	12 cueilleurs de tabac de Kinston (Caroline du Nord). 2 jours.	Frottis des mains avant et après le lavage et frottis de feuilles de tabac provenant de 15 plants.	Le lavage des mains au savon et à l'eau a réduit les concentrations d'acéphate sur les mains de 96 % : moyenne géométrique globale ^e de 10,5 ng/cm ² avant le lavage contre 0,4 ng/cm ² après.	Lavage des mains.
Marquart et al. (2002)	Évaluer l'efficacité du lavage des mains pour réduire la contamination cutanée en imitant le lavage hygiénique normalement utilisé en agriculture. Expérience.	Lavage des mains au savon et à l'eau.	Étude pilote : 14 travailleurs venant de 5 exploitations serricoles aux Pays-Bas. Étude sur le terrain : 40 travailleurs serricoles. Étude en laboratoire : 24 volontaires sains	Étude pilote et étude sur le terrain : modèle liant les résidus foliaires délogeables à l'exposition; eau utilisée pour le lavage. Étude en laboratoire : eau utilisée pour le lavage des mains.	Les études sur le terrain ont relevé une élimination de 24,5 % à 50,7 % des trois pesticides; l'étude de laboratoire a relevé une élimination de 45,8 % du mancozèbe et de 85,7 % du propoxur.	Lavage des mains.

^c EPI = équipement de protection individuelle.

^d TCP = 3,5,6-trichloro-2-pyridinol, un métabolite du chlorpyrifos.

^e GM = geometric mean

Table 2 (suite)

Auteurs	Objectif et méthode de l'étude	Composantes de l'intervention	Population, cadre et durée	Évaluation de l'exposition	Résultats et conclusions	Applicabilité et recommandations
Nettoyage						
McCauley et al. (2006) ^e	Évaluer l'efficacité du nettoyage des appuis de fenêtre, des planchers et des tapis et moquettes pour réduire les concentrations de pesticides à l'intérieur. Expérience.	Nettoyage des sols en linoléum et des appuis de fenêtre, nettoyage des moquettes à la vapeur.	10 habitations de travailleurs agricoles à Hood River (Oregon). Mesures initiales, suivi de 24 à 48 heures et 12 mois après l'intervention.	Échantillons de poussière des planchers, des appuis de fenêtre et des moquettes.	Le nettoyage des sols en linoléum s'est avéré inefficace (concentration médiane avant nettoyage de 0,0025 µg/cm ² , diminution médiane de 0,00089 µg/cm ² , $p = 0,11$); le nettoyage des appuis de fenêtre s'est avéré efficace (concentration médiane avant nettoyage de 0,0032 µg/cm ² ; diminution médiane de 0,0029 µg/cm ² , $p = 0,01$); le nettoyage à la vapeur des moquettes a réduit les quantités totales de pesticides organophosphorés à des niveaux indétectables. Pour certains logements, le nombre de pesticides par habitation a augmenté après l'intervention.	Passage de l'aspirateur et nettoyage à la vapeur.

Remerciements

Nous remercions Monica Campbell, Maureen Anderson, Jill McDowell, Catherine Donovan et Rich Whate pour leurs commentaires et participation à la réalisation ce document et Michele Weins pour sa contribution à la recherche.

^f L'étude présente quelques limitations méthodologiques majeures : les concentrations avant et après le nettoyage ne sont pas indiquées, alors que le nombre d'habitations ayant présenté des niveaux détectables de pesticides organophosphorés est indiqué. De plus, les échantillons avant et après nettoyage sont analysés de manière agrégée plutôt qu'individuellement, ce qui empêche de tirer des conclusions sur l'efficacité du nettoyage pour chaque habitation. Enfin, il est possible que la méthode d'échantillonnage utilisée avant le nettoyage ait déjà supprimé tout ou partie des résidus de pesticides.

