

Surveillance des expositions alimentaires aux résidus de pesticides en France : quels risques pour les consommateurs ?

Alexandre Nougadère
Unité Phytopharmacovigilance
Direction de l'évaluation des risques, Anses

Réunion du Conseil Consommateurs Aprifel
Paris, le 5 avril 2016

PLAN

- 1. Contexte et phytopharmacovigilance**
- 2. Dispositif et méthode d'évaluation du risque**
- 3. Résultats :**
 - Avis Anses basé sur les plans de surveillance
 - Etudes de l'alimentation totale (EAT2)

Contexte

Dans l'UE, l'évaluation *a priori*, la mise sur le marché et la **surveillance post-homologation** des produits phytopharmaceutiques (PPP) et des résidus de pesticides (RP) dans les aliments sont encadrés
(Règ. 1107/2009 et 396/2005)

Ce **cadre réglementaire** permet aux organismes d'évaluation scientifique et aux autorités de **s'assurer**
que les niveaux de RP dans les aliments ne
présentent pas de risque pour les consommateurs

Qu'est-ce que la phytopharmacovigilance ?

Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014

« *En complément de la surveillance biologique du territoire prévue à [l'article L. 251-1](#), l'autorité administrative veille à la mise en place d'un dispositif de surveillance des effets indésirables des produits phytopharmaceutiques sur :*

- l'homme,
- les animaux d'élevage, dont l'abeille domestique,
- les plantes cultivées,
- la biodiversité,
- la faune sauvage,
- l'eau et le sol,
- la qualité de l'air,
- les aliments,
- l'apparition de résistances à ces produits. »

**Dispositif de surveillance *a posteriori*
complétant la surveillance biologique du territoire du MAAF**

Objectifs de la PPV

- Permettre, si nécessaire, **l'adaptation des conditions d'AMM** des PPP commercialisés :
 - conditions d'application : dose, fréquence, délai avt récolte
 - retrait d'AMM
 - mesures de protection du travailleur, du consommateur, de l'environnement...
- Permettre la **définition de mesures de gestion transversale**
 - mesures pour les personnes vulnérables...
- Contribuer à s'assurer du **respect des interdictions d'usages de produits**, notamment ceux dont les substances actives ne sont plus approuvées au niveau européen

Principes de la PPV

- **Un dispositif dont la mise en œuvre est confiée à l'Anses, reposant sur :**
 - des réseaux de surveillance et de vigilance existants
 - surveillance de la santé des personnes et des travailleurs
 - surveillance environnementale
 - des notifications spontanées d'effets indésirables par :
 - les détenteurs d'AMM des produits phytopharmaceutiques
 - les fabricants, importateurs, distributeurs ou utilisateurs professionnels, ainsi que les conseillers et formateurs des utilisateurs
- **Un dispositif qui sera précisé par décret.**
- **Une taxe pour permettre la mise en œuvre de la PPV.**
 - réalisation d'études *ad hoc*
- **La PPV intégrée dans l'axe 3 du plan Ecophyto.**

Les trois piliers de la PPV

1. Réseaux de surveillance

2. Etudes *ad hoc*

3. Signalements spontanés

PPV

```
graph TD; A[1. Réseaux de surveillance] --> D[PPV]; B[2. Etudes ad hoc] --> D; C[3. Signalements spontanés] --> D;
```

**Création d'un groupe d'experts PPV à l'Anses (20 experts)
Un Comité de pilotage pour définir les orientations stratégiques**

Exposition des consommateurs

La présence de résidus de pesticides (RP) **dans l'alimentation** n'entraîne pas forcément un risque pour le consommateur.

- **nécessité d'évaluer les risques**
- **Dispositif PPV basé sur 2 outils**

Etudes de l'alimentation totale (EAT)

- Evaluation des expositions et caractérisation des risques
 - chez les enfants (> 3 ans) et les adultes (**EAT2, 2011**)
 - chez les enfants en bas âge (**EAT infantile, en cours**)
- Analyse des **aliments préparés** « **tels que consommés** »

- Une méthode standardisée et recommandée par l'OMS
- Une exposition « bruit de fond » *via* les aliments tels que consommés
- Comparaisons internationales



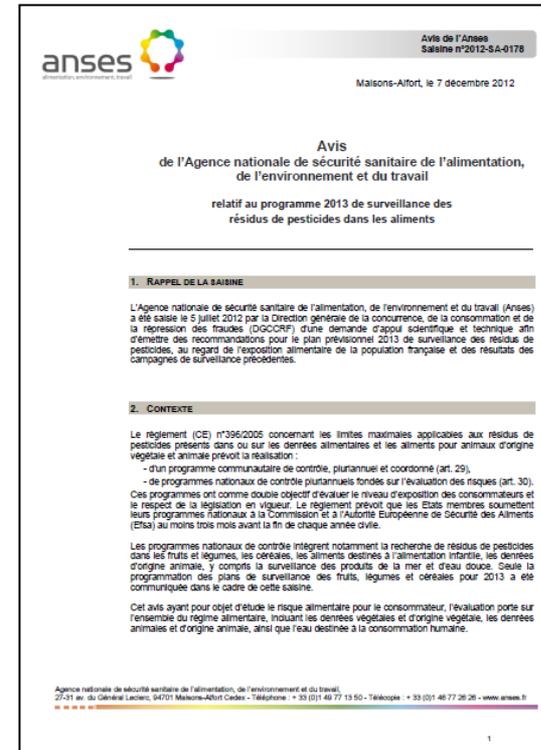
- Évaluation des **expositions chroniques** uniquement
- Étude renouvelée **tous les 4 à 7 ans** environ

Avis de l'Anses basés sur les plans de surveillance

Cf. Avis du 2 avril 2014 (n° 2013-SA-0138)

- Evaluation des expositions et caractérisation des risques
 - chez les enfants (3-18 ans) et les adultes (tous les ans)
- Analyse des **denrées alimentaires brutes** (non cuisinées, non préparées)

- Evaluation similaire mise en œuvre tous les ans par l'Efsa
- Possibilité d'un suivi annuel et de comparaisons européennes
- Calcul des **expositions chroniques et aiguës**



