

EXPOSITION AUX PESTICIDES D'ENFANTS VIVANT EN WALLONIE

Catherine PIRARD (1), Arnaud GIUSTI (2), Suzanne REMY (2), Corinne CHARLIER (1)

*(1) Service de Toxicologie, CHU de Liège, avenue de l'Hôpital 1, 4000 LIEGE (Belgique)
c.charlier@chuliege.be - c.pirard@chuliege.be*

*(2) Institut Scientifique de Service Public, rue du Chéra 200, 4000 LIEGE (Belgique)
a.giusti@issep.be - s.remy@issep.be*

Projet EXPOPESTEN

(Exposition de la popopulation wallonne aux pesticides environnementaux)

OBJET

Fournir une première évaluation
de l'exposition environnementale (non alimentaire)
de la population wallonne aux pesticides

TROIS ETAPES

ETAPE 1

Analyse intégrée des données disponibles
en Wallonie

Mesures dans l'air ambiant
des pesticides sélectionnés

ETAPE 2

ETAPE 3

Evaluation de la contamination
de populations d'enfants
situés dans zones d'exposition contrastées

Projet EXPOPESTEN

Répartition géographique des cultures

ETAPE 1

Analyse intégrée des données disponibles en Wallonie

Pesticides utilisés :
types de pesticides et
quantité/hectare/culture
→ 300 substances actives

Sélection des pesticides
sur base de leur volatilité
et de leur toxicité

→ 46 pesticides sélectionnés

Projet EXPOPESTEN

2 stations « de référence »
(utilisation faible voire nulle de pesticides)

1 station à proximité
de zones d'élevage

ETAPE 2

Mesure dans l'air ambiant
des 46 pesticides sélectionnés.

2 stations urbaines

Prélèvements d'air
entre le 28 mai 2015 et le 9 juin 2016,
4 m³/heure pendant 14 jours
→ 1344 m³ d'air filtré.

1 station culture fruitière

2 stations usage non agricole
(pépinières, parcs, jardins)

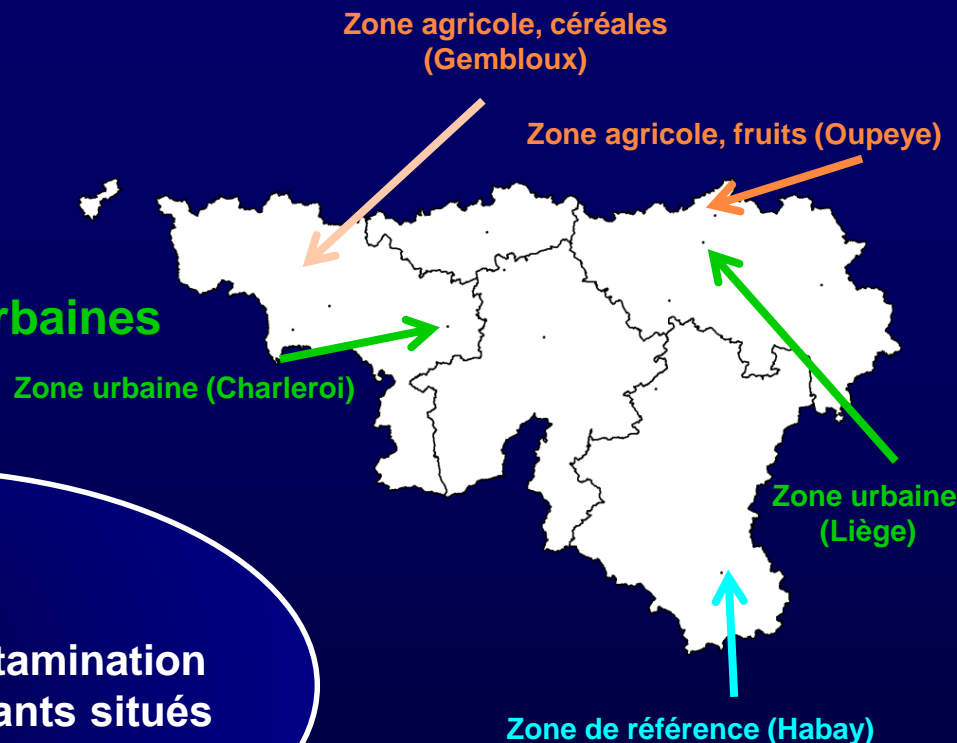
4 stations usage agricole
(maïs, betteraves et céréales, pommes de terre, légumes)

