

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides

Études françaises disponibles ou en cours

Florence Coignard



Plan de la présentation

- Qu'est-ce que l'exposition aux pesticides ?
 - exposition
 - imprégnation
 - déterminants
- Comment la mesurer ?
- Dans quels types de populations ?
- Quelles études en France ?

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

2

Qu'est-ce que l'exposition ?

Définition

- L'exposition aux pesticides résulte de
 - la quantité (concentration)
 - la durée
 - la fréquence
- } du contact de l'organisme avec une substance

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

3

Qu'est-ce que l'exposition ?

Définition

- L'exposition aux pesticides résulte de
 - la quantité (concentration)
 - la durée
 - la fréquence
- } du contact de l'organisme avec une substance

des centaines de substances actives
des milliers de produits commerciaux = mélanges (autres substances, solvants, etc.)

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

4

Qu'est-ce que l'exposition ?

Définition

- L'exposition aux pesticides résulte de
 - la quantité (concentration)
 - la durée
 - la fréquence
- } du contact de l'organisme avec une substance

des centaines de substances actives
des milliers de produits commerciaux = mélanges (autres substances, solvants, etc.)

des contextes d'exposition variés

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Comment mesurer l'exposition ?

Méthodes

➤ Indirectement :

- **Mesurages personnalisés :**

- dans l'air respiré
- résidus cutanés

- **Contamination des milieux « sources »**

- alimentation, eau de boisson
- air extérieur
- air intérieur des locaux
- poussières de l'habitat (sols et surfaces)



Exposition externe

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

6

Comment mesurer l'exposition ?

Méthodes

➤ Indirectement :

- **Mesurages personnalisés :**

- dans l'air respiré
- résidus cutanés

- **Contamination des milieux « sources »**

- alimentation, eau de boisson
- air extérieur
- air intérieur des locaux
- poussières de l'habitat (sols et surfaces)



Exposition externe

➤ Directement dans l'organisme :

- **Biomarqueurs = indicateurs biologiques**

- milieux biologiques : sang, urines, lait maternel, etc.



Imprégnation

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

7

Comment mesurer l'exposition ?

Méthodes

➤ Indirectement :

- **Mesurages personnalisés :**

- dans l'air respiré
- résidus cutanés

- **Contamination des milieux « sources »**

- alimentation, eau de boisson
- air extérieur
- air intérieur des locaux
- poussières de l'habitat (sols et surfaces)



Exposition externe



Déterminants

➤ Directement dans l'organisme :

- **Biomarqueurs = indicateurs biologiques**

- milieux biologiques : sang, urines, lait maternel, etc.



Imprégnation

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Les déterminants

Comment contribuent toutes ces sources à l'exposition aux pesticides ?

Facteurs environnementaux

Habitat

Habitudes alimentaires

Saison

Facteurs personnels

Age

Comportements

Usage de pesticides

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Les déterminants

Comment contribuent toutes ces sources à l'exposition aux pesticides ?

Facteurs environnementaux

Habitat

Proximité d'un champ / ville
Immeuble collectif traité
Ancienneté : poutres / charpentes traitées

Habitudes alimentaires

Jus de fruits frais

Saison

Printemps - été

Facteurs personnels

Age

Comportements

Usage de pesticides

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Les déterminants

Comment contribuent toutes ces sources à l'exposition aux pesticides ?

Facteurs environnementaux

Habitat

Proximité d'un champ
Immeuble collectif traité
Ancienneté : poutres / charpentes traitées

