



---

## **M2 METEORES**

Promotion : 2019 - 2020

Date du Jury : **septembre 2020**

---

# **Approche descriptive et analytique des données d'utilisations domestiques de pesticides**

---

**Kahina FETTIOUNE**

**Référents professionnels**

Romain BOISSONNOT  
Natacha TESSIER

**Référente pédagogique**

Nathalie BONVALLOT



## I Remerciement

❖ Au terme de ce travail, j'exprime ma profonde gratitude et mes chaleureux remerciements, Au chef d'unité (UPO) Monsieur **Ohi YAMADA**, pour son accueil au sein de l'agence, ses conseils et pour m'avoir guidé par sa réflexion.

❖ À mes référents professionnels ;

Monsieur **Romain BOISSONNOT**, pour son accueil, ses précieux conseils, sa sympathie ainsi que la confiance qu'il m'a accordé en me confiant ce sujet de stage, je le remercie également pour m'avoir mis en contact avec des personnes ressources, essentielles à la bonne exécution de cette action.

Madame **Natacha TESSIER**, pour m'avoir accompagné tout au long de cette mission, pour sa disponibilité, et pour le temps qu'elle a consacré à m'expliquer le fonctionnement du logiciel R, en gardant toujours patience face à mes nombreuses questions.

Ensuite, je remercie Madame **Nathalie BONVALLOT**, ma référente pédagogique de l'école des hautes études en santé publique, pour son suivi méthodologique, ses conseils et sa disponibilité.

❖ Je tiens aussi à exprimer toute ma reconnaissance à :

Madame **Juliette JOBARD**, d'avoir pris le temps d'échanger professionnellement autour de mon sujet, pour sa disponibilité et les nombreux renseignements qu'elle a bien voulu me fournir

Ma gratitude s'adresse aussi à l'ensemble des personnes de l'Unité UPO qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire en particulier : **Mathias LUNGI, Fabrizio BOTTA, Maïté BRUGIONI, Thomas QUINTAINE, Franck EYMERY.**

Je remercie toutes les personnes de **l'ANSES** avec qui j'ai pu échanger professionnellement, et celles qui ont contribué à mon intégration au sein de la direction de l'évaluation des risques.

Pour finir, je remercie vivement tous nos professeurs de **EHESP** ainsi que le personnel administratif ayant veillé au mieux à nous informer et nous orienter, en particulier Monsieur **Philippe GLORENNEC.**

Une profonde pensée d'amour et de reconnaissance à tous les membres de **ma famille** et **mon conjoint** pour leur soutien et leur dévouement, tout particulièrement, mes parents sans qui je n'aurais jamais gravi autant d'échelons.



## II Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
1.1	Objectifs du stage	2
<b>2</b>	<b>Contexte</b>	<b>3</b>
2.1	Présentation de la structure d'accueil	3
2.2	Pesticides et santé	3
2.3	Réglementation applicable aux produits biocides et phytosanitaires	4
2.4	Utilisations domestiques de biocides	5
<b>3</b>	<b>Matériel et méthodes</b>	<b>7</b>
3.1	Données sources	7
3.2	Méthodes utilisées pour rechercher les statuts réglementaires des produits retrouvés dans l'enquête DROM	8
3.3	Méthode d'analyse statistique appliquée aux données relatives aux produits biocides en Métropole	8
3.3.1	Prise en compte de la pondération et du plan de sondage	8
3.3.2	Analyses descriptives	9
3.3.3	Méthodes d'analyses spécifiques aux fréquences d'utilisation des produits et aux substances actives	9
3.3.3.1	Calcul du score global des fréquences d'utilisation par an et par ménage	9
3.3.3.2	Classement des substances selon les fréquences et les taux d'utilisation	9
3.4	Évaluer le risque lié aux substances actives les plus fréquemment utilisées en métropole	9
3.4.1	Identification du danger	9
3.4.2	Identification des relations dose-réponse	10
3.4.2.1	Choix de la durée d'exposition	10
3.4.2.2	Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence pour les effets aiguë à seuil (AEL_ court terme)	11
3.4.3	Estimation de l'exposition	12
3.4.3.1	Choix de modèle	12
3.4.3.2	Choix des voies d'exposition	13
3.4.3.3	Choix des concentrations des substances actives retenues	13
3.4.3.4	Paramètres du modèle pour chaque scénario d'exposition retenu	13
3.4.4	Caractérisation du risque	14
<b>4</b>	<b>Résultats</b>	<b>14</b>
4.1	Les usages de produits pesticides stockés et utilisés dans les DROM	14
4.1.1	Produits interdits : la durée écoulée depuis l'interdiction en 2015	15
4.1.2	Produits autorisés : l'évolution réglementaire depuis 2015	16
4.1.3	Les formes de produits des substances les plus fréquemment utilisées	16
4.2	Description des données métropole par réglementation biocide	17
4.2.1	Modalités d'utilisation des produits biocides	17
4.2.1.1	Produits rangés dans un lieu de vie ou dans un autre lieu	18
4.2.1.2	Précautions d'emploi selon les types de nuisibles	19
4.2.1.3	Élimination des produits biocides	19

4.2.2	Caractéristiques des produits biocides utilisés et stockés	20
4.2.2.1	Fréquence d'utilisation des produits biocides	20
4.2.2.2	Description de la fréquence d'utilisation par produit et selon leur type d'usage	20
4.2.3	Caractéristiques des substances contenues dans les produits biocides	22
4.2.3.1	La liste des substances actives ayant un taux d'utilisation chez les utilisateurs supérieur à 10 %	22
4.2.3.2	Liste des substances actives les plus fréquemment utilisées (> P90) selon leur score de fréquence d'utilisation	22
<b>4.3</b>	<b>Évaluer le risque lié aux substances actives les plus fréquemment utilisées en métropole</b>	<b>23</b>
4.3.1	Scénarios d'exposition pour l'évaluation de l'exposition primaire (directe)	23
4.3.2	Scénarios d'exposition pour l'évaluation de l'exposition secondaire (indirecte)	24
4.3.2.1	Scénario secondaire enfant	24
4.3.2.2	Scénario secondaire adulte	25
<b>5</b>	<b>Discussion</b>	<b>26</b>
5.1	Signification et contextualisation des résultats obtenus	26
5.2	Principales limites et incertitudes	28
<b>6</b>	<b>Conclusion et recommandations</b>	<b>30</b>

### *III Liste des sigles utilisés*

**AEL** : Acceptable Exposure Level

**AMM** : Autorisation de mise sur le marché

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**ANSM** : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

**ATSDR**: Agency for Toxic Substances and Disease Registry

**BHEEM**: Human exposure to biocidal products

**CE** : Commission Européenne

**DROM** : Département et région d'outre-mer

**ECHA** : European chemicals agency

**EPA** : Environmental protection agency (agence américaine de protection de l'environnement)

**E\_Phy** : base de données et catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages

**IC à 95%** : Intervalle de confiance à 95%

**INCa** : Institut national du cancer

**INERIS** : Institut national de l'environnement industriel et des risques

**INRA** : Institut national de la recherche agronomique

**INSERM** : Institut national de la santé et de la recherche médicale

**IRIS** : Institut de Relations Internationales et Stratégiques

**N°cas** : Le numéro CAS d'une substance chimique

**N** : Effectif

**ND** : non défini

**NOAEL** : No Observed Adverse Effect Level

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PPP** : Produit phytopharmaceutique

**PPV** : Phytopharmacovigilance

**P90** : percentile90

**RfD** : Dose de référence par ingestion, aiguë et chronique (mg/kg/j)

**SA** : substance active

**Simmbad** : Système informatique de mise sur le marché des biocides : autorisations et déclarations

**TNsG** : Technical Notes for Guidance

**TOP** : Tracabilité et optimisation des processus

**TP** : Type de produits biocides

**TP18** : correspond aux insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes

**UE** : Union européenne

**UF** : Facteur d'incertitude

**US EPA**: United States Environmental Protection Agency

**Vidal** : Le site de référence des professionnels de santé

**VTR** : Valeurs toxicologiques de référence





# 1 Introduction

La France est le troisième utilisateur mondial de pesticides et le premier en Europe (Expertise scientifique collective inra 2011). Malgré un encadrement européen et national de la mise sur le marché de ces produits, leurs molécules sont aujourd'hui parfois, retrouvées dans l'environnement et dans les denrées alimentaires. Leur usage domestique suscite des inquiétudes dans l'opinion publique et constitue une préoccupation inscrite depuis plusieurs années dans l'agenda politique (*Gargouri et al. 2018*).

**Les pesticides** sont utilisés pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries. Dans la suite de ce rapport, **le terme pesticide** désignera les produits phytosanitaires (ou phytopharmaceutiques lorsqu'ils sont accompagnés d'un adjuvant) destinés à protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles, les médicaments à usage humain, les médicaments à usage vétérinaire et les biocides qui sont d'une manière large destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles (*Inserm 2013*).

Dans ce contexte, l'Anses a mis en place l'étude Pesti'home, publiée en septembre 2019, qui a permis de dresser un inventaire des produits pesticides utilisés à domicile en France métropolitaine en 2014 ainsi que leurs modalités d'utilisation. Selon cette enquête, 75 % des ménages ont utilisé au moins un produit pesticide durant l'année écoulée, souvent sans avoir lu les consignes d'utilisation, et la moitié des ménages stockent au moins deux produits au domicile. Parmi ces produits, il figure un grand nombre de produits **biocides (74,2 %)** (*Anses 2019*).

Les utilisations et les attitudes vis à vis de ces produits biocides sont mal connues, et les scientifiques sont également confrontés à un manque de connaissances par rapport à la dangerosité vis-à-vis les effets cocktails de ces substances, ainsi qu'à l'exposition en milieu domestique de la population. Ce manque de données appuie la nécessité d'approfondir les recherches afin d'étendre le champ des connaissances dans le domaine vaste et encore méconnu de l'exposition humaine aux biocides à usage domestique, et à terme de pouvoir procéder à une évaluation des risques sanitaires de ces produits.

Ce travail s'inscrit dans cette double logique, puisque nous allons chercher à connaître la situation actuelle sur les usages résidentiels des produits biocides, dans le milieu que nous côtoyons le plus : notre habitat.

L'objectif général du stage s'inscrit dans l'analyse et l'exploitation des données des enquêtes Pesti'home réalisées dans trois départements et régions d'outre-mer (DROM) (Guadeloupe, Martinique et la Réunion) de février à juillet 2015 et en Métropole de juillet à novembre 2014, sur les usages domestiques des pesticides

## 1.1 Objectifs du stage

### ❑ Première partie du stage, Pesti'home volet "DROM" :

Cette première étape du stage avait également pour but de bien comprendre l'enquête : son sujet, son déroulement, son questionnaire et ses bases de données. En plus des analyses suivantes qui ont été effectuées, le stage consistait à prendre part aux réflexions de la discussion du rapport et à proposer des formulations pour sa rédaction :

- ✓ Définir le statut réglementaire des produits **pesticides** stockés ;
- ✓ Identifier les formes de produits **pesticides** des substances les plus fréquemment utilisées ;

### ❑ Seconde partie, Pesti'home volet "Métropole" :

Cette seconde partie consiste à analyser les données issues de l'enquête métropole par réglementation biocide et évaluer l'exposition et le risque associé aux produits biocides dans le milieu résidentiel (*annexe 2*).

Les usages des produits phytosanitaires ne sont plus autorisés pour les particuliers depuis le passage de la loi Labbé<sup>1</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2019. Au sein de la direction d'évaluation des produits réglementés à l'agence, **certaines actions en cours de réflexion visent à promouvoir le bon usage des produits biocides auprès du grand public**. Ainsi, compte tenu de ce contexte, les données biocides ont été analysées prioritairement afin de pouvoir identifier des modalités spécifiques de stockage ou d'utilisation des biocides et par la suite évaluer l'exposition et le risque associés :

- ✓ Identifier les modalités d'utilisation et de stockage, les caractéristiques des produits **biocides** et des substances actives ;
- ✓ Évaluer le risque lié aux substances actives les plus fréquemment utilisées en métropole ;

---

<sup>1</sup> Loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national

## 2 Contexte

### 2.1 Présentation de la structure d'accueil

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été créée le 1<sup>er</sup> juillet 2010. L'Anses est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle des ministères chargés de la Santé, de l'Agriculture, de l'Environnement, du Travail et de la Consommation. L'Anses assure des missions de veille, d'expertise, de recherche et de référence sur un large champ couvrant la santé humaine, la santé et le bien-être animal ainsi que la santé végétale. La direction de l'évaluation des risques, sous la coordination du directeur général délégué en charge du « Pôle sciences pour l'expertise », assure l'ensemble des missions d'évaluation dans le domaine des bénéfices et des risques nutritionnels et sanitaires. Le rôle de l'unité de la Phytopharmacovigilance (PPV) consiste à détecter au plus tôt les signaux qui peuvent amener à prendre des mesures de prévention ou de limitation des risques liés aux produits phytopharmaceutiques. Afin de répondre à cette mission, ce dispositif de vigilance repose sur trois activités complémentaires de recueil de données et de production de connaissances : l'animation d'un réseau d'organismes de surveillance ou de vigilance, des études *ad hoc*, et l'analyse des signalements reçus directement ou via le réseau. L'Observatoire des résidus de pesticides (ORP) a pour objectif de rassembler, analyser et valoriser les informations sur la présence de pesticides dans différents milieux, en considérant l'ensemble des produits pesticides, à savoir les phytosanitaires, les biocides, les antiparasitaires externes à usage vétérinaire et humain. L'UPO est l'unité en charge de ces deux grandes missions : Observatoire des résidus de pesticides (ORP) et Phytopharmacovigilance (PPV). Elle est composée de 13 agents (Anses 2020) (Voir annexe 2).

### 2.2 Pesticides et santé

Les pesticides sont des composés chimiques, utilisés en santé publique pour tuer les vecteurs de maladies, et en agriculture, pour tuer les ravageurs qui endommagent les cultures. D'autre part, les pesticides sont potentiellement toxiques pour d'autres organismes que la cible, y compris les humains, et doivent être utilisés en toute sécurité et éliminés correctement (OMS 2018). Leur définition précise et leurs classifications sont diverses en fonction des contextes d'utilisation et des réglementations. Les pesticides peuvent être regroupés **selon leurs cibles principales** (les herbicides, fongicides, les insecticides, les acaricides, les rodenticides, etc.), **selon les usages** auxquels ils sont destinés (entretiens d'espaces verts, traitement du bois, etc.) ou **selon leur structure moléculaire et leurs propriétés** (ils appartiennent à différentes familles chimiques). Au niveau réglementaire, les produits habituellement regroupés sous le terme « pesticides » sont définis **selon quatre réglementations européennes** distinctes : les

produits phytopharmaceutiques, les biocides, les médicaments et produits à usage humain, et ceux à usage vétérinaire. Les produits commerciaux contenant des pesticides sont destinés à l'utilisateur **sous différentes formes** : aérosol, liquides, poudres, granulés, gels, etc. et **selon différents conditionnements** : sprays, bidons, sacs, etc. (Inserm 2013).

Les pesticides peuvent pénétrer dans l'organisme par inhalation, ingestion ou par voie cutanée (INCA 2014). Ils peuvent avoir des effets aigus et/ou des effets chroniques sur la santé humaine ou sur l'environnement, lors de la fabrication, du transport, de l'utilisation ou lors de l'élimination de produits (dégradés, inutilisés ou interdits). Ces effets peuvent varier selon la fonction étudiée ou le paramètre biologique testé. Des exemples d'effets de mélanges de substances actives pesticides ont été rapportés dans des études expérimentales *in vivo* sur diverses fonctions (reproduction, activité motrice, cancer, etc.) (INCA 2015).

**Les intoxications aiguës** sont le plus souvent de nature accidentelle. Elles sont de moins en moins fréquentes et de mieux en mieux maîtrisées grâce à une réglementation efficace mise en place par les pouvoirs publics – qui concerne à la fois la substance active elle-même (étiquetage – emballage – stockage), son utilisation, sa manipulation et les équipements de protection individuelle. **Le risque chronique** pour les utilisateurs est beaucoup plus difficile à appréhender, notamment en ce qui concerne leur exposition, à cause de la diversité des substances actives et des formulations, de leur évolution dans le temps, des méthodes et des outils d'évaluation qui rendent délicat l'établissement d'une relation de cause à effet.

L'étude NOPEs (Nonoccupational Pesticide Exposure Study) de l'EPA a détecté 26 pesticides à l'intérieur de logements : 19 étaient des neurotoxiques, 18 étaient cancérigènes, 15 mutagènes, 15 avaient des effets sur le développement, et 19 avaient des effets sur le système reproducteur (EPA 1990). **Les risques pour l'environnement** sont d'autant plus grands que ces produits sont toxiques, utilisés sur des surfaces importantes et à des doses/fréquences élevées, et qu'ils sont persistants et mobiles dans les sols, présentant ainsi un danger pour la population et les écosystèmes. L'exposition aux pesticides peut se produire directement dans le cadre de leur fabrication ou de leurs utilisations professionnelles ou domestiques, mais aussi indirectement par l'air, le contact de surfaces contaminées ou la consommation des eaux et denrées alimentaires (Inserm 2013). La population la plus vulnérable sont les enfants, car ils semblent être beaucoup plus exposés par contacts cutanés et par voie orale que les adultes, à cause de leurs comportements : roulades au sol, déplacements à quatre pattes, contacts mains – bouche ou surfaces – bouche (Cohen Hubal et al. 2000).

### **2.3 Réglementation applicable aux produits biocides et phytosanitaires**

Au niveau réglementaire, les produits habituellement regroupés sous le terme "pesticides" sont définis selon quatre réglementations européennes. Ces réglementations ont été mises en

place afin de se doter d'un cadre juridique harmonisé au sein de l'union européenne. Une même substance peut être soumise à plusieurs réglementations existantes.

- **Les produits phytopharmaceutiques** (Directive 91/414/CE, abrogée par le règlement (CE) n°1107/2009), ou "produits phytosanitaires", correspondent aux "substances actives ou préparations contenant une ou plusieurs substances actives utilisées principalement pour la protection des végétaux en agriculture".
- **Les médicaments à usage humain** (Directive 2004/27/CE) sont définis comme des "substances ou compositions présentées comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines". Les produits antiparasitaires, par exemple sont utilisés pour lutter contre les poux ou la gale.
- **Les médicaments vétérinaires** (Directive 2004/28/CE) sont définis comme des "substances ou compositions présentées comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies animales". Les produits antiparasitaires, par exemple sont utilisés pour lutter contre les puces et les tiques chez les animaux domestiques.
- **Les biocides** (Directive dite "biocides" 98/8/CE, abrogé par le règlement (CE) n°528/2012) sont destinés à des applications non agricoles comme la conservation du bois, la désinfection ou la lutte antiparasitaire, pour "détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, en prévenir l'action ou les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique". Ce règlement vise à améliorer le fonctionnement du marché des produits biocides dans l'UE, tout en garantissant un niveau élevé de protection de la santé humaine et de l'environnement (*ECHA 2012*).

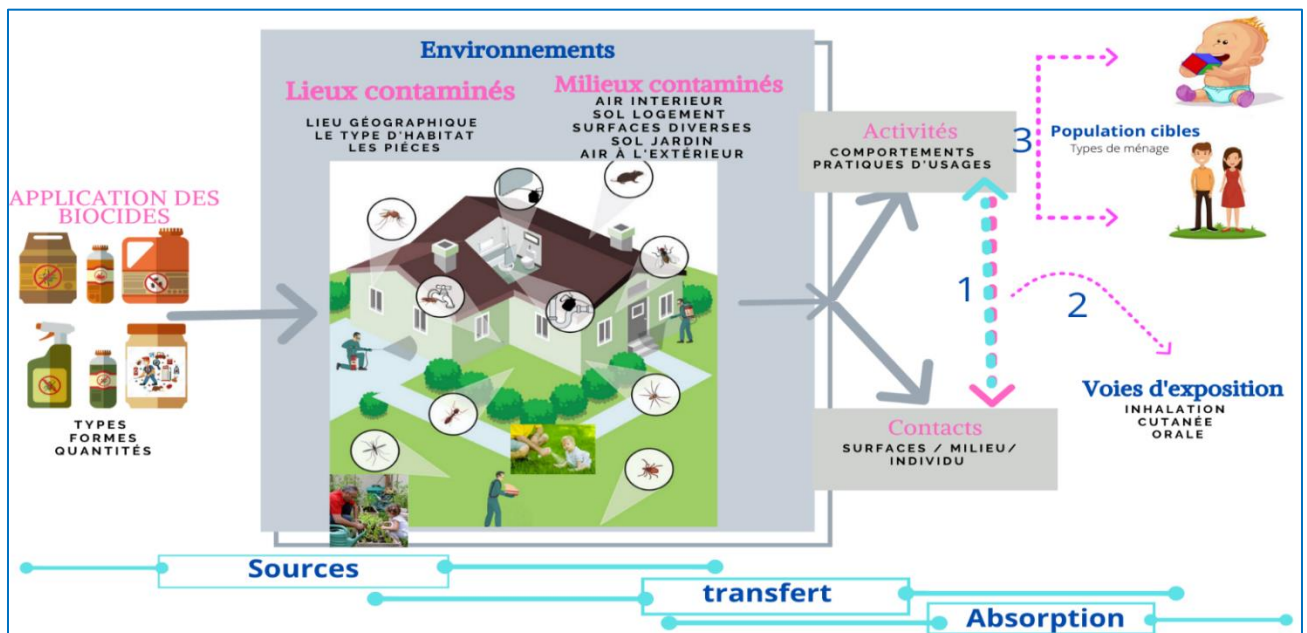
## 2.4 Utilisations domestiques de biocides

Il existe **22 types** de produits biocides (TP), répartis en 4 groupes (*ANSM 2017*) : les désinfectants, les produits de protection, les produits de lutte contre les nuisibles (rodenticides, insecticides, répulsifs, etc.), les autres produits (produits antisalissures, etc.) (*ECHA 2019*). (*Voir annexe 4*)

La majorité des produits biocides sont intrinsèquement dangereux et/ou contiennent des substances actives dangereuses pour l'homme et l'environnement (*INRA 2005*). La nocivité des produits biocides dépend des nuisibles traités, du type de produit, du mode d'utilisation, et de la population exposée. L'exposition aux biocides peut aussi être primaire (l'utilisateur du produit biocide) ou secondaire (exposition d'autres personnes que l'utilisateur) et est susceptible de concerner dans ce cas l'ensemble de la population.