12 stations d'échantillonnage
pour établir la cartographie de la contamination atmosphérique
par les pesticides en Région Wallonne

Projet EXPOPESTEN

5 ZONES D'EXPOSITION SÉLECTIONNÉES

1 zone de référence, 2 zones agricoles, 2 zones urbaines



ETAPE 3

Evaluation de la contamination
de populations d'enfants situés
dans zones d'exposition contrastées

ECHANTILLONS URINAIRES
récoltés chez 258 enfants

QUESTIONNAIRE relatif
aux habitudes de vie des enfants

44 pesticides ou métabolites : trois techniques analytiques selon le degré de volatilité des pesticides et la nécessité ou non d'une dérivation

Produits parents

Aclonifen
Benfluraline
Boscalide
Captane
Chlorpyrifos éthyl
Cyhalothrine
Cypraconazole
Cyprodinil
2,4-DB
Difenconazole
Diméthénamide
Dimethoate
Epoconazole
Ethofumesate
Ethoprofos
Fenoxycarbe
Fenpropidine
Kresoxim méthyl
Linuron
Metolachlor
Metribuzine
Oxadiazon

Penconazole
Pendiméthaline
Propiconazole
Propyzamide
Prosulfocarbe
Spiroxamine
Tebuconazole
Terbutylazine
Tetraconazole
Triallate

Métabolites

4 métabolites spécifiques

Déséthylterbutylazine
(terbutylazine)
4 F-3-PBA: ac.4 fluoro 3phenoxybenzoïque
(cyfluthrine)
TCPy : 3,5,6 trichloro 2 pyridinol
(chlorpyrifos)
THPI : tetrahydroptalimide
(captane)

5 métabolites non spécifiques d'organophosphorés

Dimethylthiophosphate
Dimethyldithiophosphate
Diethylphosphate
Diethylthiophosphate
Diethyldithiophosphate

3 métabolites non spécifiques des pyréthrinoides

3 PBA: ac.3 phenoxybenzoïque
cis- et trans- DCCA : ac.dichlorovinyl
dimethylcyclopropane carboxylique

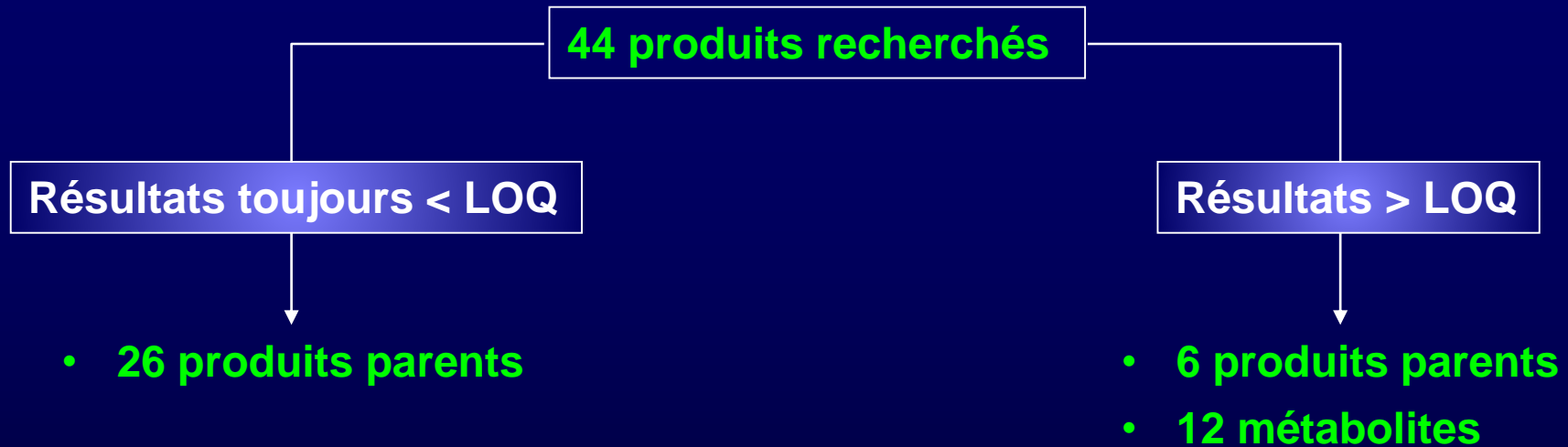
Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Caractéristiques de la population étudiée

