

Quelles données collecter pour assurer une traçabilité collective des expositions ?

Professeur Anne Maître

CHU Grenoble Alpes, Laboratoire de Toxicologie Professionnelle
et Environnementale

Université Grenoble Alpes, Laboratoire TIMC (UMR CNRS 5525)
Equipe Environnement et Prévention des Risques Professionnels

Traçabilité collective des expositions ?

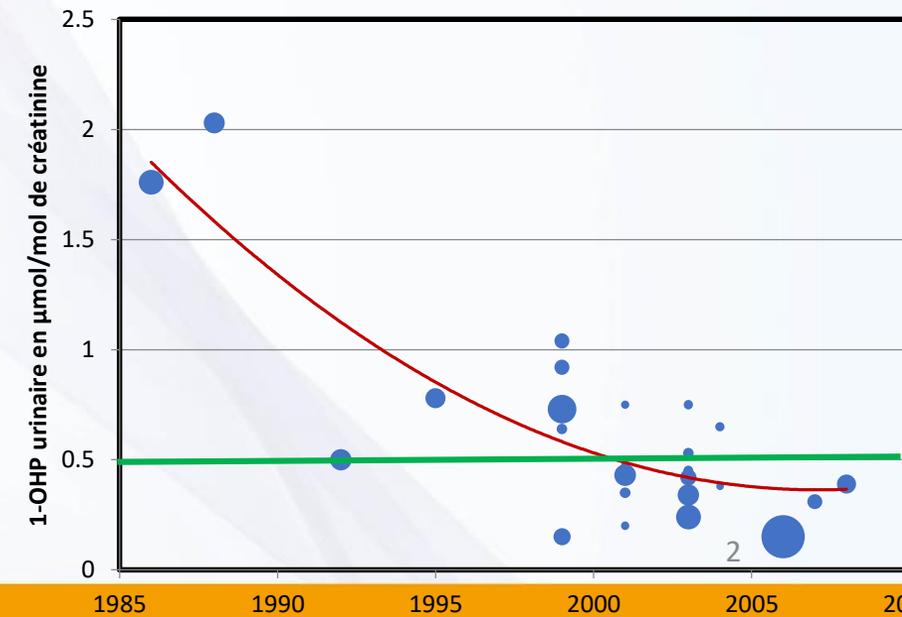
Expositions professionnelles aux agents CMR (IGAS 2008)

Enregistrer, classer, conserver les mesures (+ interprétation / réglementation)
avec **toutes les informations** nécessaires, de façon à pouvoir les retrouver et
les **utiliser en tout temps** (court, moyen, long terme)

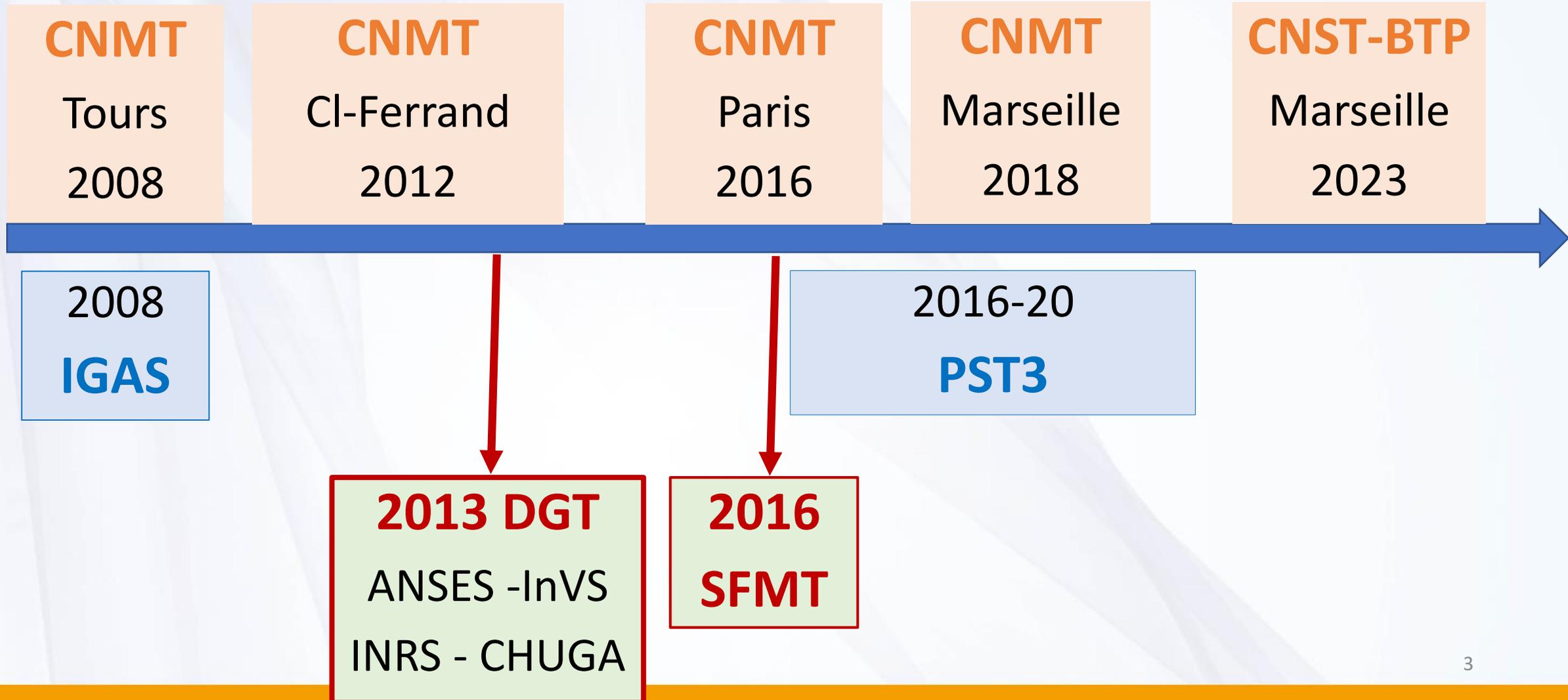
Suivi biologique du 1-OHP urinaire lors
d'application d'enrobés routiers

