

# Etude d'imprégnation par les dioxines des populations vivant à proximité d'UIOM

Novembre 2006





# 1 - Contexte

- Dioxines, mélange de dioxines (PCDD) et de furanes (PCDF), ainsi que certains PCB (PCB dioxin-like), sont des substances ubiquitaires et persistantes dans l'environnement et qui s'accumulent dans l'organisme, en particulier dans les graisses
- Voies d'exposition multiples : aérienne, cutanée et alimentaire (90%)
- Autour de certaines UIOM, contaminations par les dioxines et furanes:
  - \* de l'environnement (herbe, sol),
  - \* de productions agricoles, d'aliments



## 2- Objectifs

- Les populations vivant autour des UIOM sont-elles surimprégnées par les dioxines et si oui, pourquoi ?
- Quantifier l'imprégnation de ces populations
- Identifier d'éventuelles populations sur-imprégnées
- Identifier les vecteurs alimentaires et non-alimentaires associés
- Mettre éventuellement en évidence et si possible quantifier le rôle de l'autoconsommation
- Comparer les imprégnations entre types d'UIOM, où les historiques des émissions sont contrastés

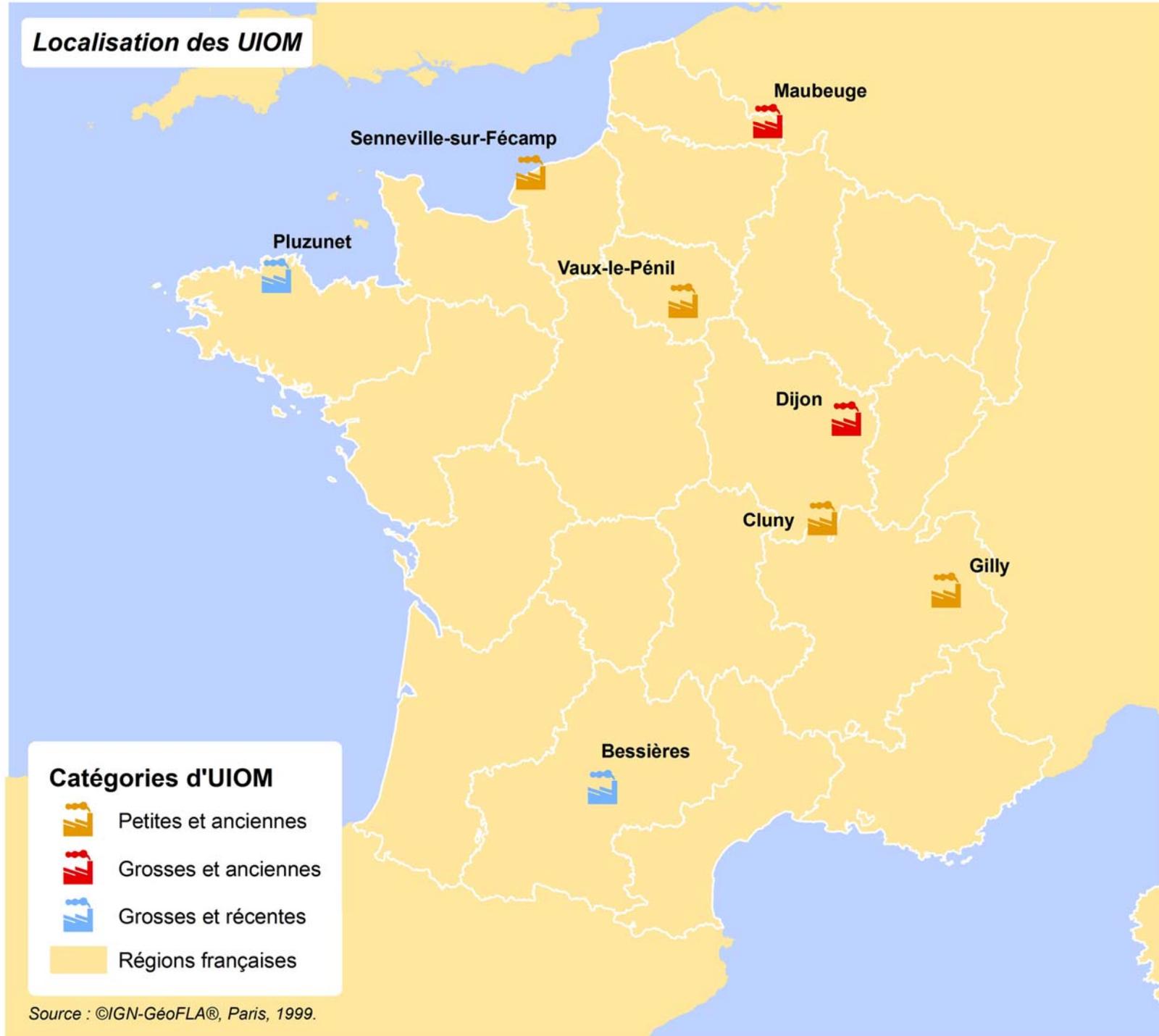


## 3- Méthode (1)

- Recensement des UIOM en France
- Description des usines listées (capacités, ancienneté, données d'émission)
- Présence d'une population témoin dans le même département
- Présence suffisante de consommateurs de produits locaux en zones exposée et non-exposée



## Localisation des UIOM



Source : ©IGN-GéoFLA®, Paris, 1999.



## 3- Méthodes (2)

### Population d'étude (n=1030)

- Population consommatrice ou non de produits locaux :
  - en zone exposée, autour des UIOM dans la zone de retombées du panache :  
définie par modélisation des dépôts (Afssa, Aria technologies)
  - en zone non exposée :  