- Non prise en compte de l'impact des pratiques de préparation des aliments (exposition pouvant être sur ou sous-évaluée)

Les étapes de l'évaluation du risque alimentaire

1. Identification des dangers :
effets néfastes sur la santé associés
à une substance active donnée dans l'alimentation

2. Caractérisation des dangers :
nature des effets néfastes
-> relation dose-réponse

Valeur Toxicologique de Référence*
(VTR) (mg SA / kg p.c. / jour)
* DJA (chronique) et ARfD (aiguë)

3. Evaluation de l'exposition :
via le croisement de données de
consommation et de contamination des
aliments (réelle ou LMR)

apports alimentaires
($\mu\text{g SA / kg p.c. / jour}$)

**4. Caractérisation du risque
pour le consommateur**

apports > VTR

RISQUE POTENTIEL :
affinage nécessaire

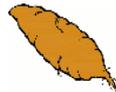
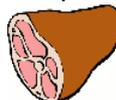
apports < VTR

RISQUE ECARTE pour le
consommateur

Méthode : évaluation des expositions

Estimation de l'exposition du consommateur, pour une substance active (SA)



Quantité apportée par chaque aliment	Quantité consommée (kg/jour)	Niveau Résiduel (mg/kg)
 =	0,142	x 0,0093
+  =	0,198	x 0,0009
+  =	0,191	x 0,0076
+  =	0,541	x 0,0025
+  =	0,315	x 0,0007

Ensemble du régime alimentaire

Exposition chronique

- Consommation **moyenne** sur 7 jours
- Contamination **moyenne** mesurée dans chaque aliment

Exposition aiguë

- Consommation un jour donné
- Un **aliment très fortement contaminé** (maximum ou p97,5 de contamination si effectif < 320).
- Contamination moyenne pour les autres aliments

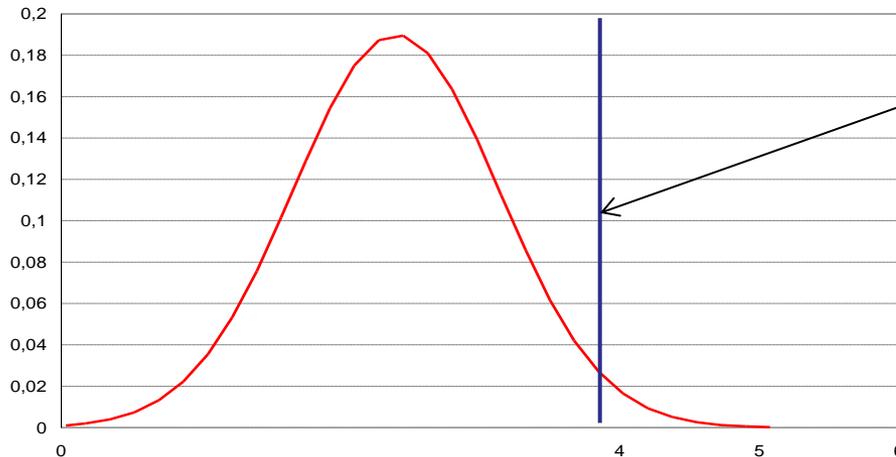
Apport total = exposition alimentaire totale exprimée en $\mu\text{g} / \text{kg}$ poids corporel / jour

Méthode : caractérisation des risques



A partir des expositions individuelles, pour une substance (SA) :

- **distribution** des expositions par population étudiée (adultes et enfants)
- calcul de la **probabilité de dépasser la VTR**
= % de personnes ayant une exposition dépassant la VTR



Niveaux d'exposition ($\mu\text{g} / \text{kg p.c.} / \text{jour}$)

Valeur toxicologique de référence (VTR):
- chronique : **dose journalière admissible (DJA)**
- aiguë : **valeur de référence aiguë (ARfD)**

SA considérée prioritaire si la probabilité de dépasser la VTR n'est pas nulle [IC=95%]

Résultats d'analyse non détectés estimés selon 2 scénarios (GEMS/Food, 1995) :

- **borne basse (LB)** : résultats non détectés fixés à 0
- **borne haute (UB)** : résultats non détectés fixés à la limite de détection (LD) si SA a déjà été détectée dans la denrée ou si SA attendue ($\text{LMR} > 0,01 \text{ mg/kg}$). Sinon résultats fixés à 0.

Résultats

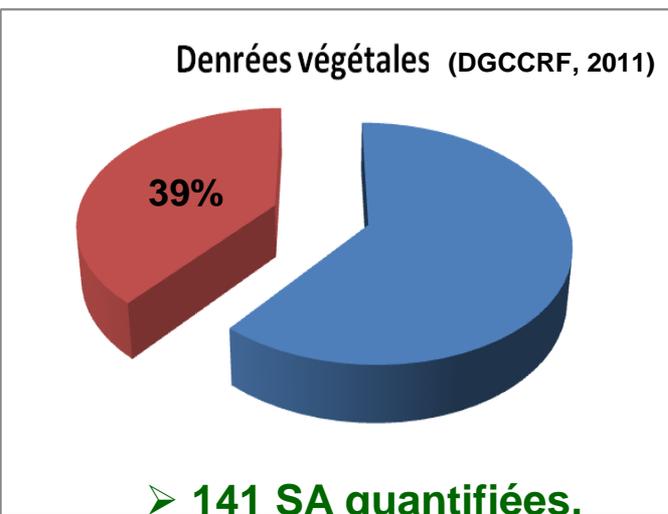
Avis de l'Anses 2014

Résultat des plans de surveillance 2011

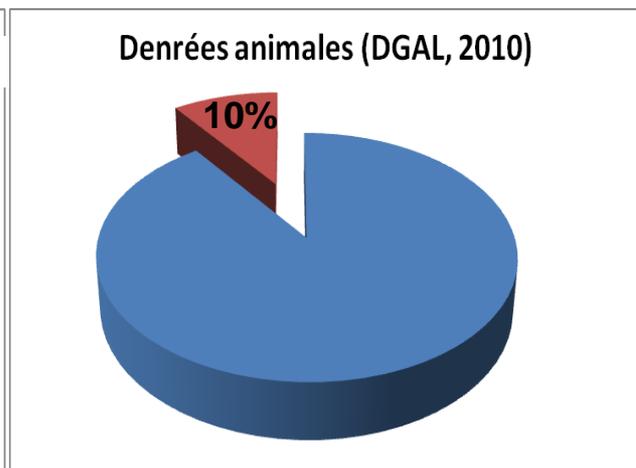
- 54% de SA quantifiées (n=282/524)
- 75% de denrées avec résidu (n=86/115)
- 40% des échantillons avec au moins un résidu quantifié