👉 suivi temporel des expositions

- Produits, procédés
- Prevention, Règlementation



Historique



Enquête SpF 2020 / PST3

36^e
Journées Nationales
de Santé au Travail
dans le BTP



SANTÉ
TRAVAIL

JUILLET 2020

ÉTUDES ET ENQUÊTES

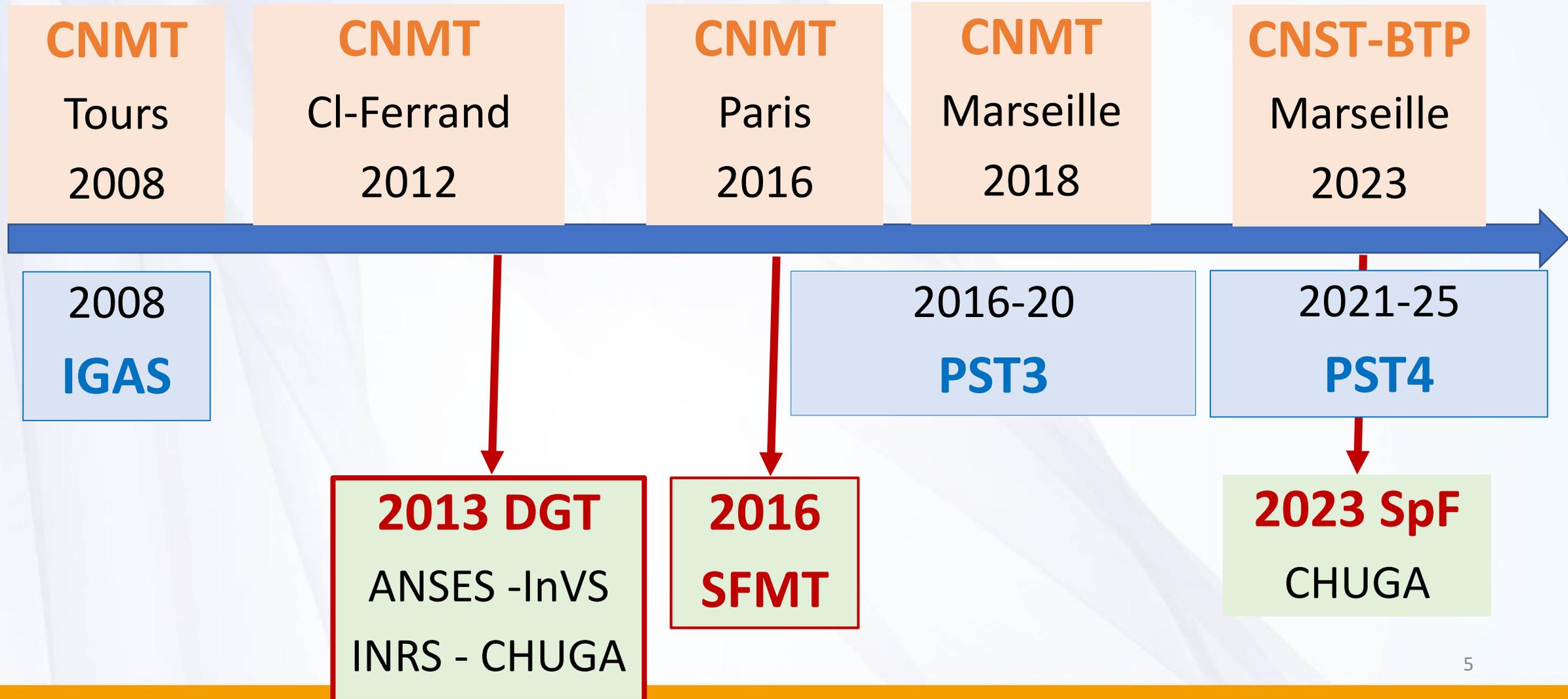
Risques chimiques en entreprise et biosurveillance
des expositions professionnelles