au moins à 20 km d'une UIOM, sans source connue de dioxines
- Critères d'inclusion :  
Adultes de 30 à 65 ans, résidant depuis au moins 10 ans,  
Femmes ayant pas ou peu allaité
- Critères d'exclusion : exposition professionnelle



## Méthodes (3)

- Recrutement des participants :
  - Vérification de l'éligibilité
  - Tirage au sort par site selon zone exposée/non exposée
- Invitation à se rendre dans un lieu proche du domicile
- Questionnaire en face à face :  
Caractéristiques individuelles, alimentation, environnement...
- Prélèvement sanguin pour dosage de dioxines  
(Teq total = dioxines + PCB-DL exprimés en pg TEQ/g MG)
- Analyse toxicologique (laboratoire belge CART)
- Analyse statistique : analyses multivariées qui prennent en compte le plan de sondage







## Information aux personnes

Tous les résultats individuels en dioxines ont été envoyés :

- aux personnes enquêtées le souhaitant
- aux médecins traitants des personnes enquêtées le souhaitant



## 4-A. Résultats descriptifs

### a) Description de la population d'étude

- Taux de participation : 51%
  - Age moyen : 52 ans
  - 54,7% de femmes
  - Corpulence similaire dans les deux groupes exposés/Non exposés
  - Personnes de la zone non exposée plus fréquemment en zone rurale (Non exposées 83% / Exposées 40%)
- Caractère rural des zones témoins est volontaire car éloignées de toute source d'émission de dioxines



## b) Description de la consommation alimentaire

- **Consommation alimentaire générale :**  
viandes, œufs, produits laitiers :  
pas différente selon la zone d'étude exposée ou non exposée
  - **Consommation de produits locaux :**
    - 83 % des individus
    - 68 % de sa propre production
- volontaire sur-représentation des consommateurs de produits locaux

