

JOURNÉE
TECHNIQUE

**BATTERIES
LITHIUM**
TOUS UTILISATEURS
TOUS ACTEURS DE LA PRÉVENTION

Traitement et valorisation

Etude de terrain :
expositions aux métaux
lors du recyclage des batteries

22 NOVEMBRE 2022
Maison de la RATP – Paris

Ogier Hanser

Le recyclage des piles et batteries

Collecte des batteries usagées



Réutilisation



Tri et stockage



Démontage

Matières plastiques



Broyage

Traitement

Pyrométallurgie

Hydrométallurgie

Opérateurs de traitement (données 2020)

13 sites de traitement en France en 2020, répartis sur tout le territoire national :

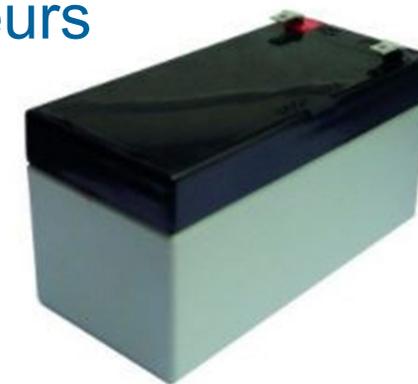
- 📦 6 sites de traitement des batteries au plomb
- 📦 7 sites de traitement variés : piles, accumulateurs



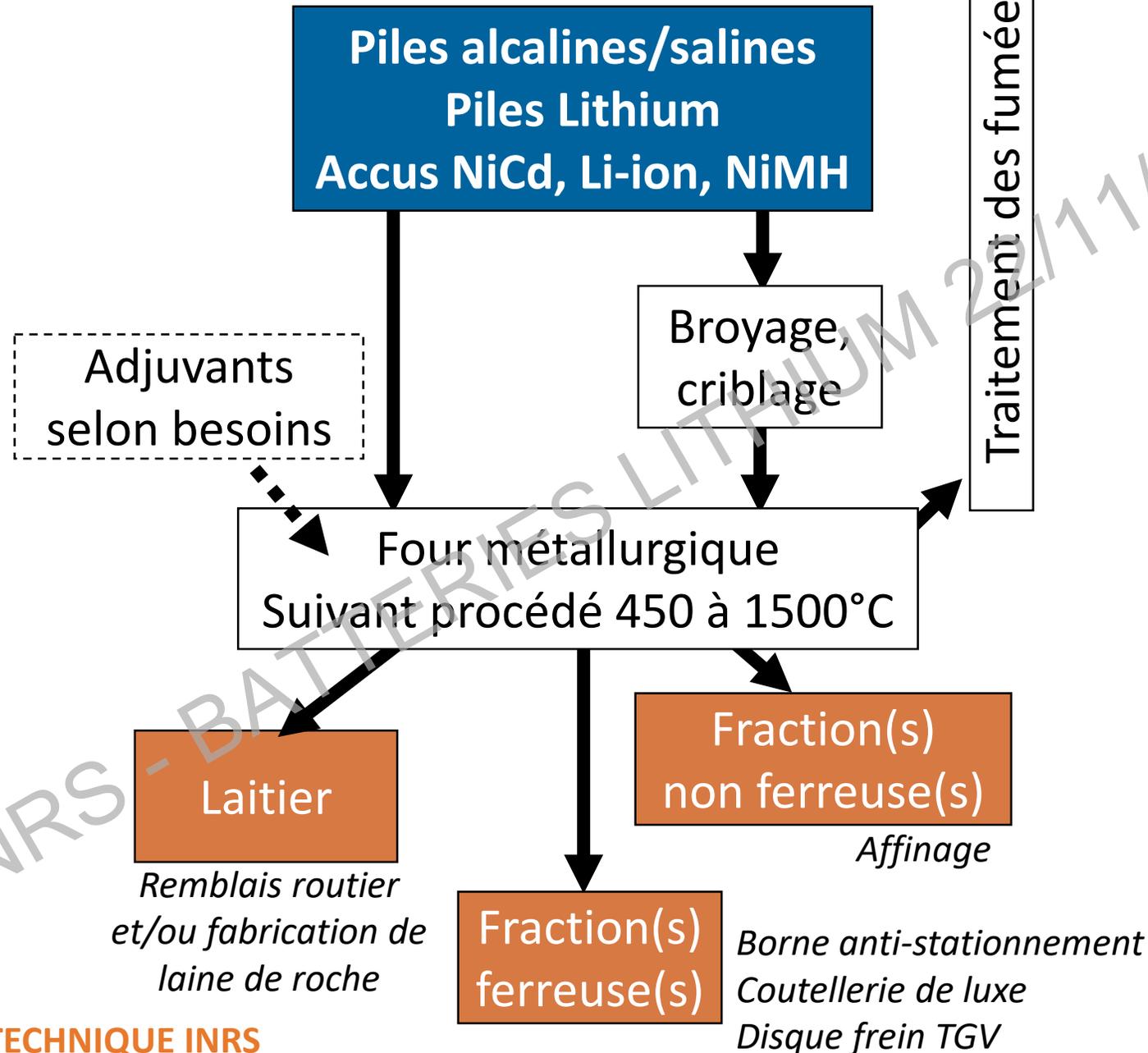
Source : Rapport Piles & Accumulateurs, ADEME
<https://librairie.ademe.fr>