**ENQUÊTE SUR LES PRATIQUES DE
BIOSURVEILLANCE DES EXPOSITIONS
PROFESSIONNELLES EN FRANCE**

Action 1.10 du troisième Plan santé travail

- **Sous-évaluation risque chimique** dans petites entreprises
- **SBE peu pratiquée, mesures atmosphériques prédominantes** pour respecter la législation (VLEP)
- **frilosité des médecins du travail / SBE** pour évaluer les risques :
 - difficulté d'interprétation des résultats
 - **méconnaissance des recommandations de la SFMT** : protocoles d'étude et connaissances en toxicologie
 - **absence de valeurs limites sanitaires réglementaires**
- SBE effectuée essentiellement **au niveau individuel** ou au niveau collectif à petite échelle : manque **d'informatisation**, de **standardisation** et **d'interopérabilité** des données

Historique



Exporisq-HAP : depuis 2000

36^e
Journées Nationales
de Santé au Travail
dans le BTP

- **Soutien des institutions** nationales, régionales : ANSES, INVS, RRA
- Participation au **CES VSR, GT IBE** de l'ANSES, rapporteur / dossier ECHA sur HAP
- **Réseau avec SST**, niveau régional puis national, international
- ❖ **Formation continue, échanges formels et informels**
- ❖ **Aide à la mise en place de protocoles et à l'interprétation des données**
 - Définition des **Groupes d'Exposition Homogène**
 - ☞ Fiches de renseignements / chaque échantillon
 - **Mesurage de l'exposition individuelle**
 - ☞ **indicateurs biologiques d'exposition +++**
 - **Analyse statistique et interprétation**

anses
agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail
Connaître, évaluer, protéger

Santé
publique
France

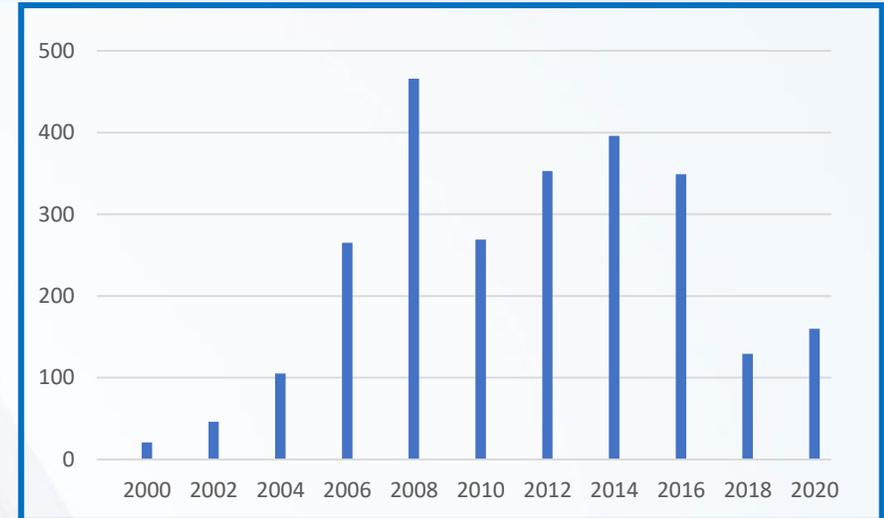
ASTBTP

Exporisq-HAP : depuis 2000

- régional, national, international
- 250 médecins
- 450 entreprises : nombreux secteurs
- 5000 sujets exposés

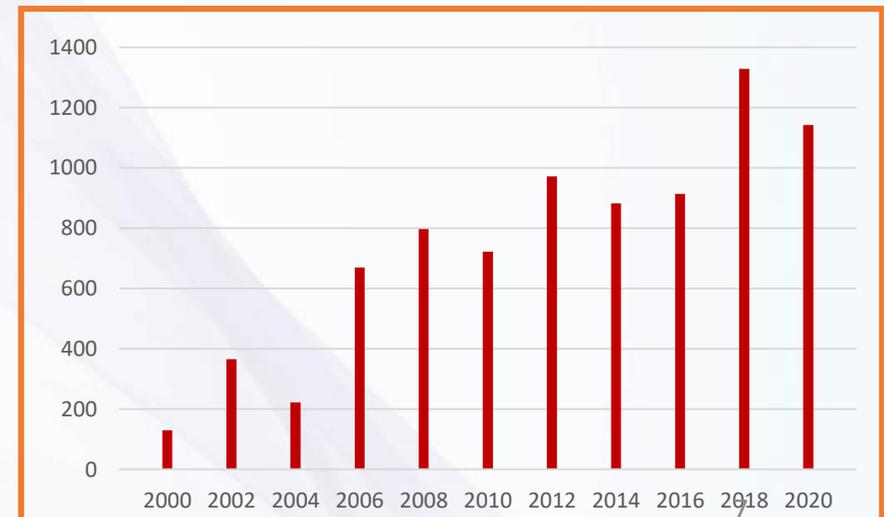
Evolution temporelle
du suivi d'exposition

Atmosphérique



- 2600 prélèvements atmosphériques
+ dosage de 17 HAP gazeux et/ou particulaires
- 8200 prélèvements urinaires
+ 32 000 dosages de métabolites des HAP