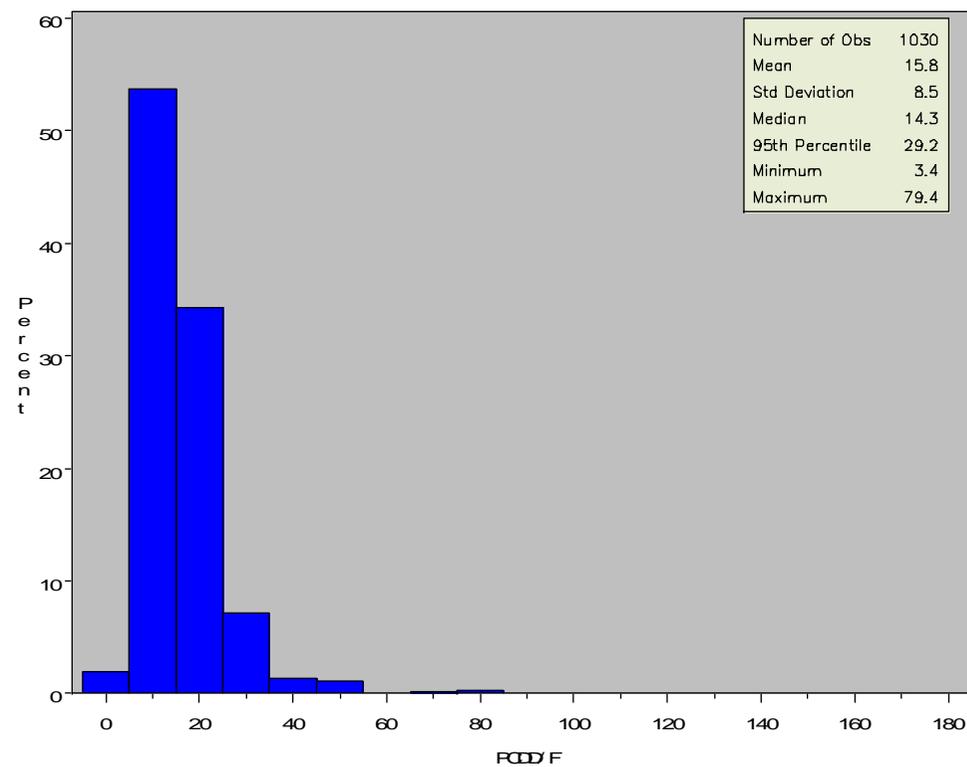
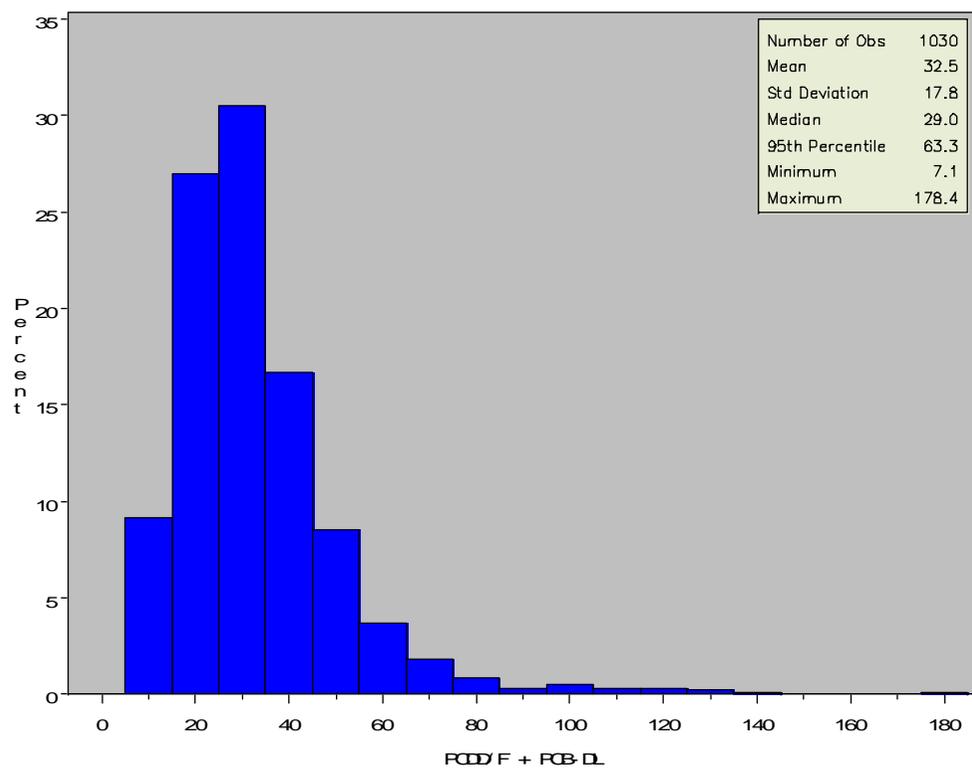


## c) Teneurs sériques en dioxines et PCB dans la population d'étude

- Dioxines et PCB « dioxin-like » : Mg=27,7 pg TEQ<sub>98</sub>/g de MG (18,5 pg TEQ<sub>2005</sub>/g de MG avec les nouveaux TEF 2005)
- Dioxines : 13,7 pg TEQ<sub>98</sub>/g de MG
- PCB-DL : 13,6 pg TEQ<sub>98</sub>/g de MG, soit environ 50 % de chaque
- Comparaison internationale :  
Moyenne similaire à celles d'autres pays d'Europe pour une population non exposée professionnellement aux dioxines



