EXPOPESTEN :

EXposition de la POpulation aux PESTicides ENvironnementaux

Résumé

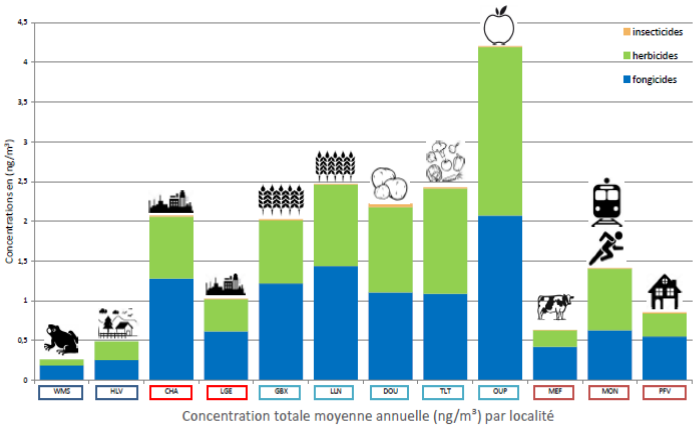
« On choisit ce que l'on mange, pas l'air que l'on respire »

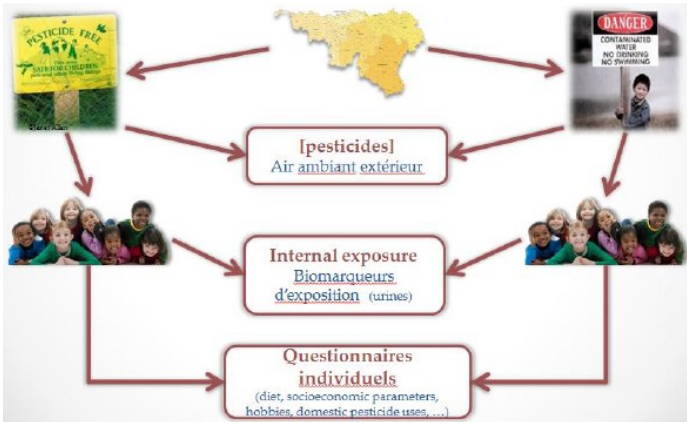
1. Les pesticides sont partout en Wallonie :

⇒ Les concentrations dans l'air sont faibles, de l'ordre du nanogramme/m³.

⇒ Ce sont essentiellement des herbicides et des fongicides.

⇒ Les concentrations dans les communes agricoles sont les plus élevées.





2. On retrouve des traces de pesticides dans l'urine de tous les enfants en Wallonie :

⇒ Les substances mères sont peu retrouvées dans l'urine.

⇒ Il faut rechercher les métabolites.

3. Les pesticides sont intrinsèquement toxiques, il faut une surveillance :

⇒ Des concentrations internes et externes de la population : des signaux d'alerte sont associés à certaines substances actives.

⇒ De la population pour s'assurer, dans le temps, que les mesures de gestion permettent de limiter l'exposition.

4. Recommandations :

⇒ Réduire l'utilisation des pesticides. Par exemple, interdire le glyphosate.

⇒ Prévenir les risques au travers de la mise en place de haies, de buses anti-dérives…

⇒ Surveiller :

- La population en mettant en place un monitoring à long terme.
- L'eau, l'alimentation, l'environnement, l'air, les poussières et les milieux de vie.

EXPOPESTEN :
EXposition de la POpulation aux PESTicides ENvironnementaux
Synthèse

Cette étude était la première à évaluer les concentrations de plusieurs pesticides dans l'air ambiant et l'urine d'enfants en Wallonie.

VOLET 1 :
L'objectif se voulait de répondre prioritairement à trois questions :
1) Quelle est l'exposition, quantitative et qualitative, moyenne des wallons aux pesticides ?
2) Quelles sont les variations temporelles et spatiales de l'exposition aux pesticides dans l'air ?
3) Ces variations spatiales et temporelles sont-elles explicables ?
Afin de compléter l'analyse, une évaluation simplifiée des risques a été réalisée.

