

# LE PLOMB ET LE SATURNISME

De la recherche aux actions de réduction  
des expositions

29 Janvier 2015, Paris



# Les méthodes de mesure développées pour le projet Plomb-Habitat

Barbara Le Bot,  
Laboratoire d'étude et recherche en environnement et santé  
EHESP, Irset - Inserm UMR 1085



# Introduction

LERES plateforme R&D de l'EHESP et de l'IRSET

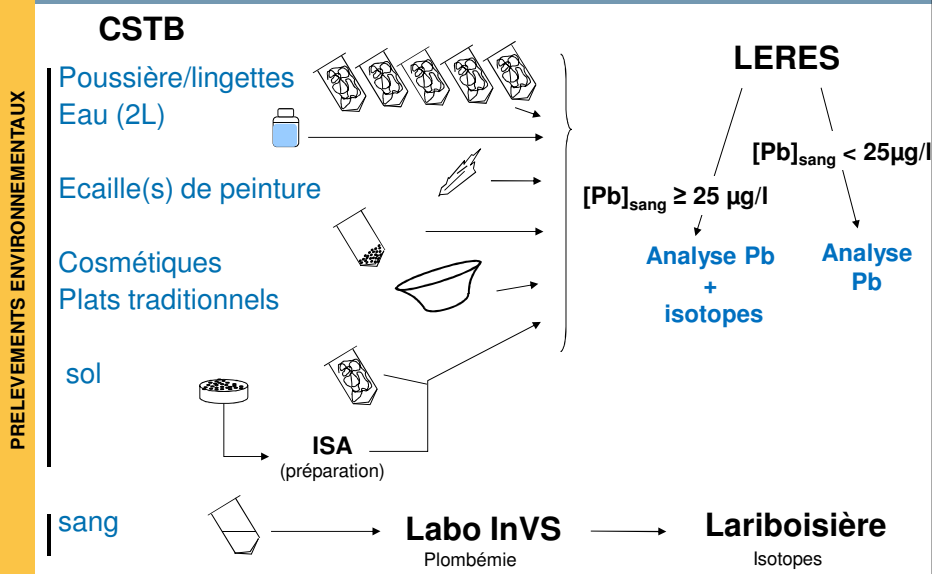
- développe des outils de mesure
- dans les matrices environnementales et biologiques
- pour une évaluation de l'exposition de l'humain aux contaminants de l'environnement.

## Participation au projet Plomb-Habitat

- Développement de méthodes spécifiques
- Campagne de mesure des concentrations en plomb et des ratios isotopiques dans les matrices environnementales

3

# Plomb Habitat Echantillonnage et analyses



## Contexte -1

En environnement intérieur, il existe plusieurs méthodes de mesure du plomb dans les échantillons environnementaux

- **France** : mesure du plomb « acido-soluble »  
(simulation de la digestion humaine)
- **Internationale** : mesure du plomb total
  - Difficulté à comparer les données françaises avec les données internationales
  - Déterminer la méthode de mesure la + prédictive des expositions

5

## Contexte - 2

La comparaison des ratios isotopiques de plomb entre sang et échantillons environnementaux est utilisée pour identifier les sources de contamination dans les cas de saturnisme infantile.

- Pertinence de l'utilisation en routine pour les plombémies  $>25\mu\text{g/L}$ ?
- Développement d'une méthode fiable mais économique

6

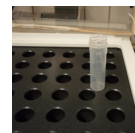
## Objectif des développements

- Mesurer le plomb acido-soluble et total dans les échantillons de sols, poussières et peintures en une seule prise d'essai
- Mesurer les ratios isotopiques du plomb pour la recherche des sources de contamination des plombémies modérées à moindre coût

7

## Méthodes de mesure du plomb

Minéralisation (solubilisation) « acido-soluble », (NF X 46-032) :  
Poussières + lingette + 40 ml d'eau ultra pure acidifié (HCl à 1,4%)  
Homogénéisation (ultra-sons)  
Chauffage à 37°C pendant 1 heure (four graphite)  
Analyse ICP/MS