Zone	Nb échantillons	Proportion filles - garçons (%)	Age moyen \pm SD (ans)
Zone de référence Habay	29	34,5 - 65,5	10,7 \pm 0,9
Zone agricole - céréales Gembloux	54	40,0 - 60,0	10,7 \pm 0,9
Zone agricole - fruits Oupeye	40	44,7 - 55,3	11,4 \pm 0,8
Zone urbaine Charleroi	26	42,3 - 57,7	10,5 \pm 1,1
Zone urbaine Liège	105	58,1 - 41,9	10,7 \pm 1,2
Zone non précisée	4	Non précisé	Non précisé
Total	258	52,2 - 47,8	10,8 \pm 1,1

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats



Nécessité de compléter les méthodes pour permettre l'identification et le dosage des métabolites des 26 produits parents toujours < LOQ

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: 6 produits parents

	2,4-DB	metribuzine	linuron	cyproconazole	propyzamide	tebuconazole
Nb échantillons	243	258	258	258	258	258
Fréquence de positivité (%)	1,6%	10,5%	1,6%	0,4%	2,3%	0,4%
Valeurs extrêmes (µg/l)	0,01 - 1,21	0,11 - 2,27	0,03 - 0,08	0,08 - 0,08	0,04 - 0,06	0,76 - 0,76
Moyenne ± S.D. (µg/l)	0,44 ± 0,55	0,4 ± 0,43	0,05 ± 0,02	0,08	0,05 ± 0,01	0,76

Importante contamination par le métribuzine

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: 4 métabolites spécifiques

	TCPy (chlorpyrifos)	THPI (captane)	Desethyl- terbuthylazine	4-F-3-PBA (cyfluthrine)
Nb échantillons	242	258	258	243
Fréquence de positivité (%)	100,0%	22,1%	3,5%	2,5%
Valeurs extrêmes (µg/l)	0,7 - 25,64	0,01 - 2,76	0,06 - 0,54	0,02 - 1,74
Moyenne ± S.D. (µg/l)	4,22 ± 2,96	0,54 ± 0,67	0,17 ± 0,15	0,48 ± 0,64

Importante contamination par le chlorpyrifos (100%) et le captane (22,1%)

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: 5 métabolites organophosphorés

Chlorethoxyphos, chlorpyrifos, coumaphos, diazinon, disulfoton, ethion, ethylparathion, phorate, phosalone, sulfotepp, terbufos, tribufos

Disulfoton, ethion, phorate, phosalon, terbufos

Azinphos-methyl*, chlorpyrifos-methyl, dimethoate*, fenitrothion, fenthion, malathion*, methidathion*, methylparathion, oxydemethon-methyl, phosmet*, pirimiphos-methyl, temephos