Au total, **46 pesticides ont été sélectionnés puis analysés du 28 mai 2015 au 26 mai 2016 dans 12 localités sensées refléter l'environnement de vie de la majorité des wallons.** L'échantillonnage en continu en différents points du territoire sur des périodes de 14 jours est sensé refléter des concentrations moyennes.

Nos résultats fournissent plusieurs éléments de réponses aux questions de départ :

- **Du point de vue quantitatif**
  La grande majorité (2/3) des substances actives ont été détectées dans moins de 30% des échantillons. Le nombre de substances actives qui ont été retrouvées dans l'air varie de 9 à 28 selon les localités. Les concentrations en pesticides mesurées dans les 12 localités montrent que **les concentrations en pesticides dans l'air sont faibles, de l'ordre du nanogramme par m³**. Plus de la moitié des concentrations en pesticides mesurées dans les 12 localités étaient inférieures à 0,2 ng/m³, sauf à Oupeye. Les concentrations entre 0,2 et 1 ng/m³ sont fréquemment rencontrées à Louvain-La- Neuve, Charleroi et Liège. Dans les localités agricoles (Gembloux, Louvain-La-Neuve, Tinlot, Dour) et surtout à Oupeye, des mesures supérieures à 1 ng/m³ sont observées régulièrement. **Les concentrations totales en pesticides dans l'air sont également de l'ordre du nanogramme/m³ ou de la dizaine de nanogrammes quelle que soit la localité. Ces résultats sont en accord avec les résultats d'autres études en Europe et en Amérique du Nord.**

- **Du point de vue qualitatif (types de pesticides retrouvés)**
  Sur les 46 substances actives recherchées, 33 ont pu être mesurées, 4 n'ont jamais été détectées et 9 ont été détectées dans au moins 1 échantillon d'air mais à des concentrations inférieures aux limites de quantification. Ce sont **essentiellement des herbicides et des fongicides** qui ont été retrouvés. Les substances actives qui n'ont jamais été retrouvées sont le myclobutanil, le clopyralide, le diméthoate et l'éthoprophos.

Les pesticides les plus fréquemment détectés dans l'air ambiant sur l'ensemble des douze stations sont le **triallate et la pendiméthaline** (deux herbicides), le **chlorothalonil et le captane** (deux fongicides) et l'herbicide **benfluraline**. Ces substances actives ont été détectées dans plus de 50% des échantillons. Viennent ensuite le fenpropidine, le propiconazole, le S-metolachlore, le prosulfocarbe, la spiroxamine, le cymoxanil, le boscalid, etc. **Le chlorpyriphos est le seul insecticide détecté fréquemment** dans les échantillons (30%) mais dans des concentrations inférieures à la limite de quantification (LOQ=0.04ng/m³) dans 2/3 des échantillons.

- **Au niveau des variations dans le temps**

  L**es pesticides ont été détectés tout au long de l'année mais une forte saisonnalité a été observée** avec une présence quasi nulle en hiver, très élevée au printemps et plus modérée en été et en automne.

  L**es fongicides ont été détectés** de mars à août mais **principalement durant les mois d'avril et de mai**. Concernant **les herbicides, deux périodes de concentrations plus élevées dans l'air ont été enregistrées, l'une d'avril à début juillet** attribuable à la lutte contre les mauvaises herbes lors de la période de croissance ; **et l'autre en automne** reliée au traitement de pré-levée sur les céréales d'hiver ainsi qu'à la volatilisation potentielle de l'herbicide associé aux particules du sol pendant le labour.

- **Du point de vue des différences spatiales**

  Nos résultats montrent que **les pesticides ont été retrouvés partout en Wallonie**, même à la station du Mont Rigi (Waimes) éloignée de toute activité agricole. **C'est toutefois dans les localités agricoles** (Gembloux, Tinlot, Louvain-La-Neuve, Dour, Oupeye) **et à Charleroi que la diversité des pesticides est la plus grande et que les concentrations totales moyennes sur l'année sont les plus élevées dans l'air**. Cependant, c'est dans les localités de typologie « grandes cultures » de **Gembloux et de Louvain-La-Neuve** que les **concentrations maximales ont été mesurées**. **Lors du pic automnal d'herbicides, c'est à Dour, Mons et Tinlot que les concentrations étaient les plus élevées.**

  Toutes stations confondues, c'est au niveau de la localité fruitière d'Oupeye que le nombre de substances actives **et** la concentration totale étaient les plus élevés tandis que c'est dans les stations de référence de Waimes (Mont Rigi) et Habay que ces paramètres étaient les plus bas. Les localités agricoles de Gembloux, Louvain-La-Neuve, Tinlot et Dour ainsi que la ville de Charleroi présentent des similitudes au niveau du nombre de pesticides retrouvés et des concentrations totales moyennes.