JOURNÉE TECHNIQUE INRS

BATTERIE LITHIUM : TOUS UTILISATEURS – TOUS ACTEURS DE LA PRÉVENTION



PYROMETALLURGIE



PYROMETALLURGIE

Piles alcalines/salines
Piles Lithium
Accus NiCd, Li-ion, NiMH

Broyage,
criblage

Traitement des fumées

Four métallurgique
Suivant procédé 450 à 1500°C

Laitier

Remblais routier
et/ou fabrication de
laine de roche

Fraction(s)
non ferreuse(s)

Affinage

Fraction(s)
ferreuse(s)

Borne anti-stationnement
Coutellerie de luxe
Disque frein TGV

JOURNÉE TECHNIQUE INRS

BATTERIE LITHIUM : TOUS UTILISATEURS – TOUS ACTEURS DE LA PRÉVENTION

HYDROMETALLURGIE

Piles Alcalines et Salines
Accus NiCd et Li-ion

Broyage

Black Mass =
Poudre de métaux

Séparation
magnétique

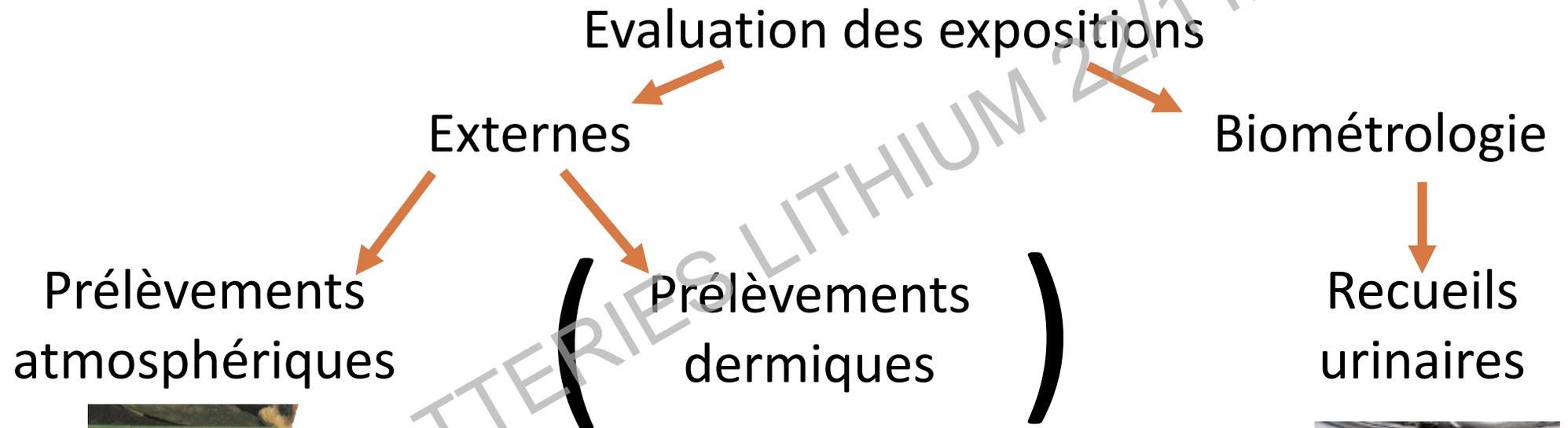
Fer
Aciéries

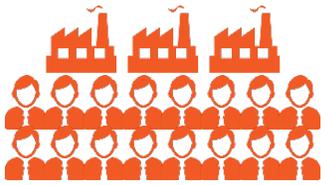
Solution acide

Fractions métalliques
(Variable suivant l'entrée)

Métallurgie

Etude de terrain : évaluation des expositions professionnelles aux métaux dans des entreprises de traitement (hors plomb)





3 entreprises volontaires



86 salariés participants



6 groupes d'expositions similaires

- Administratifs
- Tri
- Démontage
- Traitement (tous traitements confondus)
- Maintenance
- Polyvalent

Mesures de prévention en place

Mesures de prévention en place :

- Ventilation des ateliers
- Captage des fumées
- Port de vêtements de travail
- Gants (nitrile / manutention)
- Visières et gants épais à disposition au besoin
- Selon les entreprises : masque ventilé à cartouches (FPA* = 20 / 40)
- Vestiaires avec possibilité de prendre une douche en fin de poste

*FPA = Facteur de Protection Assigné

Résultats des prélèvements atmosphériques

Focus sur 6 métaux toxiques

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cd	Co	Cr	Li	Mn	Ni
Médiane	0,58	0,06	0,02	0,05	0,09	0,38
Min-Max	<0,03 - 79,4	<0,03 - 60,9	<0,03 - 19,3	<0,03 - 20	<0,03 - 694	<0,03 - 146
Limite réglementaire (VLEP-8h)	4	100	2000	25	200	1000

~20% de l'ensemble des valeurs mesurées au-dessus de la VLEP-8h, dans les groupes **Traitement**, **Maintenance**, Démontage, Polyvalent