	DEP	DETP	DEDTP	DMTP	DMDTP
Nb échantillons	255	255	255	152	255
Fréquence de positivité (%)	73,3%	49,8%	6,7%	65,8%	27,8%
Valeurs extrêmes (µg/l)	0,54 - 661,83	0,5 - 24,64	0,51 - 8,17	0,62 - 231,32	0,51 - 9,91
Moyenne ± S.D. (µg/l)	17,49 ± 69,45	2,16 ± 3,44	1,53 ± 1,75	9,43 ± 24,9	1,51 ± 1,5

Importante contamination par les organophosphorés

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: 3 métabolites pyréthrinoides

	Cis-DCCA	Trans-DCCA	3-PBA
Nombre échantillons	243	243	243
Fréquence de positivité (%)	36,6%	89,3%	99,6%
Valeurs extrêmes (µg/l)	0,5 - 55,6	0,15 - 501,3	0,15 - 311,1
Moyenne ± S.D. (µg/l)	2,37 ± 6,53	5,2 ± 36,68	3,67 ± 21,36

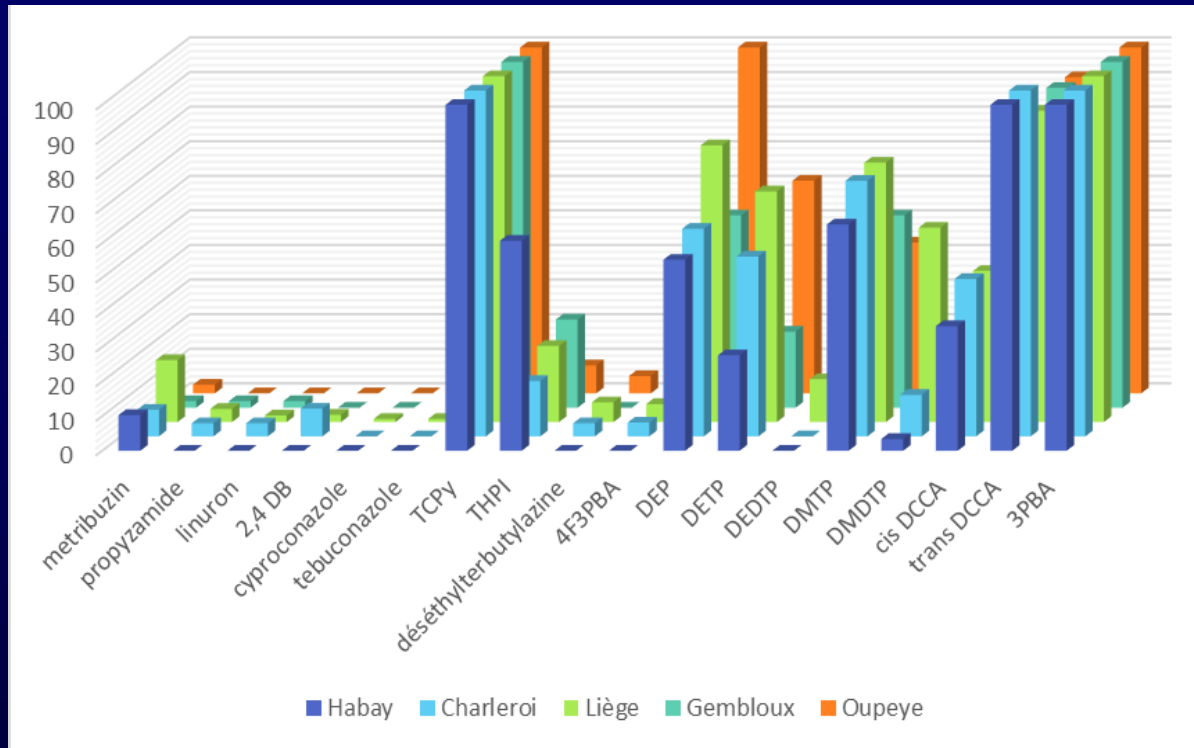
**Cyfluthrine
Cyperméthrine
Perméthrine**

**Cyperméthrine
Deltaméthrine
Fenvalérate
Perméthrine
.....**

Importante contamination par les pyréthrinoides

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: en fonction des zones géographiques



➤ Les résultats obtenus dans la zone de référence ne sont pas significativement différents de ceux des 4 autres zones.