Habitudes alimentaires

Jus de fruits frais

Saison

Printemps - été

Facteurs personnels

Age

Comportements

Comportement main-bouche
Jeux au sol
Absence de protection : gants

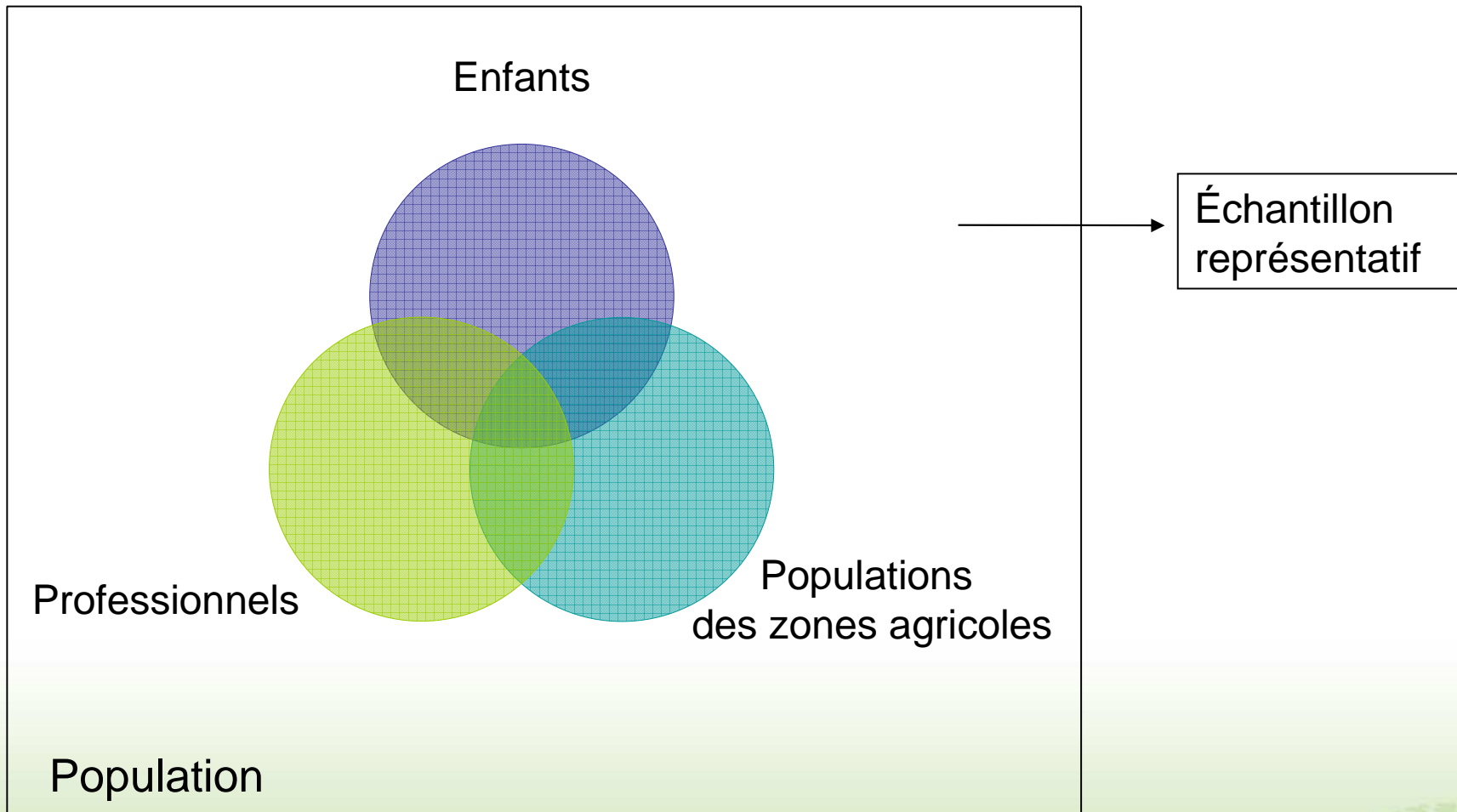
Usage de pesticides

Traitement anti-insectes
Anti-poux
Jardins et plantes d'appartement

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Quelles études sur l'exposition aux pesticides ?

Différentes populations :



Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Quelles études sur l'exposition aux pesticides ?

Différents objectifs :

1. Études mesurant les concentrations dans les milieux

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

13

Quelles études sur l'exposition aux pesticides ?

Différents objectifs :

1. Études mesurant les concentrations dans les milieux
2. Études des niveaux d'imprégnation
 - distribution des concentrations dans un échantillon représentatif de la population
 - description des tendances géographiques et temporelles

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

14

Quelles études sur l'exposition aux pesticides ?