Biologique



Mesurage de l'exposition aux HAP



➤ Prélèvements atmosphériques individuels

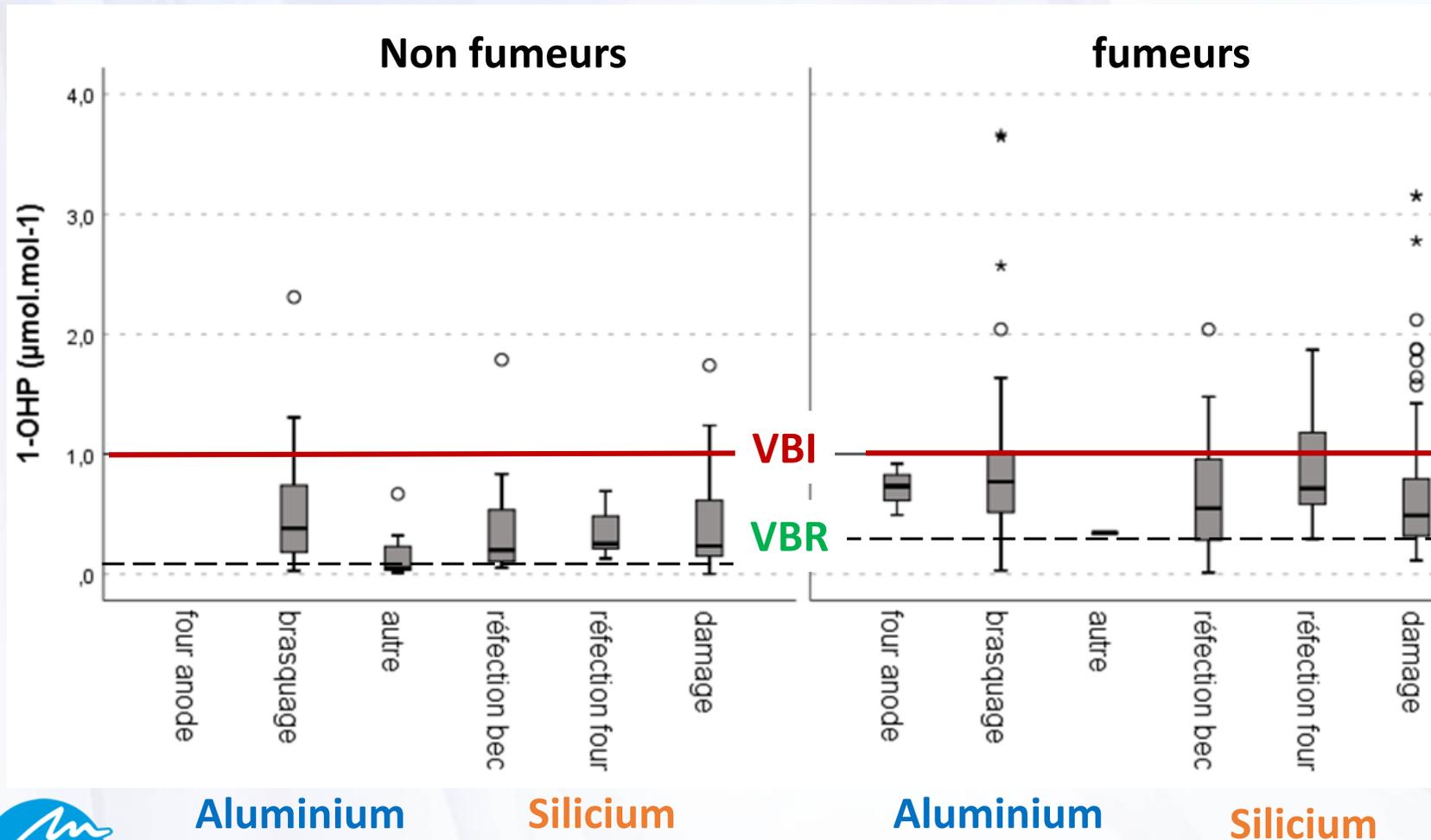
- ☺ Méthode normalisée: AFNOR X43-294 (HAP gazeux et particulaires)
- ☹ ☺ Pas de VLEP (**VG-CNAM BaP = 150 ng/m³**)
- ☹ **Absorption cutanée**
- ☹ **EPI**



➤ Mesurages biologiques : métabolites urinaires ?

- ☺ **1-hydroxypyrrène** en FSFP : NF < 0,15 µmol/mol ; F < 0,5 µmol/mol
- ☺ **3-hydroxybenzo[a]pyrrène** en FSFP16 : NF < 0,02 nmol/mol ; F < 0,06 nmol/mol
- ☺ **tétraol-BaP** en FSFP : NF < 0,003 nmol/mol ; F < 0,05 nmol/mol
- ☺ **Métabolites monohydroxylés des HAP gazeux** en FSFP : NF et F
- ☹ **Pas de VLB**

Exporisq-HAP : maçons fumistes ?



Métallurgie

90% 1OHP > VBR
20% 1-OHP > VBI

Expositions élevées < 2016

↳ Modification de composition

- de pâtes de brasque
- des électrodes

Exporisq-HAP : méthodologie

1 - Recueil des données de terrain

- **Etude de poste** ⇒ Protocole, Informations?