Les mécanismes de l'exposition aux biocides en milieux domestiques liés à leurs utilisations peuvent être représentés par **le schéma conceptuel d'exposition dans la Figure 1**. En règle générale, un individu est exposé par trois voies possibles, suite à l'utilisation des biocides

(ANSES 2010 ; Zartarian et al. 2012). Les contacts entre les surfaces et l'individu (fréquence et durée), et les transferts entre les compartiments, dépendent des activités et des comportements de l'individu (flèches 1 et 2 sur la Figure 1). Ceux-ci sont spécifiques à chaque cible (flèche 3). Par exemple, un adulte et un enfant n'auront pas les mêmes activités au sein d'un même environnement, ce qui n'implique pas les mêmes phénomènes. Le schéma de la Figure 1 permet donc d'observer que les comportements, c'est à dire les activités d'une part, les pratiques d'usages d'autres part, vont induire une variation des scénarios d'expositions.



**Figure 1 Schéma conceptuel d'exposition de la population aux biocides liée à leurs utilisations en milieu domestique**

Les données sur l'exposition aux biocides sont rares et à l'heure actuelle et en particulier chez les utilisateurs non professionnels. Diverses approches/modèles nationaux sont utilisés pour estimer l'exposition humaine aux biocides. L'approche de l'évaluation de risque nécessite donc de déterminer le type de produit et les modes d'utilisation, d'identifier la population exposée, les voies d'exposition les VTR et de quantifier l'absorption potentielle de substances chimiques. Les informations sur les modes d'utilisation sont utilisées pour élaborer des scénarios d'exposition, qui sont ensuite évalués pour obtenir des estimations quantitatives de l'exposition. En l'absence de données mesurées sur l'exposition ou de données représentatives sur les substances actives, l'exposition doit être estimée à l'aide d'approches de modélisation recommandées (TNsG 2002).

### 3 Matériel et méthodes

#### 3.1 Données sources

L'unité Phytopharmacovigilance et Observatoire des résidus de pesticides (UPO) à l'Anses, coordonne **l'étude nationale Pesti'home**. Cette étude, est la première de cette ampleur en France et en Europe, qui s'inscrit dans une approche intégrée de la caractérisation de l'exposition aux pesticides en population générale. Elle a pour but de renseigner la nature, les types, les formes et les quantités de pesticides utilisés par les particuliers. Elle a aussi pour objectif de produire des informations relatives à la fréquence, à la temporalité et aux modalités d'utilisation de ces produits. Pour ce faire, elle englobe les utilisations de l'ensemble des usages domestiques de produits phytopharmaceutiques, de certains produits biocides, des antiparasitaires externes vétérinaires et des antiparasitaires externes humains.

Pesti'home a été mise en œuvre auprès **d'un échantillon représentatif** des ménages français **en Métropole, en Guadeloupe, à La Martinique et à La Réunion**. L'échantillon a été constitué au moyen d'un plan de sondage aléatoire stratifié à deux degrés. Le premier degré a consisté à tirer aléatoirement des unités primaires (points de chute) dans des communes, de façon proportionnelle au poids de chaque case d'une matrice Région ( $n = 8$ ) x Catégorie d'agglomération ( $n = 5$ ). L'objectif étant de réaliser 10 inclusions par point de chute. Le deuxième degré du plan de sondage a consisté à tirer aléatoirement des logements ( $n = 6000$ ) dans les 150 unités primaires préalablement tirées au sort à raison de 4 adresses de logements par interview ( $150 \times 10 \times 4 = 6000$ ).

Au total, environ 2100 ménages, soit 1507 en métropole et 608 dans les DROM, ont été interviewés en face-à-face sur leurs utilisations de pesticides. Au cours de l'enquête, un inventaire des produits stockés à domicile a également été réalisé. Le questionnaire est structuré en six grandes rubriques : **1)** Caractéristiques de l'habitat, **2)** Déterminants attendus de l'utilisation des pesticides, **3)** Inventaire produits stockés, **4)** Inventaires produits non stockés au domicile et modalités d'utilisation, **5)** Habitudes d'utilisation et élimination des produits, **6)** Caractéristiques sociodémographiques.

Une source importante d'information a été recueillie par les enquêteurs. Le rapport Pesti'home (Tome 1) fait état des premiers résultats de l'enquête réalisée en métropole en 2014. Un deuxième rapport (Tome 2) consacré aux résultats de l'enquête réalisée dans les DROM en 2015 (Département et région d'outre-mer : Guadeloupe, Martinique et la Réunion) est en cours de finalisation avant publication.

### 3.2 Méthodes utilisées pour rechercher les statuts réglementaires des produits retrouvés dans l'enquête DROM

La liste issue de l'inventaire des produits a été confrontée aux données des bases de données suivantes :

- Le site E-Phy et la base de données interne à l'Agence TOP ;
- L'index des médicaments vétérinaires autorisés en France ;
- Les sites internet de Simmbad et de l'ECHA pour les biocides ;
- Les données publiques en ligne du Vidal pour les médicaments humains et les données publiques en ligne de l'ANSM.

Les informations recherchées sont le **statut d'autorisation** (autorisé, retiré ou autorisation transitoire) et la **date de retrait**. Afin de rechercher une correspondance entre les préparations de la liste et les données issues des bases, le travail a été organisé comme suit : en priorité une recherche de correspondance entre les numéros d'autorisation de mise sur le marché de la liste, et ceux des bases de données. En cas d'absence d'AMM, c'est le nom de la préparation qui a été utilisé. Pour les préparations sans nom ou sans AMM, une recherche a été faite avec les autres éléments disponibles (photos, numéro CAS des substances, liste des SA de la composition) afin d'identifier la préparation dans les bases de données.

### 3.3 Méthode d'analyse statistique appliquée aux données relatives aux produits biocides en Métropole

Avant la réalisation de toute analyse statistique, nous avons procédé à la manipulation, au traitement et au croisement des différentes bases de données.

- Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel Stata 12.0 et R version 3.3.3.
- Les graphiques ont été réalisés grâce au logiciel Microsoft Excel.

#### 3.3.1 Prise en compte de la pondération et du plan de sondage

Afin d'assurer la représentativité au niveau national, le package « Survey » sous le logiciel R et les commandes « svyset » sous le logiciel STATA<sub>12</sub> ont été utilisés dans les analyses descriptives pour tenir compte du plan de sondage aléatoire stratifié à deux degrés et des processus de pondération (*voir chapitre 3.1*).

Les résultats sont des résultats pondérés, et les commandes utilisées sont :

- **Sous STATA :** `svyset point_de_chute [pweight=PONDFIN_tcal4], strata(strate) fpc(fpc_1) || q13, fpc(fpc_2)`
- **Sous R :** `svydesign (ids=-point_de_chute+q13, data=X, strata=-strate, weights =-PONDFIN_tcal4, fpc=-fpc_1+fpc_2)`

Avec X, la base de données contenant toutes les variables nécessaires pour la prise en compte du plan de sondage dans les analyses descriptives.



### 3.3.2 Analyses descriptives

Les résultats des analyses descriptives des données Pesti'home « volet Métropole », ont été décrits soit par les effectifs, les pourcentages et leurs intervalles de confiance à 95 %, soit par la moyenne, l'étendue, la médiane et l'intervalle interquartile.

### 3.3.3 Méthodes d'analyses spécifiques aux fréquences d'utilisation des produits et aux substances actives

L'objectif dans cette partie est de documenter l'exposition des ménages aux produits biocides ou aux substances actives contenues dans ces produits, qu'ils utilisent à leur domicile.

#### 3.3.3.1 Calcul du score global des fréquences d'utilisation par an et par ménage

On a pour chaque produit, la fréquence d'utilisation correspondante. Puis, en faisant la somme des fréquences d'utilisation pour l'ensemble des produits par ménage, on obtient un score des fréquences d'utilisation. Celui-ci informe approximatif, quant au degré d'exposition potentielle des ménages. La fréquence d'utilisation des produits par an pour chaque produit avait été préalablement calculée à l'aide des réponses au questionnaire (de Q132 à Q139).

#### 3.3.3.2 Classement des substances selon les fréquences et les taux d'utilisation

**La fréquence d'utilisation attribuée à un produit est reportée à chaque substance contenue dans ce produit.** Pour une substance donnée, ces fréquences sont sommées, tous produits et ménages confondus, pour l'ensemble des ménages (n = 813). Une fois obtenu ce score par substance, on ne présente que les 10 % des substances les plus fréquemment utilisées, à savoir celles supérieures au percentile 90.

## 3.4 Évaluer le risque lié aux substances actives les plus fréquemment utilisées en métropole

La démarche générale consiste à faire tourner les modèles d'exposition pour une sélection des substances pertinentes et d'utiliser, si possible, les données issues des résultats d'étude Pesti'home « Métropole », afin d'évaluer le risque associé aux substances les plus fréquemment utilisées par la population française. Conformément au guide méthodologique de l'INERIS (INERIS 2011), et par principe de prudence, nous sommes placés dans les hypothèses majorantes lorsqu'une information reste manquante (scénario pire des cas).

### 3.4.1 Identification du danger

Les substances actives ayant un taux d'utilisation chez les utilisateurs supérieur à 10 % ont été identifiées : **Perméthrine, cyperméthrine, phénothrine(d), tétraméthrine, chysanthemum cinerariaefolium (extraits), tétraméthrine(d), pralléthrine** (Figure 4, chapitre 4.2.3).

## Les critères de choix des substances à étudier sont:

- La disponibilité des données quantitatives ; (AEL "Acceptable Exposure Level", NOAEL "No Observed Adverse Effect Level").
- La forme de produits « Aérosol / spray » ; c'est la forme la plus retrouvée pour les produits biocides (*voir annexe 5*).
- Les substances appartiennent au type de produits dite "TP18", qui correspond aux insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes.

Finalement, parmi les substances qui répondent aux critères, seulement trois ont été prises en compte dans l'évaluation de risque, car le délai imparti à l'opération est écoulé. Pour la même raison, les autres formes et type de produits ont été exclus, ce qui permis aussi d'utiliser le même modèle pour évaluer le risque lié à ces trois substances retenues : **la perméthrine, cyperméthrine et la phénothrine(d)**.

**Tableau 1** Caractères physicochimiques des substances actives retenues

	Perméthrine	Cyperméthrine	Phénothrine(d)
N°cas	52645-53-1	52315-07-8	26046-85-5
Synonymes	1RS, cis-perméthrine	alpha-cyperméthrine	(1R) -trans-phénothrine
Famille chimique	Pyréthroïdes	Pyréthroïdes	Pyréthroïdes
Type de produit	TP 18 : Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes		
Poids moléculaire	391,3 g / mol	416,3 g / mol	350,4 g / mol
Description physique	liquide brun pâle, insoluble dans l' eau	Liquide visqueux jaune ou semi-solide	Liquide jaune, insoluble dans l' eau
Densité à 20 ° C	1,19 - 1,27	1,25 g / cm <sup>3</sup>	1,06
Pression de vapeur	5.18X10 <sup>-8</sup> mm Hg à 25 ° C	1.7X10 <sup>-9</sup> mm Hg à 20 ° C	2,18X10 <sup>-08</sup> mmHg
Coefficient de partage	6,5	6,6	6,5
Stabilité	(> ou = )2 ans à 50 ° C	jusqu'à 220 ° C	
Sécurité chimique :	H302: Nocif en cas d'ingestion [Toxicité aiguë, orale]		
	H317: Peut provoquer une allergie cutanée (Sensibilisation)		H410: Très toxique pour les organismes aquatiques, danger à long terme
	H332: Nocif par inhalation (Toxicité aiguë, inhalation)		
	H410: Très toxique pour les organismes aquatiques, danger à long terme		
	H335: Peut irriter les voies respiratoires		

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/43859#section=Information-Sources>

## 3.4.2 Identification des relations dose-réponse

### 3.4.2.1 Choix de la durée d'exposition

Les risques chroniques n'ont pas été pris en compte, et l'évaluation des risques s'est limitée à l'exposition aiguë dans la présente étude. Cependant, la fréquence d'utilisation des insecticides est égale à 3 fois par an en médiane et 10 fois par an en troisième quartile (*voir le tableau 13*). Donc, on s'attend à ce que les utilisateurs non professionnels n'utilisent le produit biocide que de manière intermittente, pour quelques événements par an. La comparaison de l'exposition aux limites d'exposition aiguë aux biocides est jugée plus raisonnable par l'Anses pour les utilisateurs non professionnels.

### 3.4.2.2 Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence pour les effets aiguë à seuil (AEL<sub>court terme</sub>)

Afin de sélectionner les profils toxicologiques et les VTR aiguë les plus pertinentes pour les substances retenues, un certain nombre des bases de données et des sites Internet, ont été consultées : ANSES, ECHA, IRIS (US EPA), RIVM, Santé Canada, ATSDR.

Cependant, les AEL proposées par la Commission Européenne dans le cadre du règlement biocide ont été retenus, ces valeurs sont les plus récente et les plus conservatrice pour la santé humaine. Ces AEL retenus sont aussi utilisées par l'EFSA et l'ANSES dans le cadre d'évaluation de risque aux biocides.

Les données des rapports publiés par l'Agence Européenne (ECHA) sont décrites de manière moins détaillée pour ce qui concerne les études toxicologiques et la construction des AEL qui ne sont pas très explicites, mais il s'agit de l'approche classique à seuil « NOAEL / UF ». Aucun AEL par inhalation n'est disponible pour la cyperméthrine ou la phénothrine (d-). Selon l'US EPA, la transposition de la voie orale à la voie inhalation peut se faire sous l'hypothèse que la voie d'exposition n'influence pas le comportement de la substance dans l'organisme vis-à-vis des effets et que le taux d'absorption par voie orale et par inhalation est de 100 %. (*Rapporteur : Ireland 2014 ; Rapporteur Member State: Belgium 2017; RMS: Ireland 2013*)

**Tableau 2 Liste des AEL<sub>court terme</sub> choisis pour les substances actives étudiées**

Organisme, année	Valeur	Référence étude source	Espèce	Voie/ durée	Protocole	Effet critique	Doses critiques	Ajust.	UF
<b>Perméthrine, N°CAS : 52645-53-1, à seuil (voie inhalation, aiguë)</b>									
Commission Européenne (ECHA) rapport Irlande, 2014	AEL= 0,5 mg/kg pc/j	Kumar, 2006	Rats Wistar	Voie inhalation / 90 jours	L'étude de 90 jours sur l'inhalation chez le rat, le groupe ayant reçu la dose élevée (0,4363 mg/L) développe des signes de toxicité.	L'irritation nasale et un léger tremblement	NOAEL = 0,2201 mg/L (59,46 mg/kg pc/j)	Non	100
<b>Cyperméthrine, N°CAS : 52315-07-8, à seuil (voie orale, aiguë)</b>									
Commission Européenne (ECHA), rapport Belgique, 2017	AEL = 0,088 mg/kg pc/j	Arysta LifeScience Benelux sprl (étude DNT), Belgique 2017	Rats	Voie oral / 12 jours	Les rats traités par voie orale avec une dose unique (60 mg/kg p.c.) ont montré des changements de comportement indiquant une large activité neurologique ; (salivation, ataxie, démarche évasée, une hyper-excitabilité aux stimuli auditifs, des tremblements et des convulsions). Apparaissent dans l'heure qui suit l'administration, les survivants se rétablissent en 10 à 12 j.	Des signes cliniques de neurotoxicité	NOAEL = 20 mg/kg pc/j	Non	-
<b>Phénothrin (d-), N°CAS : 26046-85-5, à seuil (voie orale, aiguë)</b>									
Commission Européenne (ECHA), rapport Irlande, 2013	AEL= 0,18 mg/kg pc/j	2009	Lapin	Voie orale / 28 jours	Dans l'étude de toxicité orale sur le développement de lapin (du jour 6 au 28 jours de gestation), la toxicité maternelle claire à 100 mg/kg pc /j. La d-phénothrine n'a produit aucune irritation cutanée et un potentiel d'irritation oculaire minime. Un ARfD systémique de 0,3 mg/kg pc/j est proposé.	La toxicité pour l'embryon maternel, la foetotoxicité et la tératogénicité	NOAEL = 30 mg/kg pc/j	Non	100 (10 pour l'inter-espèce et 10 pour l'intra-espèce)
<a href="https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals">https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals</a>									

### 3.4.3 Estimation de l'exposition

Afin de sélectionner quels scénarios devraient mener à une exposition primaire et secondaire réaliste dans le pire des cas, un certain nombre de ressources et de recommandations sur les types de scénarios d'exposition qui sont fournis dans le document guide de BHEEM ont été consultées (BHEEM 2015).

#### 3.4.3.1 Choix de modèle

- **Consumer spraying and dusting model 2**

Il s'agit d'un modèle de base de données génériques, basé sur des données expérimentales d'exposition, collectées dans le cadre d'enquêtes sur l'exposition non professionnelle, et sur des études d'exposition pour des tâches spécifiques « **Pulvérisation à la gâchette manuelle** » et pour des types de produits spécifiques « **TP18** », décrit dans le « Technical Notes for Guidance (TNsG) on human exposure to biocidal products (BHEEM) ». Pour chaque scénario d'exposition (primaire ou secondaire), la feuille de calcul Excel est fournie. Ce **modèle évalue les effets systémiques quel que soit la voie d'exposition**. Il est considéré comme adéquat à l'évaluation d'exposition de la population générale exposée aux biocides sous la forme spray. Il est utilisé au niveau européen (ECHA, Biocides Human Health Guidance) et au niveau national (Anses, France) (TNsG 2002).

##### 3.4.3.1.1 Scénarios d'exposition primaire (directe)

L'exposition primaire aux biocides se produit chez l'**utilisateur « scénario adulte »**.

Le modèle retenu, suppose que l'exposition primaire est due à l'utilisation d'une bombe spray ou par une **pulvérisation à gâchette manuelle** à l'aide d'un **spray** prêt à l'emploi (utiliser pour traiter contre les insecticides dans des fissures et crevasses sur les meubles, les tapis ou dans les étagères).

##### 3.4.3.1.2 Scénarios d'exposition secondaire (indirecte)

Dans le cas d'une exposition indirecte post-application, le modèle prend en considération deux catégories de la population (adulte et enfant), et pour chaque population, deux scénarios secondaires sont proposés selon la surface traitée (humide ou sèche) :

- ❑ **Scénarios adultes** : lorsque l'exposition n'est pas due à l'utilisation réelle du produit,
  - L'exposition secondaire par voie cutanée, chez **un adulte** qui touche avec ses mains (paumes des deux mains) une **surface traitée humide** ou une **surface traitée sèche**.
- ❑ **Les enfants tout-petit (1 à <2 ans)** qui sont la population la plus vulnérable, car ils semblent être beaucoup plus exposés par **contacts cutanés et par voie orale** que les

autres groupes d'âge, à cause de leurs comportements : roulades au sol, contacts mains–bouche ou surfaces – bouche ainsi (Figure 1) (BHEEM 2015).

- L'exposition secondaire par voie cutanée et orale, chez un **enfant en bas âge** qui touche avec ses mains (paumes des deux mains) ou avec la bouche une **surface traitée humide** ou une **surface traitée sèche** ;

### 3.4.3.2 Choix des voies d'exposition

Selon le modèle d'exposition retenu, les trois voies sont pertinentes chez les enfants (les voies inhalation, cutanée et orale). Une ingestion non alimentaire par les poussières est possible, surtout chez les enfants en bas âge qui jouent par terre et ont tendance à mettre des choses dans la bouche. Pour les adultes, la voie orale est considérée comme négligeable et peut être ignorée (Anses 2011).