Différents objectifs :

1. **Études mesurant les concentrations dans les milieux**
2. **Études des niveaux d'imprégnation**
 - distribution des concentrations dans un échantillon représentatif de la population
 - description des tendances géographiques et temporelles
3. **Études des déterminants de l'exposition = analyse des relations entre :**
 - mesurages environnementaux et personnalisés
 - données d'imprégnation
 - certaines caractéristiques renseignées par questionnaires
4. **Études des effets de l'exposition aux pesticides sur la santé**
 - recherche de facteurs de risques d'une pathologies (étiologie)
 - impact sanitaire de certaines expositions particulières

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Quelles études sur l'exposition aux pesticides ?

Différents objectifs :

1. **Études mesurant les concentrations dans les milieux**
2. **Études des niveaux d'imprégnation**
 - distribution des concentrations dans un échantillon représentatif de la population
 - description des tendances géographiques et temporelles
3. **Études des déterminants de l'exposition = analyse des relations entre :**
 - mesurages environnementaux et personnalisés
 - données d'imprégnation
 - certaines caractéristiques renseignées par questionnaires
4. **Études des effets de l'exposition aux pesticides sur la santé**
 - recherche de facteurs de risques d'une pathologies (étiologie)
 - impact sanitaire de certaines expositions particulières

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

1. Études mesurant les concentrations dans les milieux

Tour d'horizon des données françaises dans l'air

	Milieu	Période	Lieu	Pesticides dosés	Remarques
Études Aasqa	Air extérieur	Depuis 2001	France métropolitaine	1760 prélèvements 168 pesticides	68% des composés détectés Folpel, trifluraline
Habit'air	Air intérieur	2004-2005	8 logements Nord-Pas de Calais	31 pesticides	13 composés détectés PCP, dichlorvos, endosulfan
OQAI CSTB Ineris	Air intérieur Poussières	2001	9 logements Nord-Pas de Calais	31 pesticides	16 composés détectés Propoxur, dichlorvos

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

1. Études mesurant les concentrations dans les milieux

Tour d'horizon des données françaises dans l'eau et l'alimentation

	Milieu	Période	Nombre d'échantillons	Pesticides dosés	Remarques
Ministère santé Ddass	Eaux de consommation	En continu 2001-2003	29 000	369 pesticides	DéTECTÉS dans 12% des mesures Triazines
Plan DGCCRF	Végétaux	2006	4705	262	48% des composés détectés
Plan DGAI	Produits d'origine animale	2006	1259	33	
CALIPSO Afssa Inra	Produits de la mer	2004-2006 4 régions	1000 adultes 169 échantillons	35	Bénéfiques et risque liés à une forte consommation de poisson
EAT Afssa LERQAP DGCCRF	Aliments tels que consommés	2006-2010	1 352 échantillons composites 70 aliments régionaux et 116 nationaux	72 pesticides OC, OP, pyréthrinoïdes et carbamates	En cours

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

2 et 3. Études d'exposition avec données d'imprégnation

Tour d'horizon des études françaises

	Données d'exposition	Période d'inclusion	Lieu	Effectif	Pesticides dosés
Expope Faculté de Pharmacie Ineris	Air intérieur, poussières Résidus cutanés Biomarqueurs	2004-2005	Île de France	41 adultes 130 enfants	Insecticides organophosphorés carbamate, Herbicides et fongicides
ENNS InVS	Questionnaire Biomarqueurs	2007	France métropolitaine	400 adultes	Insecticides organochlorés, organophosphorés, pyréthrinoïdes
Hibiscus Inserm	Questionnaire Biomarqueurs	2003	Guadeloupe	115	Insecticides organochlorés Chlordécone, lindane, DDT

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Exemple de résultat 1 : Expope 2001

Exposition non alimentaire aux pesticides

- **Objectifs**

- Évaluer l'exposition non alimentaire aux pesticides en Ile de France
- chez 41 adultes et 130 enfants

- **Résultats**

- Chez les adultes :
 - différences qualitatives (type de molécules)
 - pas de différence de niveau d'exposition cutanée et biologique entre les catégories de sujets : jardiniers, fleuristes, vétérinaires et particuliers
- Chez les enfants :
 - 87% des familles ont utilisé au moins un pesticide
 - 70% des enfants ont au moins un pesticide OP dans leurs urines
 - lindane, alpha-HCH et propoxur sont les plus fréquemment retrouvés dans l'air
 - peu de corrélations entre les mesurages environnementaux et le dosage des biomarqueurs urinaires, suggérant l'importance de la voie alimentaire
 - pistes à explorer : influence d'un traitement anti-termite, du type de logement...