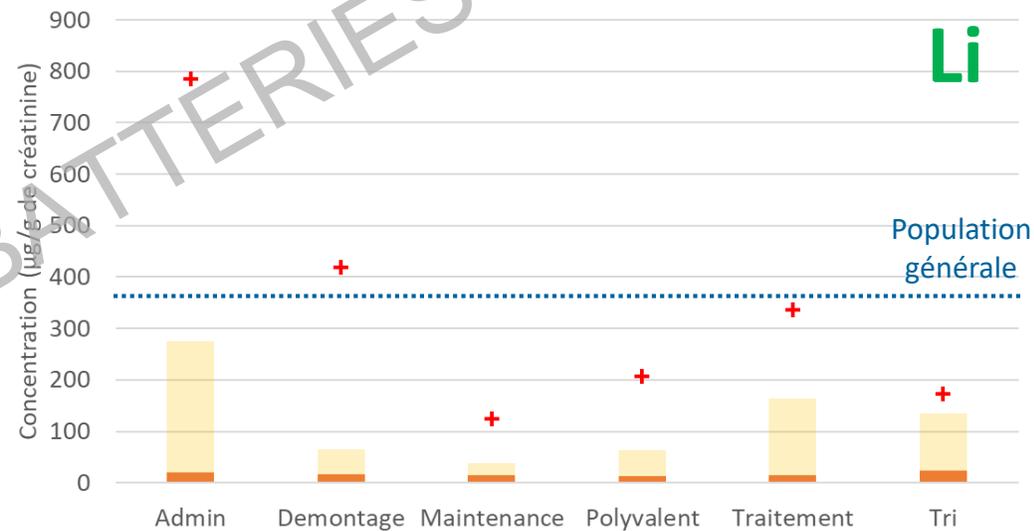
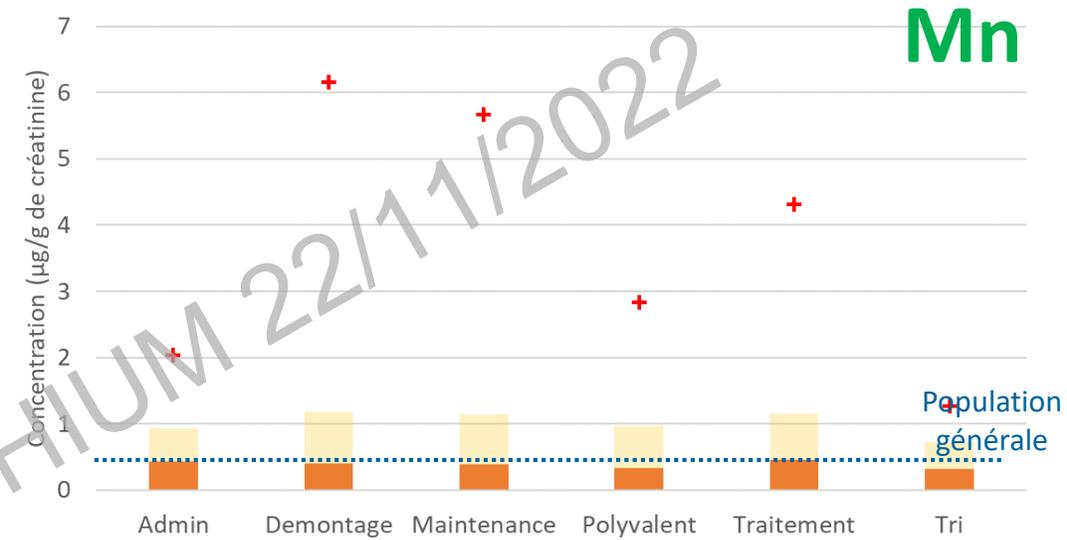
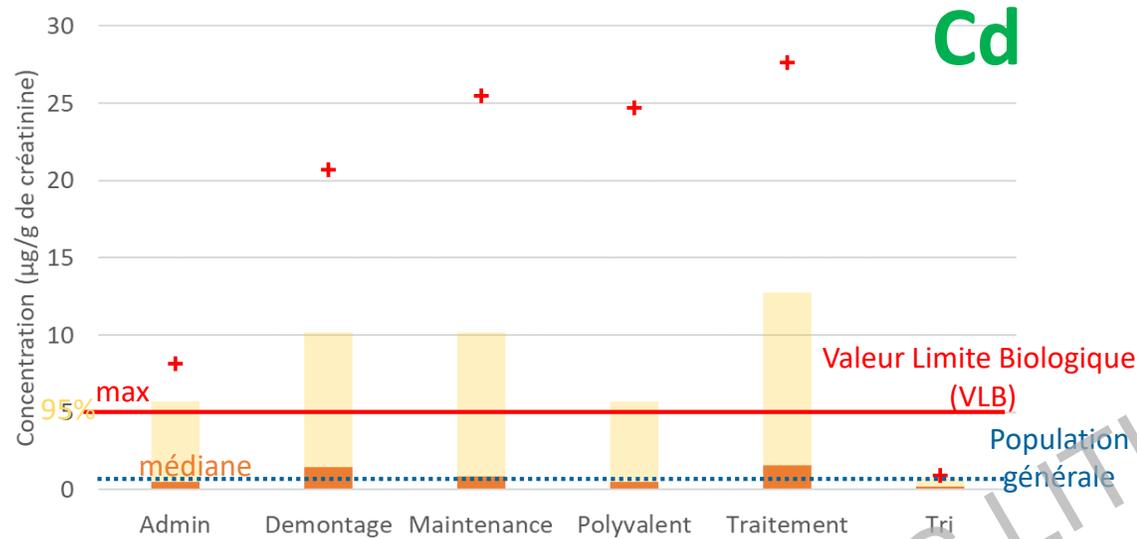
 Valeurs corrigées par le FPA (20/40)