Résultat par type de denrées

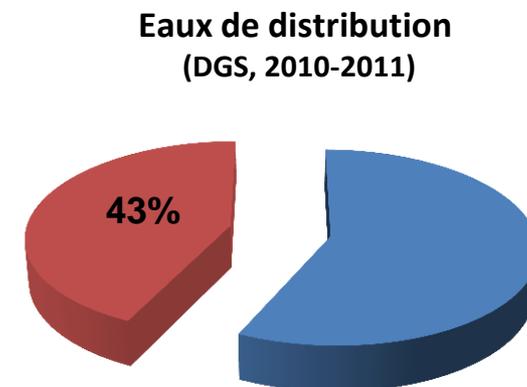
% d'échantillons avec résidu quantifié



- 141 SA quantifiées,
75 denrées



- 27 SA quantifiées,
10 denrées



- 195 SA quantifiées
dans l'eau

- Plus de 3 750 000 résultats d'analyse utilisés en 2014 pour le calcul d'exposition

Résultats : risque chronique

Apport journalier estimé (AJE) exprimé en % DJA pour 416 SA (Anses, 2014) :

□ AJE (LB, borne basse)

- **Aucun dépassement de la DJA par l'AJE moyen ou p95**
- **Expositions les plus élevées** (p95 enfants et adultes) :
 - imazalil : 26% et 12% DJA
 - pyrimiphos-méthyl : 13% et 8% DJA
 - dithiocarbamates (DTC) : 9% et 31% DJA

□ AJE (UB, borne haute)

7 SA prioritaires identifiées dont :

- **4 approuvées UE** : diméthoate*, DTC*, fipronil* et imazalil
- **2 non approuvées** : carbofuran*, nicotine
- **un polluant organique persistant** : lindane*

** déjà identifiées (Anses, 2012)*

AJE complété par un indicateur théorique plus conservateur pour les SA non recherchées ou dont le niveau de couverture est insuffisant.

Résultats : risque aigu

Apport court terme estimatif (ACTE) exprimé en % ARfD pour 785 couples SA/denrée (Anses, 2014) :

□ 31 couples prioritaires (17 SA, 16 denrées) avec dépassement d'ARfD :

- Bifenthrine : laitues
- Bitertanol (NA) : bananes *
- Carbaryl (NA) : oranges
- Carbendazime : oranges, pommes
- Diméthoate : aubergines, cerises*, laitues, raisin*
- Dithiocarbamates : laitues*, poires, raisin
- Endosulfan (NA) : concombres
- Folpel : poires
- Imazalil : 4 agrumes*, bananes, poires*
- Méthamidophos (NA) : carottes
- Méthidathion (NA) : oranges
- Méthomyl : concombres
- Nicotine (NA) : champignons
- Oxamyl : concombres, haricots, tomates
- Prochloraze : oranges
- Thiabendazole : pommes, oranges
- Thiaclopride : poires

* : *Déjà identifiés (Anses, 2012)*

NA = *non approuvée UE*

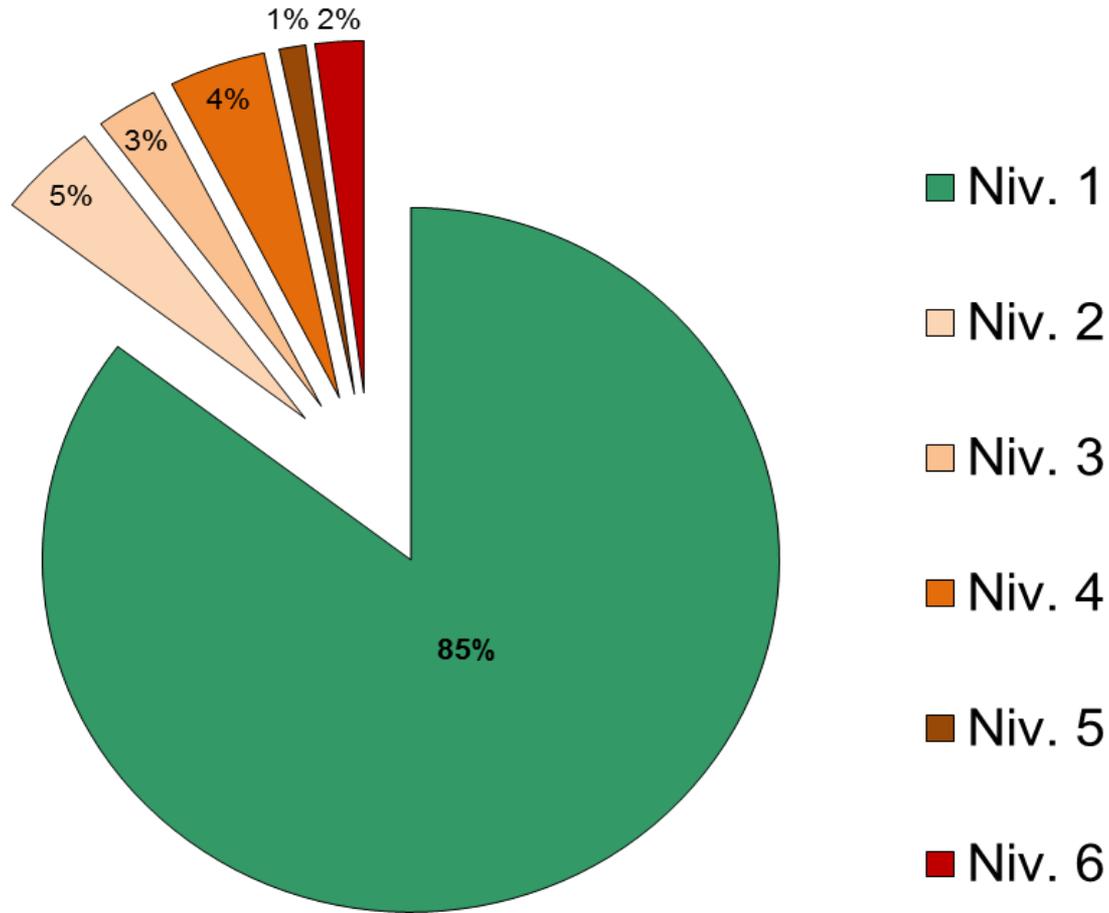
ACTE complété par un indicateur théorique plus conservateur pour les SA non recherchées ou dont le niveau de couverture est insuffisant.