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: en fonction des zones géographiques

PRODUITS PARENTS

	Station de référence	Stations urbaines		Stations agricoles	
	Habay (n=29) Fréquence (%>LOQ)	Charleroi (n=26) Fréquence (%>LOQ)	Liège (n=106) Fréquence (%>LOQ)	Gembloux (n=54) Fréquence (%>LOQ)	Oupeye (n=40) Fréquence (%>LOQ)
Métribuzine	10,3	7,7	17,9	1,9	2,5
Propyzamide	0	3,8	3,8	1,9	0
Linuron	0	3,8	1,9	1,9	0
2,4-DB	0	8,0	2,1	0	0
Cyproconazole	0	0	0,9	0	0
Tébuconazole	0	0	0,9	0	0

**Pas de corrélation entre fréquence de positivité du métribuzine
et la caractéristique de la zone**

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: en fonction des zones géographiques

METABOLITES SPECIFIQUES

	Station de référence	Stations urbaines			Stations agricoles	
	Habay (n=29)	Charleroi (n=26)	Liège (n=106)	Gembloux (n=54)	Oupeye (n=40)	
	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	
TCPy (chlorpyrifos)	100	100	100	100	100	
THPI (captane)	60,7	16	22	25,5	8,1	
Déséthyl-terbuthylazine	0	3,8	5,7	0	5	
4-F-3-PBA (cyfluthrine)	0	4	5,2	0	0	

Le chlorpyrifos est présent dans tous les échantillons analysés

Importante contamination par le captane, surtout dans la zone de référence

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: en fonction des zones géographiques

METABOLITES NON SPECIFIQUES ORGANOPHOSPHORES

	Station de référence	Stations urbaines		Stations agricoles	
	Habay (n=29)	Charleroi (n=26)	Liège (n=106)	Gembloux (n=54)	Oupeye (n=40)
	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)
DEP	55,2	60	80	55,6	100
DETP	27,6	52	66,7	22	61,5
DEDTP	0	0	12,4	1,9	7,7
DMTP	65,4	73,9	75	55,6	43,6
DMDTP	3,4	12	56,2	3,7	12,8

La contamination est importante et ubiquitaire (sauf DEDTP Habay et Charleroi)

La fréquence de positivité est la plus élevée à Liège et à Oupeye

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: en fonction des zones géographiques