# Distribution sur l'échantillon total



# Concentrations moyennes<sup>a</sup> et médianes de PCDD/F sériques au niveau international en pg TEQ/g de MG (nomenclatures OMS<sub>98</sub> et Otan<sub>88</sub>)

	Année de collecte	Effectif	Age	Concentrations	Références
Finlande	1998	45	40-70	<b>32</b> (Otan, médiane)	Kiviranta et coll. 2000
Belgique (Flandre)	1999	200 47 pools	58,5 50-65	<b>48</b> (OMS, médiane)	Koppen et coll. 2002
Belgique (Wallonie)	2000	63	53 33-66	<b>24</b> (OMS, médiane*)	Fierens et coll. 2003
Japon	1999 2002	253 80	20-76 26-43	<b>9,8</b> (OMS, médiane) <b>16,1</b> (OMS, médiane)	Arisawa et coll. 2003 Tsukito et coll. 2006
Russie, région d'Irkutsk	2000	50 (pool)	41	<b>14,5</b> (OMS, moyenne)	Mamontova et coll. 2002
Portugal, région d'Oporto	2001	46	42,7 21-70	<b>21,7</b> (OMS, moyenne)	Calheiros et coll. 2002
Allemagne	2001	13	np	<b>20,4</b> (OMS, moyenne)	Fürst et Pöpke, 2002
Espagne, Tarragone autour UIOM	2002	20	19-62	<b>17,8</b> (OMS, moyenne)	Agramunt et coll. 2005
Grèce, région d'Athènes	2003	105 10 pools	43,5 28-65	<b>6,8</b> (OMS, moyenne)	Costopoulou, 2006
Taiwan, autour UIOM	2000-2004	1708	18-65	<b>19,7</b> (OMS, médiane)	Chen et coll. 2006
France, la présente étude	2005	1030	51,9 30-65	<b>13,6</b> (OMS, médiane)	Fréry et coll. 2006



## d) Valeurs élevées de dioxines et PCB

1 % des personnes de l'étude avec les valeurs les plus élevées de TEQ total, dioxines, PCB-DL et PCB indicateurs :

- Valeurs max en pg I-TEQ<sub>98</sub>/g de MG :

Teq total : 178,4 / PCDD/F : 79,4 / PCB-DL : 99,0

- majoritairement du site de Senneville-sur-Fécamp, et dans une moindre mesure de Maubeuge
- plus âgées et ont souvent un surpoids
- plus souvent des hommes
- secteur de la pêche, du transport ou de la métallurgie pour 3-4 pers.
- consommation de produits de la pêche plus importante que la moyenne
- zone d'exposition : pas un facteur déterminant



## 4-B. Résultats analytiques

### a) Facteurs influençant les concentrations en dioxines indépendamment des incinérateurs

#### Caractéristiques personnelles :

- **Age** : augmentation moyenne d'environ 0,3 pg de PCDD/F/g MG par année d'âge → toxique cumulatif
- Plus élevées chez les femmes (30,8 contre 26,6 pg TEQ total/g MG)  
différence de régime alimentaire, de réserve de graisse ou hormonale ?
- Augmentation d'imprégnation avec la corpulence et variation avec les fluctuations récentes de poids
- **Catégorie socioprofessionnelle**  
Niveaux plus élevés chez les agriculteurs
- **Consommation tabagique** : imprégnation plus faible chez les fumeurs



## a) Facteurs influençant les concentrations en dioxines indépendamment des incinérateurs (suite)

### Caractéristiques liées au mode de vie :

- **Combustion domestique du bois** : avoir un foyer ouvert ou un poêle à bois (augmentation d'environ 1 pg TEQ total/g MG pour chacun)
- **Bricolage** : usinage ou manipulation de bois traité, pesticides pour débroussailler (augmentation d'environ 3 pg TEQ total/g MG)
- **Urbanisation** : imprégnations plus élevées en zone rurale
- **Alimentation bruit de fond** :
  - imprégnation augmente avec la consommation d'abats et diminue avec la consommation de porc et charcuterie  
→ Reflet de la contamination plus élevée dans les abats et plus faible dans le porc
  - imprégnation augmente avec la consommation de produits de la pêche uniquement pour les sites de Pluzunet et Senneville-sur-Fécamp, départements littoraux