Références

1. Nieuwenhuijsen MJ, Grey CNB, Golding J. Exposure misclassification of household pesticides and risk perception and behaviour. *Ann Occup Hyg*. 2005;49(8):703-9.
2. Turner MC, Wigle DT, Krewski D. Residential pesticides and childhood leukemia: A systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*. 2010 Jan;118(1):33-41.
3. Lu CS, Barr DB, Pearson MA, Walker LA, Bravo R. The attribution of urban and suburban children's exposure to synthetic pyrethroid insecticides: a longitudinal assessment. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2009 Jan;19(1):69-78.
4. Lu CS, Barr DB, Pearson M, Bartell S, Bravo R. A longitudinal approach to assessing urban and suburban children's exposure to pyrethroid pesticides. *Environ Health Perspect*. 2006 Sep;114(9):1419-23.
5. Jermyn L. Lawn and order: A review of the literature on effective strategies for reducing outdoor residential pesticide use. Toronto, ON: Toronto Public Health and University of Toronto; 2005. Disponible à : [http://www.utoronto.ca/cuhi/research/supportingdocs/PURE%20Project%20Literature%20Review%20\(December%2016%202005\).pdf](http://www.utoronto.ca/cuhi/research/supportingdocs/PURE%20Project%20Literature%20Review%20(December%2016%202005).pdf).
6. Brenner BL, Markowitz S, Rivera M, Romero H, Weeks M, Sanchez E, et al. Integrated pest management in an urban community: a successful partnership for prevention. *Environ Health Perspect*. 2003 Oct;111(13):1649-53.
7. Williams MK, Barr DB, Camann DE, Cruz LA, Carlton EJ, Borjas M, et al. An intervention to reduce residential insecticide exposure during pregnancy among an inner-city cohort. *Environ Health Perspect*. 2006 Nov;114(11):1684-9.
8. Kass D, McKelvey W, Carlton E, Hernandez M, Chew G, Nagle S, et al. Effectiveness of an integrated pest management intervention in controlling cockroaches, mice, and allergens in New York City public housing. *Environ Health Perspect*. 2009 Aug;117(8):1219-25.
9. Campbell ME, Dwyer JJ, Goettler F, Ruf F, Vittiglio M. A program to reduce pesticide spraying in the indoor environment: Evaluation of the 'Roach coach' project. *Can J Public Health*. 1999 Jul-Aug;90(4):277-81.
10. Grey CNB, Nieuwenhuijsen MJ, Golding J. The use and disposal of household pesticides. *Environ Res*. 2005;97(1):109-15.
11. Bradman A, Salvatore AL, Boeniger M, Castorina R, Snyder J, Barr DB, et al. Community-based intervention to reduce pesticide exposure to farmworkers and potential take-home exposure to their families. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2009 Jan;19(1):79-89.
12. van der Jagt K, Tielmans E, Links I, Brouwer D, van Hemmen J. Effectiveness of personal protective equipment: Relevance of dermal and inhalation exposure to chlorpyrifos among pest control operators. *J Occup Environ Hyg*. 2004 Jun;1(6):355-62.
13. Creely KS, Cherrie JW. A novel method of assessing the effectiveness of protective gloves - Results from a pilot study. *Ann Occup Hyg*. 2001 Mar;45(2):137-43.
14. Garrod ANI, Phillips AM, Pemberton JA. Potential exposure of hands inside protective gloves - A summary of data from non-agricultural pesticide surveys. *Ann Occup Hyg*. 2001 Jan;45(1):55-60.
15. Canada Mortgage and Housing Corporation. If pesticide spraying is needed. Ottawa, ON: CMHC; 2011 [cited 2011 October 12]; Disponible à : http://www.cmhc-schl.gc.ca/en/co/maho/gemare/faco/faco_006.cfm.
16. Todd GD, Wohlers D, Citra M. Toxicological profile for pyrethrins and pyrethroids. Atlanta, GA: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Centers for Disease Control and Prevention; 2003 Sep. Disponible à : <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp.asp?id=787&tid=153>.
17. Salvatore AL, Chevrier J, Bradman A, Camacho J, López J, Kavanagh-Baird G, et al. A Community-based participatory worksite intervention to reduce pesticide exposures to farmworkers and their families. *Am J Public Health*. 2009;99(S3):S578-S81.
18. Thompson B, Coronado GD, Vigoren EM, Griffith WC, Fenske RA, Kissel JC, et al. Para Niños Saludables: A community intervention trial to reduce organophosphate pesticide exposure in children of farmworkers. *Environ Health Perspect*. 2008 MAY;116(5):687-94.
19. Strong LL, Thompson B, Koepsell TD, Meischke H, Coronado GD. Reducing the take-home pathway of pesticide exposure: Behavioral outcomes from the Para Niños Saludables Study. *J Occup Environ Med*. 2009 Aug;51(8):922-33.
20. Coronado GD, Griffith WC, Vigoren EM, Faustman EM, Thompson B. Where's the dust? Characterizing locations of azinphos-methyl residues in house and vehicle dust among farmworkers with young children. *J Occup Environ Hyg*. 2010 Dec;7(12):663-71.
21. Coronado GD, Vigoren EM, Thompson B, Griffith WC, Faustman EM. Organophosphate pesticide exposure and work in pome fruit: evidence for the take-home pesticide pathway. *Environ Health Perspect*. 2006 Jul;114(7):999-1006.
22. Lu CS, Fenske RA, Simcox NJ, Kalman D. Pesticide exposure of children in an agricultural community: Evidence of household proximity to farmland and take home exposure pathways. *Environ Res*. 2000 Nov;84(3):290-302.
23. Curwin BD, Hein MJ, Sanderson WT, Nishioka M, Buhler W. Acephate exposure and decontamination on tobacco harvesters' hands. *J Expo Anal Environ Epidemiol*. 2003;13(3):203.