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Exemple de résultats 2 : ENNS 2007

L'enquête environnementale : niveaux d'imprégnation et utilisations

- **Objectifs**

- niveaux d'imprégnation de la population pour trois familles d'insecticides
- chez 400 adultes en France métropolitaine inclus en 2007, tirés au sort parmi la population d'étude d'environ 2000 adultes

- **Résultats à paraître**

- niveaux de référence
- données d'utilisation et facteurs pouvant influencer l'exposition
 - fréquence d'utilisation de pesticides sur le jardin, le potager et les plantes d'appartement
 - utilisation d'insecticides (contre les moustiques, mouches)
 - traitement des animaux de compagnie, etc.
- en relation avec :
 - la région
 - le degré d'urbanisation
 - les caractéristiques sociodémographiques, etc.

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Exemple de résultat 3 : Hibiscus 2003

Niveaux d'imprégnation et déterminants

- **Objectifs**
 - niveaux et déterminants de l'exposition de l'exposition aux organochlorés
 - chez 115 femmes enceintes en Guadeloupe
- **Résultats :**
 - chlordécone détecté dans 90% des prélèvements de sang de la mère et du cordon
 - concentration moyenne :
 - Sang maternel : 3 ng/ml
 - Sang du cordon : 1 ng/ml
 - déterminants de l'exposition à la chlordécone dans le sang maternel :
 - Pas de relation avec les antécédents obstétricaux, le fait d'avoir déjà allaité ou la commune de résidence
 - Association avec la fréquence de consommation de légumes racines

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

4. Les données d'exposition des études épidémiologiques

Tour d'horizon des cohortes et études mères - enfants

	Données d'exposition	Période d'inclusion	Lieu	Effectif	Pesticides dosés
Pélagie Inserm	Questionnaire Biomarqueurs	2002-2005	Bretagne	3422	Insecticides organochlorés et organophosphorés, 1 carbamate Herbicides organoazotés
Timoun Inserm	Questionnaire Biomarqueurs	2003-2009	Guadeloupe	1200	Insecticides organochlorés (chlordécone) et organophosphorés
Eden Inserm	Questionnaire Biomarqueurs	2003-2008	Nancy, Poitiers	2000	En cours

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

4. Les données d'exposition des études épidémiologiques

Tour d'horizon des cohortes et études cas-témoins

Étude	Objectif	Période
CEREPHY LSTE GRECAN	Exposition aux pesticides et tumeur cérébrale	1999-2001
CERENAT LSTE GRECAN	Rôle des facteurs environnementaux et tumeur du système nerveux central	2003-2007
AGRICAN GRECAN	Exposition professionnelle et cancer	2005-2007 (inclusion)
Etude TERRE Inserm	Exposition professionnelle et maladie de parkinson	1998-2000
KARU PROSTATE Inserm	Facteurs de risque environnementaux et génétiques du cancer de la prostate en Guadeloupe	2005 -2009
Plausibilité biologique cancers-activités agricoles Grecan	Relation niveaux de biomarqueurs-exposition pesticides et risque de cancer	1997-2000 inclusion 2007- suivi
Etude sur les lymphomes de l'adulte Inserm	Facteur de risque environnementaux des lymphomes de l'adulte (LLC, LNH, LH)	2000-2003
Etude sur les cancers de l'enfant Inserm	Facteurs de risque environnementaux des cancers de l'enfant	2003-2004
Etude sur les cancers de l'enfant Inserm	Facteurs de risque environnementaux des leucémies de l'enfant	1995-1999

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Conclusion

Il reste beaucoup à comprendre sur l'exposition aux pesticides...

- **Des données disponibles mais encore incomplètes**

- des données dans les milieux sources nombreuses mais non représentatives de l'exposition de la population
- des méthodes d'estimation dans les études épidémiologiques trop peu précises

- **Un manque de connaissance à combler**

- sur le lien : source – exposition – dose interne – effet sur la santé
- sur la nature des substances et les niveaux d'exposition
- sur les déterminants de cette exposition

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

Et maintenant ?