Quelques valeurs ponctuelles dans le groupe **Maintenance**

 **Co, Cr, Li, Ni, Pb** : pas de dépassement de la VLEP-8h

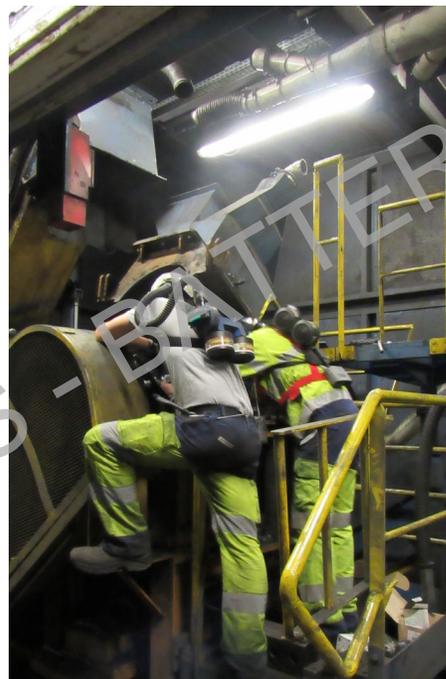
 **Cd, Mn** : dépassements de la VLEP-8h, malgré le port de protection respiratoire (valeurs corrigées)

Résultats des recueils urinaires : métaux urinaires



 Opérateurs non exposés

- Des **expositions** mesurées dans les groupes **Traitement, Maintenance, Démontage, Polyvalent**
- Cd** urinaire mesuré à des concentrations élevées dans presque tous les groupes d'exposition,
Mn urinaire ponctuellement élevé