👉 **Fiche de renseignements + plan de prélèvement**

Tronc commun : données obligatoires

Etude : données spécifiques



SST

- médecin
- infirmier(ère)
- IPRP



CHUGA - EPSP

- Relation terrain



Exporisq-HAP : depuis 2000

1 - Recueil des données de terrain

- Etude de poste ⇒ **Protocole, Informations?**

👉 **Fiche de renseignements + plan de prélèvement**

Tronc commun : données obligatoires

Etude : données spécifiques

SST

- médecin
- infirmier(ère)
- IPRP



2- Système d'enregistrement des données :

- Développement de l'outil informatique

- **Codage des données**

- **Anonymisation** des données

- **Analyse statistique** :

- commune + spécifique



CHUGA - EPSP

- Relation terrain
- Centralisation, codage
- Informatique



Simplicité, convivialité

Qualité : rigueur, homogénéité 11

Exporisq-HAP : méthodologie

36^e
Journées Nationales
de Santé au Travail
dans le BTP

1. Etablissement d'un protocole

- **Etude des postes** de travail (dangers/exposition)
- ☞ Constitution de **groupes d'exposition homogène (GEH)**
 - **similarité de tâche, de lieu de travail et d'exposition à un agent chimique**
 - dans l'idéal, **au moins 6 sujets** dans un GEH
 - réelle homogénéité évaluée a posteriori (dispersion des résultats)



Reco SFMT



2. Etablissement d'un plan de prélèvement

- **Objectifs**
- **pertinence de la SBEP**
- **Choix du biomarqueur et des moments de prélèvement**
- **Rôle des différents acteurs**
- **Fiche de renseignements : spécificités/ GEH**



Fiche renseignements

36^e
Journées Nationales
de Santé au Travail
dans le BTP

👉 Données administratives

- **Entreprises** : identification
- **Prescripteur** : identification du MDT
- **Préleveur** : identification
- **Recueil et transport de l'échantillon** :
 - Date, heure, moment prélèvement / jour+sem de travail
- **Opérateur** : identification
 - Poste : **nature, procédé de travail**
 - Tabagisme, exposition extra-professionnelle



Toxicologie Professionnelle et Environnementale
SB2TE – IBP, CHU, CS 10217 38043 Grenoble Cedex 09



Pr A. Maître, PU-PH, Responsable - Dr R. Persoons, PH
Secrétariat 04.76.76.51.78 , fax 04.76.76.56.64 AAugier@chu-grenoble-alpes.fr

Etude : exposition aux HAP chez les maçons fumistes (BTP 2021-2023)
Fiche de renseignements accompagnant les échantillons biologiques et la prescription médicale

Le Médecin du travail prescripteur

Nom – Prénom du médecin du travail :

E-Mail du médecin :

Tél. :

Nom du Service Médical :

Adresse :

Le laboratoire responsable de l'envoi des 3 échantillons urinaires au CHU Grenoble

Identité du laboratoire :

Personne contact :

E-Mail du laboratoire :

Tél. :

Adresse :

Date d'envoi des prélèvements : / /

Le laboratoire de Toxicologie Professionnelle et Environnementale CHU Grenoble

Identité du laboratoire :

laboratoire de Toxicologie Professionnelle et Environnementale du CHU de Grenoble

Service SB2TE, Institut de Biologie, CHU, CS 10217 38043 Grenoble Cedex 09

Personnes contact : Dr Renaud Persoons, secrétaire Aurélie Augier

E-Mail du secrétariat du laboratoire : AAugier@chu-grenoble-alpes.fr

Téléphone du secrétariat du laboratoire : 04.76.76.51.78 . .

Obtention du consentement du salarié après information éclairée :

Sous réserve des impératifs de confidentialité des sujets et des sites industriels, les données collectées sur ce questionnaire et les résultats des dosages pourront être utilisés pour des projets de recherche. En application de la Loi du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (CNIL), vous disposez d'un droit d'accès aux informations vous concernant, traitées par informatique, ainsi qu'un droit de rectification de ces données nominatives.

Vous avez le droit de vous opposer au recueil et au traitement des données nominatives vous concernant.

Saisie et codage : Entreprise



Etude ASTBTP

👉 Quelle entreprise ?

- Demande la SBE ?
- Emploie le salarié ? (**Sous-traitance**)
- Lieu de travail pendant la SBE ?

- ASTBTP13, BTPST38, AST74,
- Ferbeck, Fumitherm, Piecobud, SODI, SMIR....
- **ArcelorMittal 13, 48, 59,**

👉 Nom de l'entreprise ?

- Dénomination usuelle
- Orthographe

- Changement de nom

Codage et anonymisation (menu déroulant)

Arcelor Mital 13 ⇒ 241
Acelor-Mittal 13 ⇒ 241
Arcelor Mittal Fos ⇒ 241

ArcelorMittal 13 ⇒ **Rachat ?** ⇒ 241

Saisie et codage : MDT et opérateur

👉 Médecin du travail (prescripteur)

- Nom, Prénom, mail...

👉 Préleveur des échantillons

- Nom, Prénom, mail...

👉 Responsable de l'envoi des échantillons

- Nom, Prénom, mail...

Codage et anonymisation (menu déroulant)

A Maître ⇒ 120

Anne Maître ⇒ 120

Anne Mètre ⇒ 120

Anne Beaujeu ⇒ 120

L'opérateur

Nom Usuel : ... Fumiste.....

Prénom : Alain.....

Date de naissance : ... 23 / ...05...../1972.....