- **Ces variations spatiales et temporelles sont-elles explicables ?**

  La **forte saisonnalité de la présence des pesticides dans l'air** suggère un lien important entre la présence de pesticides dans l'air avec les activités de pulvérisations agricoles.

  À l'exception du chlorpyriphos**, les substances les plus retrouvées dans l'air figurent parmi celles qui sont les plus abondamment utilisées en agriculture.** En revanche, certaines substances très utilisées en agriculture, ont été peu retrouvées dans l'air, en particulier parmi les herbicides. Par exemple, l'aclonifen, 2^{e} en termes de quantités

utilisées a été peu détecté malgré qu'il soit volatil. Bien que ses concentrations soient très inférieures aux stations agricoles, les variations temporelles du fongicide chlorothalonil dans les deux sites urbains et dans les stations de références sont en lien avec les utilisations dans les stations agricoles. Ceci suggère que les concentrations observées pour ce fongicide dans les zones éloignées des épandages résultent d'un transport atmosphérique.

Une évaluation des risques simplifiée a été réalisée au moyen des valeurs toxicologiques de référence disponibles. Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de risque aux concentrations mesurées. Les résultats sont à priori « rassurants » et sont en accord avec ceux de la littérature (Coscolla, 2017, Lopez, 2017). Ces résultats doivent toutefois être considérés avec beaucoup de précautions :

1) Ils ont été calculés sur base de valeurs toxicologiques de référence très imparfaites pour une évaluation des risques chroniques en population générale,
2) Ils ne concernent que 10% des substances actives agrées,
3) Ils ne tiennent pas compte des effets synergiques entre les substances,
4) Certains effets comme les perturbations endocriniennes ne sont pas pris en compte correctement par ce type d'analyse.

Il n'est pas inutile de rappeler que même si les doses inhalées de pesticides sont faibles, elles s'ajoutent aux doses inhalées à l'intérieur des maisons, aux doses ingérées via l'eau et l'alimentation, aux doses absorbées par contact cutané, etc, et que les risques devraient être calculés pour la dose totale d'exposition. **Seules des données complémentaires et une analyse des risques plus détaillée et plus adaptée permettra de répondre avec davantage de consistance sur la question des risques sanitaires liés aux pesticides dans l'environnement**.

Enfin, les risques ont été calculés par rapport à des concentrations mesurées « au milieu du village ». Ils ne permettent pas de présager des risques pour les populations situées en bordure des champs, soumises de manière beaucoup plus directe à la dérive et à la volatilité des pesticides lors des épandages.

VOLET 2 :

Dans le deuxième volet du projet, l'exposition aux pesticides de **plus de 200 enfants de 9 à 12 ans** a été évaluée par le dosage de biomarqueurs d'exposition dans l'urine avec **pour objectif de constituer une première base de données relative à l'exposition interne à un panel de pesticides sélectionnés à partir des résultats du volet 1**. La majorité des pesticides (ou de leurs métabolites) sélectionnés dans le volet 1 ainsi que les métabolites des insecticides organophosphorés et pyrèthrinoïdes ont été recherchés au niveau de 5 localités de résidence : Habay (localité de référence, peu de pesticides), Gembloux et Oupeye (localités agricoles, fort usage de pesticides) ainsi que Charleroi et Liège (grandes agglomérations urbaines). **L'étude a été conçue pour évaluer si l'importance de l'exposition pouvait être reliée à l'usage ou à la présence de pesticides dans l'air de la localité de résidence.**

Nos résultats montrent que sur les 31 substances actives recherchées dans l'urine des enfants seulement 6 ont été mesurés dans les échantillons d'urine alors que des métabolites spécifiques et non spécifiques ont été fréquemment détectés.