## b) Facteurs associés aux incinérateurs

### Zone d'exposition:

- Comparaison globale :  
résider autour d'un incinérateur n'augmente pas la concentration moyenne de dioxines ni de PCB-DL (cf. tableau)
  - Seul site avec différence entre zones : **Gilly-sur-Isère**, mais
    - en zone exposée : niveaux faibles
    - en zone témoin : niveaux particulièrement faibles, situé en zone de montagne
- Différence résultant plutôt d'un site témoin particulièrement « propre »

**Senneville-sur-Fécamp** : imprégnations moyennes les plus élevées,  
mais aussi bien en zone exposée qu'en zone non exposée

- Influence de la consommation de produits de la pêche, dont contamination PCB (Manche-Est) est supérieure aux autres zones du littoral

Tableau 3 – Concentrations moyennes de PCDD/F et PCB-DL en pg TEQ/g MG selon les zones, catégories d'UIOM et sites

PCDD/F + PCB-DL	Exposés		Non exposés		Comparaison Exposés/ Non exposés
	Moyenne <sup>9</sup>	IC 95%	Moyenne <sup>9</sup>	IC 95%	P
Ensemble de la population	28,9	[27,4 ; 30,4]	28,4	[26,5 ; 30,3]	0,58
<b>Catégories d'UIOM</b>					
Grosses UIOM aux normes	24,9	[22,3 ; 27,8]	25,7	[23,2 ; 28,5]	0,6
Petites UIOM anciennes	29,6	[27,9 ; 31,4]	28	[25,7 ; 30,4]	0,18
Grosses UIOM anciennes	30,9	[28,5 ; 33,5]	33,6	[30,5 ; 37,0]	0,14
<b>Sites</b>					
Bessières	23,9	[21,6 ; 26,3]	25,1	[21,6 ; 29,1]	0,47
Pluzunet	25,1	[21,9 ; 28,8]	25,3	[22,6 ; 28,4]	0,91
Cluny	28,3	[26,3 ; 30,5]	28,2	[24,7 ; 32,2]	0,95
Senneville-sur-Fécamp	36,9	[33,6 ; 40,5]	33,5	[29,6 ; 37,9]	0,18
Gilly-sur Isère	26,2	[24,1 ; 28,5]	21,8	[19,5 ; 24,5]	0,01
Vaux-Le-Pénil	30,8	[28,1 ; 33,8]	28,3	[25,1 ; 31,9]	0,24
Dijon	30,2	[28,0 ; 32,6]	29,9	[26,5 ; 33,8]	0,87
Maubeuge	31,8	[28,7 ; 35,1]	35,4	[31,3 ; 40,0]	0,18



## Exposition par seule inhalation

- Pas mise en évidence de contamination des riverains des incinérateurs par l'inhalation
- Pas de différence entre individus non-autoconsommateurs de produits d'origine locale des zones exposées et non-exposées

TEQ total : (exposés) 27,2 pg TEQ/g MG versus 25,2 (non exposés)

PCDD/F : (exposés) 13,5 pg TEQ/g MG versus 12,9 (non exposés)