### 3.4.3.3 Choix des concentrations des substances actives retenues

À partir des données issues de l'enquête Pesti'home en Métropole, le choix des concentrations des substances retenues, s'effectue en trois étapes : 1<sup>ère</sup>- on sélectionne la substance active considérée (voir le tableau ci-dessous). 2<sup>ème</sup>- On sélectionne par la suite, la forme la plus retrouvée pour cette substance (dans ce cas c'est aérosol / spray ». 3<sup>ème</sup>- et finalement pour chaque substance, on prend la concentration la plus fréquente et la plus représentative de l'usage général.

**Tableau 3 stratégie de choix des concentrations pour la perméthrine**

		Troisième étape				Deuxième étape	Première étape
nomProduit	Activite_prod_MF	CONC_SA1	UNITI	legislativ	tpProdu	formeProduit_N	SA1
MAISON PROPRE	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	0.13	% M/M	BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
BLOC INSECTES (RAMPANTS ET VOLANTS)	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
1015 ALT - STOP INSECT - REPULSIF INSECTES	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
ACTO MOUSTIQUES	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Liquide	PERMETHRINE
AEROSOL INSECTICIDE TOUS VOLANT 500ML	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
AEROSOL INSECTICIDES VOLANTS/RAMPANTS 600ML	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
ANTI INSECTES	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	0.8	% M/M	BIOCIDE	TP18	Ne sait pas	PERMETHRINE
ANTI FOURMIS PONDRE DECAMP'RADICAL	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Poudre	PERMETHRINE
BARRAGE A INSECTES	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	8	G/L	BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
BAYGON PROTECTOR CAFARDS FOURMIS ET AUTRES INSECTES RA	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
BARRIERE TOUS INSECTES 1L SPRAY	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
CINQ SUR CINQ TROPIC, SPRAY VETEMENT	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	4	% M/M	BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
DIGRAIN FOURMI PONDRE	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Poudre	PERMETHRINE
FURY LAQUE FOURMIS	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Gel	PERMETHRINE
INSECT ECRAN VETEMENTS SPRAY INSECTICIDE	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	4	%	BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
INSECT ECRAN VETEMENTS SPRAY INSECTICIDE TIQUES & AOUTA	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	4	%	BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
INSECTICIDE SPECIAL RAMPANTS	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF	1.31	G/KG	BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
LEXAN MICROGRANULES	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Granulés	PERMETHRINE
LE PARFUM DU LINGE - BOIS DE CEDRE	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Lotion / Mousse	PERMETHRINE
MORTIS CAFARDS SERINGUE GEL	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Gel	PERMETHRINE
MORTIS MOUSTIQUES	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Liquide	PERMETHRINE
RAID MOUCHES MOUSTIQUES ? ACTION IMMEDIATE (AEROSOL)	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
W2000 - BARRAGE AUX INSECTES TELESHPPING	INSECTICIDE ; ACARICIDE ; REPULSIF			BIOCIDE	TP18	Aérosol / spray	PERMETHRINE
Extrait de base de données d'enquête pesti'home Métropole , Anses							

### 3.4.3.4 Paramètres du modèle pour chaque scénario d'exposition retenu

Afin de procéder à l'évaluation de l'exposition aux produits biocides dans le milieu résidentiel, un certain nombre de valeurs par défaut sont utilisées (voir tableau 4), ces valeurs par défaut tiennent généralement compte des facteurs tels que **les facteurs humains, le poids**

**corporel, les surfaces corporelles, les taux d'inhalation.** Les paramètres par défaut ont été décrits en détail dans le document guide de BHEEM (*voir annexe 6*) (BHEEM 2015; TNsG 2002).

**Tableau 4 Récapitulatif de tous les paramètres du modèle pour l'ensembles des scénarios d'exposition retenus**

Paramètre d'entrées			
Paramètre	Valeur		Sources
Concentration de la substance active	perméthrine	4%	Données d'enquête pesti'home métropole
	d_phénothrine	0,05%	
	cyperméthrine	0,33%	
AEL (short-term)	perméthrine	0,5 mg/kg bw/d	Commission Européenne (ECHA)
	d_phénothrine	0,18 mg/kg bw/d	
	cyperméthrine	0,08 mg/kg bw/d	
Absorption cutanée	70%		Anses
Dose d'application	15 g produit /m <sup>2</sup>		
Paramètre par défaut			
Paramètre	Valeur		Sources
Surfaces corporelles exposées	Mains/avant-bras	36,1 mg produit/min	BHHEM <a href="#">(2015, p.220:p 345 et p 197)</a>
	Jambes, pieds, visage	9,7 mg produit/m <sup>3</sup>	
Fraction délogeable du sol à la peau	Surface humide	100%	
	Surface sèche	30%	
Inhalation	10,5 mg produit/m <sup>3</sup>		
Taux d'inhalation	1,25 m <sup>3</sup> /h		
Durée de l'exposition	10 min		
Densité	1 kg/l		
Coefficient de transfert	0,21 m <sup>2</sup> /h		
Durée du rampement	1h		
Surface en contact	0,21 m <sup>2</sup>		
Transfert de main à bouche	10%		
Quantité sur la peau	90%		
Absorption orale	100%		
Absorption par inhalation	100%		
Poids corporel	Adulte (60 kg) enfant (10kg)		US EPA

### 3.4.4 Caractérisation du risque

Un indice de risque (% AEL) est calculé par le modèle, en faisant le rapport entre exposition systémique totale et la valeur toxicologique pour la voie considérée (AEL<sub>court terme</sub>). Selon le référentiel de l'INERIS, un (% AEL) inférieur à 100 (seuil préconisé) conduit à ce que la survenue d'un effet toxique apparait peu probable (le risque est acceptable), y compris pour les populations sensibles. Un (% AEL) supérieur à 100, permet de dire que le risque d'apparition est probable.

## 4 Résultats

### 4.1 Les usages de produits pesticides stockés et utilisés dans les DROM

Les analyses ci-dessous, font partie des résultats du rapport d'étude scientifique Pesti'home volet DROM.

#### 4.1.1 Produits interdits : la durée écoulée depuis l'interdiction en 2015

Le nombre total de produits pesticides interdits représente 23,4 % de l'ensemble des produits stockés en Guadeloupe, 26,5 % en Martinique et 20 % à la Réunion. En Guadeloupe, les PPP sont les produits interdits les plus fréquemment retrouvés, avec près de 30 % des produits. Pour les biocides, ce taux est de 22 % (n = 24). En Martinique, les médicaments vétérinaires sont les produits interdits les plus fréquemment retrouvés, avec près de 33 % des produits, mais il faut noter le faible effectif dans cette catégorie (n = 2). Les biocides représentent 21,3 %, mais l'effectif est plus élevé (n = 148). À la Réunion, les PPP sont les produits interdits les plus fréquemment retrouvés dans cette région, avec près de 34,1 % des produits. Pour les biocides, ce taux est de 18,4 %, (n = 23).

**Tableau 5** Nombre total de produits stockés selon la catégorie et le statut réglementaire

	Catégorie	Nombre total de produits stockés	En 2015				
			Produits autorisés		Produits interdits		Produits avec un statut ND
			Effectif	%	Effectif	%	
Guadeloupe	PPP	39	27	11	28,9	1	
	Biocides	177	85	24	22	68	
	Médicament vétérinaire	8	6	1	14,3	1	
	ND	2	0	0	0	2	
	<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>118</b>	<b>36</b>	<b>23,4</b>	<b>72</b>	
Martinique	PPP	21	16	4	23,5	4	
	Biocides	148	67	26	21,3	26	
	Médicament vétérinaire	8	6	2	33,3	2	
	ND	1	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>89</b>	<b>32</b>	<b>26,5</b>	<b>57</b>	
La Réunion	PPP	41	27	14	34,1	0	
	Biocides	224	102	23	18,4	99	
	Médicament humain	1	1	0	0	0	
	Médicament vétérinaire	18	18	0	0	0	
	<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>148</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>99</b>	

Les produits avec un statut ND ne sont pas inclus dans les calculs des %.

Parmi les produits pesticides interdits en 2015 appartenant à la catégorie des PPP, 70 % d'entre eux l'étaient depuis plus de 10 ans en Guadeloupe et plus de 75 % d'entre eux l'étaient depuis plus de 10 ans en Martinique. Cependant, les effectifs sont faibles, ce qui rend difficile l'interprétation des résultats.

**Tableau 6** Nombre de produits interdits en 2015 selon leur date d'interdiction

	Catégorie	Produits interdits	Produits interdits non datés	Nombre de produits interdits datés						
				Total	<5 ans		[5-10] ans		>10 ans	
					Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Guadeloupe	PPP	11	1	10	0	0	3	30	7	70
	Médicament vétérinaire	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>70</b>
Martinique	PPP	4	0	4	1	25	0	0	3	75
	Médicament vétérinaire	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>75</b>
La Réunion	PPP	14	0	14	5	35,7	3	21,4	6	42,9
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>35,7</b>	<b>3</b>	<b>21,4</b>	<b>6</b>	<b>42,9</b>

On ne présente pas les biocides étant donné que la réglementation a été mise en place en 2013 et que l'on compare la date d'interdiction à l'année 2015

#### 4.1.2 Produits autorisés : l'évolution réglementaire depuis 2015

Entre le moment de l'enquête en 2015 et l'analyse des produits en 2019, il y a eu de nombreuses évolutions réglementaires, notamment en ce qui concerne les différentes catégories de produits étudiés. Environ 78 % des produits PPP autorisés en 2015 ne l'étaient plus en 2019 en Guadeloupe, 75 % en Martinique et environ 74 % à la Réunion, des produits PPP autorisés en 2015 ne l'étaient plus en 2019. Au total, en 2019, près de 44 % des produits autorisés en 2015 sont devenus interdits en Guadeloupe et en Martinique, et 38 % des produits autorisés en 2015 sont devenus interdits à la Réunion. Les résultats de l'étude restent néanmoins rapportés au statut d'autorisation au moment de l'enquête (Figure 2).

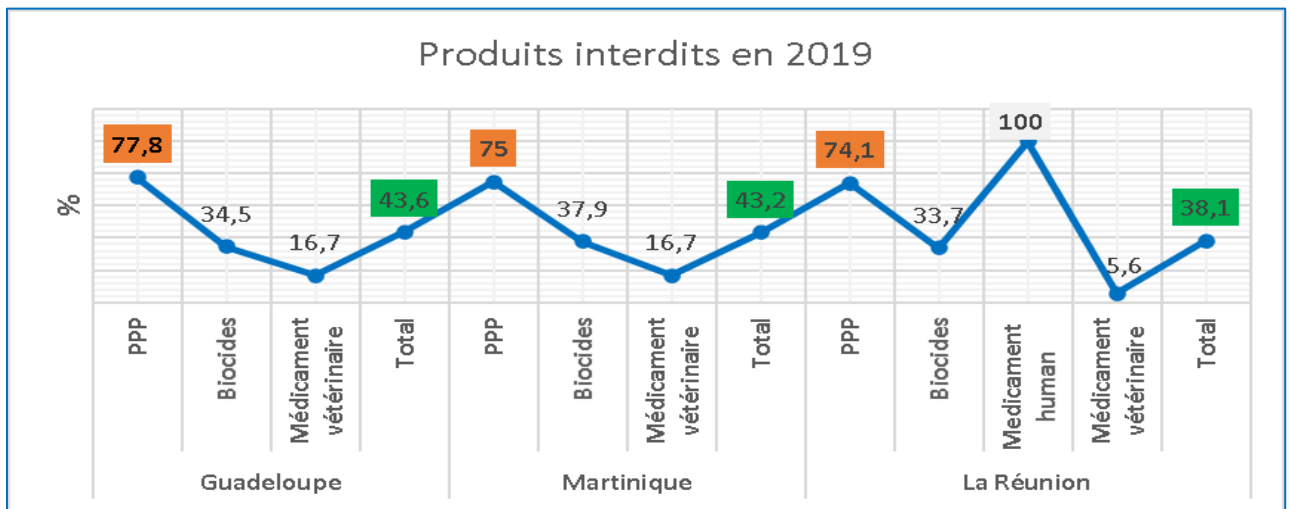


Figure 2 L'évolution réglementaire en 2019 des produits pesticides autorisés en 2015

#### 4.1.3 Les formes de produits des substances les plus fréquemment utilisées

Ce chapitre présente les formes de produits pesticides, les plus fréquemment retrouvées et les principales molécules associées dans les trois DROM.

**Les sprays** y apparaissent comme la forme majoritaire quelle que soit l'île considérée, et la famille chimique des pyréthrinoïdes (perméthrine, cyperméthrine et phénothrine(d)) est largement utilisée sous cette forme (Figure 3) (voir annexe 5).



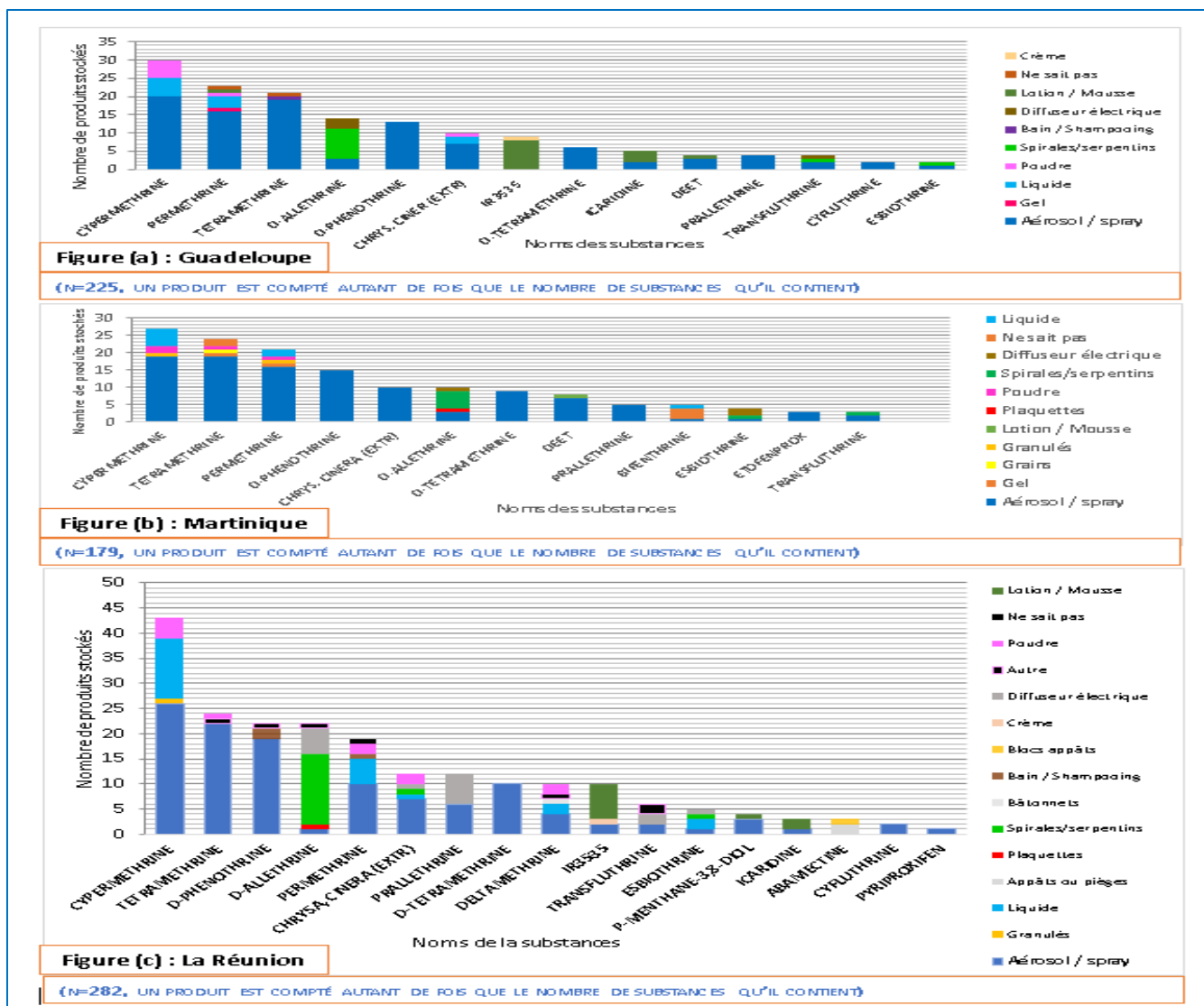


Figure 3 formes des produits stockés contenant au moins une fois l'une des substances actives les plus utilisées (avec un score de fréquences d'utilisation >P75)

## 4.2 Description des données métropole par réglementation biocide

Cette seconde partie consiste à analyser les données issues de l'enquête métropole par réglementation biocide. On décrit ici l'utilisation globale des produits biocides au cours des 12 mois précédant la date de l'enquête, ainsi que les produits stockés et utilisés, et les substances actives contenues dans ces produits. Dans l'ensemble des tableaux ci-dessous, la somme des pourcentages en ligne est toujours égale à 100 %. L'effectif total des tableaux est égal à n = 813, soit les ménages avec au moins un produit biocide stocké et utilisé.

### 4.2.1 Modalités d'utilisation des produits biocides

Dans l'enquête Pesti'home, au total 1093 ménages avaient au moins un produit stocké et utilisé, et 74,2 % [73,7-74,6] d'entre eux ont au moins un produit biocide (tableau 7).

La médiane du nombre de produits biocides est de 1 et le nombre de produits biocides le plus élevé chez les ménages est de 12 produits et la moyenne est de deux produits par ménage (tableau 8).

**Tableau 7 Répartition du nombre de ménages avec/sans produit**

Total	Au moins un produit biocide			Aucun produit biocide		
	n	%	IC à 95%	n	%	IC à 95%
1093	813	74,2	[73,7-74,6]	280	25,8	[25,4-26,3]

**Tableau 8 Distribution du nombre total de produits biocides par ménage**

Effectif	Moyenne	Min	P25	P50	P75	P95	Max
813	2	1	1	1	2	5	12

#### 4.2.1.1 Produits rangés dans un lieu de vie ou dans un autre lieu

Plus de trois quarts (79,8 % [79,4-80,2]) de l'ensemble des ménages ont au moins un produit rangé dans le lieu de vie. **Le lieu de vie** correspond ici à la cuisine, à la salle de bain, aux toilettes, à l'entrée, au séchoir/buanderie, à la chambre ou au salon (tableau 9).

Au total (40 % [39,5-40,6]) des ménages ont au moins un produit rangé dans un autre lieu que le lieu de vie. **Les autres lieux** que les lieux de vie correspondent à la cave, au grenier, au balcon, à la véranda, à la remise, au garage, au hangar, et aux autres lieux.

**Tableau 9 Répartition du nombre de ménages avec au moins un produit stocké par pièce**

	Au moins un produit		
	Effectif	%	IC à 95%
<b>Lieu de vie</b>	<b>627</b>	<b>79,8</b>	<b>[79,4-80,2]</b>
Dans la cuisine	266	35,5	[34,9-36]
Dans la salle de bain / salle d'eau	134	16,7	[16,3-17,1]
Dans les toilettes	61	8,2	[8-8,6]
Dans l'entrée / le couloir / l'escalier	72	9	[8,7-9,4]
Dans la buanderie/séchoir / cagibi / cellier / vestib.	150	15,6	[15,2-16]
Dans une chambre	71	10,3	[10-10,7]
<b>Autre lieu</b>	<b>353</b>	<b>40</b>	<b>[39,5-40,6]</b>
Dans la cave	39	3,6	[3,4-3,8]
Dans le grenier	2	0,2	[0,1-0,2]
Sur la terrasse / le balcon	13	1,4	[1,3-1,6]
Dans la véranda	14	1,6	[1,5-1,7]
Dans la cabane de jardin / remise	61	5,7	[5,4-5,9]
Dans le garage	144	15,2	[14,8-15,6]
Dans un hangar	5	0,5	[0,5-0,6]
Un autre endroit	42	5,6	[5,3-5,8]

Les ménages peuvent avoir à la fois au moins un produit rangé dans le lieu de vie et au moins un produit rangé dans un autre lieu. Parmi l'ensemble des ménages avec au moins un produit biocide stocké et utilisé (n = 813), la cuisine est le lieu de rangement le plus fréquent, suivie

de la salle de bain (respectivement 35,5 % [34,9-36] et 16,7 % [16,3-17,1] de ménages avec un produit biocide stocké dans chaque pièce).

#### **4.2.1.2 Précautions d'emploi selon les types de nuisibles**

Les précautions d'emploi prises selon le nuisible traité sont renseignées par ménage déclarant avoir utilisé au moins un produit contre ce nuisible. Ainsi, 10 à 12 précautions prises sont décrites en précisant leurs fréquences selon 4 modalités (Jamais, Parfois, Fréquemment, Toujours) (*voir annexe 7*).