METABOLITES NON SPECIFIQUES PYRETHRINOIDES

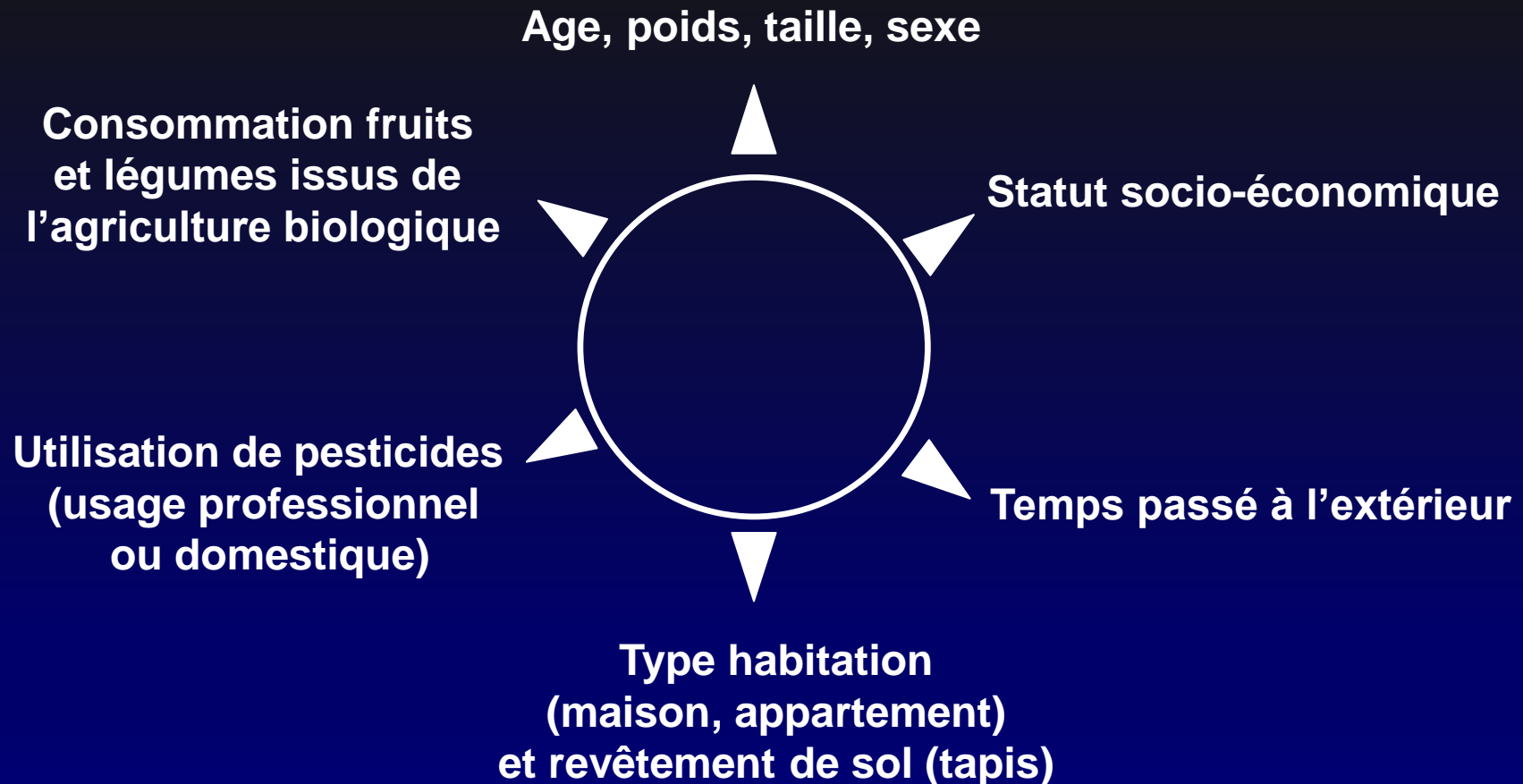
	Station de référence	Stations urbaines		Stations agricoles	
	Habay (n=29)	Charleroi (n=26)	Liège (n=106)	Gembloux (n=54)	Oupeye (n=40)
	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)	Fréquence (%>LOQ)
Cis-DCCA	36	45,5	43,7	40,4	35,3
Trans-DCCA	100	100	90	92,5	91,4
3-PBA	100	100	100	100	100

Le 3-PBA est présent dans tous les échantillons analysés

La fréquence de positivité du trans-DCCA est toujours supérieure à 90%

Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: en fonction des réponses aux questionnaires



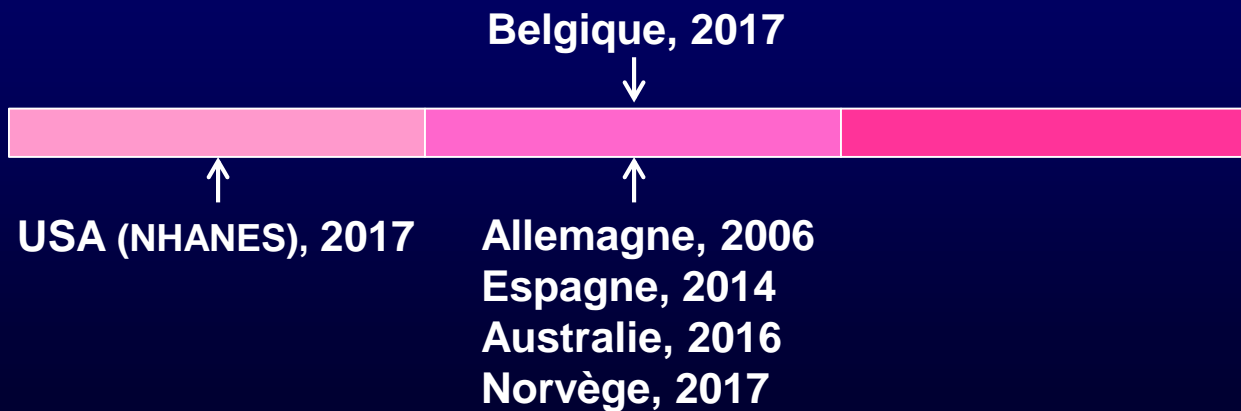
Résultats: en fonction des réponses aux questionnaires