Sexe : F M

Poids (kg): Taille (cm):

Codage et anonymisation (menu déroulant)

Saisie et codage du métier

L'opérateur

Nom Usuel : ... Fumiste.....

Prénom : Alain.....

Date de naissance : ... 23 / ...05...../1972.....

Sexe : F M

Poids (kg): **Taille (cm)**:

Nom de l'entreprise qui l'emploie: .. Fumitherm ..

Adresse :

Nature du poste actuel : maçon fumiste.....

Date d'embauche dans l'entreprise : 2003...

Nombre d'années d'ancienneté au poste actuel : 20.....

Tabagisme : Fumeur : depuis..... Nombre cigarettes / jour

Ancien Fumeur Non fumeur

Codage ?

Codage : Fumisterie

- Secteur d'activité : NAF-08 ?

Section F : Construction

- > Division 43 : Travaux de construction spécialisés
- > Groupe 43.9 : Autres travaux de construction spécialisés
- > Classe 43.99 : Autres travaux de construction spécialisés n.c.a.

Sous-classe 43.99D : Autres travaux spécialisés de construction



Cette sous-classe comprend

- les activités de construction spécialisées qui concernent un aspect commun à différents ouvrages et requièrent des compétences ou du matériel spécialisés :
 - réalisation de fondations de tous types, y compris battage de pieux
 - réalisation d'ossatures en béton, demandant du fait de leurs dimensions ou du procédé utilisé une technicité particulière
 - travaux spéciaux de béton
 - fonçage de puits
 - construction de cheminées et de fours industriels, revêtement réfractaire de fours
 - la construction ou le montage de cheminées décoratives
 - travaux spécialisés qui, pour des raisons d'accès, nécessitent des aptitudes à l'escalade et l'utilisation d'un matériel particulier, c'est-à-dire travail en hauteur sur des structures élevées
- la réalisation de coupoles ou de voiles minces en béton
- les travaux sous-marins
- la construction de piscines extérieures
- le nettoyage à la vapeur, le sablage et les activités analogues appliquées aux parties extérieures des bâtiments

Cette sous-classe comprend aussi

- la mise en place de monuments funéraires (creusement des tombes et édification du monument)
- la mise en place du mobilier urbain, tel que cabines téléphoniques, toilettes publiques (sanisettes), abribus, etc.
- la mise en place de mobilier pour aire de jeux

Cette sous-classe ne comprend pas

- la fabrication du mobilier urbain et son entretien (cf. section C)
- le nettoyage de nouveaux bâtiments après leur construction (cf. 43.39Z)

Codage : Maçon fumiste

- CITP-08, PCS 2017 / maçon ⇨ 1 ou 2 codes

CITP-08

7	Métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat
71	Métiers qualifiés du bâtiment et assimilés, sauf électriciens
711	Métiers qualifiés du bâtiment (gros oeuvre) et assimilés
7112	Maçons
7114	Constructeurs en béton armé, maçons ragréeurs et assimilés
712	Métiers qualifiés du bâtiment (finitions) et assimilés
7124	Monteurs en isolation thermique et acoustique

PCS-2017

6	Ouvriers
62	Ouvriers qualifiés de type industriel
624f	Ouvriers qualifiés des traitements thermiques et de surface sur métaux
63	Ouvriers qualifiés de type artisanal
632a	Maçons qualifiés



Codage Maçon fumiste



• ROME ⇒ 1 code : F17-03

F	17		Travaux et gros oeuvre
F	17	03	Maçonnerie
F	17	03	Atrier / Atrière
F	17	03	Atrier-fumiste / Atrière-fumiste
F	17	03	Brasqueur / Brasqueuse
F	17	03	Briqueteur / Briqueteuse
F	17	03	Chapiste
F	17	03	Chef d'équipe maçon / maçonne
F	17	03	Cimentier / Cimentière
F	17	03	Cimentier applicateur / Cimentière applicatrice
F	17	03	Cimentier enduiseur / Cimentière enduiseuse
F	17	03	Fumiste
F	17	03	Installateur-poseur / Installatrice-poseuse de piscines préfabriquées
F	17	03	Maçon / Maçonne
F	17	03	Maçon / Maçonne du paysage
F	17	03	Maçon / Maçonne en monuments funéraires
F	17	03	Maçon / Maçonne en rénovation
F	17	03	Maçon / Maçonne en thermique industrielle
F	17	03	Maçon / Maçonne pierre
F	17	03	Maçon-applicateur / Maçonne-applicatrice

F	17	03	Maçon bâtisseur / Maçonne bâtisseuse de pierres sèches
F	17	03	Maçon-boiseur / Maçonne-boiseuse
F	17	03	Maçon-briqueteur / Maçonne-briqueteuse
F	17	03	Maçon-carreleur / Maçonne-carreleuse
F	17	03	Maçon-cimentier / Maçonne-cimentière
F	17	03	Maçon-coffreux / Maçonne-coffreuse
F	17	03	Maçon-couvreur / Maçonne-couvreuse
F	17	03	Maçon-enduiseur / Maçonne-enduiseuse
F	17	03	Maçon-ferrailleur / Maçonne-ferrailleuse
F	17	03	Maçon-finisser / Maçonne-finisserieuse
F	17	03	Maçon-fumiste / Maçonne-fumiste
F	17	03	Maçon-fumiste / Maçonne-fumiste en verrerie
F	17	03	Maçon-limousinant / Maçonne-limousinante
F	17	03	Maçon-piscinier / Maçonne-piscinière
F	17	03	Maçon-plâtrier / Maçonne-plâtrière
F	17	03	Maçon poseur / Maçonne poseuse de cheminées et poêles
F	17	03	Moellonneur / Moellonneuse
F	17	03	Murailleur / Murailleuse
F	17	03	Ouvrier / Ouvrière de la maçonnerie
F	17	03	Parpineur / Parpineuse