Niveaux de priorité pour l'évaluation et la gestion du risque

Source : Anses, 2014

Niveaux		Nb SA	Conclusions et recommandations
6	PESTICIDES PRIORITAIRES	11 (2%)	<p>Risque confirmé (données suffisantes).</p> <p>Actions de gestion nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ renforcer la surveillance et réviser les LMR et/ou les usages autorisés.
5		6 (1%)	<p>Risque possible (données insuffisantes).</p> <p>Réévaluation nécessaire pour confirmer le risque et les actions à engager :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ réduire l'incertitude et affiner l'estimation (métrologie et expologie)
4		22 (4%)	<p>Risque possible (données manquantes).</p> <p>Réévaluation nécessaire pour confirmer le risque et les actions à engager :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ pesticides déjà recherchés partiellement : élargir la surveillance à toutes les denrées potentiellement contributrices et/ou mieux cibler les denrées ➤ pesticides non recherchés (risque théorique) à intégrer aux prochains plans de surveillance.
3		14 (3%)	
2		23 (5%)	
1	Non prioritaire	443 (85%)	<p>Aucun risque chronique ni aigu identifié.</p> <p>Aucune recommandation spécifique.</p> <p>Maintien des analyses multi-résidus des plans de surveillance actuels. Certaines analyses mono-résidus deviennent facultatives.</p>

Répartition des RP selon leur niveau de priorité 2014



Recommandations de l'Anses

❑ Deux mesures de gestion recommandées :

- cas où des **dépassements de LMR** sont à l'origine du risque aigu identifié :

➤ **intensification des contrôles** à la production agricole et à la commercialisation, en particulier **renforcement du contrôle des denrées importées** : agrumes, aubergines, carottes, concombres, champignons, haricots verts, pommes, poires, raisins...

- quelques cas où **teneurs inférieures aux LMR** à l'origine du risque aigu identifié :

➤ **abaissement des LMR** conformément à l'article 12 du règlement 396/2005/CE

❑ Réduire le délai entre l'obtention des résultats d'analyse et leur transmission à l'Anses.

❑ Pour les laboratoires, **préciser le type de résultat obtenu** pour chaque résultat inférieur à la limite de quantification : traces ou non détecté ?

Résultats

Etude de l'Alimentation Totale 2 (EAT2)

Anses, 2011

Les EAT dans le monde



EAT2 (2006-2011)

- 8 grandes régions françaises
- 19 000 produits achetés
- 194 aliments
- 445 substances dont 283 RP
- 150 000 analyses de RP
- 5 millions d'euros

EAT1 (2001-2005)

- 3 grandes régions françaises
- 2 300 produits
- 39 substances (sans RP)
- 40 000 résultats d'analyse
- 1 million d'euros

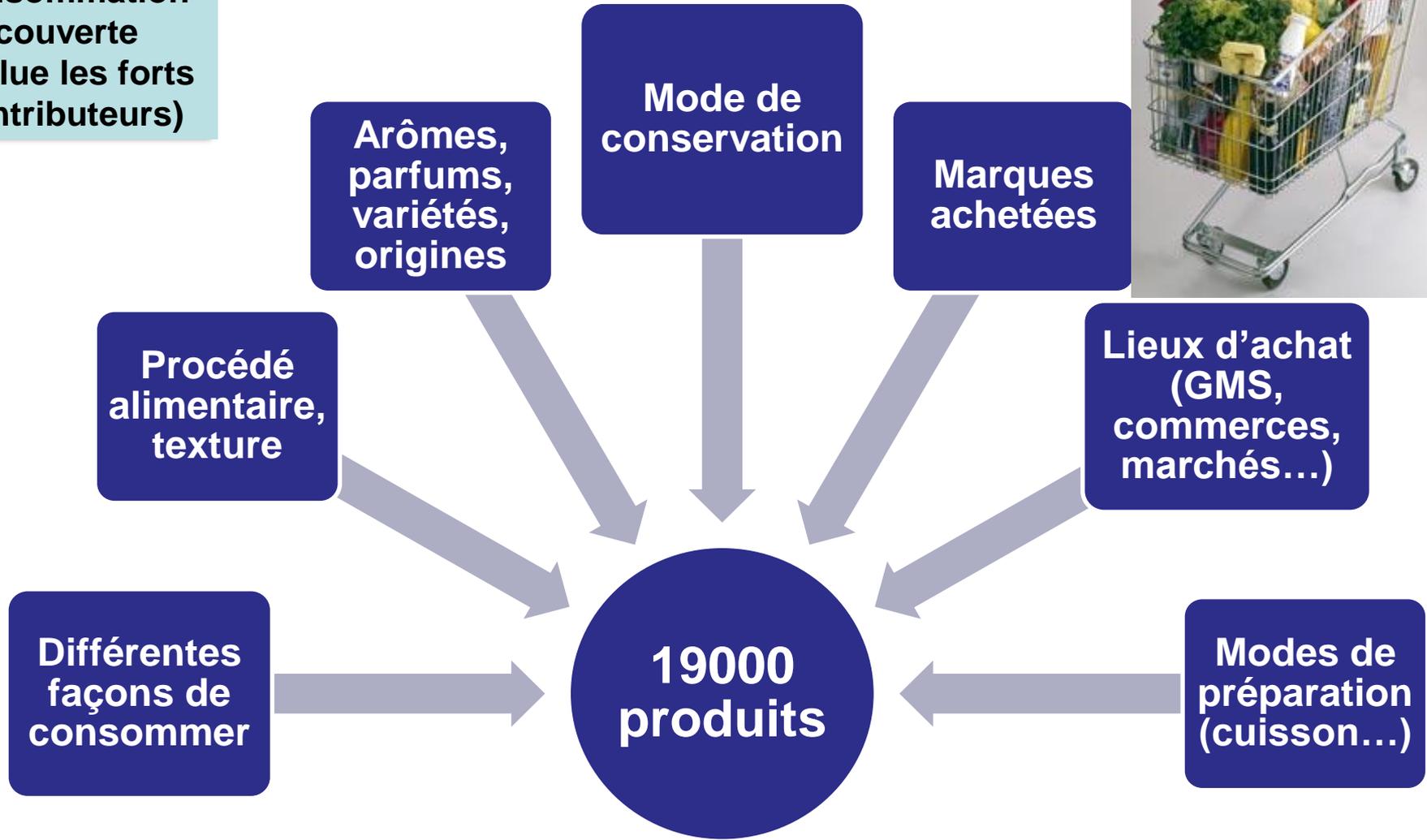
The designations employed and the presentation of material on this map do not imply World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or boundaries. Dashed lines represent approximate border lines