24. Marquart H, Brouwer DH, van Hemmen JJ. Removing pesticides from the hands with a simple washing procedure using soap and water. *J Occup Environ Med.* 2002 November;44(11):1075-82.
25. Grieshop JI, Villanueva NE, Stiles MC. Wash day blues: secondhand exposure to agricultural chemicals. *J Rural Health.* 1994;10(4):247-57.
26. McCauley LA, Michaels S, Rothlein J, Muniz J, Lasarev M, Ebbert C. Pesticide exposure and self reported home hygiene: practices in agricultural families. *AAOHN J.* 2003 Mar;51(3):113-9.
27. Nishioka MG, Burkholder HM, Brinkman MC, Lewis RG. Distribution of 2,4-D acid in floor dust throughout homes following homeowner and commercial lawn applications: Quantitative effects of children, pets, and shoes. *Environmental Science & Technology.* 1999;33:1359-65.
28. Gurunathan S, Robson M, Freeman N, Buckley B, Roy A, Meyer R, et al. Accumulation of chlorpyrifos on residential surfaces and toys accessible to children. *Environ Health Perspect.* 1998;106(1).
29. Bos C. Question entry mats. E-mail. Nishioka M. 2010, Mar 16.
30. Nishioka MG, Burkholder HM. Measuring transport of lawn-applied herbicide acids from turf to home: Correlation of dislodgeable 2,4-D turf residues with carpet dust and carpet surface residues. *Environmental Science & Technology.* 1996;30(11):3313.
31. Ganser LM. Assessing the potential for doormats to reduce pesticide residues in the home [Master's thesis]. College Park, MD: University of Maryland; 2006.
32. Roberts JW, Wallace LA, Camann DE, Dickey P, Gilbert SG, Lewis RG, et al. Monitoring and reducing exposure of infants to pollutants in house dust. *Rev Environ Contam Toxicol.* 2009;201:1-39.
33. Nishioka MG, Lewis RG, Brinkman MC, Burkholder HM, Hines CE, Menkedick JR. Distribution of 2,4-D in air and on surfaces inside residences after lawn applications: comparing exposure estimates from various media for young children. *Environ Health Perspect.* 2001 Nov;109(11):1185-91.
34. Fortune CR, Blanchard FT, D. EW. Analysis of aged in-home carpeting to determine the distribution of pesticide residues between dust, carpet and pad compartments. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency; 2000. Report No.: EPA/600/R-00/030. Disponible à : http://cfpub.epa.gov/ols/catalog/catalog_display.cfm?&IELD1=SUBJECT&INPUT1=Quantitative%20analysis&TYPE1=EXACT&item_count=9.
35. Stout DM, Bradham KD, Egeghy PP, Jones PA, Croghan CW, Ashley PA, et al. American Healthy Homes Survey: A national study of residential pesticides measured from floor wipes. *Environmental Science & Technology.* 2009 Jun;43(12):4294-300.
36. McCauley LA, Travers R, Lasarev M, Muniz J, Nailon R. Effectiveness of cleaning practices in removing pesticides from home environments. *Journal of Agromedicine.* 2006;11(2):81-8.
37. Ontario Ministry of Environment. Pesticides Act and Ontario Regulation 63/09. Golf courses. Toronto, ON: MOE; 2011. Disponible à : http://www.ene.gov.on.ca/stdprodconsume/groups/lr/@ene/@resources/documents/resource/stdprod_080139.pdf.