Pour l'ensemble des nuisibles traités, une large majorité des ménages avec au moins un produit biocide ont respecté les précautions d'emploi pour :

- Lecture des indications sur les emballages (70,4 % [69,3-71,4] pour les traitements contre les maladies des plantes d'extérieur) ;
- Application de la dose et la fréquence figurant sur la notice et/ou l'emballage (79,6 % [78,8-80,3] pour les traitements contre les parasites externes) ;
- Lavage des mains après utilisation (94,6 % [94,2-94,9] pour les traitements contre les maladies des plantes d'extérieur.

Les précautions d'emploi qui sont peu ou pas respectées par les ménages lors des traitements contre les nuisibles :

- Lecture de la notice intérieure (39,4 % [38,2-40,5] pour les traitements contre les maladies des plantes d'extérieur) ;
- Port de masque ou de vêtement de protection (2,7 % [2,4-3] pour les traitements contre les répulsifs, 45 % [43,6-46,3] pour traiter les rongeurs) ;
- Temps d'attente avant de réentrer dans la pièce (environ 5 % pour les traitements contre mousse ou plantes d'extérieur, mais 54,5 % [52,8-56,1] pour les traitements contre les acariens de poussières domestiques) ;
- Aération de la pièce après application (11,2 % [10,7-11,8] pour les traitements contre les répulsifs mais de 72 % [70,3-73,5] pour les acariens de poussières domestiques)

#### **4.2.1.3 Élimination des produits biocides**

Parmi l'ensemble des ménages ayant au moins un produit biocide et qui jettent leurs produits non utilisés et/ou périmés (n = 475), une large majorité élimine les produits non utilisés/périmés en les jetant à la poubelle (58,5 % [57,8-59,2] des ménages). Près d'un tiers des ménages (32,7 % [32-33,4]) les jettent à la déchetterie, et 0,4 % [0,3-0,5] les jettent dans l'évier. En ce qui concerne les ménages avec au moins un produit biocide (n = 813), les emballages vides sont jetés à la poubelle à hauteur de 66 % [65,5-66,6] et 25,3 % [24,8-25,8] à la déchetterie (Tableau 10).

Le tableau 11 représente la distribution du nombre d’emballages en stock par ménage (c’est-à-dire emballages vides, entamés ou non entamés), Pour les ménages avec au moins un produit biocide stocké et utilisé, la médiane du nombre d’emballages est de 1. Le nombre maximum d’emballages est de 15, et la moyenne est de 2,2 emballages par ménage.

**Tableau 10 Comment les éliminez-vous ?**

	Produits non utilisés et/ou périmés			Emballages vides		
	n	%	IC à 95%	n	%	IC à 95%
À déchetterie	177	32,7	[32-33,4]	239	25,3	[24,8-25,8]
À la poubelle	256	58,5	[57,8-59,2]	510	66	[65,5-66,6]
Les jetez dans l’évier	3	0,4	[0.3-0.5]	37	4,9	[4,6-5,2]
Autre	39	8,4	[8-8,8]	27	3,7	[3,5-4]
<b>Total</b>	<b>475</b>	<b>100</b>		<b>813</b>	<b>100</b>	

**Tableau 11 Distribution du nombre d’emballages par ménage**

Effectif	Moyenne	Min	P25	P50	P75	P95	Max
813	2,2	1	1	1	3	6	15

## 4.2.2 Caractéristiques des produits biocides utilisés et stockés

### 4.2.2.1 Fréquence d’utilisation des produits biocides

Parmi l’ensemble des ménages ayant au moins un produit stocké et utilisé (n = 813), la moitié d’entre eux ont déclaré appliquer le produit biocide par eux-mêmes, 27,9 % [27,3-28,4] des ménages ont déclaré faire appliquer le produit biocide par quelqu’un d’autre du foyer, et 6,6 % [6,4-7] des ménages n’avaient pas encore utilisé le produit. Seulement 0,1 % [0,0-0,1] des ménages ont fait appel à un professionnel pour appliquer un produit (*Annexe 8*).

Dans le tableau 12, La médiane de **la fréquence d’utilisation** des produits biocides par ménage ayant au moins un produit biocide stocké et utilisé est de 7, les 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> quartile de la fréquence d’utilisation sont de 3 et 26 respectivement. **La fréquence d’utilisation maximum par ménage** est de 107 fois par an. **En moyenne les ménages utilisent les produits biocides 18,6 fois par an.**

**Tableau 12 Distribution de la fréquence d’utilisation par ménage**

Effectif	Moyenne	Min	P25	P50	P75	Max
813	18,6	1	3	7	26	107

### 4.2.2.2 Description de la fréquence d’utilisation par produit et selon leur type d’usage

Le nombre d’applications d’un produit biocide par an pour un ménage est décliné pour chaque activité principale du produit dans le **tableau 13**. Le nombre total de produits biocides utilisés et stockés est également décrit par type d’activité, ainsi que le nombre total de ménages avec

au moins un produit biocide stocké et utilisé. Au total **78,5 %** de l'ensemble des produits biocides stockés et utilisés par les ménages sont des **insecticides**, tandis que 88,8 % [88,5-89,2] des ménages ont au moins un produit insecticide. **La médiane du nombre d'applications** de ce type de produit est égale à **3 fois** par an. Les **répulsifs cutanés humain** ont la fréquence d'utilisation **la plus élevée** avec une médiane égale à 6 et un troisième quartile égal à 25. Ces produits ne représentent que 9,4 % de l'ensemble des produits, tandis que 15,9 % [15,5-16,3] des ménages ont au moins un de ces produits biocides stocké et utilisé.

**Tableau 13** Fréquence d'utilisation par produit et selon leur type d'usage

Activités principales 1	Ménages avec au moins un produit stocké et utilisé			L'ensemble des produits stockés et utilisés		Fréquence d'utilisation par an 2		
	Effectif	%	IC à 95%	Effectif 3	%	1er quartile	Médiane	3er quartile
Tous usages	813			1751				
<b>Insecticide</b>	728	<b>88,8</b>	[88,5-89,2]	1374	<b>78,5</b>	1	3	10
Acaricide	46	5,7	[5,4-5,9]	47	2,7	1	2	12
Répulsif non cutané	104	12,5	[12,1-12,8]	122	7	1	4	12,75
Répulsif cutané animal	12	1,6	[1,4-1,7]	12	0,7	2	3	12
Répulsif cutané humain	131	15,9	[15,5-16,3]	165	9,4	3	<b>6</b>	25
Fongicide bois autre	28	2,9	[2,7-3,1]	33	1,9	1	1	2
Rodenticide	26	2,7	[2,5-2,9]	26	1,5	1	2	9,75
Antimousse	15	1,6	[1,5-1,8]	16	0,9	1	3	6
Algicide	31	2,8	[2,6-2,9]	34	1,9	1	3	25
Désinfectant	17	2	[1,8-2,1]	17	1	2	6	24
Autre	16	1,8	[1,6-1,9]	18	1	1	1	5

1 On ne présente que les activités principales pour lesquelles au moins 10 ménages possèdent un produit qui a cet usage.  
2 La fréquence d'utilisation par an d'un produit par un ménage et qui est décrit comme appartenant à ce type de produits biocide.  
3 Un même produit peut avoir plusieurs activités principales.

La répartition du nombre de ménages ayant au moins un produit traitant contre chaque type de nuisibles est détaillé dans le tableau *annexe 9*. Les regroupements des types de nuisibles traités ont été effectués à partir de l'ensemble de ceux présents dans le questionnaire. Les nuisibles les plus traités sont **les insectes volants**, à savoir les moustiques (48,9 % [50,6-51,7]) des ménages utilisent au moins un produit biocide contre ce nuisible), les mouches (40,3 % [39,7-40,9]). Pour les insectes rampants, on trouve les fourmis (32,2 % [31,6-32,7]) et les araignées (16,6 % [16,2-17,1]). Pour les parasites humain/animal, on note que les nuisibles les plus traités sont les puces et les tiques.

Les ménages avec au moins un produit biocide à usage strictement professionnel représentent 3,1 % [2,9-3,2] de l'ensemble des ménages (n = 659). Les ménages avec au moins un produit biocide ayant au moins un produit interdit représentent 14,8 % [14,4-15,2] de l'ensemble des ménages (*tableau 14*).

**Tableau 14** Répartition du nombre de ménages ayant au moins un produit à usage strictement professionnel ou un produit interdit

	Total des ménages	Total sans ND	Au moins un produit		
			Effectif	%	IC à 95%
Usage strictement professionnel	813	659	26	3,1	[2,9-3,2]
Produit biocide interdit	813	714	114	14,8	[14,4-15,2]

Les Produits avec un statut ND ne sont pas inclus dans le calcul de ce pourcentage et IC à 95%.  
Les produits autorisés sont aussi ceux en cours d'évaluation (produits Transitoire).

### 4.2.3 Caractéristiques des substances contenues dans les produits biocides

On considère ici un ménage utilisateur comme étant un ménage ayant stocké et utilisé au moins un produit (n = 813).

#### 4.2.3.1 La liste des substances actives ayant un taux d'utilisation chez les utilisateurs supérieur à 10 %

Taux d'utilisation chez les utilisateurs au cours des 12 derniers mois est égal au nombre de ménages ayant utilisé et stocké au moins un produit contenant cette substance divisée par le nombre total de ménages qui stockent et utilisent au moins un produit.

La figure 4 présente les taux d'utilisation des ménages pour les deux familles chimiques les plus retrouvées dans les produits utilisés et stockés par les ménages. Ces familles de substances ont des taux d'utilisation strictement supérieurs à 10 %. Les substances de la famille des pyréthriinoïdes ont un taux d'utilisation nettement supérieur aux taux des autres familles chimiques, avec plus de 73,7 % des utilisateurs qui utilisent et stockent des produits qui contiennent au moins une substance issue de cette famille. Les trois substances les plus retrouvées dans les produits stockés et utilisés sont : **la perméthrine** (25% des ménages utilisent au moins un produit biocide qui contient de la perméthrine), **la cyperméthrine** (22%) et **la phénothrine(d-)** (20%) ; celles-ci font partie de la famille chimique des insecticides pyréthriinoïdes.

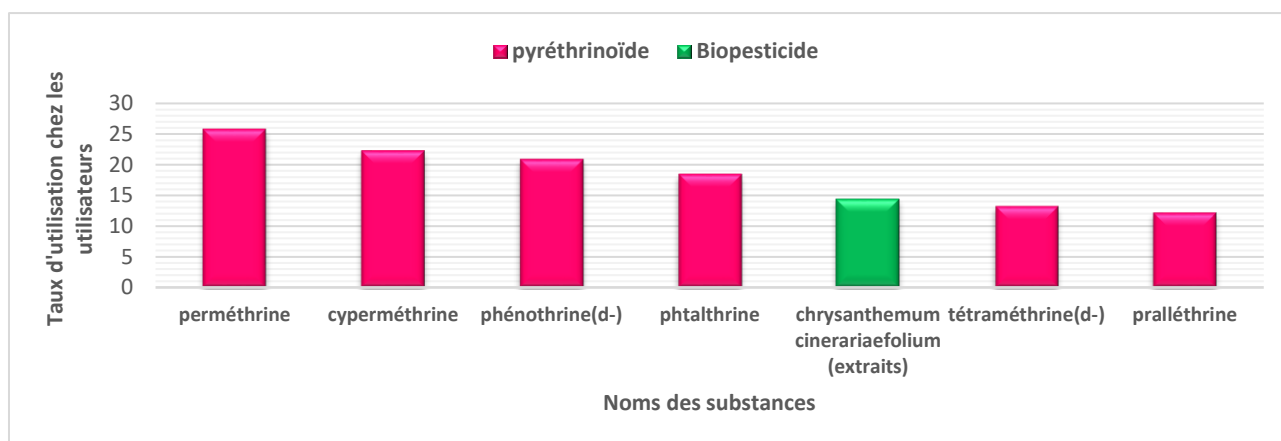
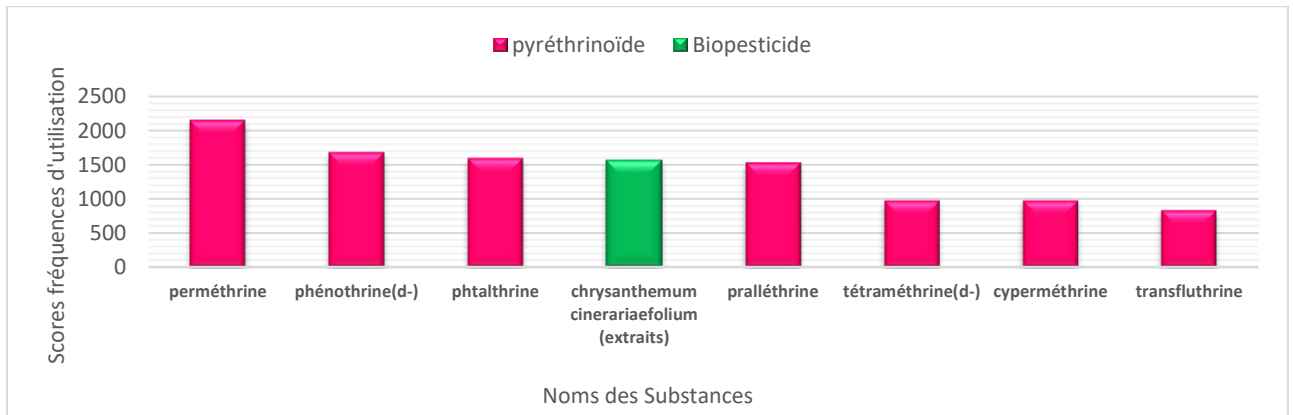


Figure 4 Substances actives ayant un taux d'utilisation chez les utilisateurs supérieurs à 10%, et familles chimiques auxquelles elles appartiennent

#### 4.2.3.2 Liste des substances actives les plus fréquemment utilisées (> P90) selon leur score de fréquence d'utilisation

Parmi l'ensemble des substances contenues dans les produits utilisés par les ménages enquêtés, les 10 % les plus retrouvées dans les produits sont celles présentées dans la

figure 5. Elles sont les plus fréquemment utilisées par les ménages si l'on considère **le score des fréquences d'utilisation** calculé spécifiquement pour cette étude. La perméthrine, phénothrine(d) et la phtalthrine ont des scores de fréquence d'utilisation supérieur au P90.



**Figure 5** Substances actives dont le score d'utilisation est supérieur au P90, et familles chimiques auxquelles elles appartiennent

### 4.3 Évaluer le risque lié aux substances actives les plus fréquemment utilisées en métropole

#### 4.3.1 Scénarios d'exposition pour l'évaluation de l'exposition primaire (directe)

L'utilisation de données métropole, pour évaluer le risque chez les utilisateurs non professionnels dans les hypothèses les plus défavorables (le pire des cas) à la perméthrine, a indiqué une exposition potentielle par inhalation et par voie cutanée conduisant à une dose systémique de  $2,15 \times 10^{-1}$  mg/kg /j pour un utilisateur adulte non protégé lors de l'application d'un spray déclencheur prêt à l'emploi à base de perméthrine (**tableau 15**). Ces résultats ont démontré que le risque pour l'exposition aiguë chez les utilisateurs non professionnels **appliquant des produits de pulvérisation à base de perméthrine est acceptable** (%AEL = 43%).

L'évaluation de risque chez les utilisateurs non professionnels selon les hypothèses du pire des cas calculés avec modèle a donné des doses systémiques de  $2,69 \times 10^{-3}$  et  $1,78 \times 10^{-2}$  mg/kg /jour pour une exposition aiguë à la substance **phénothrine(d) et la cyperméthrine** respectivement. La comparaison de l'exposition estimée aux AEL proposés 0,5 mg/kg /jour pour la phénothrine (d) et 0,18 mg/kg /jour pour la cyperméthrine, donne des proportions de AEL de 1,49 % pour le phénothrine (d) et 22,19 % pour la cyperméthrine, donc considérées comme négligeables (ce qui indique **un risque acceptable** pour les utilisateurs). (Voir annexe 10)

Tableau 15 Scénario d'exposition primaire au perméthrine

1	B	C	D	E	F	
2	model used :		Permethrin			
3	Consumer spraying and dusting model 2		Primary exposure			
4	hand-held trigger spray (pulvérisation gâchette)		Dermal and inhalation			
5	Scenario surface spraying					
6			Paramètre par défaut	Paramètre d'entrées	paramètre de sortie	Formules
7	AS concentration in dilution			4,00%		
8	hands/forearms	mg product/min	36,1			
9	legs, feet, face	mg product/min	9,7			
10	inhalation	mg product/m3	10,5			
11	Duration of exposure	min	10			
12	Actual Dermal exposure	mg product/min			45,8	D8+D9
13		mg product			458	F12*D11
14	dermal exposure at as*	mg as			18,32	F13*E7
15	dermal absorption		70,00%			
16	systemic exposure*	mg as			12,82	F14*D15
17		mg/kg/d			2,14E-01	F16/D27
18	inhalation rate	m3/h	1,25			
19		m3/min			2,08E-02	D18/60
20	amount inhaled during e	m3			2,08E-01	F19*D11
21	Amount of product inha	mg of product			2,19	F20*D10
22	Amount of as inhaled*	mg as			8,75E-02	F21*E7
23	inhalation absorption		100%			
24	systemic exposure*	mg as			8,75E-02	F22*D23
25		mg/kg/d			1,46E-03	F24/D27
26	Total systemic exposure	mg as			12,91	F24+F16
27	body weight	kg	60			
28	Total systemic exposure	mg/kg/d			2,15E-01	F26/D27
29	AEL (short-term)	mg/kg bw/d		0,5		
30	%AEL				43,04%	F28/E29

### 4.3.2 Scénarios d'exposition pour l'évaluation de l'exposition secondaire (indirecte)

#### 4.3.2.1 Scénario secondaire enfant

**Produit à base de perméthrine :** L'exposition secondaire des enfants en bas âge qui seraient en contact ou ingéreraient des résidus (scénario majorant), est considérée comme **très élevée** : les doses systémiques totales sont  $9,2 \times 10^0$  mg/kg /jour sur les surfaces humides et  $2,76 \times 10^0$  mg/kg /jour sur les surfaces sèches. Le %AEL, indiquant **un risque non acceptable** [%AEL QD égal à 1840% pour les surfaces humides et 551% pour les surfaces sèches]. Par conséquent, on peut supposer qu'il existe **un risque élevé pour l'exposition aiguë des enfants en bas âge** dans ce scénario. (Voir tableau 16)

**Produit à base de phenothrine(d) :** L'exposition secondaire des enfants en bas âge qui seraient en contact ou ingéreraient des résidus (scénario majorant), est considérée comme **très faible** : les doses systémiques totales sont  $1,15 \times 10^{-1}$  mg/kg /jour sur les surfaces humides et  $3,45 \times 10^{-2}$  mg/kg /jour sur les surfaces sèches. Le %AEL, indiquant **un risque acceptable** [%AEL égal à 64% pour les surfaces humides et 19% pour les surfaces sèches].



Par conséquent, on peut supposer que **très peu de risque d'exposition aiguë des enfants en bas âge** existe dans ce scénario. (Voir annexe 12)

**Produit à base de cyperméthrine** : L'exposition secondaire des enfants en bas âge qui seraient en contact ou ingèreraient des résidus (scénario majorant) est considérée comme **très élevée**, avec une dose systémique totale de  $7,59 \times 10^{-1}$  mg/kg /jour **sur les surfaces humides** et de  $2,28 \times 10^{-1}$  mg/kg /jour **sur des surfaces sèches**. Le %AEL indique un risque **non acceptable** [%AEL égal à 949% pour les surfaces humides et 284% pour les surfaces sèches]. Par conséquent, on peut supposer qu'il existe **un risque élevé pour les enfants en bas âge** dans ce scénario. (Voir annexe 12)

**Tableau 16 Scénario d'exposition secondaire au perméthrine pour les enfants**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Secondary exposure (dermal and oral )		Permethrin								
3	Exposure to hand contact from a young child		Wet surface				Dried surface				
4	(palms of the two hands) and mouthing a treated surface		Paramètres par défaut	Paramètres d'entrée	paramètres de sortie	Formules	Paramètres par défaut	Paramètres d'entrée	paramètres de sortie	Formules	
6	Exposure by dermal and oral with residues on surfaces										
7	Dose required by applicant	mL product/m2		15,00					15,00		
8	density	kg/L	1					1			
9	application dose	g product/m2			15,00	E7*D8			15,00	J7*18	
10	Concentration of as			4,000%					4,000%		
11	Dose required by applicant*	g of as/m2			6,00E-01	E10*F9			6,00E-01	J10*K9	
12	Dislodgeable fraction from floor to skin		100%					30%			
13	Dose available by skin contact*	g of as/m2			6,00E-01	F11*D12			1,80E-01	K11*112	
14	transfer coefficient	m2/h	0,21					0,21			
15	Duration of crawling	h	1					1			
16	Surface in contact with a 10Kg child*	m2			0,21	D14*D15			0,21	I14*115	
17	Potential dermal exposure *	g			1,26E-01	F16*F13			3,78E-02	K16*K13	
18	Hand to mouth transfer		10%					10%			
19	Amount on skin		90%					90%			
20	Oral exposure *	g			1,26E-02	D18*F17			3,78E-03	I18*K17	
21	Dermal exposure *	g			1,13E-01	D19*F17			3,40E-02	I19*K17	
22	Oral absorption		100,00%					100,00%			
23	Dermal absorption		70,00%					70,00%			
24	Body weight	kg	10					10			
25	Systemic oral exposure	g/kg bw/d			1,26E-03	F20*D22/D24			3,78E-04	K20*I22/I24	
26	Systemic oral exposure*	g/kg bw/d			1,26E+00	F25*10^3			3,78E-01	K25*10^3	
27	Systemic dermal exposure*	g/kg bw/d			7,94E-03	F21*D23/D24			2,38E-03	K21*I23 /I24	
28	Systemic dermal exposure*	mg/kg bw/d			7,94E+00	F27*10^3			2,38E+00	K27*10^3	
29	Systemic total exposure*	mg/kg bw/d			9,20E+00	F26+F28			2,76E+00	K26+K28	
30	AEL	mg/kg bw/d		0,5					0,5		
31	%AEL				1840%	F29/E30			551,9%	K29/J30	

#### 4.3.2.2 Scénario secondaire adulte

**Produit à base de perméthrine** : L'évaluation de risque pour l'exposition secondaire par voie cutanée chez l'adulte (scénario majorant) a donné des doses systémiques de  $2,87 \times 10^{-1}$  mg/kg pc/jour sur les surfaces humides et  $8,61 \times 10^{-2}$  mg/kg pc/jour sur les surfaces sèches. La comparaison de l'exposition estimée aux AEL retenus, donne une marge importante entre les deux scénarios : 57,4 % sur les surfaces humide et 17,2 % sur les surfaces sèches, ce qui est bien en deçà des limites, démontrant un risque acceptable. (Voir annexe 11)

**Produit à base de phénothrine (d)** : L'évaluation de risque pour l'exposition secondaire par voie cutanée chez le scénario adulte (scénario majorant) a donné des doses systémiques de  $3,59 \times 10^{-3}$  mg/kg /jour sur les surfaces humides et  $1,08 \times 10^{-3}$  mg/kg /jour sur les surfaces sèches. La comparaison de l'exposition estimée aux AEL retenus donne une marge étroite

entre les deux scénarios : 2 % sur les surfaces humides et 0,6 % sur les surfaces sèches. Elles sont considérées comme négligeables, ce qui indique un risque acceptable (*annexe 11*).