De nombreuses sources d'information à exploiter

- **Organiser les connaissances disponibles**
- **Tirer les enseignements de cette richesse d'informations**
 - prioriser les substances d'intérêt
 - objectifs les plus pertinents d'une étude en population générale
- **Pour mieux caractériser l'exposition de la population générale :**
 - comprendre les influences des milieux et des comportements
 - réduire l'exposition
 - minimiser les risques pour la santé



groupe de travail de l'ORP

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

26

Merci pour votre attention

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – *Florence Coignard*

27

Références

- Andrew CC, Pellizzari ED, Whitmore RW, Quackenboss JJ, Adgate J, Sefton K. Distributions, associations, and partial aggregate exposure of pesticides and polynuclear aromatic hydrocarbons in the Minnesota Children's Pesticide Exposure Study (MNCPEs). *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2003 Mar;13(2):100-11.
- Becker K, Kaus S, Krause C, Lepom P, Schulz C, Seiwert M, et al. German Environmental Survey 1998 (GerES III): environmental pollutants in blood of the German population. *Int J Hyg Environ Health* 2002 May;205(4):297-308.
- Becker K, Schulz C, Kaus S, Seiwert M, Seifert B. German Environmental Survey 1998 (GerES III): environmental pollutants in the urine of the German population. *Int J Hyg Environ Health* 2003 Jan;206(1):15-24.
- Becker K, Seiwert M, Angerer J, Kolossa-Gehring M, Hoppe HW, Ball M, et al. GerES IV pilot study: assessment of the exposure of German children to organophosphorus and pyrethroid pesticides. *Int J Hyg Environ Health* 2006 May;209(3):221-33.
- Bouvier G, Seta N, Vigouroux-Villard A, Blanchard O, Momas I. Insecticide urinary metabolites in nonoccupationally exposed populations. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2005 Nov;8(6):485-512.
- Bouvier G. [Evaluation de l'exposition aux biocides de la population dans l'environnement : cas particulier des insecticides organophosphorés]. Thèse de l'Université René Descartes, Paris V. Discipline : Santé publique. Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques, Université René Descartes, Paris 5; 2005.
- CDC. Third national Report on Human Exposures to Environmental Chemicals. www.cdc.gov/exposurereport/ 2005
- Cire Antilles Guyane Idvs. Pesticides organochlorés aux Antilles. Bulletin d'Alerte et de Surveillance Antilles Guyane 2006 Jul.
- Cire Antilles Guyane Idvs. Plan d'action chlordécone. Bulletin d'Alerte et de Surveillance Antilles Guyane 2008 Mar.
- Egeghy PP, Quackenboss JJ, Catlin S, Ryan PB. Determinants of temporal variability in NHEXAS-Maryland environmental concentrations, exposures, and biomarkers. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2005 Sep;15(5):388-97.
- Fenske RA, Lu C, Curl CL, Shirai JH, Kissel JC. Biologic monitoring to characterize organophosphorus pesticide exposure among children and workers: an analysis of recent studies in Washington State. *Environ Health Perspect* 2005 Nov;113(11):1651-7.
- Morgan MK, Sheldon LS, Croghan CW, Jones PA, Robertson GL, Chuang JC, et al. Exposures of preschool children to chlorpyrifos and its degradation product 3,5,6-trichloro-2-pyridinol in their everyday environments. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2005 Jul;15(4):297-309.
- Multigner L, Cordier S, Khadel P, Huc-Terki F, Blanchet P, Bataille H, et al. [Pollution par le chlordécone aux Antilles. Quel impact sur la santé de la population ?]. *Environnement, Risques & Santé* 2007;Vol 6, n°.:1-3.
- Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Usen). Étude nationale nutrition santé (ENNS, 2006) - Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du Programme national nutrition santé (PNNS). Institut de veille sanitaire. Université de Paris 13, Conservatoire national des arts et métiers, 2007. 74 p. 2007.

Expositions, imprégnations et déterminants de l'exposition de la population générale aux pesticides – Florence Coignard