Source : WHO, 2005

Constitution des échantillons

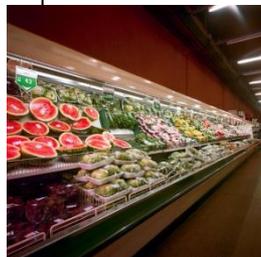
90% de la consommation couverte (inclue les forts contributeurs)



+ Echantillonnage de 2007 à 2009 prenant en compte la variabilité saisonnière

ETAPE 2

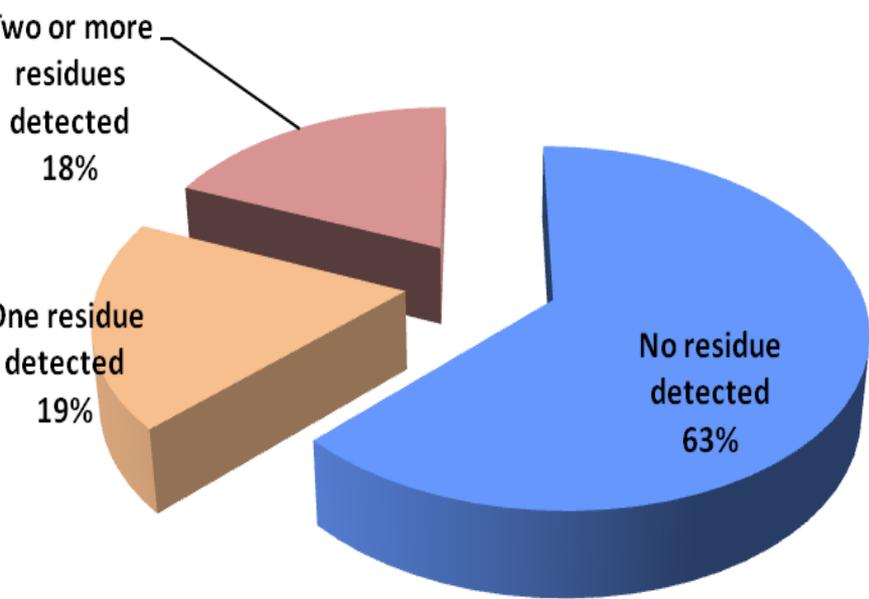
A partir des 19000 produits achetés, constitution d'échantillons composites. Chaque échantillon « composite » (n=1235) est composé de 15 sous-échantillons (produits) du même aliment.



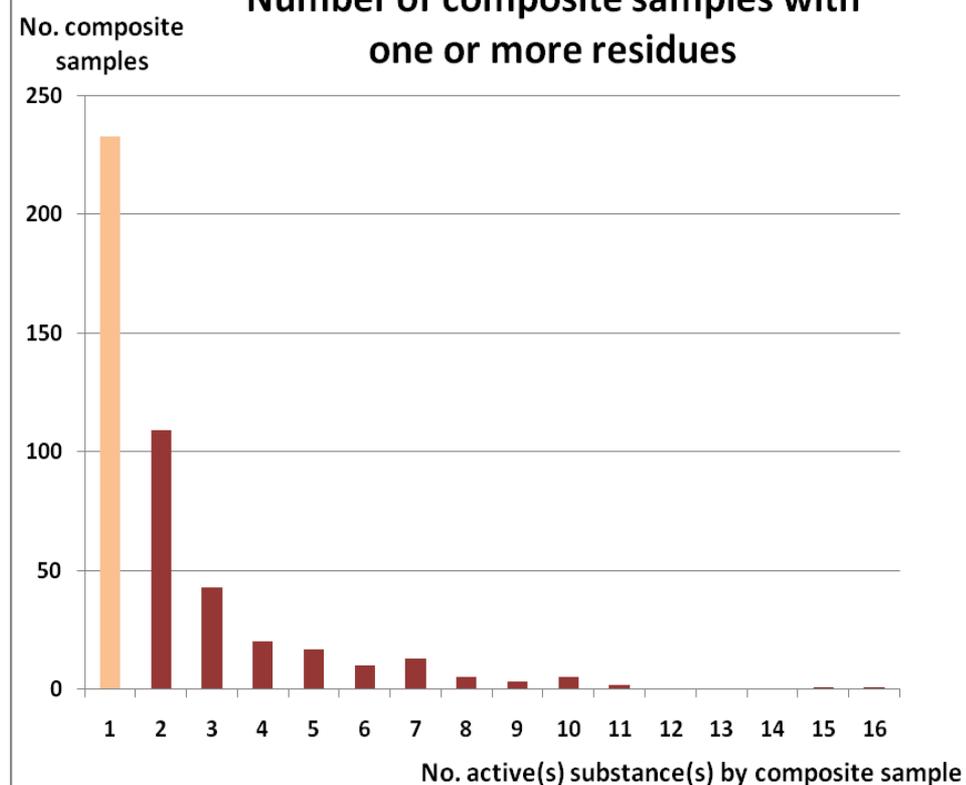
Résultats EAT2

- 100 aliments avec au moins une détection (51%)
- 463 échantillons (37%) contenant un ou plusieurs résidus