Ces résultats suggèrent que les pesticides sont excrétés en tant que métabolites et/ou que l'exposition via l'air extérieur est trop faible pour pouvoir être mise en évidence par le dosage de marqueurs urinaires.

Les concentrations et fréquences de détection des métabolites des pesticides organophosphatés et pyréthrinoïdes que nous avons retrouvés chez les enfants wallons sont similaires aux autres enfants européens et nord-américains. **Nos résultats ne permettent pas de mettre en évidence de lien probant entre les concentrations dans l'air et les concentrations urinaires.**

Il n'existe actuellement pas de valeur limite d'exposition interne pour la santé de la population. **La surveillance des concentrations internes et externes de la population aux pesticides est nécessaire car des signaux d'alerte sont associés à certaines substances actives.** Plusieurs pesticides mesurés (directement ou via les biomarqueurs non spécifiques) dans l'urine sont des perturbateurs endocriniens : le linuron, le diméthoate sont classés 2 par l'UE. Le chlorpyrifos, détecté dans l'urine via son métabolite chez 100% des enfants, n'a pas été classé par le collège d'experts qui a établi la liste de l'UE mais différentes études rapportent des signaux chez des animaux et des travailleurs agricoles. Une surveillance de ces substances dans l'environnement et au sein de la population s'impose car **il convient de s'assurer que les mesures de gestion permettent de limiter l'exposition de la population**.

Les concentrations mesurées dans notre étude constituent **un premier état des lieux des données relatives à l'exposition aux pesticides en Wallonie** qu'il est indispensable de **consolider au moyen de données supplémentaires** acquises sur un échantillonnage plus grand et plus représentatif de la population, portant également sur plusieurs saisons et sur davantage de pesticides (notre sélection n'a porté que sur 15% des substances actives agréées).

PROPULPPP

Objectiver l'exposition des populations aux pulvérisations de produits phytopharmaceutiques en Wallonie et recommander des mesures de protection destinées à la limiter en bordure des champs traités

Quelle exposition pour les riverains suite à l'épandage de pesticides ? Quelles mesures proposer pour la limiter?

Contexte

Selon les conditions météorologiques et les techniques d'application, 25 à 75% des pesticides épandus se retrouvent dans l'air (der Werf & Zimmer, INRA, 1998). Une fois dans l'air, les pesticides volatils peuvent être transportés à plus ou moins longue distance. Les aérosols et les pesticides associés aux particules se déposent quant à eux dans un voisinage plus proche, à la surface du sol ou d'objets. Actuellement, la législation wallonne impose aux cultivateurs le respect de bandes tampons pour protéger les eaux souterraines et de surface mais aucun texte réglementaire ne prévoit une distance à respecter entre les lieux de vie et la limite d'épandage de pesticides sur un champ pour maîtriser l'exposition des populations. Ces dernières années, un certain nombre de modèles ont été développés pour appréhender les risques pour les riverains (EFSA, 2014; BROWSE, 2016). Il existe cependant peu de données factuelles sur l'exposition réelle.

Voies d'exposition des riverains

- exposition dermale (directe ou indirecte) via contact avec les aérosols, les vapeurs et les dépôts
- exposition par inhalation de particules fines (PM) et de vapeurs
- exposition par ingestion d'aérosols, de sol ou de légumes contaminés par des dépôts

à différents moments

- à l'épandage et directement après → exposition à court terme
- à plus long terme (quelques jours) → exposition chronique

Objectifs

Evaluer l'exposition aux pesticides des populations riveraines des champs cultivés dans les 24h suivant l'épandage et à plus long terme.

Evaluer la manière donc l'exposition varie en fonction de l'éloignement à la source.

Evaluer l'influence réelle sur l'exposition de paramètres agronomiques et de la présence d'une barrière physique.