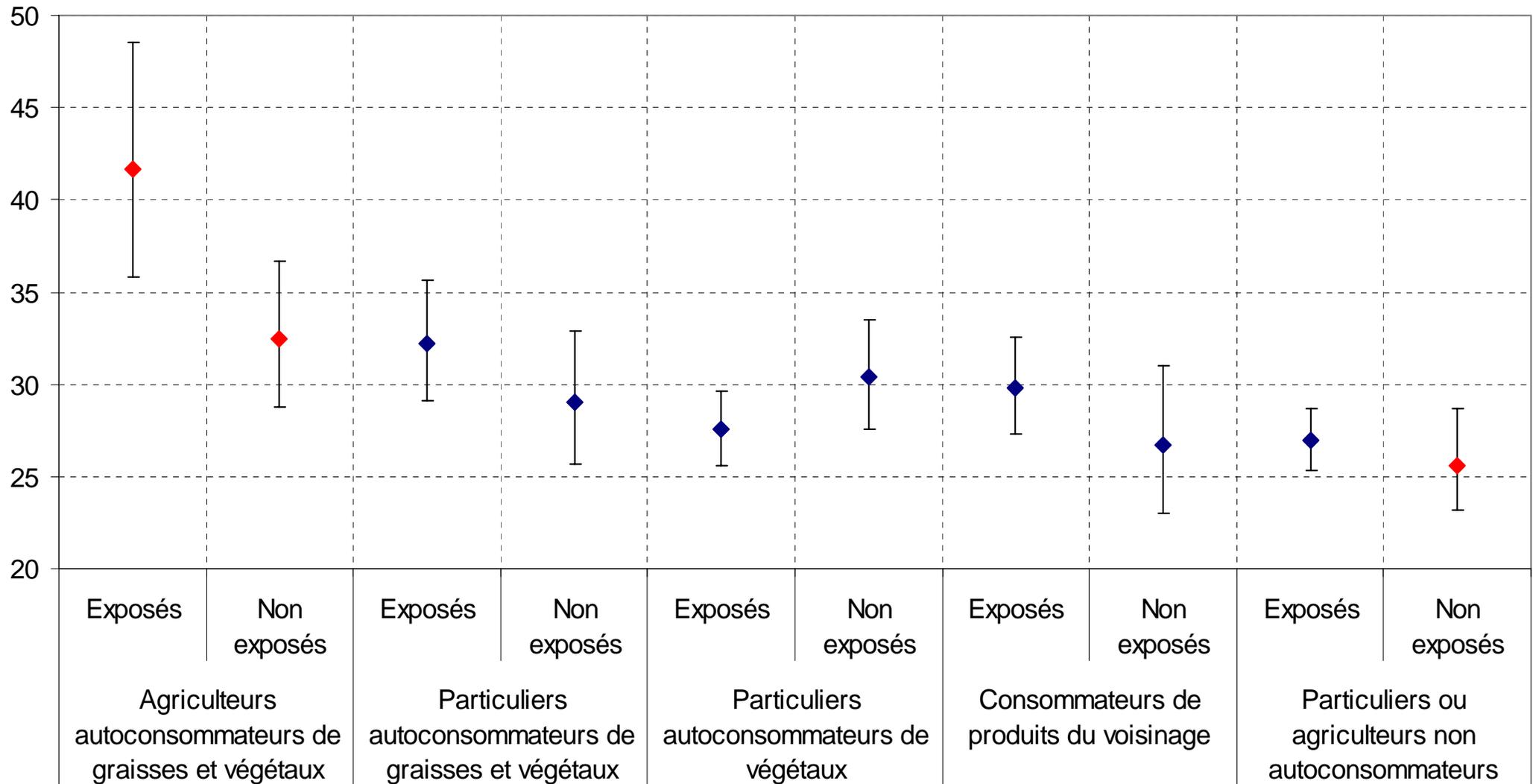


## Exposition par ingestion d'aliments locaux : typologie de consommateurs

- Seule l'imprégnation des agriculteurs consommateurs de produits locaux diffère entre les deux zones, expo/non expo
- Agriculteurs autoconsom. de la zone exposée ont une imprégnation:
  - supérieure de 9 pg TEQ total/g MG à celle des agriculteurs Autoc.Nexp
  - supérieure de 16 pg TEQ total/g MG à celle des non Autoc. Nexpo



# Moyennes des dioxines et PCB-DL en pg TEQ98/g MG selon le type de consommateur et la zone d'exposition (Mg ajustées et IC95%)