Annexe – Méthode de recherche

Les études sur les stratégies et mesures d'intervention visant à prévenir ou réduire l'exposition aux pesticides résidentiels ont été répertoriées en utilisant les termes de recherche anglais suivants dans les bases EBSCO, Web of Science et Agricola : *pesticides* en combinaison avec *home exposure/residential exposure* [exposition dans les habitations/exposition résidentielle], *take home exposure* [exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur sur les mains et les vêtements de travail], *general population* [population générale], *track-in* [ramenés de l'extérieur sur les pieds et les chaussures ou sur les pattes des animaux familiers], *removal of (pesticides)* [suppression des (pesticides)], *reduce exposure* [réduire l'exposition], *residues* [résidus], *home contamination* [contamination des habitations], *transfert/transport*. Les termes de recherche incluaient également *pesticides* en combinaison avec *prevent(ion)* [prévenir/prévention] et *home exposure/residential exposure* [exposition dans les habitations/exposition résidentielle], *take home exposure* [exposition aux pesticides ramenés de l'extérieur sur les mains et les vêtements de travail], *track-in* [ramenés de l'extérieur sur les pieds et les chaussures ou sur les pattes des animaux familiers].

Les termes de recherche étaient notamment les suivants (liste non limitative) :

- (home exposure) or (residen* exposure) or (take home exposure) or (take-home exposure) or (track in) or track-in AND pestic* AND prevent*
- (home exposure) or (residen* exposure) or (take home exposure) or (take-home exposure) or (track in) or track-in or (home contamin*) or tran* AND pestic*
- (pesticide label*) NOT farm* AND exposure
- (pesticide*) AND (label*)
- pyreth* or insecticid* AND exposure AND residen* or home or house* or "living area*" NOT agricultur* or occupation* or diet* or malaria
- effectiveness or efficacy AND (clean* or decontaminat* or removal) AND (house* or residence or farmhouse or home) AND (pesticide or "agricultural chemical")
- dust or allergens AND cleaning or mopping or washing or ventilating AND effective or efficacy AND house or home or residence or farmhouse or cottage or building

La recherche était limitée aux articles publiés entre l'an 2000 et le début de 2011. Elle a été suivie de recherches par auteur et d'examens des bibliographies lorsque c'était nécessaire.

Le présent document a été produit par le Centre de collaboration nationale en santé environnementale (CCNSE), basé au Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, octobre 2011.

Il est permis de reproduire le présent document en entier seulement.

Photographies : SanneBerg; sous licence de iStockphoto

La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière provenant de l'Agence de la santé publique du Canada.

ISBN: 978-1-926933-32-0

© Centre de collaboration nationale en santé environnementale, 2011

400 East Tower
555 W 12th Avenue
Vancouver, BC V5Z 3X7

Tél. : 604-707-2445
Télec. : 604-707-2444
contact@ccnse.ca



National Collaborating Centre
for Environmental Health

Centre de collaboration nationale
en santé environnementale

Pour donner votre avis sur ce document, veuillez visiter http://www.nccceh.ca/fr/commentaires_du_document

www.ccnse.ca