

L'analyse isotopique du plomb :

Un outil utile en santé au travail lors de multi-expositions

Dr Antoine VILLA

APHM - Aix Marseille Université

13005 Marseille

Introduction (1)

- Plomb possède 4 isotopes stables (non radioactifs) et quantifiables :
 - **Radiogéniques** :
 - ^{208}Pb (53,6%)
 - ^{206}Pb (23,6%)
 - ^{207}Pb (22,6%)
 - **Primordial** (ne provenant pas de la transformation d'un autre élément) :
 - ^{204}Pb (1,48%)
- Proportions de ces isotopes :
 - Varient légèrement en fonction du minerai
 - Ne sont pas modifiées par les différents processus industriels
- Matériaux d'origines différentes présentent des ratios différents des 4 isotopes stables :
 - = « signature isotopique » de chaque matériau

Introduction (2)

- Médecin du travail s'applique à rechercher :
 - Expositions professionnelles
 - Expositions extra-professionnelles
 - Facteurs favorisant l'absorption de plomb
 - Absence d'équipement de protection collective ou individuelle,
 - Onychophagie
 - Absence du respect des règles d'hygiène industrielle
- Enquête préliminaire révèle parfois :
 - Plusieurs sources d'exposition au plomb
 - Professionnelles
 - Et/ou extra-professionnelles
- Identifier la source principalement à l'origine de la contamination
 - Comparaison des ratios isotopiques du métal dans :
 - Liquides biologiques de l'intéressé
 - Diverses sources d'exposition

Cas clinique - Contexte

- Travaux de réfection libérant des poussières de plomb d'un monument historique
- Prélèvements surfaciques
 - Contamination de l'environnement professionnel par des poussières de plomb
- Campagne de dosage systématique des plombémies par le service de médecine du travail
- 115 dosages de plombémie réalisés
 - Le matin avant la prise de poste
 - En ayant pris soin d'éviter toute contamination externe
 - Par un laboratoire accrédité
- Une seule valeur > 100 µg/L.

Cas clinique – La patiente

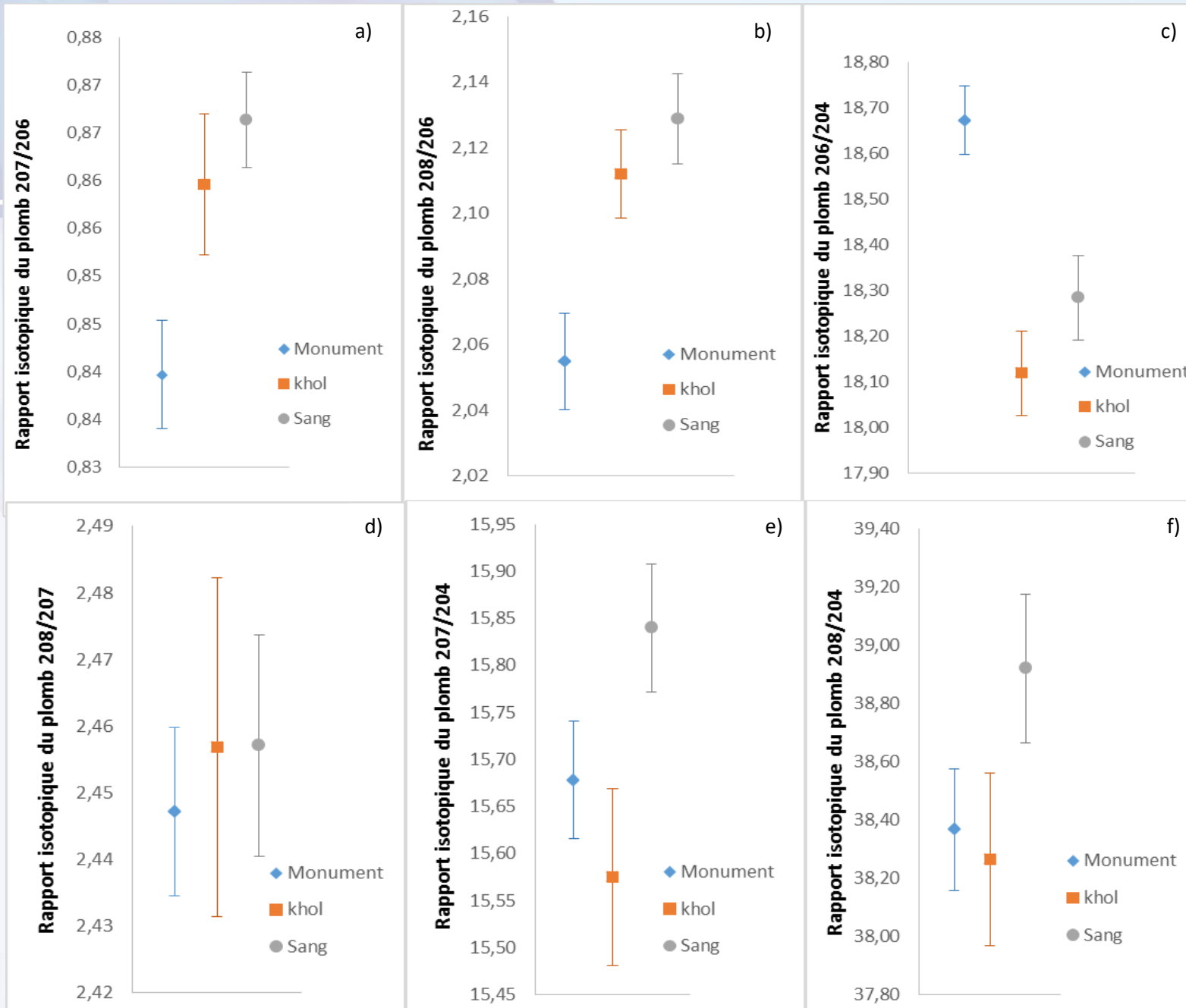
- Femme de 53 ans
- Plombémie de 174 µg/L
 - Seule salariée à avoir élévation de plombémie parmi 115 personnes potentiellement exposées
- Agent d'entretien des sanitaires depuis 10 ans
 - Comme 12 autres de ses collègues
- Poste de travail :
 - Un bloc sanitaire par étage
 - 3 étages dans le bâtiment
- Interrogatoire :
 - Pas d'exposition professionnelle antérieure au plomb :
 - Ni à ce poste
 - Ni chez les précédents employeurs
 - Exposition extra-professionnelle
 - Khôl
- Asymptomatique
- Examen clinique normal