**Produit à base de cyperméthrine** : L'évaluation de risque pour l'exposition secondaire par voie cutanée pour le scénario adulte (scénario majorant), a donné des doses systémiques de  $2,37 \times 10^{-2}$  mg/kg /jour sur les surfaces humides et  $7,10 \times 10^{-3}$  mg/kg /jour sur les surfaces sèches. La comparaison de l'exposition estimée aux AEL retenus, donne une marge entre les deux scénarios : 29,6 % sur les surfaces humides et 8,9 % sur les surfaces sèches, ce qui est bien en deçà des limites et indique un risque acceptable. (*Voir annexe 11*)

**L'exposition aiguë par voie inhalation** pour les scénarios secondaires (enfant et adulte) exposés à des résidus volatiles après application des produits à base de perméthrine, phénothrine (d) ou cyperméthrine est négligeable (% AEL = 0 %). (*Voir annexe 11 et 12*)

## 5 Discussion

### 5.1 Signification et contextualisation des résultats obtenus

#### Volet DROM

Dans cette étude 24,6 % des ménages possèdent au moins un produit pesticide interdit à la Martinique, ce taux est de 18,1 % à la Guadeloupe et 12,9 % à La Réunion. Dans l'étude Pesti'home « volet Métropole », 27,6% des ménages possèdent au moins un produit pesticide interdit (dont certains acquis à l'époque où ils étaient encore autorisés). Les produits phytopharmaceutiques sont des produits interdits très représentés. Ce sont aussi les produits interdits depuis le plus longtemps (> 10 ans). Cependant, cela peut s'expliquer par les caractéristiques d'usages, et il est probable que les PPP, une fois utilisés, soient stockés mais peu utilisés. Il faut cependant noter que la réglementation biocide étant entrée en vigueur récemment (2012), beaucoup de produits biocides étaient en cours d'évaluation en 2015, il n'existe pas de données disponibles pour ces substances.

Les produits pesticides sont majoritairement présents sous forme d'aérosol/spray, en particulier dans le cas des insecticides (lutte contre les moustiques). Cette forme est la plus répandue pour les produits à base de pyréthriinoïdes. Les formes liquides, les lotions et les spirales et serpentins sont utilisés majoritairement pour les produits répulsifs.

#### Volet Métropole

Au total, 74.2 % des ménages ont au moins un produit biocide stocké et utilisé, avec une moyenne de deux produits stockés par ménage. Ces résultats sont en concordance avec ceux d'une enquête réalisée aux Etats-Unis, sur l'utilisation et le stockage des biocides à la maison (*Adgate Kukowski 2000*).

Plus de trois quarts des ménages ont au moins un produit biocide rangé dans le lieu de vie. La cuisine est le lieu de rangement le plus fréquent (35,5 %), suivie de la salle de bain (16,7%). L'étude menée en Arizona indique que la majorité des traitements se fait également à l'intérieur des logements, et 69 % dans la cuisine (Bass Ortega 2001). Toutefois, c'est la recherche d'un stockage opérationnel qui semble à l'origine de cette répartition dans les lieux domestiques. Ces produits sont disposés dans les logements aux endroits où les personnes en ont besoin, c'est à dire là où ils sont utilisés.

Les habitudes de précautions d'emploi et d'application des recommandations sont variables selon le type de produit et le nuisible traité. Ainsi, si la majorité des ménages déclare prendre des précautions en général, cela concerne surtout la lecture des indications sur l'emballage ainsi que la notice intérieure. Dans une étude menée au Royaume-Uni (GREY 2005), 28 % des parents utilisaient des gants pour traiter les nuisibles d'intérieur, et 60 % pour traiter les adventices, révélant ainsi de meilleures pratiques de protection individuelle que dans Pesti'home métropole. Dans la présente étude, la plupart des ménages n'aèrent pas après application pour l'ensemble des nuisibles, sauf pour les insectes volants et les acariens de poussières domestiques (respectivement de 40 % et 72 %). Dans l'étude britannique, 78,5 % des ménages déclaraient ouvrir la fenêtre après l'utilisation de pesticides. Ces résultats pourraient en partie s'expliquer par la connaissance des produits : plus un produit est utilisé fréquemment, moins la lecture des instructions sera faite au cours des 12 derniers mois. D'autre part, la forme des produits utilisés : par exemple, le temps d'attente avant la réentrée et l'aération de la pièce sont plus susceptibles d'être une précaution d'emploi suivie pour les produits sous forme de spray (les bombes insecticides) que pour des lotions (les répulsifs cutanés).

Notre étude a montré qu'une majorité des ménages avec au moins un produit biocide jettent les produits à la poubelle (58,5 %) et près d'un tiers des ménages les jettent à la déchetterie (32,7 %). Les emballages vides sont soit mis à la poubelle (66 %), soit apportés à la déchetterie (25,3 %).

Près de 30 % des ménages ont déclaré appliquer le produit biocide par eux-mêmes, tandis que seulement 0,1 % ont fait appel à un professionnel.

Notre analyse a montré que la majorité des produits biocides sont des insecticides (78,5 %), suivis des répulsifs cutané humain (9,4 %) et des acaricides (2,7 %). Une enquête allemande a mis en évidence que plus de 80 % des poussières collectées dans les logements de l'échantillon d'étude contenaient des insecticides. Il a été également prouvé que la poussière à l'intérieur des maisons récupère les résidus d'insecticides.

Les substances actives les plus retrouvées dépendent des produits pesticides qui ont été les plus utilisés par les ménages enquêtés. Dans nos analyses, comme dans l'étude Pesti'home volet (Métropole et DROM), les substances actives issues de la famille chimique des pyréthriinoïdes sont les plus retrouvées au sein des produits (pesticides ou biocides) La

perméthrine, la cyperméthrine et la phénothrine(d) sont aussi très représentées. La forte utilisation des pyréthriinoïdes qui sont essentiellement sous forme de spray entraînent la contamination de l'environnement résidentiel. Une meilleure connaissance des niveaux d'exposition de la population générale est nécessaire pour mieux évaluer le risque lié à ces substances.

## Évaluation de risque

Avec les données disponibles et le temps imparti pour l'évaluation dans ce stage, une première approche de l'évaluation des risques avec les données disponibles a pu être réalisée.

L'utilisation de données métropole dans l'évaluation de risque pour l'exposition primaire, par voie cutanée et inhalation dans les hypothèses du pire des cas, a démontré que le risque pour les utilisateurs non professionnels adultes, appliquant des produits de pulvérisation à base de perméthrine, de cyperméthrine ou de phénothrine (d), **est acceptable** (%AEL <100). La voie cutanée contribue majoritairement à l'exposition (> 99 %) dans ce scénario.

L'évaluation de l'exposition secondaire pour le scénario **adulte**, par voie cutanée dans les hypothèses du pire des cas, a démontré que le risque d'exposition aux produits sur les surfaces humides ou sèches, à base de perméthrine, cyperméthrine ou de phénothrine (d), est **acceptable**.

L'évaluation de l'exposition secondaire pour le scénario d'**enfants en bas âge**, qui seraient en contact ou ingèreraient des résidus selon les hypothèses du pire des cas, a démontré que le risque d'exposition aux produits à base de la perméthrine ou de cyperméthrine, sur les surfaces humides ou sèches, indique **un risque inacceptable**. Dans ce modèle, la voie cutanée contribue majoritairement à l'exposition (~ 86 %). L'exposition aiguë à la perméthrine peut provoquer des irritations nasales et un léger tremblement **pour les enfants en bas âge**, et **des signes cliniques de neurotoxicité** lors d'exposition à la cyperméthrine. Le risque est plus élevé sur les surfaces humides que sur les surfaces sèches est dû à la fraction délogeable du sol à la peau qui est de 100 % sur les surfaces humides et de 30 % sur les surfaces sèches(BHEEM 2015; TNsG 2002). Ces résultats confirment que les enfants sont la population la plus vulnérable aux produits biocides. Il faut toutefois noter que ce modèle est très protecteur, et propose des valeurs selon l'hypothèse du pire des cas.

## **5.2 Principales limites et incertitudes**

Les sources d'incertitude liées à l'enquête en général sont : la représentativité de l'échantillon final de l'étude vis-à-vis de l'utilisation des produits pesticides dans la population métropolitaine (sous-estimer la prévalence de ces pratiques), la fiabilité des données recueillies dépendant en partie à des connaissances et de l'effort de mémoire des participants

concernant ces usages et à leur capacité à rapporter des comportements passés. D'autres sources d'incertitudes sont liées à la saisie et l'analyse des données : **les données incomplètes** ou **les données manquantes dans la base des données sur les concentrations de certaines substances actives** et sur les numéros AMM.

La source d'incertitude provient aussi, de la disponibilité et d'accès limitée aux données, à propos de **la dose d'application de produit** (généralement de 2 à 15 g produit/m<sup>2</sup> pour produit en spray dans les données publiques), et de **la durée d'exposition** (généralement deux à dix minutes pour la pulvérisation à gâchette manuelle). Les études soumises par les fabricants lors de l'évaluation des risques aux biocides à l'UETB sont nombreuses, et il n'a pas été possibles de toutes les intégrer lors de ce stage (volume de données et temps restant) ce qui rend difficiles d'affiner les scénarios d'exposition, donc une forte incertitude sur les résultats de la modélisation (*voir annexe 1 tableau d'incertitude*).

La source d'incertitude liée aux choix des scénarios : dans le cadre de notre étude, nous nous limitons à l'exposition aiguë, les scénarios retenus ne peuvent pas couvrir tous les scénarios d'exposition possibles pour les utilisateurs non professionnels aux produit (TP18). Il faut noter aussi que ces scénarios sont des scénarios majorants et qu'une seule forme en spray a été proposée pour les substances retenues. Il est en outre recommandé d'élaborer d'autres scénarios d'exposition pertinents pour évaluer l'exposition 'primaire et secondaire', pour les effets aigus et chroniques, chez la population générale et en prenant en compte la sensibilité particulière de groupe vulnérables (les enfants) exposés aux produits biocides.

Incertitudes sur les relations dose-réponse : les VTR retenues sont des valeurs réglementées, des AEL (les études toxicologiques et la construction de ces valeurs sont moins détaillé). En ce qui concerne la cyperméthrine et la phenothrine(d), aucune VTR pour l'inhalation n'était disponible. Il est donc nécessaire de lancer des nouvelles études toxicologiques pour les substances pas ou peu étudiées, notamment pour celles dont on suspecte la toxicité à la suite d'études épidémiologiques.

Incertitudes liées au modèle ; Il faut noter aussi que le modèle ne tiens pas compte des effets cumulés. Le modèle évalue le risque pour une substance donnée et calcule la dose d'exposition systémique quel que soit la voie d'exposition.

Incertitudes liées aux paramètres du modèle et à la variabilité entre les individus : étant donné le nombre important de paramètres dont le modèle tient compte, un certain nombre de paramètres a été fixé par défaut en respectant le principe de précaution (basé sur des hypothèses majorantes). Par exemple : les surfaces corporelles exposées, les taux d'inhalation, la densité, le coefficient de transfert de main à bouche, la durée du rampement, l'absorption orale et cutanée. En raison de la variété des utilisations/applications des articles traités par les consommateurs, la situation d'exposition peut être complexe et doit prendre en

compte l'exposition combinée provenant de plusieurs voies d'exposition (exposition agrégée provenant de l'utilisation de plusieurs articles en même temps).

L'évaluation des risques avec les données issues du rapport Pesti'home fait suite à la partie analyse des données, objectif prioritaire du stage. Un mois et demi du stage a été consacré pleinement à la partie évaluation des risques sanitaires. Cependant la partie analyse des données a permis d'évaluer la faisabilité et la qualité d'une telle évaluation avec les données disponibles. En outre, le stage s'est déroulé à l'UPO. L'UPO n'ayant pas vocation à réaliser les modèles, c'est en lien avec l'UETB2 que les modélisations ont été réalisées.

## **6 Conclusion et recommandations**

L'étude Pesti'home visait à fournir des connaissances quantitatives en matière d'utilisation des biocides par les ménages résidant en métropole, et le stage réalisé avait pour but d'appuyer l'analyse des données collectées lors des enquêtes de terrain de l'étude.

Peu de ménages utilisent des équipements de protection (gants, masques ou vêtements de protection). D'autre part, une proportion importante d'emballages est jetée à la poubelle. Il semble nécessaire de développer des actions de communication et de prévention auprès de la population, afin que chacun puisse améliorer son comportement et ainsi réduire son degré d'exposition à ces produits ainsi que son impact environnemental. Il est à noter que des substances aujourd'hui interdites à la vente font partie des stocks domestiques. Une information à ce sujet pourrait inciter les détenteurs de substances interdites à les déposer en déchetterie ou lors de campagnes d'élimination, de plus en plus de biocides étant à ce jour évalués et autorisés ou interdits. De même, les produits phytosanitaires, à l'exception des produits de biocontrôle, sont interdits à la vente aux particuliers depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019. Il serait également important d'informer les particuliers de ces changements de réglementation. Les résultats préliminaires obtenus avec les données à disposition dans le rapport métropole montrent que l'exposition des enfants aux produits à base de perméthrine et de cyperméthrine en milieu résidentiel conduit à un risque inacceptable. Par ailleurs, des tests toxicologiques spécifiques pour évaluer les toxicités infantiles devraient être développés. Il s'avère que les méthodes actuelles d'évaluation des risques ne prennent pas complètement en compte la sensibilité particulière de ce groupe vulnérable lors de l'établissement des valeurs guides. Ainsi que, la réglementation est basée généralement sur la maîtrise des risques et les approches utilisées ne sont pas complètement adaptées aux problématiques actuelles globales sur les mélanges. Et la plupart des études toxicologiques sont réalisées sur des substances individuelles ou des mélanges simples. Cependant, il faut également tenir compte

---

<sup>2</sup> Unité Évaluation Toxicologie des Produits Réglementés Biocides

des interactions et des effets cocktails des substances actives, qui peuvent se produire entre les différents pesticides.

À l'heure actuelle, les informations disponibles ne permettent donc pas une analyse de risques pour chaque biocide. Afin de compléter les connaissances sur l'exposition et les risques associés aux biocides, il serait intéressant de mettre en place une campagne de mesures des concentrations aux biocides dans les logements. Il faudrait réaliser une étude multicentrique afin de pouvoir comparer les expositions (qualitativement et quantitativement) entre les différentes régions de France. Cette étude devra prendre en compte les variations saisonnières. Les mesures de concentrations pourront se faire grâce à des prélèvements d'air et des résidus en biocide présents sur les mains des personnes. En attendant, il faut continuer d'encourager une utilisation modérée et raisonnée des biocides, ainsi que l'aération correcte de la maison qui est indispensable pour assurer un renouvellement de l'air et ainsi une diminution de la concentration résiduelle au biocide.

## IV Références

- Adgate Kukowski J, A. 2000. Pesticide storage and use patterns in Minnesota households with children. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*.
- Anses. 2011. Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2).
- Anses. 2020. Les missions de l'Agence | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Available: <https://www.anses.fr/fr/content/les-missions-de-lagence> [accessed 26 August 2020].
- Anses. 2019. les résultats de l'étude Pesti'home sur les usages des pesticides à domicile | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. [accessed 26 August 2020].
- ANSM. 2017. Les types de biocides et la réglementation - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. [accessed 26 August 2020].
- Bass Ortega K. 2001. What's being used at home : a household pesticide survey. *Rev Panam Salud Publica / Pan Am J Public Health* 9(3): 138-144.
- BHEEM. 2015. Biocides Human Health Exposure Methodology\_ECHA.
- Cohen Hubal E a., Sheldon LS, Zufall MJ, Burke JM, Thomas KW. 2000. The challenge of assessing children's residential exposure to pesticides. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology* 10:638–649; doi:10.1038/sj.jea.7500128.
- ECHA. 2012. Comprendre le règlement sur les produits biocides - ECHA. Available: <https://echa.europa.eu/fr/regulations/biocidal-products-regulation/understanding-bpr> [accessed 31 August 2020].
- ECHA. 2019. Types de produits - ECHA. Available: <https://echa.europa.eu/fr/regulations/biocidal-products-regulation/product-types> [accessed 26 August 2020].
- EPA. 1990. Nonoccupational Pesticide Exposure Study | NEPIS | US EPA. [accessed 26 August 2020].
- Expertise scientifique collective inra I– C. 2011. *Pesticides, agriculture et environnement*. Éditions Quæ:Versailles.
- Gargouri B, Yousif NM, Bouchard M, Fetoui H, Fiebich BL. 2018. Inflammatory and cytotoxic effects of bifenthrin in primary microglia and organotypic hippocampal slice cultures. *J Neuroinflammation* 15; doi:10.1186/s12974-018-1198-1.
- GREY N. 2005. The use and disposal of household pesticides.
- INCA. 2015. Pesticides - Environnement. Available: <https://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Facteurs-de-risque-et-de-protection/Environnement/Pesticides> [accessed 26 August 2020].
- INCA. 2014. Pesticides et risques de cancers.
- INRA. 2005. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux.



- Inserm. 2013. Pesticides : Effets sur la santé. Inserm - La science pour la santé. Available: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/pesticides-effets-sur-sante> [accessed 26 August 2020].
- OMS. 2018. Résidus de pesticides dans les aliments. Available: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food> [accessed 26 August 2020].
- Rapporteur: Ireland. 2014. Permethrin Product-Type 18 (Insecticides, acaricides and products to control other arthropods).
- Rapporteur Member State: Belgium. 2017. CYPERMETHRIN CAS no. 52315-07-8 valuation report according to Regulation 528/2012 Arysta LifeScience Benelux sprl, Belgium.
- RMS: Ireland. 2013. 1R-trans phenothrin Product-type 18 (Insecticides, acaricides and products to control other arthropods).
- TNsG. 2002. TECHNICAL NOTES FOR GUIDANCE. 409.
- Jiaqi Zhou. 2018. Pyrethroid levels in toddlers' breathing zone following a simulated indoor pesticide spray.