Detection frequency for all composite samples (n=1235)



Number of composite samples with one or more residues

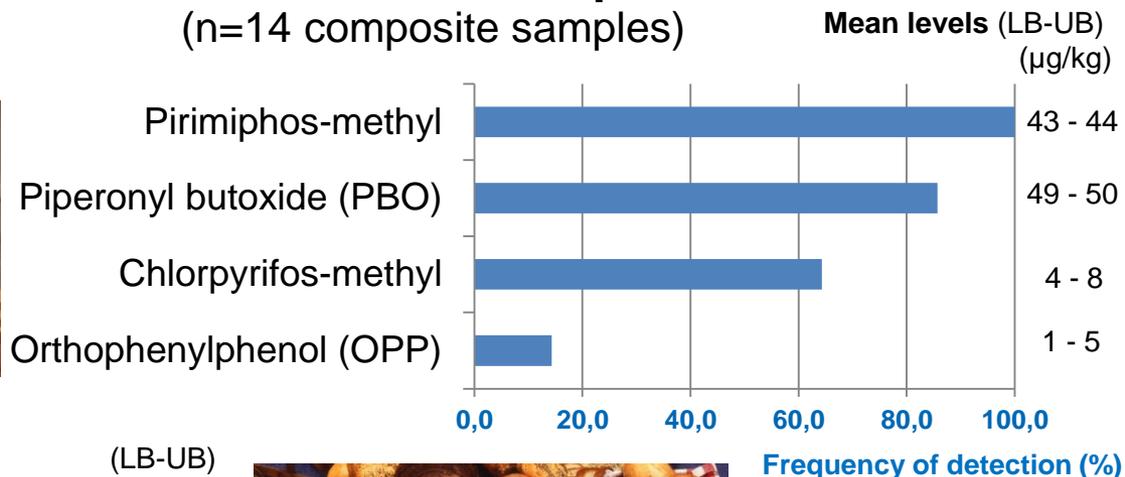


RESULTS: contamination levels



Bread and dried bread products

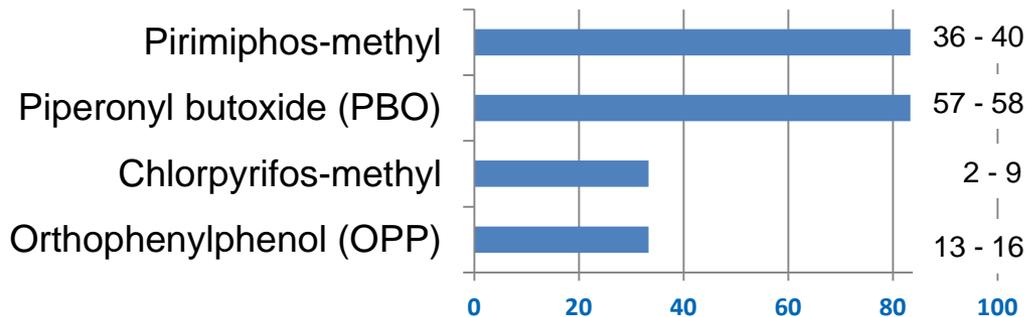
(n=14 composite samples)



Croissant-like pastries

(n=6 composite samples)

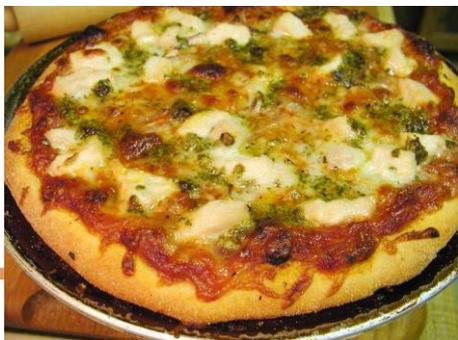
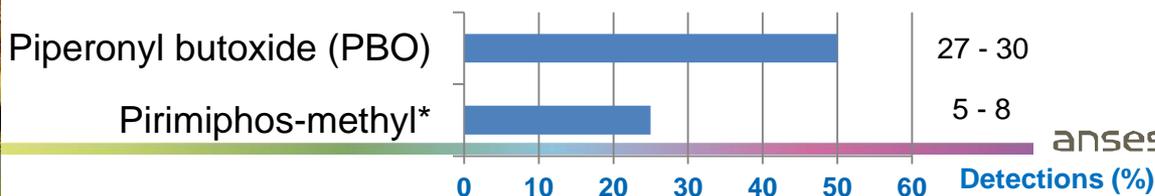
(LB-UB) (µg/kg)



Pizzas, quiches and pastries

(n=4 composite samples)

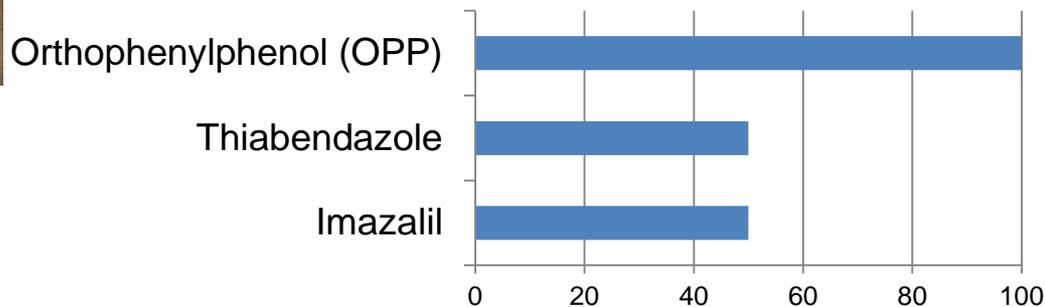
(LB-UB) (µg/kg)