Codage de l'activité

L'entreprise du lieu d'intervention pendant le prélèvement

Secteur d'activité : *cochez parmi la liste suivante*

Aciérie

- Aluminerie
 - Production de cathodes
 - Production de silicium
 - Fonderie (métaux ferreux et non-ferreux)
 - Calcination
 - Céramique
 - Verrerie
 - Traitement thermique
 - Papeterie
 - Autres : préciser
- cuves d'électrolyse
 - poches de transfert
 - fours de cimenterie
 - fours à chaux
 - chaudières
 - incinérateurs
 - foyers sècheurs et fours de fusion (ciment fondu)
- scellement des anodes et cathodes
 - four de cuisson des anodes

Activité le jour du prélèvement

Description précise du travail effectué : **démolition** matériaux réfractaires dans four acier vidé non nettoyé, 2h marteau piqueur, ramassage briques.

Codage ?



👉 **Création au fil de l'eau**
Demande des SST



Codage de l'activité



P Petit et al. Constructing a database of similar exposure groups: the application of the Exporisq-HAP database from 1995 to 2015. *Annals of Work Exposure and Health* 2017:1-17

A Maître et al. Exporisq-HAP database: 20 years of monitoring French occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbon mixtures and identification of exposure determinants. *Int J Hyg Environ Health*. 2018 Mar;221(2):334-346

Moyens de protection individuelle

- **Activité professionnelle : tâche**
- **Moyens de protection individuelle : type de masques + cartouches
gants (nitrile, manutention, autre)**



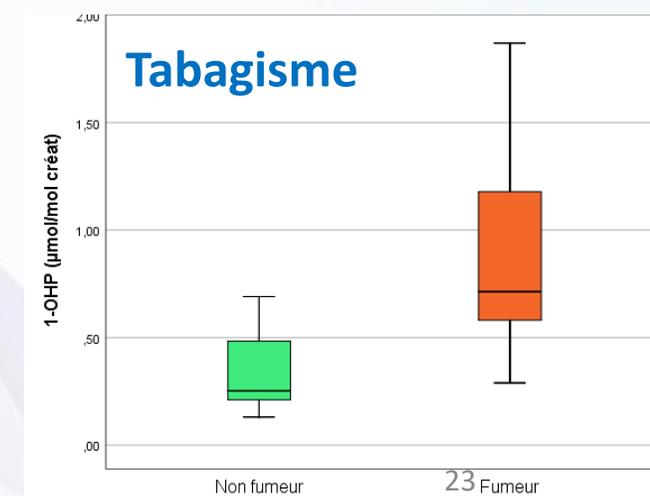
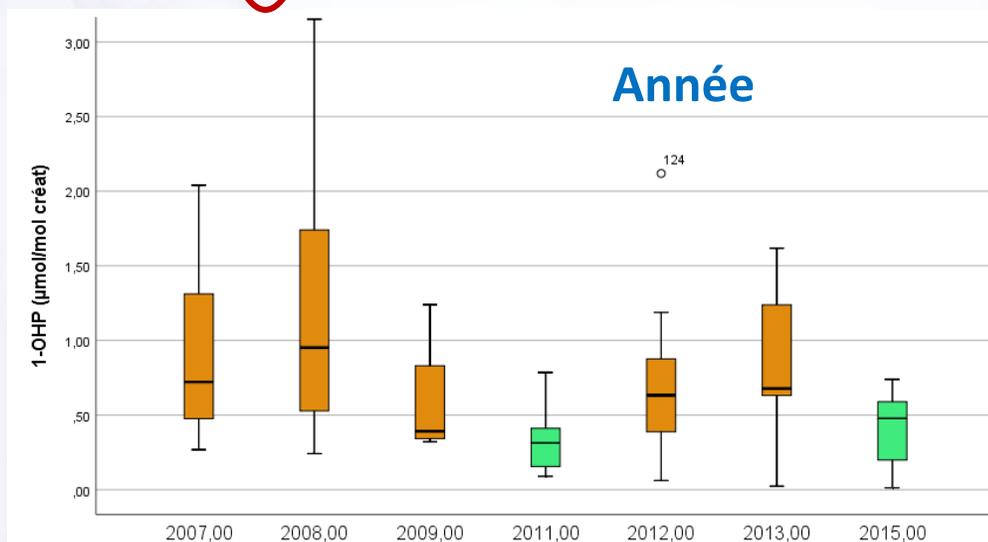
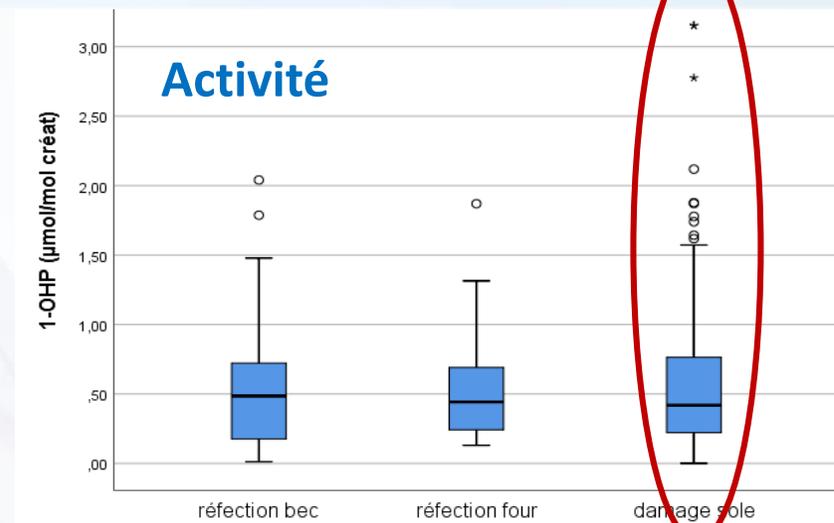
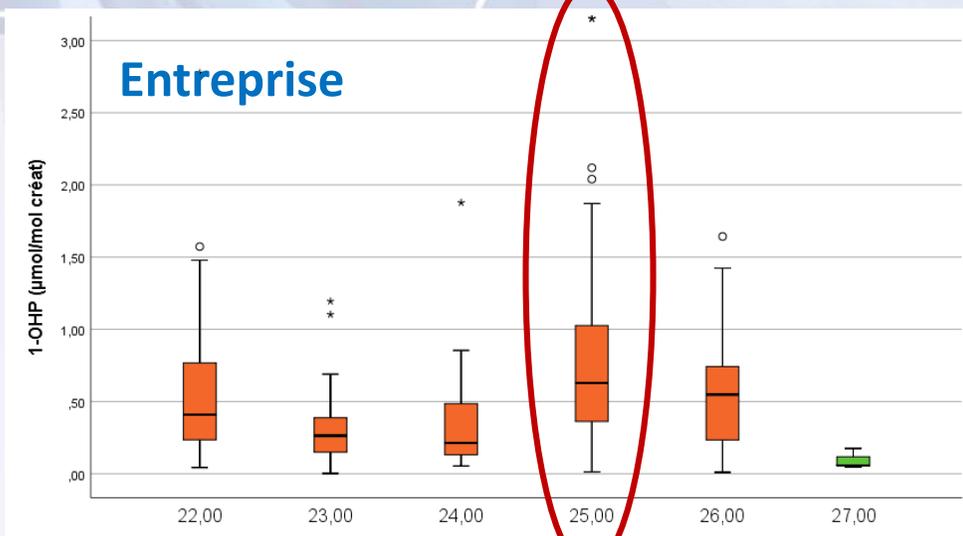
P2 - P3