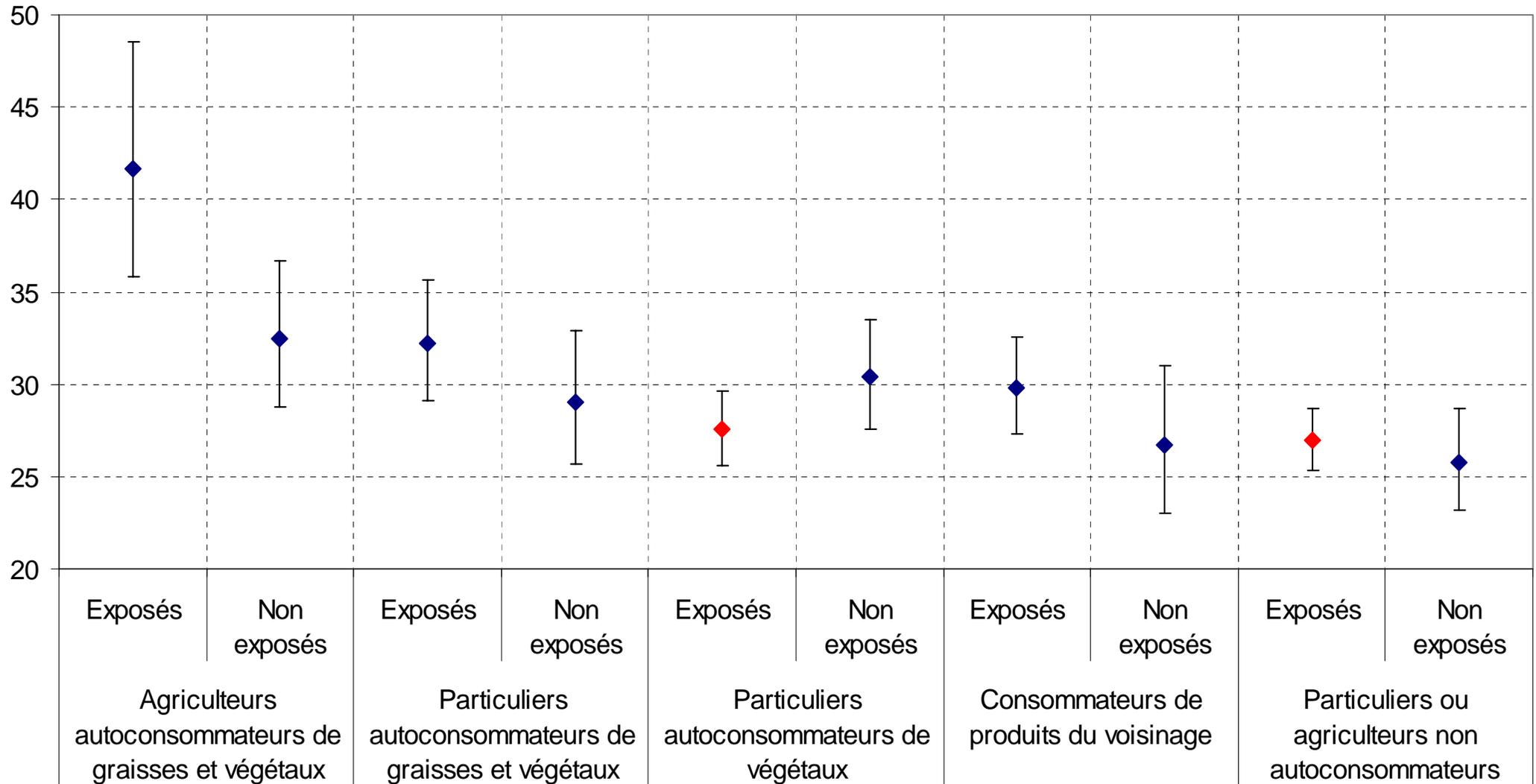


## Exposition par ingestion d'aliments locaux : typologie de consommateurs

- En zone exposée, l'imprégnation des :
  - Particuliers autoconsommateurs uniquement de végétaux :  
pas différente de celle des non autoconsommateurs de produits locaux



# Moyennes des dioxines et PCB-DL en pg TEQ98/g MG selon le type de consommateur et la zone d'exposition (Mg ajustées et IC95%)





## Exposition par ingestion d'aliments locaux : typologie de consommateurs

En zone exposée, l'imprégnation des :

- Particuliers autoconsommateurs de produits animaux et de végétaux est supérieure :