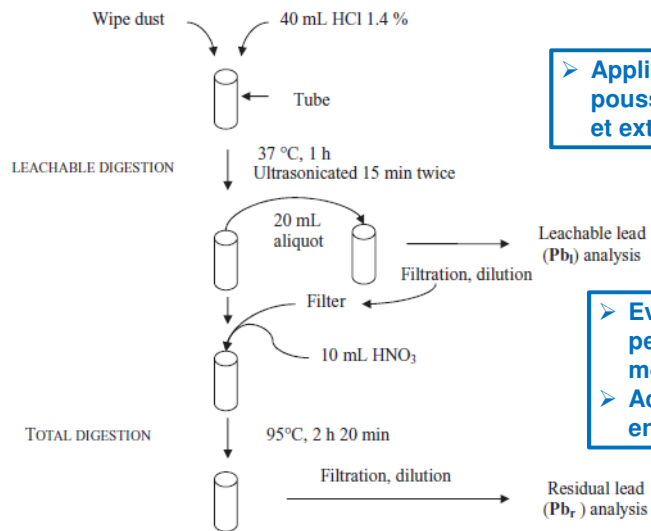


Minéralisation « totale » à l'eau régale  
Poussières + lingette + attaque acide (1/3 HNO<sub>3</sub> et 2/3 HCl )  
Chauffage à 95°C pendant 2h20  
Analyse ICP/MS



8

## Méthode développée



➤ Application pour les poussières intérieures et extérieures

➤ Evaluation des performances de la méthode  
➤ Accréditation Cofrac en 2009

Le Bot B. et al. Journal of Environmental Science and health, Part A. 2011, Jan;46 (1):63-69.  
Le Bot B. et al. European journal of mineralogy. 2010, 22: 651-657.

9

## Campagne de mesure

Types d'échantillon		Nombre d'échantillon (n)
Poussière intérieure (µg/m <sup>3</sup> )	Acido-soluble	471 (logement)
	total	471 (logement)
Poussière extérieure (µg/m <sup>3</sup> )	Acido-soluble	53
	total	53
Sol extérieur (µg/g sol)	Acido-soluble	315
	total	315

10

## Mesure des ratios isotopiques

Pb : 4 isotopes stables de masses atomiques  
204 (1,5%), 206 (22,6%), 207 (23,6%) et 208 (52,3%)

6 Ratios Isotopiques (RI) différents selon les minerais  
204/206; 206/207; 208/207; 204/207; 204/208; 206/208

L'utilisation des RI repose sur

- Une proximité isotopique entre sang et source
- Une Incertitude de mesure adaptée

Pour une analyse en routine

- Instrument classique de laboratoire



11

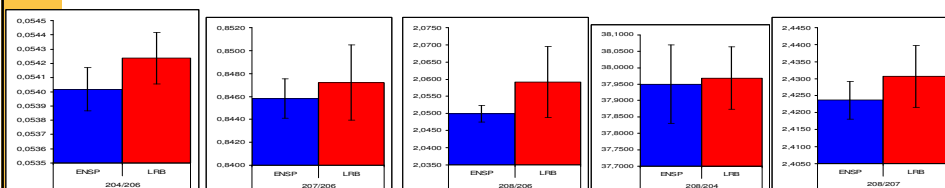
## Méthode d'analyse des RI

Méthode «standard braketing » car simple ICP/MS

- correction des biais de masse par le standard SRM 981
- correction des blancs.

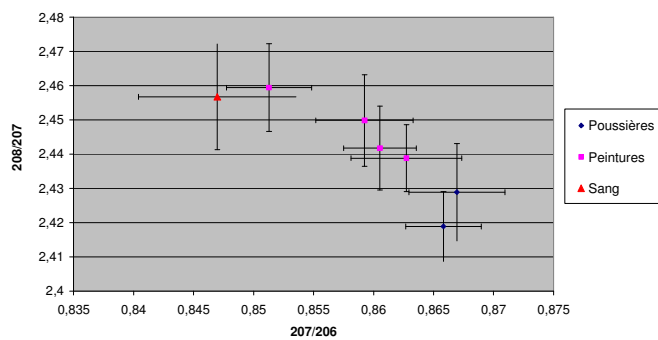
Intercalibration des laboratoires : Lariboisière/LERES

- recouvrement des ratios isotopiques avec des déviations standards comparables laboratoires



12

## Résultats



13

## Conclusion

Validation des méthodes sur une étude pilote

Accréditation Cofrac de la méthode d'analyse plomb (acido-soluble et total)

Réalisation des campagnes de mesures sur les échantillons environnementaux de Plomb-habitat

Publications internationales des méthodes

14

## Remerciements



**Équipe LERES/ EHESP/IRSET, UMR Inserm 1085**

<http://leres.ehesp.fr/>