Vérifier, par des mesures, les modèles prédictifs 'Exposition des résidents' pour le scénario 'Riverains'

Méthodologie: 4 plans d'expériences mis en œuvre

- plan d'expérience général de mesure en bordure de champs (0 à 50 m)
- analyse approfondie de la dérive (aspect quantitatif)
- mesure de l'exposition à plus longue distance de l'application (> 100 m)
- Mesures de l'exposition dans des situations « à risque » couplée à un biomonitoring

Durée du projet: 2018

Financement: SPW DGO3

Partenaires : au sein de l'ISSeP, Cellule Environnement-Santé, Cellule de Chimie Organique et Cellule Qualité de l'Air. Partenaires extérieurs: Centre de Recherches Agronomiques Wallon (CRA-W) - Université de Liège (ULiège – Gembloux AgroBioTech)

Chargée de projet: Ingrid Ruthy i.ruthy@issep.be
Institut Scientifique de Service Public – Rue du Chéra, 200 – 4000 Liège – 04 229 83 11

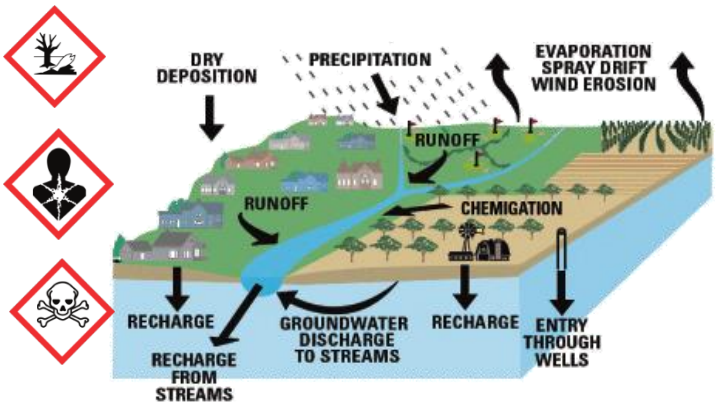
BIOPEST

Biomonitoring de référence des **pest**icides

Obtenir des données de référence sur l'exposition aux pesticides de la population générale et de publics cibles (agriculteurs)

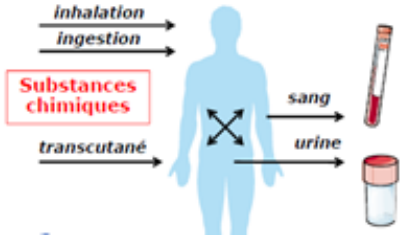
EXPOSITION DE LA POPULATION AUX PESTICIDES ENVIRONNEMENTAUX

Les pesticides figurent parmi les substances les plus préoccupantes pour l'environnement et pour l'homme. Répandus en continu depuis des décennies dans notre environnement, ils sont aujourd'hui présents partout, dans les villes comme à la campagne, à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments et maisons.



LA TECHNIQUE DE BIOMONITORING

Cette méthode consiste à mesurer l'imprégnation aux substances en dosant leurs concentrations ou celles de leurs métabolites dans des matrices biologiques humaines. Elle permet de prendre en compte toutes les sources d'exposition. Le biomonitoring apparait de plus en plus comme un outil essentiel pour évaluer l'exposition humaine aux substances ubiquistes présentes dans l'environnement.



L'acquisition de données de référence sur l'exposition interne permettra:

- d'étudier l'évolution de l'exposition des wallons aux pesticides dans le temps et dans l'espace ;
- d'établir un référentiel auquel pourra être comparée l'exposition (i) au niveau de zones géographiques de type « *hot spot* », (ii) liée à des comportements « à risques » ou (iii) de populations vulnérables (nouveaux nés, adolescents, agriculteurs, etc) ;
- d'évaluer l'efficacité de mesures de prévention ;
- de déterminer si l'exposition aux pesticides en Wallonie est similaire ou différente de l'exposition dans les autres pays européens et dans les pays de niveau socioéconomique similaire ;
- de fournir des éléments de réponse à la Directive 2009/128/CE instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.

Durée du projet: 2018-2020

Financement: fonds Moerman

Partenaires :

Responsable: suzanne remy - s.remy@issep.be
Institut Scientifique de Service Public – Rue du Chéra, 200 – 4000 Liège – 04 229 83 11

Wallonie