- ✓ **Analyses statistiques des éléments du questionnaire en cours**
- ✓ **Consommation de fruits et légumes issus de l'agriculture biologique**
 - [DEP - diethylphosphate]
significativement plus basse chez les enfants qui consomment au moins 50 % de fruits et de légumes issus de l'agriculture biologique.
 - [trans DCCA – ac.dichlorovinyl diméthylcyclopropane carboxylique]
significativement plus basse chez les enfants qui consomment au moins 75 % de fruits et de légumes issus de l'agriculture biologique.
- ✓ **Utilisation de pesticides à l'intérieur des maisons**
 - trans - DCCA-
significativement plus fréquemment positif et à un taux supérieur chez les enfants dont les parents reconnaissent utiliser des pesticides à la maison

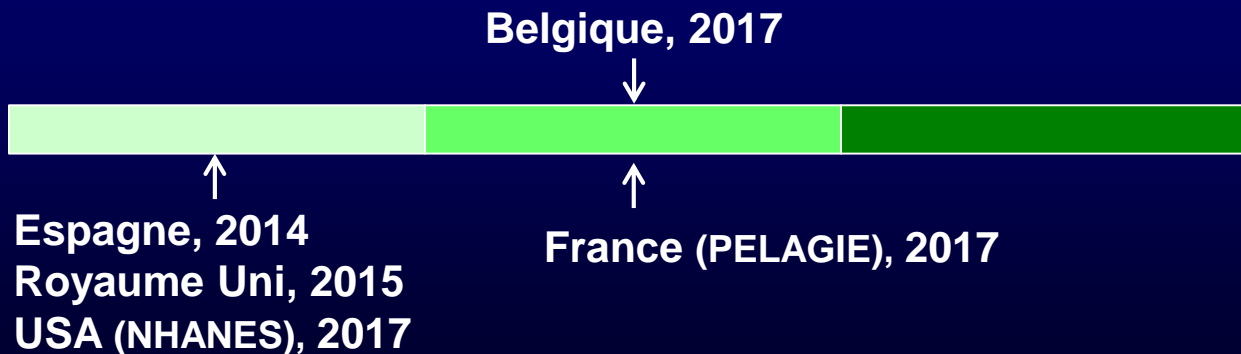
Projet EXPOPESTEN – Etape 3

Résultats: comparaison avec autres études épidémiologiques

- PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉS



- PYRETHRINOIDES



CONCLUSIONS

- **Première étude effectuée en Wallonie sur exposition des enfants aux pesticides**
- **Détection de 6 produits parents dans les urines :**
métribuzine (10,5%) > propyzamide > linuron = 2,4 DB > tébuconazole = cypraconazole
- **Chlorpyrifos : 100 % de contamination !**
- **Fréquence élevée de détection des métabolites d'organophosphorés et de pyréthrinoides**
- **Nécessité de compléter les méthodes pour identifier et doser les métabolites au lieu des produits parents**
- **Les résultats d'EXPOPESTEN (analyses biologiques) sont aussi le reflet de la contamination alimentaire (insecticides organophosphorés)**