## V LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Caractères physicochimiques des substances actives retenues .....	10
Tableau 2	Liste des AEL_ <i>court terme</i> choisis pour les substances actives étudiées .....	11
Tableau 3	stratégie de choix des concentrations pour la perméthrine .....	13
Tableau 4	Récapitulatif de tous les paramètres du modèle pour l'ensembles des scénarios d'exposition retenus .....	14
Tableau 5	Nombre total de produits stockés selon la catégorie et le statut réglementaire ..	15
Tableau 6	Nombre de produits interdits en 2015 selon leur date d'interdiction .....	15
Tableau 7	Répartition du nombre de ménages avec/sans produit .....	18
Tableau 8	Distribution du nombre total de produits biocides par ménage .....	18
Tableau 9	Répartition du nombre de ménages avec au moins un produit stocké par pièce .	18
Tableau 10	Comment les éliminez-vous ? .....	20
Tableau 11	Distribution du nombre d'emballages par ménage.....	20
Tableau 12	Distribution de la fréquence d'utilisation par ménage .....	20
Tableau 13	Fréquence d'utilisation par produit et selon leur type d'usage .....	21
Tableau 14	Répartition du nombre de ménages ayant au moins un produit à usage strictement professionnel ou un produit interdit.....	21
Tableau 15	Scénario d'exposition primaire au perméthrine .....	24
Tableau 16	Scénario d'exposition secondaire au perméthrine pour les enfants.....	25

## VI LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 Schéma conceptuel d'exposition de la population aux biocides liée à leurs utilisations en milieu domestique</i> -----	6
<i>Figure 2 L'évolution réglementaire en 2019 des produits pesticides autorisés en 2015</i> -----	16
<i>Figure 3 formes des produits stockés contenant au moins une fois l'une des substances actives les plus utilisées (avec un score de fréquences d'utilisation &gt;P75)</i> -----	17
<i>Figure 4 Substances actives ayant un taux d'utilisation chez les utilisateurs supérieurs à 10%, et familles chimiques auxquelles elles appartiennent, pour celles</i> -----	22
<i>Figure 5 Substances actives dont le score d'utilisation est supérieur au P90, et familles chimiques auxquelles elles appartiennent</i> -----	23

## **IV LES ANNEXES**

<b>Annexe 1</b>	<b>Tableau d'incertitudes</b>	<b>I</b>
<b>Annexe 2</b>	<b>Diagramme de l'organisation UPO</b>	<b>III</b>
<b>Annexe 3</b>	<b>DÉROULÉ chronologique de stage</b>	<b>III</b>
<b>Annexe 4</b>	<b>Types de produits</b>	<b>IV</b>
<b>Annexe 5</b>	<b>forme des produits</b>	<b>V</b>
<b>Annexe 6</b>	<b>Paramètres par défaut du modèle</b>	<b>VI</b>
<b>Annexe 7</b>	<b>Précautions d'emploi selon les types de nuisibles</b>	<b>IX</b>
<b>Annexe 8</b>	<b>Répartition du nombre de ménage avec au moins un produit biocide stocké et utilisé selon la personne qui applique le produit</b>	<b>XI</b>
<b>Annexe 9</b>	<b>Répartition du nombre de ménages ayant au moins un produit traitant contre chaque type de nuisibles.</b>	<b>XI</b>
<b>Annexe 10</b>	<b>Scénario d'exposition primaire</b>	<b>XII</b>
<b>Annexe 11</b>	<b>Scénario d'exposition secondaire aux substance retenues pour les adultes</b>	<b>XIII</b>
<b>Annexe 12</b>	<b>Scénario d'exposition secondaire aux substance retenues pour les enfants</b>	<b>XIII</b>

## Annexe 1 Tableau d'incertitudes

Classes	Sous-classes	Sources d'incertitude			Amplitude de l'impact sur le résultat	Direction					
		Objet	Choix effectués	Origine : informations disponibles expliquant le choix	Faible, fort ou non qualifiable	Sur/ sous-estimation ou non qualifiable					
Contexte	<b>Cadrage</b>	Scénarios	Scénario primaire "adulte" Scénario secondaire "enfant & adulte"	Exposition directe de l'utilisateur "adulte" ou exposition post-application du produit pour les enfants, les nourrissons et les adultes	Faible / non quantifié (pour les femmes enceintes)	Sous-estimation					
	Ce qui est induit par le contexte /périmètre										
	<b>Formulation de la question</b>	Substances considérées	Permethrine cyperméthrine phénothrine(d) tétraméthrine chysanthemum cinra tétraméthrine(d) pralléthrine	Sont SA les plus fréquemment utilisées base de données Métropoles (231 substances)	Non quantifiable	Sous-estimation					
	Ce qui entre dans le champ de l'expertise						Forme de produit	Sélection la forme spray, exclusion des autres formes	Forme la plus retrouvée	Non quantifiable	Sous-estimation
							Média d'exposition	Scenarios d'exposition primaire : la pulvérisation à gâchette manuelle Scenarios d'exposition secondaire : contact avec une surface traitée humide ou sèche	Anses et (ECHA)	Non quantifiable (exposition via les vêtements, ...)	Sous-estimation
	Voie d'exposition	Scenarios d'exposition primaire : voie cutanée (majoritairement) et inhalation (faible) Scenarios d'exposition secondaire : enfant : voie orale et cutanée (majoritairement) + inhalation (négligeable) adulte : voie cutanée (majoritairement) + inhalation (négligeable) (la voie orale est exclue pour l'adulte)	Comportements spécifique ou activité particulier	Non quantifiable	Sous-estimation						
	Corpus de connaissances	<b>État des connaissances</b>	Substances évaluées	Permethrine cyperméthrine phénothrine(d)	Exclusion des autres SA ; absence des VTR, forme de produit autre que spray (un modèle d'exposition spécifique) temps impartie	Non quantifiable	Sous-estimation				
Absence, incomplétude, inadéquation...		Concentration des substances actives						Sélectionner la concentration la plus fréquente dans la base de données et la plus représentatives de l'usage général	Base de données Métropole	Non quantifiable (base de données incomplète)	Sous-estimation

	<b>Méthodes de collecte des données</b>	Dose d'application de produit	15 g produit /m <sup>2</sup> )	ECHA (accès limites au données) choix de l'anses	Fort (pour spray c'est de 2g produits /m <sup>2</sup> )	Surestimation
		Absorption	Absorption cutanée : 70 %	Anses	Fort (ECHA : absorption cutanée pour la Perméthrine est de 55 %)	Surestimation
	<b>Modèles existants</b>	AEL (VTR)	Valeur réglementaire (les études sont moins détails) l'approche classique à seuil "NOAEL / UF"	Commission Européenne (ECHA)	Non quantifiable	Sous-estimation
	Adéquation, validité, paramètres...	L'exposition chronique	Ne pas pris en compte pour les non professionnelles	Choix d'Anses (résultats Pesti'home)	Non quantifiable	Non quantifiable
<b>Méthode d'évaluation</b>	<b>Données sélectionnées</b>	Classe d'âge prise en compte	Les enfants et les nourrissons (< 2 ans)	Anses	Faible / non quantifie (pour les enfants plus 2 ans)	Sous-estimation
	Critères de sélection, jugement d'experts, extrapolation, ...		Adulte > 18 ans			
	<b>Méthodes d'intégration des données</b>	Modèle d'exposition	Modèle générique simple évaluer sur les effets systémiques en addition toutes les voies d'exposition	« Technical Notes for Guidance (TNsG) on human exposure to biocidal products (BHEEM)	Non quantifiable	Sous-estimation
	En lien avec le schéma conceptuel établi à la planification : choix des paramètres, extrapolation, logiciels utilisés, nombre de simulations...	Fraction délogeable du sol à la peau	100% sur les surfaces humides 30% sur les surfaces sèches	Paramètre par défaut	Non quantifiable	Sous-estimation
		Durée du rampeant	1 heure	Paramètre par défaut	Fort (la concentration de la substance active diminue au cours de temps et la surface humide possible d'être séchée avant 1h)	Surestimation
		Approche mélange	Pas de prise en compte d'un effet cocktail (le modèle évalue l'exposition pour une substance et pas pour le produit)	Effets critiques sélectionnés différents	Non quantifiable	Sous-estimation
	<b>Interprétation des résultats</b>					
<b>Communication des résultats</b>	<b>Présentation des résultats</b>	Approche % AEL < ou > 100				
	<b>Expression des résultats</b>					

SOURCE ANSES

## Annexe 2 Diagramme de l'organisation UPO

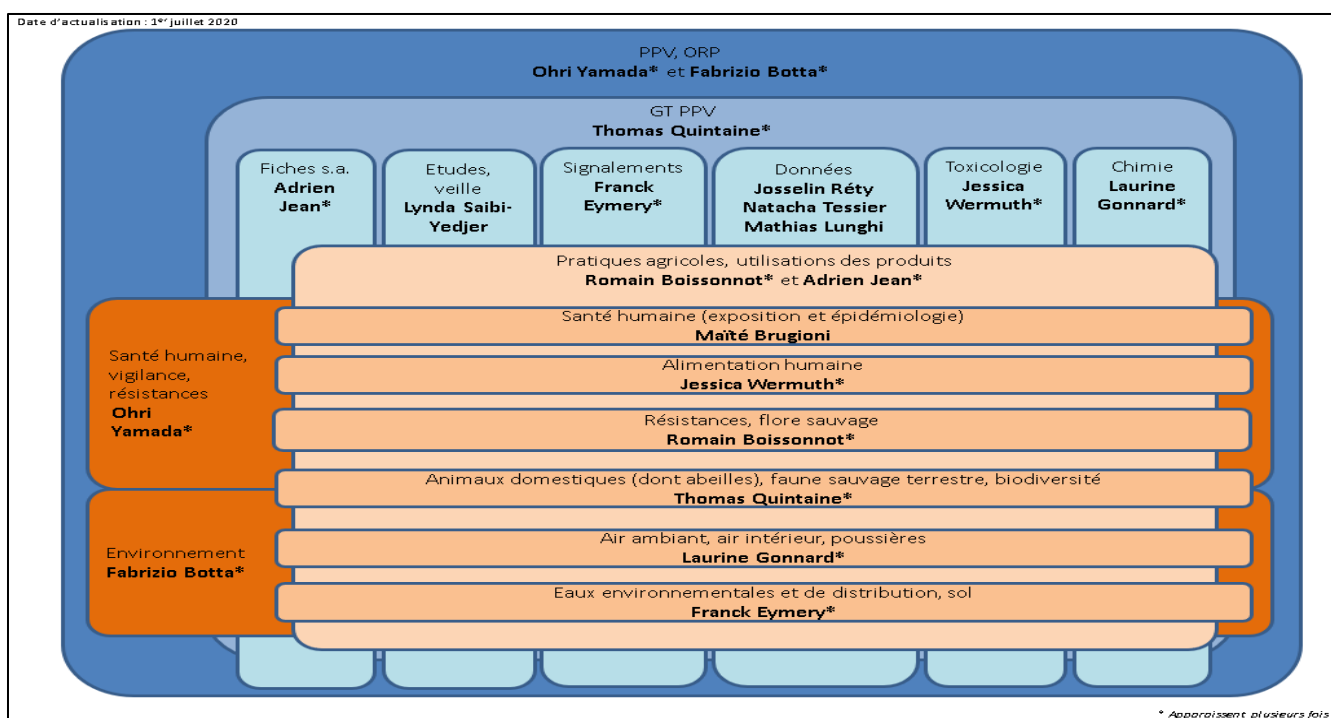
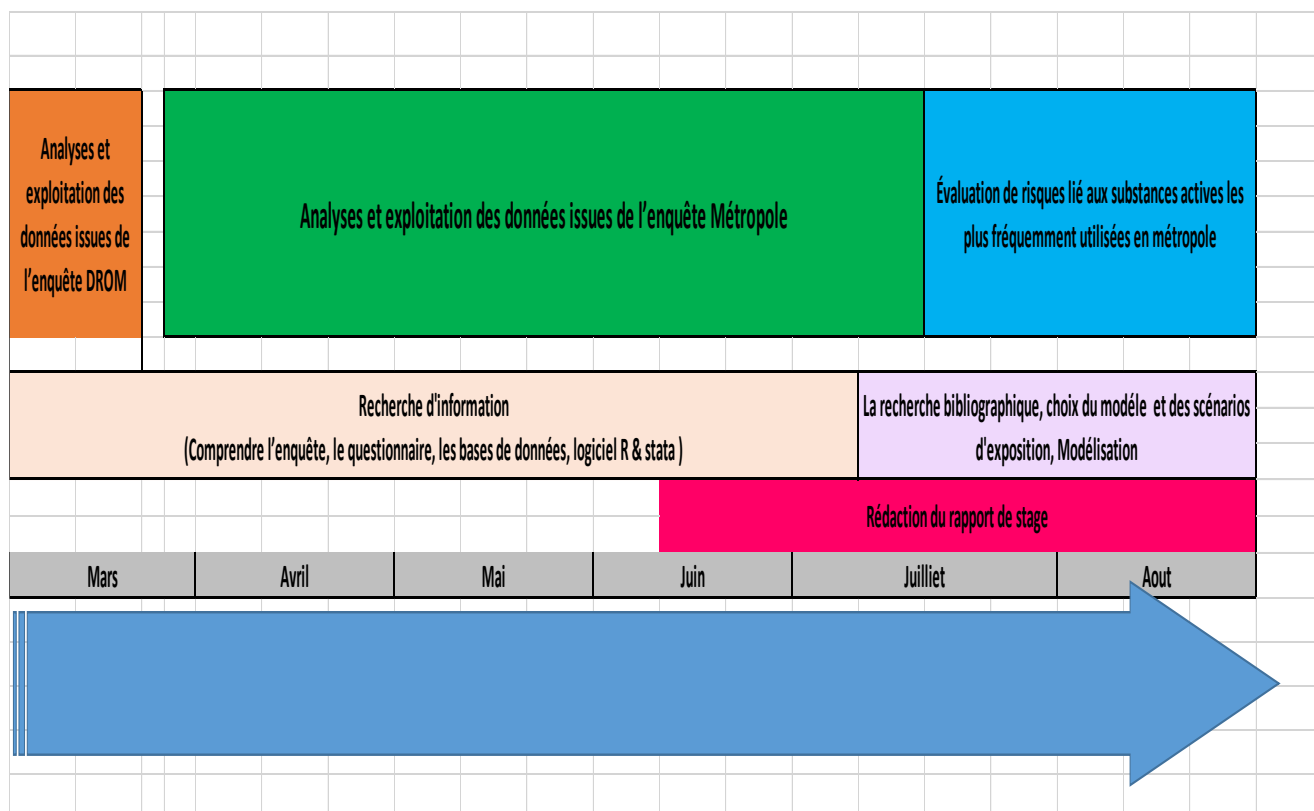


FIGURE.1 DIAGRAMME DE L'ORGANISATION D'UNITÉ PHYTOPHARMACOVIGILANCE ET OBSERVATOIRE DES RÉSIDUS DE PESTICIDES (UPO) (SOURCE ANSES)

## Annexe 3 DÉROULÉ chronologique de stage



## Annexe 4 Types de produits

Les produits biocides sont classés en 22 types de produits biocides, rassemblés dans quatre groupes principaux. Suite à l'exclusion des produits biocides utilisés comme produits de protection pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux du champ d'application, le règlement comporte un type de produits de moins que la directive précédente.

Numéro	Type de produits
<b>Groupe 1: désinfectants</b>	
TP1	Hygiène humaine
TP2	Désinfectants et produits algicides non destinés à l'application directe sur des êtres humains ou des animaux
TP3	Hygiène vétérinaire
TP4	Surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux
TP5	Eau potable
<b>Groupe 2: produits de protection</b>	
TP6	Protection des produits pendant le stockage
TP7	Produits de protection pour les pellicules
TP8	Produits de protection du bois
TP9	Produits de protection des fibres, du cuir, du caoutchouc et des matériaux polymérisés
TP10	Produits de protection des matériaux de construction
TP11	Produits de protection des liquides utilisés dans les systèmes de refroidissement et de fabrication
TP12	Produits anti-biofilm
TP13	Produits de protection des fluides de travail ou de coupe
<b>Groupe 3: produits de lutte contre les nuisibles</b>	
TP14	Rodenticides
TP15	Avicides
TP16	Molluscicides, vermicides et produits utilisés pour lutter contre les autres invertébrés
TP17	Piscicides
TP18	Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropode
TP19	Répulsifs et appâts
TP20	Lutte contre d'autres vertébrés
<b>Groupe 4: autres produits biocides</b>	
TP21	Produits antisalissure
TP22	Fluides utilisés pour l'embaumement et la taxidermie

Source : <https://echa.europa.eu/fr/regulations/biocidal-products-regulation/product-types>



## Annexe 5 forme des produits

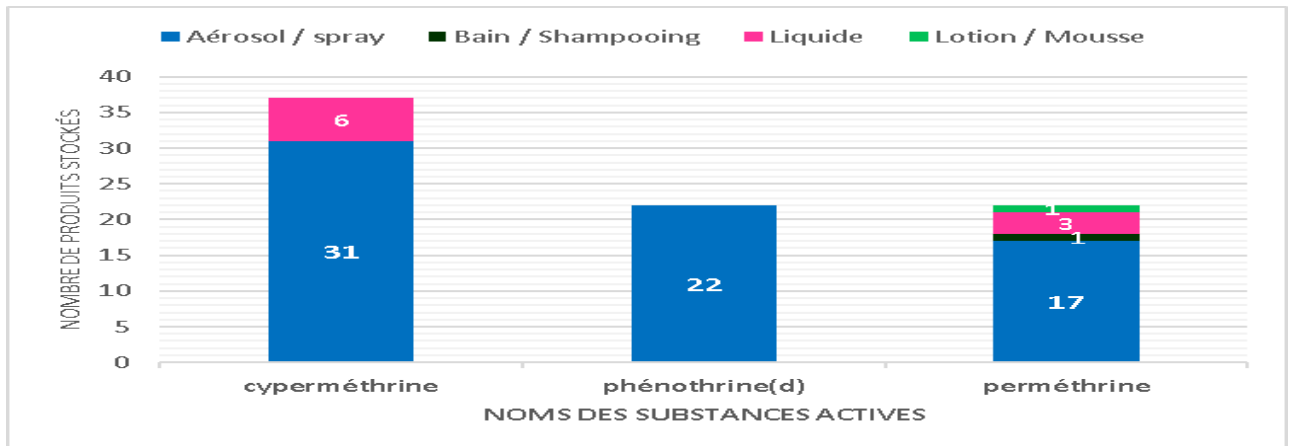


FIGURE FORMES DES PRODUITS STOCKÉS CONTENANT AU MOINS UNE FOIS L'UNE DES SUBSTANCES ACTIVES LES PLUS UTILISÉES EN MÉTROPOLÉ

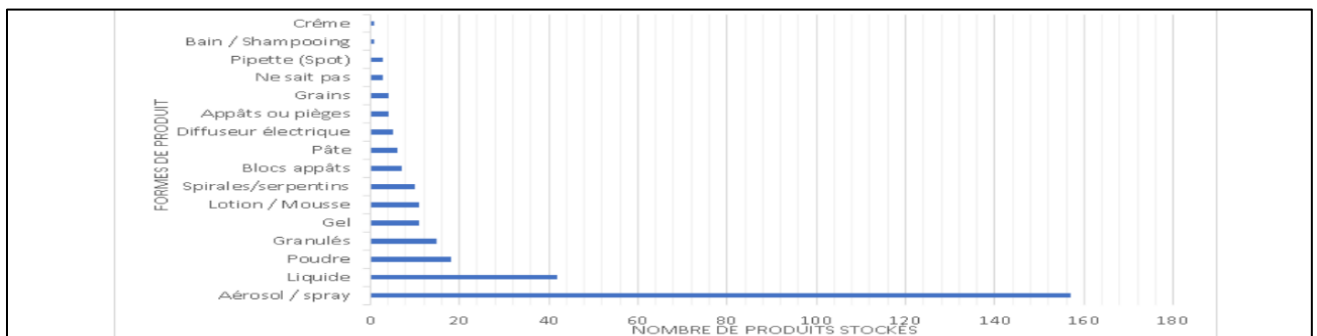


Figure (a). Guadeloupe

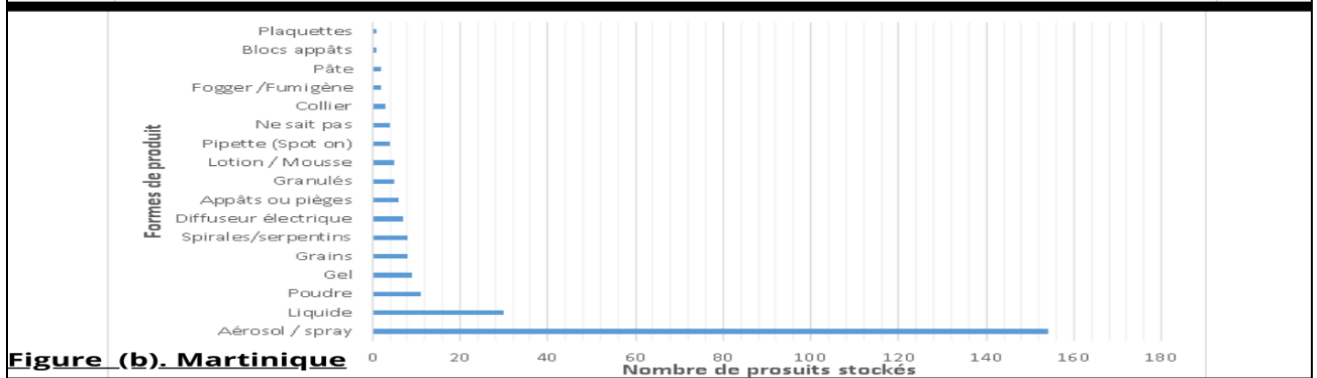


Figure (b). Martinique

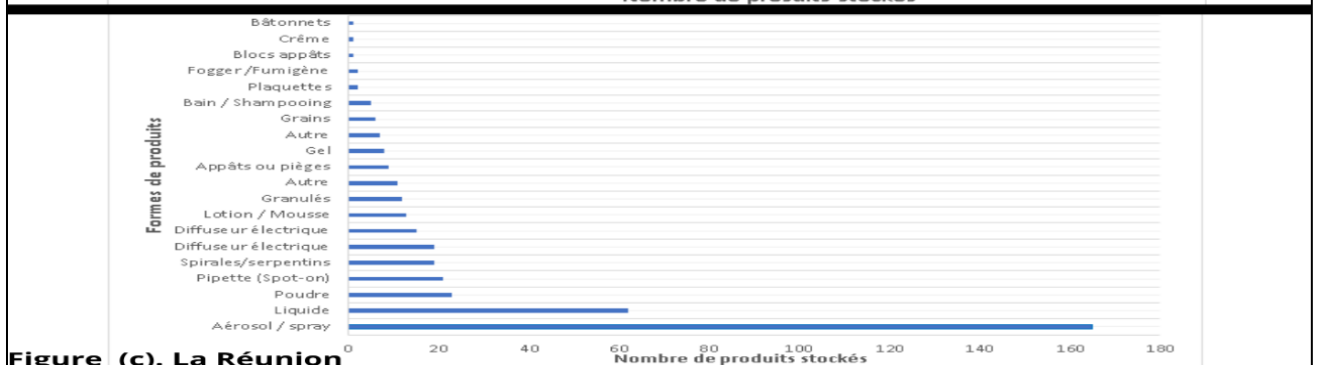


Figure (c). La Réunion

FIGURE. LES FORMES DE PRODUITS SELON LES SUBSTANCES CONTENUES DANS LES PRÉPARATIONS, PAR ÎLE DANS LES DROM

## Annexe 6 Paramètres par défaut du modèle

**Table 1:** Default values for body weight & body part surface areas for the infant, toddler, child & adult (US EPA Exposure Factors Handbook 2011) (BHEEM 2015; TNsG 2002)