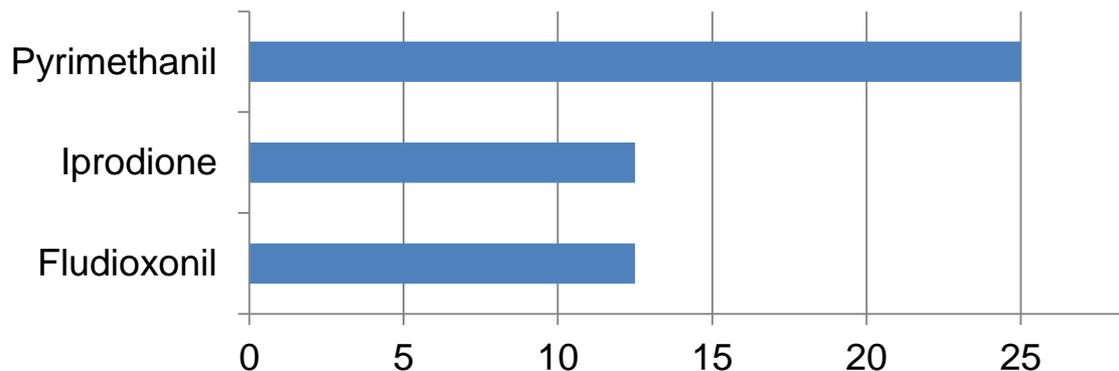
RESULTS: contamination levels



Fresh orange juice (% detections) (n= 2 composite samples)



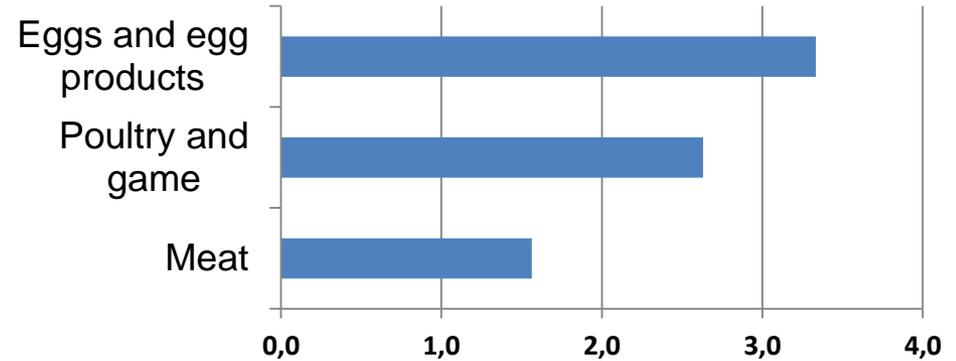
Alcoholic beverages (% detections) (n=8 composite samples of wine and champagne)



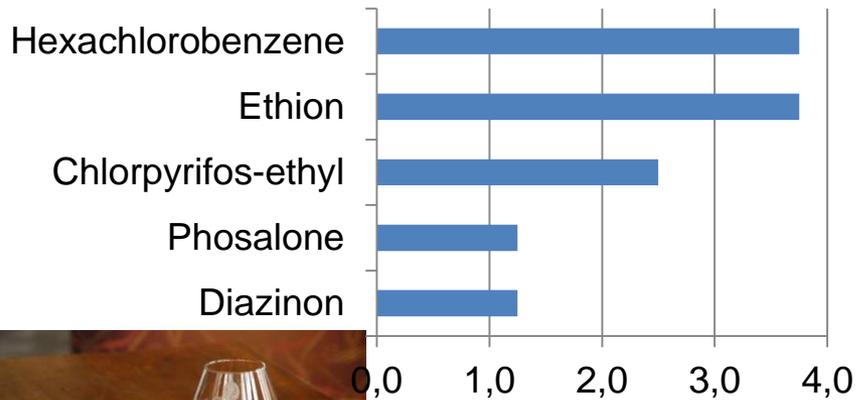
RESULTS: contamination levels



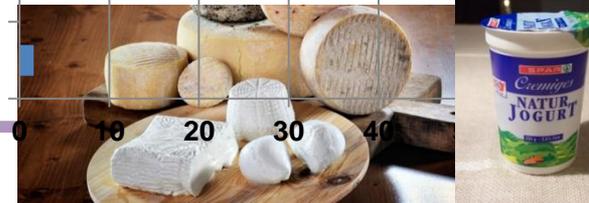
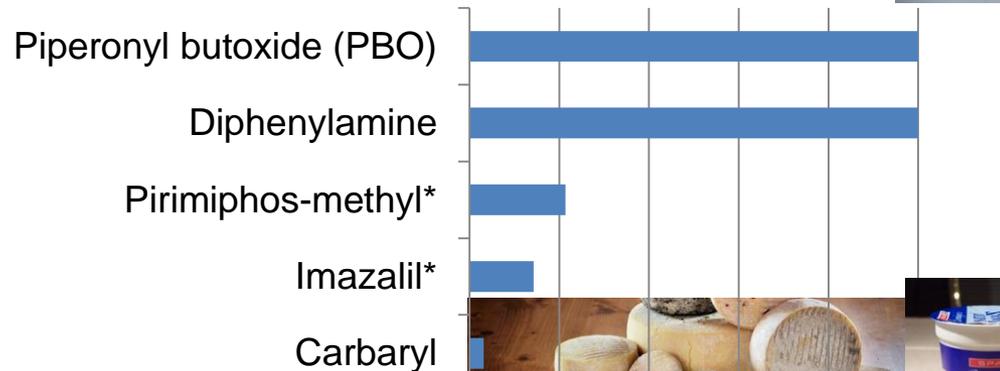
Lindane (gamma-HCH)
(% detection) (n=94 analysis)



Delicatessen meats
(% detections) (n=80 analysis)