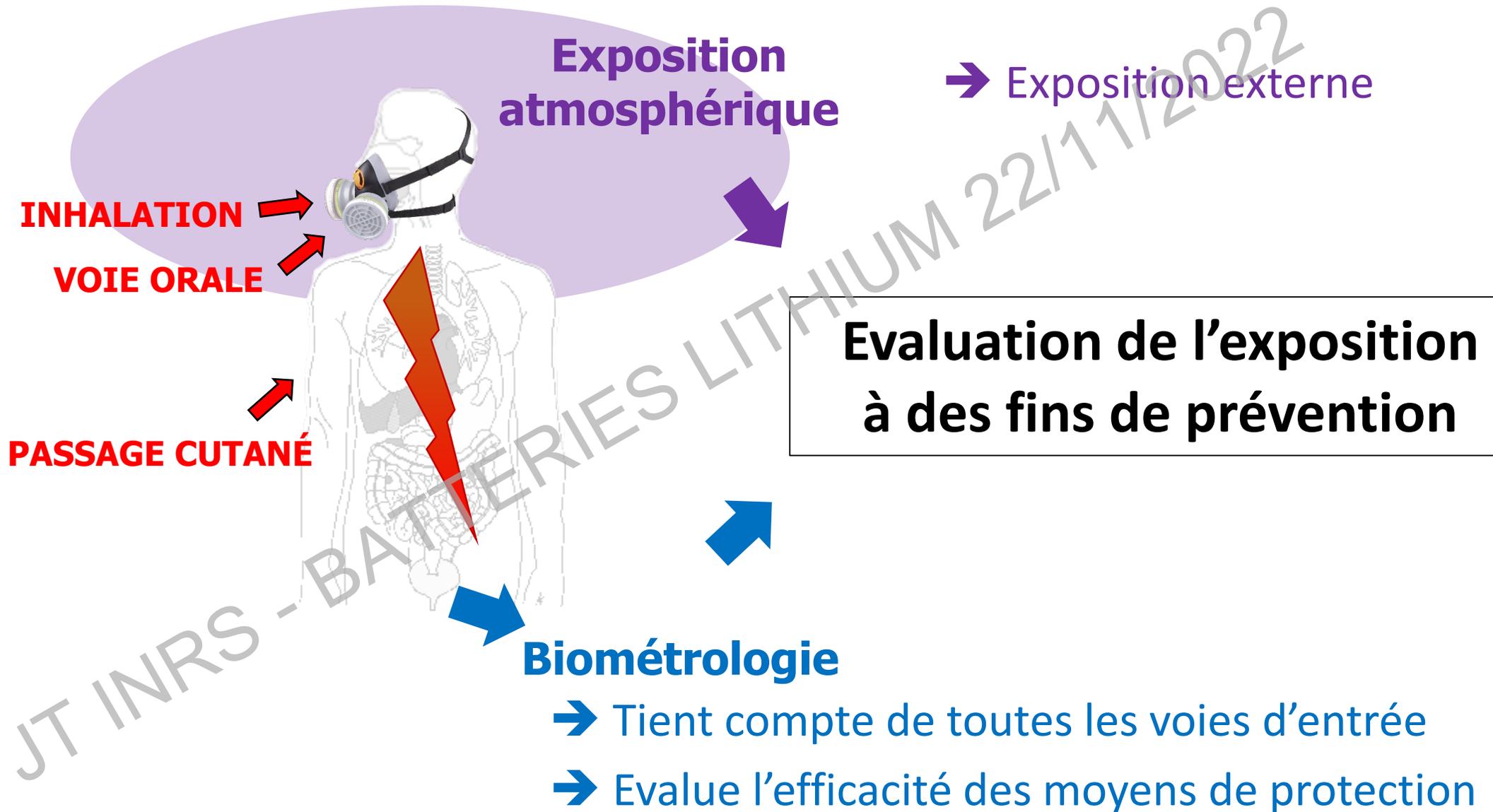


Opérateurs de maintenance