Cas clinique – Contrôle plombémie

- Dosage de contrôle de la plombémie :
 - 1 mois et demi après le premier
 - 170 µg/L
 - Voisine de celle mesurée initialement lors de la campagne de dosage
- Dosage de la protoporphyrine zinc (ZPP) :
 - 3,7 µg/g d'hémoglobine
 - A la limite supérieure de la normale
- Deux sources différentes de plomb identifiées :
 - Professionnelle : Poussières du chantier du monument
 - Extra-professionnelle : Khôl

Cas clinique – Dosage plomb dans les matériaux

- Dosage de plomb par spectrométrie de masse en plasma induit (ICP-MS) dans:
 - Khôl
 - 806,1 mg/g de khôl
 - Poussières du chantier du monument (1er étage)
 - 16,1 mg/g de poussière.
- Analyse isotopique du plomb dans :
 - Sang de la patiente
 - Poussières du chantier du monument
 - Khôl



Cas clinique

- Analyse isotopique du plomb
 - Incrimine khôl
 - Utilisé régulièrement depuis de nombreuses années
 - 3^{ème} source d'exposition suspectée car :
 - Concordance partielle entre le khôl et le sang de la salariée
- Reprise de l'interrogatoire de la patiente a révélé :
 - Travaux effectués à son domicile,
 - Dans un immeuble Haussmannien
 - 8 à 9 mois auparavant
 - Ponçage des peintures murales avec du papier de verre
 - Avait généré beaucoup de poussières

Discussion (1)

- Dans le cas présent, les 6 ratios isotopiques ont été utilisés
 - 207/206
 - 207/204
 - 207/208
 - 206/208
 - 206/204
 - 208/204
- Pas d'argument formel qui justifie de ne pas utiliser certains des rapports isotopiques :
 - Tous pris en compte dans l'exploration de ce cas

Discussion (2)

- Etude réalisée en France en 2011 sur 125 enfants âgés de 6 mois à 6 ans
 - Calcul d'un facteur discriminant (DF) pour chaque RI :
 - $DF = \text{variabilité inter-source} / \text{précision de la mesure}$,
 - Discrimination maximale :
 - Ordre des ratios 207/206, 206/204 et 208/204
- Dans le cas que nous avons étudié :
 - Ratios 207/206 et 206/204
 - Concordance sang et khôl
 - Ratios 207/204 et 208/204
 - Pas de concordance sang et Khôl ou poussière du chantier

Discussion (3)

- Intérêt dosage plomb isotopique si :
 - (1) identification de toutes les sources potentielles pertinentes
 - (2) Sources distinctes sur le plan isotopique
 - (3) Précision de mesure supérieure aux différences entre les sources

Conclusions

- RI recommandable si contamination par le plomb d'origine professionnelle douteuse
- Interrogatoire minutieux recherchant toutes sources exposition au plomb
 - Professionnelles
 - Extra-professionnelles
- Si plusieurs sources possibles d'exposition au plomb identifiées :
 - Collecter un échantillon de chacune d'entre elles
- Si premiers dosages confirment plusieurs sources potentielles
 - Alors mesure des ratios isotopiques du plomb dans :
 - Sang des personnes dont plombémie élevée
 - Sources suspectées

Merci de votre attention