A+P2

😊 HAP part (BaP, pyrène) 😊

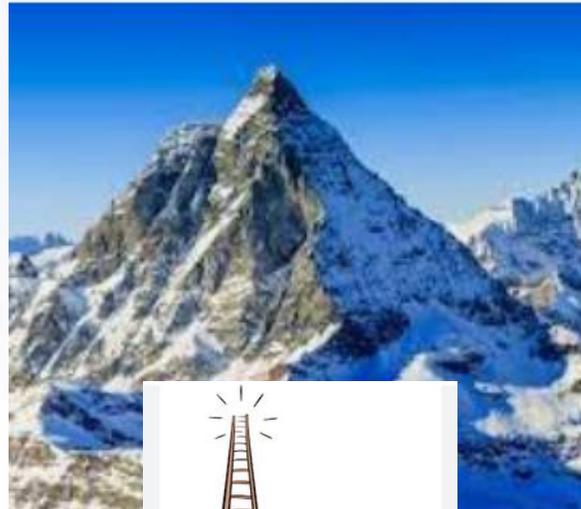
😞 HAP gazeux (pyrène) 😊

Analyses statistiques : MF et silicium



Traçabilité collective des expositions ?

36^e
Journées Nationales
de Santé au Travail
dans le **BTP**



Pour une traçabilité de l'exposition (SBE)

1 - Valeurs biologiques d'interprétation

- **ANSES** : production de Valeur limite Biologique (VLB)
- **SpF** : production de Valeur biologique de Référence (VBR)
- **DGT** : valeurs réglementaires en santé travail pour VLB (comme VLEP), **ECHA**

2- Soutien aux SST et MDT

- **Formation continue** des équipes des SST
- **Médecins référents toxicologues** à un niveau territorial : soutien méthodologique et scientifique pour la mise en œuvre, interprétation et restitution des résultats
- **Réseau national** : institutions, SST, biostatisticiens, **toxicologues**

3- Outils

- **Fiche de renseignements** harmonisée pour la collecte des données et suivi dans le temps
- **Outil informatique** : simple, convivial, **évolutif**, mise à disposition interactive des données anonymisées

Traçabilité collective des expositions ?