	INFANT irrespective of gender <i>(based on female 6 to &lt;12 months old)</i>	TODDLER irrespective of gender <i>(based on female 1 to &lt;2 years old)</i>	CHILD irrespective of gender <i>(based on female 6 to &lt;11 years old)</i>	ADULT irrespective of gender <i>(based on female 30 to &lt;40 years old)</i>
Body weight	8 kg	10 kg	23.9 kg	60 kg
<b>Body Part Surface Areas</b>				
Hands (palms and backs of both hands)	196.8 cm <sup>2</sup>	230.4 cm <sup>2</sup>	427.8 cm <sup>2</sup>	820 cm <sup>2</sup>
Hands (palms and backs of both hands)	196.8 cm <sup>2</sup>	230.4 cm <sup>2</sup>	427.8 cm <sup>2</sup>	820 cm <sup>2</sup>
Arms (both)	Upper = 352.6 cm <sup>2</sup> Lower = 229.6 cm <sup>2</sup> Total = 582.2 cm <sup>2</sup>	Upper = 412.8 cm <sup>2</sup> Lower = 268.8 cm <sup>2</sup> Total = 618.6 cm <sup>2</sup>	Upper = 772.8 cm <sup>2</sup> Lower = 496.8 cm <sup>2</sup> Total = 1269.6 cm <sup>2</sup>	Upper = 1141.2 cm <sup>2</sup> Lower = 1128.8 cm <sup>2</sup> Total = 2270 cm <sup>2</sup>
Head	344.4 cm <sup>2</sup>	403.2 cm <sup>2</sup>	529 cm <sup>2</sup>	1110 cm <sup>2</sup>
Trunk (bosom, neck, shoulders, abdomen, back, genitals and buttocks)	1533.4 cm <sup>2</sup>	1795.2 cm <sup>2</sup>	3376.4 cm <sup>2</sup>	5710 cm <sup>2</sup>
Legs (both legs and thighs)	1041.4 cm <sup>2</sup>	1219.2 cm <sup>2</sup>	2741.6 cm <sup>2</sup>	5330 cm <sup>2</sup>
Feet (both)	246 cm <sup>2</sup>	288 cm <sup>2</sup>	604.9 cm <sup>2</sup>	1130 cm <sup>2</sup>
Total body surface area	4100 cm <sup>2</sup>	4800 cm <sup>2</sup>	9200 cm <sup>2</sup>	16600 cm <sup>2</sup>

**NOTE:** Table 7-12 in US EPA/ Exposure Factors Handbook, Nov 2011 (data based on US EPS 1985, and NHANES 2005-2006) informs that the 25<sup>th</sup> percentile surface area for adult male forearms is 1320 cm<sup>2</sup> which equates to 6.8 % of the 25<sup>th</sup> percentile for the total body surface area for the male (19300 cm<sup>2</sup>). Therefore, it is assumed that the 25<sup>th</sup> percentile for the surface area of the forearms for females also equates to 6.8 % of the female 25<sup>th</sup> percentile for the total body surface area. Thus for the adult female, the surface area of both forearms is calculated to be 16600 x 6.8/100 = 1128.8 cm<sup>2</sup>.

**TABLEAU 2 : VALEURS D'EXPOSITION À COURT TERME POUR L'INHALATION**

<b>SHORT-TERM EXPOSURE VALUES FOR INHALATION</b>	
Infant - irrespective of gender: <i>based on 0 to &lt;1 years old</i>	0.84 m <sup>3</sup> /h
Toddler - irrespective of gender: <i>based on 2 years old</i>	1.26 m <sup>3</sup> /h
Child - irrespective of gender: <i>based on 6 to &lt;11 years old</i>	1.32 m <sup>3</sup> /h
Adult - irrespective of gender: <i>see Inhalation Rates section(ii) above</i>	<b>1.25 m<sup>3</sup>/h</b>

**Tableau 20a. Paramètres par défaut du modèle (scénario pulvérisation de surface)**

Description of Exposure Model	Application Method	Indicative Exposures	Uncertainty
<p>Non-professional surface spraying insecticide, indoors, on soft furnishings, carpets, skirting boards and shelves with dust applicators trigger sprays and aerosol cans. The models are derived from the following simulated volunteer studies:</p> <p>Includes crack and crevice treatment for ants in a kitchen (skirting, shelves, horizontal laminate floors) using a fine powder (45% of particles less than 75 microm) and broadcast flea treatment (carpet) using coarse granules (95% of particles greater than 180 microm).</p> <p>Crack and crevice insecticide treatment (skirting, shelves, horizontal/vertical laminate surfaces) using a ready for use liquid spray.</p> <p>Broadcast treatment of small room (sofa, skirting dining chairs and carpet) using liquid spray.</p> <p><i>HSL 2001; ACP – SC 11000 - Consumer exposure to non-agricultural pesticide products</i>  <i>Consumer spraying and dusting model 2</i>  <i>TNsG part 2, p 197</i></p>	1. Hand-held flexible duster	Hand/forearm 2.73 mg/min Legs/feet/face 2.74 mg/min Inhalation 2.47 mg/m <sup>3</sup>	Uncertainty is <i>moderate</i> . 90 % C.I. for 75 <sup>th</sup> are 1.9-3.9 (hands), 1.7-4.4 (legs), 1.5-4.2 (inhalation).
	2. Hand-held trigger spray	Hand/forearm 36.1 mg/min Legs/feet/face 9.7 mg/min Inhalation 10.5 mg/m <sup>3</sup>	Uncertainty is <i>moderate</i> . 90 % C.I. for 75 <sup>th</sup> are 26-50 (hands), 7.6-12.4 (legs), 9.0-12.2 (inhalation).
	3. Pre-pressurised aerosol spray can	Hand/forearm 64.7 mg/min Legs/feet/face 45.2 mg/min Inhalation 35.9 mg/m <sup>3</sup>	For hands and inhalation uncertainty is <i>moderate</i> . 90 % C.I. for 75 <sup>th</sup> are 37-114 (hands), 31-43 (inhalation). Uncertainty for legs is <i>high</i> – highest exposure out of 6 used.

Source : BHEM (2015), p.220

**Tableau 20b. Paramètres par défaut du modèle (scénario pulvérisation de surface)**

<p>Hand-held trigger spray                  Hand-held trigger spraying 13 m skirtings, 2 m<sup>2</sup> of shelves and 8 m<sup>2</sup> of horizontal and vertical laminate surfaces. The sprayer discharged up to 1.1 g of product per trigger pull.                  (Note, hand muscles experience rapid fatigue after very few minutes' use of these devices)</p> <p><i>Results</i> all based on strontium washings, actual dermal exposure to in-use product</p>			
	<b>Hand and forearm</b>	<b>Legs, feet &amp; face</b>	<b>Inhaled</b>
Probability of exposure	100%	100%	100%
	11 data	11 data	11 data
Range of non-zero values	3 to 68.2 mg/min	1.9 to 12.4 mg/min	2.6 to 19.5 mg/m <sup>3</sup>
50 <sup>th</sup> % value	24 mg/min	7.2 mg/min	8.7 mg/m <sup>3</sup>
75 <sup>th</sup> % value	36.1 mg/min	9.7 mg/min	10.5 mg/m <sup>3</sup>

Source TNsG part 2, p 197

**Table:** Transfer coefficients – Dislodgeable residues (BHEEM 2015)

<b>Substrate</b>	<b>Residue</b>	<b>Transfer efficiency</b>	<b>Reference no.</b>
Painted wood (MDF)	Dried fluid	3 %	1
Short pile tufted nylon carpet	Dried fluid	6 %	1
Carpet	Powder	<1 %	4
Nylon carpet	Powder	1 to 3 %	5
Carpet	Dried fluid	9 % averaged	6
Carpet	Powder	9 %, 3 % if trodden-in	8
Rough sawn wood	Dried fluid	2 %	1
White smooth glazed tile	Dried fluid	55 %	1
Brown rough glazed tile	Dried fluid	60 %	1
Non-slip vinyl flooring	Dried fluid	15 %	1
Vinyl	Powder	50 %	8
Various types of surface	Dried fluids	8 to 18 %	2
Smooth surface	Powder	2 to 6 %	3
Cotton, knitwear, plastic, wood	Dried fluid	20 % - dry hand	7
Cotton, knitwear, plastic, wood	Dried fluid	30 % - wet hand	7
Stainless steel	Powder	70 % - dry hand	8

**References:**

- 1.Roff and Wheeler, HSL reports IR/ECO/00/11 and IR/ECO/01/02
- 2.Houghton, thesis 1997, UK
- 3.Brouwer et al., Appl. Occ. Env. Hyg. 14:231-239, 1999
- 4.Lu & Fenske, Env. Health Perspect. 107(6):463-467, 1999
- 5.Ross et al., Chemosphere 22(9-10):975-984, 1991
- 6.Jazzercise data - Ross et al., Chemosphere 20(3-4):349-360, 1990
- 7.Fogh et al., Riso-R-1075, Riso Lab, Roskilde, Denmark, 1999
- 8.Rodes et al., JEA & E, 11:123-139 (2001)

## Annexe 7 Précautions d'emploi selon les types de nuisibles

Total	Plantes d'extérieur	Insectes volants	Insectes rampants	Rongeurs	Parasites du bois
	n=216	n=523	n=388	n=109	n=57
	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]
<b>Lecture des indications sur les emballages</b>					
Fréquemment	11,6[10,8-12,5]	12,2[11,7-12,7]	15,6[14,9-16,5]	7,2[6,7-7,8]	15,2[13,9-16,6]
Parfois	9,7[9,2-10,2]	18[17,5-18,5]	15,5[14,9-16,2]	8,2[7,6-8,9]	7,8[7-8,6]
Jamais	8,3[7,7-9,1]	25,8[25,2-26,4]	19,2[18,5-19,8]	32,6[31,3-33,9]	11[9,9-12,3]
Toujours	70,4[69,3-71,4]	44,1[44,4-44,7]	49,7[48,8-50,5]	52[50,7-53,3]	66[64,3-67,6]
<b>Lecture de la notice intérieure</b>					
Fréquemment	11,5[11-12,1]	8,7[8,3-9,1]	10,5[9,9-11,1]	4[3,5-4,4]	
Parfois	11,5[10,9-12,3]	10,5[10,1-11]	12[11,5-12,5]	9[8,3-9,7]	10,6[8,8-12,8]
Jamais	39,4[38,2-40,5]	58,7[57,9-59,5]	45,9[45-46,7]	47,4[46-48,7]	41,8[40-43,5]
Toujours	37,6[36,6-38,7]	22,1[21,4-22,6]	31,7[31-32,4]	39,7[38,3-41,1]	47,6[45,6-49,7]
<b>Application de la dose figurant sur la notice et/ou l'emballage</b>					
Fréquemment	15,2[14,4-16,1]	13,9[13,4-14,4]	17,2[16,6-17,8]	9,8[9,1-10,5]	9,6[8,7-10,6]
Parfois	8,1[7,5-8,9]	11,7[11,3-12,1]	11,2[10,7-11,6]	5[4,4-5,6]	8,5[7,4-9,6]
Jamais	4,3[3,9-4,8]	30,8[30,2-31,5]	25,1[24,4-26]	34,2[33,1-35,4]	15,2[13,8-16,9]
Toujours	72,4[71,4-73,4]	43,6[42,9-44,2]	46,5[45,6-47,3]	51[49,8-52,2]	66,7[64,8-68,6]
<b>Respect de la fréquence d'application figurant sur la notice et/ou l'emballage</b>					
Fréquemment	20,3[19,6-21,2]	15,9[15,4-16,4]	16,4[15,8-17,1]	12[11,3-12,7]	12,2[11,2-13,2]
Parfois	14,4[13,6-15,2]	15,1[14,6-15,6]	14,7[14,2-15,2]	8,1[7,6-8,7]	14,9[13,2-16,8]
Jamais	12,8[12-13,6]	28,5[27,9-29,2]	28,5[27,7-29,2]	38,2[37-39,5]	21,5[20,1-22,9]
Toujours	52,5[51,4-53,5]	40,5[39,8-41,2]	40,4[39,6-41,2]	41,7[40,5-42,8]	51,4[49,6-53,2]
<b>Application des recommandations figurant sur la notice et/ou l'emballage</b>					
Fréquemment	23,8[22,9-24,7]	17,8[17,3-18,3]	16,1[15,4-16,7]	13,4[12,7-14,1]	11[10,2-11,9]
Parfois	11[10,4-11,7]	13,3[12,9-13,8]	14,9[14,3-15,6]	4,8[4,3-5,3]	22,5[20,2-25,1]
Jamais	8,6[8-9,4]	27[26,4-27,6]	23,8[23,1-24,5]	33[31,8-34,2]	13,8[12,5-15,1]
Toujours	56,5[55,5-57,5]	41,8[41,2-42,5]	45,2[44,4-46,1]	48,8[47,6-50]	52,7[50,4-54,9]
<b>Port de gants</b>					
Fréquemment	8,2[7,7-8,7]	2,2[2,1-2,5]	3,6[3,4-3,9]	0,4[0,3-0,6]	3,9[3,6-4,3]
Parfois	15,1[14,3-15,8]	4,6[4,3-4,8]	6,7[6,3-7,1]	2,2[2-2,5]	14,4[12,8-16,2]
Jamais	50,1[49,1-51,8]	86,4[86-86,9]	80,1[79,5-80,7]	52,4[51-53,7]	35,5[33,9-37,3]
Toujours	26,7[25,8-27,5]	6,8[6,5-7,1]	9,6[9,1-10,1]	45[43,6-46,3]	46,2[44,3-48,1]
<b>Port de masque</b>					
Fréquemment	2,3[2-2,6]	0,5[0,4-0,7]	0,5[0,4-0,6]		0,7[0,7-0,8]
Parfois	8,8[8,3-9,4]	2,2[2-2,4]	3,2[2,9-3,5]	0,4[0,3-0,6]	8,5[7,1-10]
Jamais	81,5[80,7-82,3]	94,8[94,5-95,2]	93,8[93,4-94,2]	98,2[97,9-98,5]	73,7[72,2-75,1]
Toujours	7,4[7-7,9]	2,5[2,2-2,7]	2,5[2,3-2,8]	1,4[1,1-1,7]	17,1[15,9-18,4]
<b>Port de vêtement de protection (tablier, blouse, ...)</b>					
Fréquemment	3,9[3,6-4,2]	0,7[0,6-0,8]	1,1[0,9-1,3]		9,7[8,9-10,7]
Parfois	7,3[6,8-7,7]	0,9[0,8-1]	2,8[2,5-3,1]	3,6[3,1-4,3]	4[3,7-4,4]
Jamais	80[79,2-80,7]	97,9[97,7-98,1]	94,6[94,2-95]	93,9[93,2-64,5]	65,8[64,2-67,4]
Toujours	8,8[8,3-9,4]	0,5[0,5-0,6]	1,5[1,3-1,7]	2,5[2,1-3]	20,4[19,1-21,8]
<b>Lavage des mains après utilisation</b>					
Fréquemment	1,3[1,1-1,4]	7,9[7,5-8,2]	4,3[4,1-4,6]	2,8[2,4-3,3]	
Parfois	2,6[2,4-2,9]	5,6[5,3-6]	2,6[2,4-2,8]	1,1[0,8-1,3]	5,4[2,8-3,8]
Jamais	1,5[1,4-1,7]	15,8[15,4-16,3]	7,2[6,8-7,6]	14,8[14-15,7]	3,3[2,8-3,8]
Toujours	94,6[94,2-94,9]	70,7[70-71,3]	85,9[85,4-86,4]	81,3[80,3-82,3]	91,3[89,9-92,5]
<b>Temps d'attente avant de réentrer dans la pièce</b>					
Fréquemment	0,5[0,4-0,6]	11,1[10,8-11,5]	11,5[11-12]		5,6[5-6,3]
Parfois	1,7[1,3-2,1]	9,3[8,8-9,7]	8,8[8,4-9,2]		2,6[2,1-3,2]
Jamais	92,7[92,1-93,3]	48,5[47,8-49,2]	54,5[53,7-55,4]	92,5[91,8-93,2]	57,9[56,4-59,5]
Toujours	5,1[4,6-5,6]	31,1[30,5-31,8]	25,2[24,5-25,9]	7,5[6,8-8,2]	33,8[32,3-35,4]
<b>Aération de la pièce après application</b>					
Fréquemment		9,8[9,5-10,2]	11,8[11,3-12,3]		0,9[0,6-1,2]
Parfois		11[10,5-11,5]	9,6[9,1-10,1]		8,6[7,3-10,2]
Jamais		39,2[38,5-39,8]	48,1[47,2-48,9]		51,9[49,8-54]
Toujours		40[39,4-40,6]	30,6[29,9-31,2]		38,6[36,6-40,6]
<b>Autres précautions</b>					
Fréquemment		0,5[0,4-0,6]	0,2[0,1-0,2]		1,5[1,2-1,8]
Parfois		0,3[0,3-0,4]	1,6[1,3-1,8]		
Jamais		96,7[96,4-96,9]	95,2[94,8-95,5]		92,1[91,4-92,7]
Toujours		2,5[2,3-2,7]	3,1[2,8-3,4]		6,4[5,9-7,1]

1 Maladies des plantes d'extérieur (champignon, insecte, parasite, etc)  
Source : Enquête Pesti'home (2014-2015), traitement ANSES