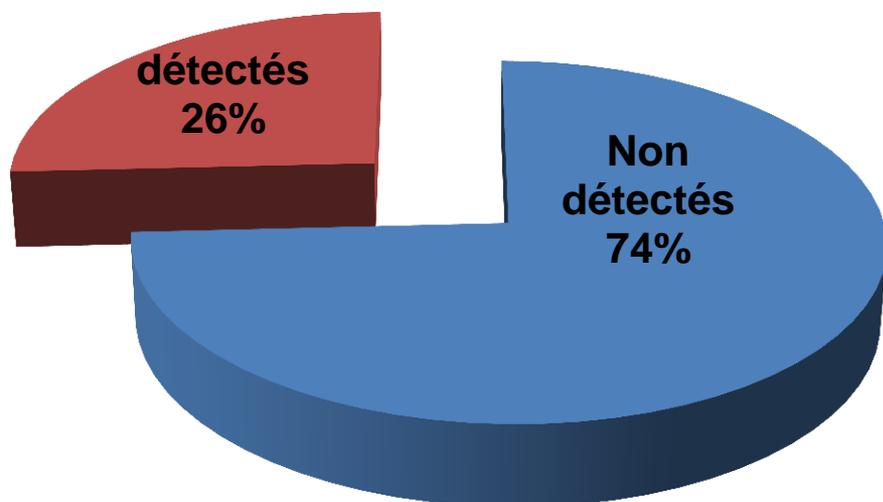


Dairy-based desserts and Ultra-fresh products
(% detection) (n=91 samples)

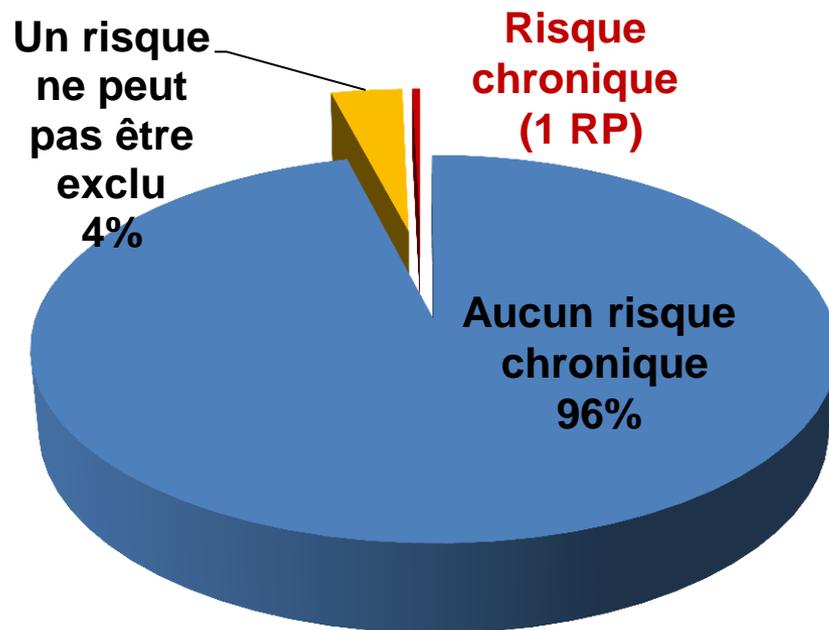


Résultats EAT2

Parmi 283 RP recherchés et 254 évalués
en termes de risque chronique



- 73 RP détectés (26%) à différents niveaux (0,7 à 9000 µg/kg)



- Seul diméthoate avec $AJE_{LB} > DJA$ (< 1% des consommateurs)
- + 25 autres SA avec $AJE_{UB} > DJA$

DISCUSSION et PERSPECTIVES

❑ Dispositif de surveillance des expositions alimentaires :

1) **Méthode globale** basée sur 4 indicateurs de risque alimentaire actualisés à partir des résultats des PSPC **denrées brutes**

➤ **Avis Anses** pour actualiser les indicateurs et orienter les PSPC

2) **En complément, les EAT**, plus réalistes mais limitées aux expositions chroniques et réalisées moins fréquemment (pluriannuelles)

❑ Identification rapide dans les avis et rapports Anses :

➤ **SA prioritaires** en termes d'évaluation ou de gestion

➤ **fréquences de détection, niveaux de contamination, niveaux d'exposition et de risque** (régime total ou par denrée)

➤ **contribution de chaque aliment** à l'exposition totale...

DISCUSSION et PERSPECTIVES

- ❑ **Evaluation nationale** plus adaptée que l'évaluation UE : **plus exhaustive et données plus spécifiques** à la population FR
- ❑ Flexibilité et **capacité évolutive** de la méthode
- ❑ Des résultats cohérents avec ceux de la première **étude nationale de biosurveillance** (InVS, 2013)
- ❑ Vers une meilleure prise en compte du risque lié aux **expositions cumulées** (définitions du résidu, Ecophyto, CAG/EFSA)
- ❑ Vers une **approche intégrée** de l'évaluation des risques

Références bibliographiques

- Anses, 2011, Etude de l'alimentation totale française 2 (EAT2), Tome 2, Résidus de pesticides, additifs, acrylamide, hydrocarbures aromatiques polycycliques, Edition scientifique, 362 p**
- Anses, 2012, Avis de l'Anses relatif au programme 2013 de surveillance des résidus de pesticides dans les aliments, Réponse à la saisine n° 2012-SA-0178. 26 p. + annexes
- Anses, 2014, Avis de l'Anses relatif à l'actualisation des indicateurs de risque alimentaire liés aux résidus de pesticides, Réponse à la saisine n° 2013-SA-0138. 36 p. + annexes**
- Efsa, 2013, The 2010 European Union report on pesticide residues in food, Scientific report, Efsa journal 2013 ; 11(3):3130 : <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3130.htm>
- Efsa, 2014, The 2011 European Union report on pesticide residues in food, Scientific report, EFSA Journal, 12(5):3694
- GEMS/Food-EURO, 1995, Second Workshop on Reliable Evaluation of Low-level contamination of food, Kulmach, Germany.
- Nougadère A., Sirot V., Kadar A., Fastier A., Truchot E., Vergnet C., Hommet F., Baylé J., Gros P. and Leblanc J.C. (2012). Total diet study on pesticide residues in France: Levels in food as consumed and chronic dietary risk to consumers, *Environment International*, 45: 135–150.
- Nougadère A., Merlo M., Héraud F., Réty J., Truchot E., Vial G., Cravedi J.P. and Leblanc J.C., 2014, How dietary risk assessment can guide risk management and food monitoring programmes: The approach and results of the French Observatory on pesticide residues (ANSES/ORP), *Food Control*, 41: 32-48.
- WHO, 1997, Guidelines for predicting dietary intake of pesticides residues (revised). GEMS/Food in collaboration with the Codex Committee on Pesticide Residues. WHO Publications. WHO/FSF/FOS/97.7., 31 p.