- \* à celle des particuliers autoconsom. seulement de produits végétaux

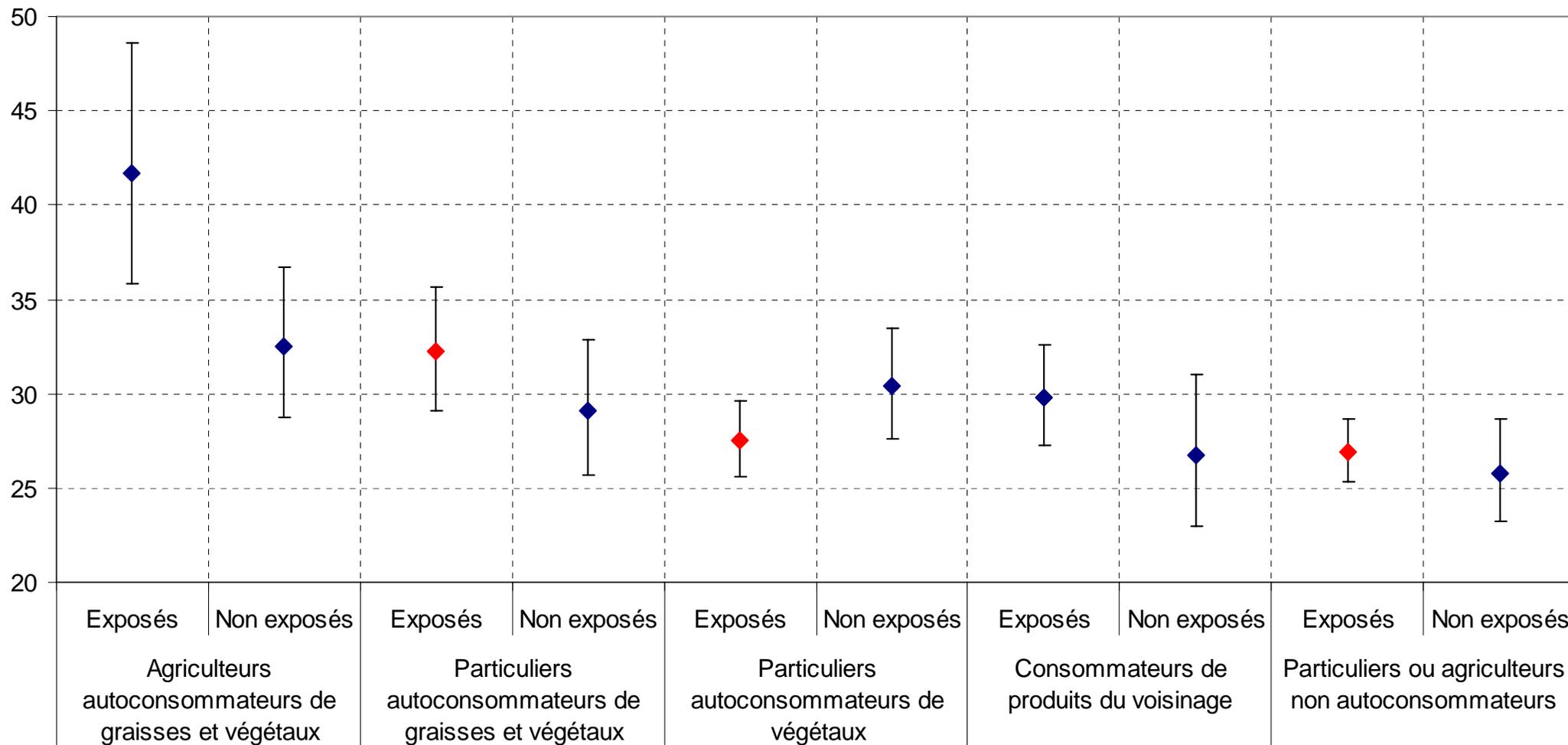
- \* à celle des non autoconsommateurs de produits locaux

UIOM récentes : 25,8 et 25,0 pg TEQ total/g de MG

UIOM anciennes : 33,4 et 28,6 pg TEQ total/g de MG (différent)



# Moyennes des dioxines et PCB-DL en pg TEQ98/g MG selon le type de consommateur et la zone d'exposition (Mg ajustées et IC95%)





## Exposition par ingestion d'aliments locaux : consommation quantitative

- Consommation de matières grasses d'origine animale (produits laitiers, œufs, viandes) et locale  
consommation d'un œuf ou d'une tasse de lait par jour d'origine locale (8 grammes de lipides animaux)  
  
augmentation : \* pour Exposés, de 5,8 % du TEQ total (1,6 pg/g MG)  
\* pour Non exposés, de 2,6 % du TEQ total
- augmentation de l'imprégnation même dans des zones éloignées de tout incinérateur
- augmentation plus marquée chez les autoconsommateurs résidant au voisinage de l'incinérateur



## 5- Conclusion

- Pas de différence globale en moyenne de l'imprégnation par les dioxines et PCB entre les riverains d'incinérateurs et les témoins
- Influence de la consommation de produits locaux d'origine animale (lipides, lait œufs) dans la zone du panache
- Pas influence de la consommation de végétaux
- Relations observées pour UIOM anciennes et hors normes
- Pas d'effet de l'inhalation mis en évidence
- Teneurs sériques dans la moyenne des valeurs européennes