Total	Acarions de poussières domestiques	Parasites externes	Plantes d'intérieur	Répulsifs	Mousses	Autres nuisibles
	n=46	n=285	n= 33	n=165	n=220	n=17
	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]	% [IC à 95%]
Lecture des indications sur les emballages						
Fréquemment	6,3[5,8-6,8]	5[5-4,6]	9,9[8,6-11,4]	11,9[11,2-12,6]	15,8[14,9-16,6]	
Parfois	11,6[10,6-12,8]	11,8[11,3-12,3]	4,7[3,7-5,9]	10,1[9,5-10,8]	4,6[4,2-5]	7,8[7,3-8,3]
Jamais	35[33,5-36,5]	13,8[13,1-14,4]	18,6[17,7-19,6]	18,4[17,5-19,4]	10,5[9,8-11,3]	26,5[22-31,7]
Toujours	47,1[45,5-48,7]	69,5[68,7-70,2]	66,7[64,1-69,3]	59,6[58,6-60,6]	69,1[68-70,2]	65,7[61-70]
Lecture de la notice intérieure						
Fréquemment	10,5[9,5-11,5]	7[6,6-7,4]	5,5[4,2-7]	8,4[7,8-9]	13,6[12,9-12,3]	
Parfois	7,2[6,2-8,3]	11,3[10,8-11,8]	16,5[14,9-18,3]	8,8[8,2-9,4]	7[6,5-7,5]	7,8[7,3-8,3]
Jamais	55[52,9-57]	25[24,2-25,8]	34,5[32,6-36,4]	48,3[47,2-49,5]	32,5[31,5-33,6]	43,3[45,1-52,7]
Toujours	27,3[25,6-29,1]	56,7[55,9-57,6]	43,5[42,6-44,4]	34,5[33,6-35,4]	47[45,8-48]	48,9[45,1-52,7]
Application de la dose figurant sur la notice et/ou l'emballage						
Fréquemment	15,6[14-17,4]	6[5,7-6,4]	13,1[11,5-15]	18,6[17,5-19,5]	17,8[18-18,6]	
Parfois	11[9,7-12,5]	5,6[5,1-6]	10,7[9,2-12,4]	5,9[5,4-6,4]	6,4[5,8-6,9]	12,5[11,7-13,3]
Jamais	25,2[24-26,5]	8,8[8,3-9,3]	21,5[19,5-23,7]	26,1[25,1-27,1]	8,4[7,9-8,9]	24,3[19,6-29,6]
Toujours	48,1[46,5-49,7]	79,6[78,8-80,3]	54,7[51,8-57,5]	49,6[48,3-50,8]	67,4[66,5-68,4]	63,2[58,7-67,6]
Respect de la fréquence d'application figurant sur la notice et/ou l'emballage						
Fréquemment	20[18,3-21,8]	12,2[11,6-12,7]	12,1[10,5-14]	22,8[21,8-23,9]	18,5[17,7-19,3]	6,4[5-8,2]
Parfois	5,8[5-6,7]	7,1[6,6-7,5]	15,4[13,7-17,3]	8,6[8-9,1]	12,4[11,7-13,2]	
Jamais	33,8[32,5-35]	8,4[8-8,9]	18,3[16,7-20,1]	22,7[21,9-23,6]	13,7[13-14,6]	36,7[32,4-41,3]
Toujours	40,4[39,1-41,8]	72,3[71,6-73,1]	54,2[51,3-57,1]	45,9[44,7-47]	55,3[54,2-56,4]	56,8[53,1-60,4]
Application des recommandations figurant sur la notice et/ou l'emballage						
Fréquemment	10[8,7-11,4]	12,6[12,1-13,2]	7,1[6-8,5]	15,7[14,8-16,7]	17,9[17,2-18,8]	6[5,7-6,2]
Parfois	10,2[9,1-11,4]	7,7[7,3-8,1]	15,4[13,7-17,1]	10,6[10,1-11,6]	12,9[12,2-13,8]	7,8[7,3-8,3]
Jamais	32,6[32,6-33,8]	11,6[11-12,2]	19,8[18,1-21,6]	21,6[20,2-11,6]	14,2[13,4-15]	19,2[14,5-24,9]
Toujours	47,3[45,8-48,7]	68,1[67,3-68,9]	57,7[55,1-60,3]	51,8[50,8-52,9]	54,9[53,8-56]	67,1[62,3-71,5]
Port de gants						
Fréquemment	1,1[1,1-1,7]	2,2[1,9-2,4]	2,9[2,4-3,4]	1,1[0,9-1,3]	4,1[3,8-4,5]	
Parfois	0,9[0,7-1,1]	1,9[1,6-2,2]	8,6[8,2-9]	2,3[2-2,8]	9,1[8,4-9,8]	5,4[5,1-5,7]
Jamais	87,7[86,6-88,7]	86,1[85,5-86,8]	75,2[73,8-76,5]	93,9[93,4-94,4]	54,8[53,7-55,9]	81,7[79,2-84]
Toujours	10,3[9,4-11,4]	9,8[9,2-10,4]	13,4[11,8-15,2]	2,7[2,4-3]	32[31-33]	12,9[10,9-15,3]
Port de masque						
Fréquemment		0,3[0,2-0,3]			1,9[1,6-2,2]	7,8[7,3-8,4]
Parfois	3[2,4-3,7]	1,1[0,9-1,3]	6,6[5,8-7,5]	2,3[1,9-2,7]	5,4[4,9-5,9]	2,7[2,6-2,8]
Jamais	91[90,1-92]	98,5[98,2-98,7]	90,6[89,6-91,5]	95,4[94,9-95,9]	85[84,3-85,8]	89,5[88,9-90,1]
Toujours	6[5,2-7]	0,2[0,1-0,2]	2,8[2,6-3]	2,4[2,1-2,7]	7,7[7,2-8,2]	
Port de vêtement de protection (tablier, blouse, ...)						
Fréquemment		0,3[0,2-0,3]		0,3[0,2-0,4]	3,4[3-3,7]	
Parfois		0,7[0,6-0,8]	4,5[4,3-4,7]	2,4[2-2,9]	8[7,5-8,5]	2,7[2,6-2,8]
Jamais	99,1[99-99,1]	98,7[98,5-98,8]	92,7[92,3-93]	95,6[95-96]	78[77,1-78,9]	97,3[97,2-97,4]
Toujours	0,9[0,9-1]	0,4[0,3-0,4]	2,8[2,6-3]	1,7[1,5-2]	10,7[10-11,3]	
Lavage des mains après utilisation						
Fréquemment		1,5[1,3-1,7]	2,8[2,6-3]	10,4[9,6-11,3]	0,8[0,7-1]	10,1[9,6-10,6]
Parfois		3,7[3,5-4]	2,6[2,4-2,7]	7,7[7-8,4]	2,1[1,9-2,4]	6,4[5,7-7,3]
Jamais	18,8[17,9-19,6]	5,8[5,5-6,2]	15,5[14,4-16,6]	25,4[24,5-26,3]	4[3,5-4,6]	
Toujours	81,2[80,4-82,1]	88,9[88,5-89,3]	79,2[77,9-80,4]	56,6[55,4-57,6]	93,1[92,5-93,6]	83,5[82,4-84,5]
Temps d'attente avant de réentrer dans la pièce						
Fréquemment	4,9[4,9-5,2]	3,2[2,9-3,6]	12,7[10,8-14,9]	0,8[0,7-1]		10,1[9,6-10,6]
Parfois	10[8,9-11,3]	3,3[3,1-3,5]	11,7[10,9-12,5]	6,5[6-7]	1,7[1,3-2,2]	
Jamais	30,6[29,3-32,1]	86,3[85,8-86,8]	68,9[66,2-71,4]	84,5[83,7-85,2]	92,6[91,9-93,3]	74,8[72,1-77,3]
Toujours	54,5[52,8-56,1]	7,1[6,7-7,5]	6,7[6,2-7,2]	8,2[7,7-8,7]	5,7[5,2-6,3]	15,1[13,1-17,4]
Aération de la pièce après application						
Fréquemment	7,9[7,1-8,8]	2,4[2,2-2,6]	9,5[8,2-11]	4,9[4,4-5,4]		2,7[2,6-2,8]
Parfois	3[2,8-3,3]	2,3[2,1-2,5]	11,6[11,1-12,2]	2,8[2,6-3]		10,1[9,6-10,6]
Jamais	17,2[15,9-17,5]	84,8[84,3-85,4]	59,3[57,4-61]	81,1[80,3-81,9]		67,7[64,3-70,9]
Toujours	72[70,3-73,5]	10,5[10-11]	19,6[17,7-21,7]	11,2[10,7-11,8]		19,5[16,8-22,5]
Autres précautions						
Fréquemment		0,4[0,4-0,4]		1[0,8-1,2]		
Parfois			7,7[5,6-10,5]			
Jamais	94,4[93,4-95,3]	96,4[96,1-96,7]	89,4[87,2-91,3]	95[94,5-95,4]		
Toujours	5,6[4,7-6,6]	3,2[2,9-3,5]	2,9[2,3-3,7]	4[3,7-4,4]		

1 Maladies des plantes d'intérieur : champignon, insecte, parasite, etc.

2 Répulsifs corporels et/ou sur des textiles

3 Mousses, lichens, champignons, adventices, etc dans les espaces extérieur (jardin, potager, allées, balcon/terrace/piscine, bassin, mur, toit)

Source : Enquête Pesti'home (2014-2015), traitement ANSES

**Annexe 8 Répartition du nombre de ménage avec au moins un produit biocide stocké et utilisé selon la personne qui applique le produit**

	Nombre total des menages	Au moins un produit		
		n	%	IC à 95%
Vous-même	813	444	50,2	[49,6-50,8]
Quelqu'un d'autre du foyer	813	257	27,9	[27,3-28,4]
Un professionnel	813	01	0,1	[0,0-0,1]
Une autre personne (hors foyer et hors professionnel)	813	23	2,6	[2,4-2,7]
Produit encore non utilisé	813	59	6,6	[6,4-7]
Ne sait pas	813	6	0,5	[0,5-0,6]

**Annexe 9 Répartition du nombre de ménages ayant au moins un produit traitant contre chaque type de nuisibles.**

	Au moins un produit		
	n	%	IC à 95%
<b>Total</b>	<b>813</b>	<b>100</b>	
Moustiques	408	48,9	[50,6-51,7]
Mouches	341	40,3	[39,7-40,9]
Fourmis	288	32,2	[31,6-32,7]
Araignées	144	16,6	[16,2-17,1]
Guêpes/frelons	151	16	[15,6-16,4]
Puces	88	11	[10,7-11,4]
Cafards/blatte	88	10,5	[10,2-10,9]
Autre	61	7,5	[7,3-7,9]
Poux	65	7	[6,8-7,3]
Tiques	49	6,8	[6,5-7,1]
Acarions de maison	54	6,6	[6,3-6,8]
Autre insecte jardin	10	1,9	[1,6-2,2]
Pucerons	13	1,6	[1,4-1,7]
Autre ravageur du jardin	12	1,5	[1,3-1,6]
Ravageur du bois	11	1,4	[0,6-0,7]
Mauvaises herbes, liserons, ronces	14	1,3	[1,2-1,4]
Autre adventice	11	1	[0,9-1,2]
Maladies plantes d'extérieur	11	0,7	[0,7-0,8]
Rongeurs	8	0,6	[1,3-1,5]
Gastéropodes	5	0,6	[0,5-0,7]

## Annexe 10 Scénario d'exposition primaire

model used : Consumer spraying and dusting model 2		Permethrin	D_phenothrin	cypermethrin
hand-held trigger spray (pulvérisation gâchette) Scenario surface spraying		Primary exposure Dermal and inhalation	Primary exposure Dermal and inhalation	Primary exposure Dermal and inhalation
AS concentration in dilution		4,00%	0,05%	0,33%
hands/forearms	mg product/min	36,1	36,1	36,1
legs, feet, face	mg product/min	9,7	9,7	9,7
inhalation	mg product/m3	10,5	10,5	10,5
<b>Duration of exposure</b>	<b>min</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Actual Dermal exposure *	mg product/min	45,8	45,8	45,8
	mg product	458	458	458
<b>dermal exposure at as*</b>	mg as	<b>18,32</b>	<b>0,23</b>	<b>1,51</b>
dermal absorption		<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>
<b>systemic exposure*</b>	mg as	12,82	0,16	1,06
	mg/kg/d	2,14E-01	2,67E-03	1,76E-02
inhalation rate	m3/h	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>
	m3/min	2,08E-02	2,08E-02	2,08E-02
amount inhaled during exposure*	m3	2,08E-01	2,08E-01	2,08E-01
Amount of product inhaled*	mg of product	2,19	2,19	2,19
<b>Amount of as inhaled*</b>	mg as	8,75E-02	1,09E-03	7,22E-03
inhalation absorption		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>systemic exposure*</b>	mg as	8,75E-02	1,09E-03	7,22E-03
	mg/kg/d	1,46E-03	1,82E-05	1,20E-04
<b>Total systemic exposure*</b>	mg as	12,91	0,16	1,07
<b>body weight</b>	kg	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Total systemic exposure*</b>	<b>mg/kg/d</b>	<b>2,15E-01</b>	<b>2,69E-03</b>	<b>1,78E-02</b>
<b>AEL (short-term)</b>	mg/kg bw/d	<b>0,5</b>	<b>0,18</b>	<b>0,08</b>
<b>%AEL</b>		<b>43,04%</b>	<b>1,49%</b>	<b>22,19%</b>



## Annexe 11 Scénario d'exposition secondaire aux substance retenues pour les adultes

Secondary exposure (dermal)		Permethrin		D_phenothrin		cypermethrin	
Exposure to an adult touching with its hands (palms of the two hands) a treated surface							
Exposure by dermal with residues on surfaces		Wet surface	Dried surface	Wet surface	Dried surface	Wet surface	Dried surface
application dose	g product/m2	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Concentration of as		4,000%	4,000%	0,050%	0,050%	0,330%	0,330%
Dose required*	g as/m2	6,00E-01	6,00E-01	7,50E-03	7,50E-03	4,95E-02	4,95E-02
Dislodgeable fraction from floor to skin		100%	30%	100%	30%	100%	30%
Dose available by skin contact*	g as/m2	6,00E-01	1,80E-01	7,50E-03	2,25E-03	4,95E-02	1,49E-02
	g as/cm2	6,00E-05	1,80E-05	7,50E-07	2,25E-07	4,95E-06	1,49E-06
	mg as/cm2	6,00E-02	1,80E-02	7,50E-04	2,25E-04	4,95E-03	1,49E-03
surface in contact with treated surface (palm of two hands)	cm2	410	410	410	410	410	410
dermal exposure to as*	mg	2,46E+01	7,38E+00	3,08E-01	9,23E-02	2,03E+00	6,09E-01
<b>Dermal absorption</b>		<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>	<b>70,00%</b>
systemic dermal exposure	mg	1,72E+01	5,17E+00	2,15E-01	6,46E-02	1,42E+00	4,26E-01
<b>Body weight</b>	kg	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>systemic dermal exposure</b>	<b>mg/kg bw/d</b>	<b>2,87E-01</b>	<b>8,61E-02</b>	<b>3,59E-03</b>	<b>1,08E-03</b>	<b>2,37E-02</b>	<b>7,10E-03</b>
AEL short term	mg/kg bw/d	0,50	0,50	0,18	0,18	0,08	0,08
%AEL		57,4%	17,2%	2,0%	0,6%	29,6%	8,9%
Secondary exposure (inhalation)		Permethrin		D_phenothrin		cypermethrin	
Inhalation of volatilised residues after application (indoors)		Référer à l'HEEG opinion 13					
molecular weight	g/mol	391,3		350,4		416,3	
pressure vapour	Pa	5,180E-08 at 25°C		2,155E-08 at 20°C		1,700E-09 at 20°C	
AEL short term	mg/kg bw/d	0,05		0,18		0,08	
Formula from HEEG Opinion 13		0,00		0,00		0,00	

## Annexe 12 Scénario d'exposition secondaire aux substance retenues pour les enfants

Secondary exposure (dermal and oral)		Permethrin		D_phenothrin		Cypermethrin	
Exposure to a toddler and infant touching with its hands (palms of the two hands) and mouthing a treated surface							
Exposure by dermal and oral with residues on surfaces		Wet surface	Dried surface	Wet surface	Dried surface	Wet surface	Dried surface
Dose required by applicant	mL product/m2	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
density	kg/L	1	1	1	1	1	1
application dose	g product/m2	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Concentration of as		4,000%	4,000%	0,050%	0,050%	0,330%	0,330%
Dose required by applicant*	g of as/m2	6,00E-01	6,00E-01	7,50E-03	7,50E-03	4,95E-02	4,95E-02
Dislodgeable fraction from floor to skin		100%	30%	100%	30%	100%	30%
Dose available by skin contact*	g of as/m2	6,00E-01	1,80E-01	7,50E-03	2,25E-03	4,95E-02	1,49E-02
transfer coefficient	m2/h	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Duration of crawling	h	1	1	1	1	1	1
Surface in contact with a 10Kg child	m2	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Potential dermal exposure *	g	1,26E-01	3,78E-02	1,58E-03	4,73E-04	1,04E-02	3,12E-03
Hand to mouth transfer		10%	10%	10%	10%	10%	10%
Amount on skin		90%	90%	90%	90%	90%	90%
Oral exposure *	g	1,26E-02	3,78E-03	1,58E-04	4,73E-05	1,04E-03	3,12E-04
Dermal exposure *	g	1,13E-01	3,40E-02	1,42E-03	4,25E-04	9,36E-03	2,81E-03
Oral absorption		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Dermal absorption		70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
Body weight	kg	10	10	10	10	10	10
Systemic oral exposure	g/kg bw/d	1,26E-03	3,78E-04	1,58E-05	4,73E-06	1,04E-04	3,12E-05
<b>Systemic oral exposure*</b>	<b>g/kg bw/d</b>	<b>1,26E+00</b>	<b>3,78E-01</b>	<b>1,58E-02</b>	<b>4,73E-03</b>	<b>1,04E-01</b>	<b>3,12E-02</b>
Systemic dermal exposure*	g/kg bw/d	7,94E-03	2,38E-03	9,92E-05	2,98E-05	6,55E-04	1,96E-04
<b>Systemic dermal exposure*</b>	<b>mg/kg bw/d</b>	<b>7,94E+00</b>	<b>2,38E+00</b>	<b>9,92E-02</b>	<b>2,98E-02</b>	<b>6,55E-01</b>	<b>1,96E-01</b>
<b>Systemic total exposure*</b>	<b>mg/kg bw/d</b>	<b>9,20E+00</b>	<b>2,76E+00</b>	<b>1,15E-01</b>	<b>3,45E-02</b>	<b>7,59E-01</b>	<b>2,28E-01</b>
AEL	mg/kg bw/d	0,5	0,5	0,18	0,18	0,08	0,08
%AEL		1840%	551,9%	64%	19,2%	949%	284,6%
Secondary exposure (inhalation)		Permethrin		D_phenothrin		cypermethrin	
Inhalation of volatilised residue		Référer à l'HEEG opinion 13					
molecular weight	g/mol	391,3		350,4		416,3	
pressure vapour	Pa	5,180E-08 at 25°C		2,155E-08 at 20°C		1,700E-09 at 20°C	
AEL short term	mg/kg bw/d	0,05		0,18		0,08	
Formula from HEEG Opinion 13		0,00		0,00		0,00	



## Résumé

**CONTEXTE / OBJECTIFS** : Exploitation des données issues des enquêtes Pesti'home réalisées dans l'outre-mer et en métropole (sauf Corse) sur les usages domestiques des pesticides et l'évaluation de risque lié aux substances actives les plus fréquemment utilisées en métropole.

**LES MÉTHODES** : Environ 1507 ménages en métropole et 608 dans les DROM, ont été interviewés en face-à-face sur leurs utilisations de pesticides. Le package Survey sous le logiciel R et les commandes sous STATA, ont été utilisés dans les analyses descriptives pour tenir compte du plan de sondage aléatoire stratifié à deux degrés et des processus de pondération. Un modèle d'exposition générique a été utilisé pour évaluer le risque lié à l'exposition des utilisateurs non professionnels des biocides.

**RÉSULTATS** : Dans les DROM, les produits interdits représentent environ un quart de l'ensemble des produits stockés. L'utilisation des produits se fait essentiellement sous forme de spray et les pyréthrinoides sont largement utilisés sous cette forme. En métropole, 74,2 % des ménages ont au moins un produit biocide stocké et utilisé. La cuisine est le lieu de rangement le plus fréquent (35,5 %), la majorité des produits sont des insecticides (78,5 %). Peu de ménages utilisent des équipements de protection. Une proportion importante d'emballages est jetée à la poubelle. L'exposition aiguë des enfants à la perméthrine et à la cyperméthrine en milieu résidentiel conduit à un risque inacceptable.

**CONCLUSIONS** : Cette étude visait à fournir des connaissances quantitatives en matière d'utilisation et d'exposition aux biocides par les ménages résidant en France. Il semble nécessaire de développer des actions de communication et de prévention auprès de la population, afin que chacun puisse améliorer son comportement et ainsi réduire son degré d'exposition à ces produits et son impact environnemental.

**MOTS CLÉS** : Pesticide ; Pesti'home ; biocide ; Métropole ; exposition.

## **Abstract**

**BACKGROUND / OBJECTIVES:** Exploitation of data from Pesti'home surveys carried out in overseas departments and mainland France (except Corsica) on the domestic use of pesticides and assess the risk assessment of the active substances most frequently used in mainland France.

**THE METHODS:** About 1,507 households in mainland France and 608 in the overseas departments, were interviewed face-to-face about their pesticide use. The Survey package in R software and the survey commands in STATA, were used in the descriptive analyses in order to take into account the two-stage stratified random sample design and the weights. A generic exposure model was used to assess the risk associated with exposure of non-occupational users of biocides.

**RESULTS:** In the overseas departments, banned products represents about one quarter of all stored products. The products are mainly used in spray form and pyrethroids are widely used in this form. In metropolitan France, 74.2% of households have at least one biocidal product stored and used. The kitchen is the most frequent place of storage (35.5%), the majority of products are insecticides (78.5%). Few households use protective equipment. A significant proportion of packaging is thrown away in the bin. Acute exposure of children to permethrin and cypermethrin in the residential environment leads to an unacceptable risk.

**CONCLUSIONS:** This study provides quantitative knowledge on the use and exposure to biocides within households in France. It seems necessary to develop communication and prevention actions among the population, so that everyone can improve their behaviours and thus reduce their degree of exposure to these products as well as their environmental impact.

**KEY WORDS:** Pesticide; Pesti'home; biocide; Mainland France; exposure.