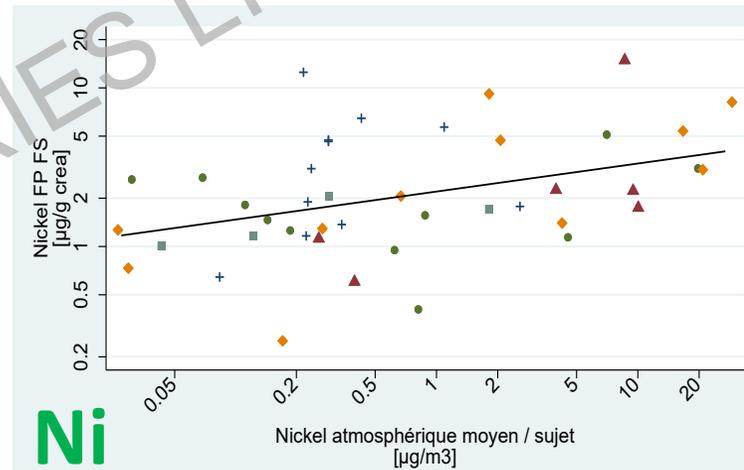
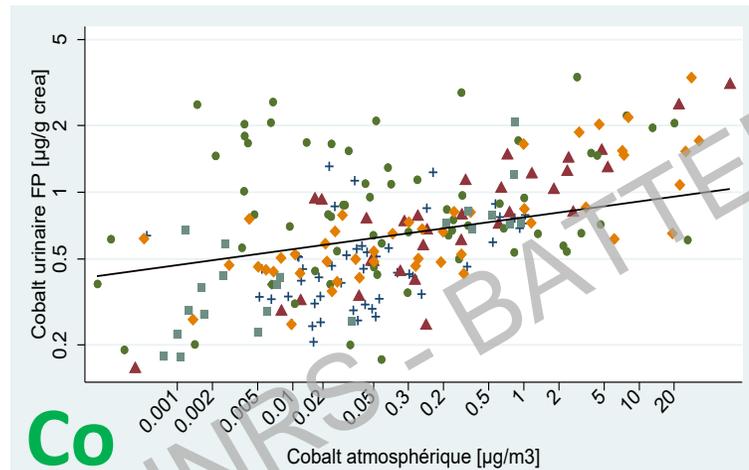
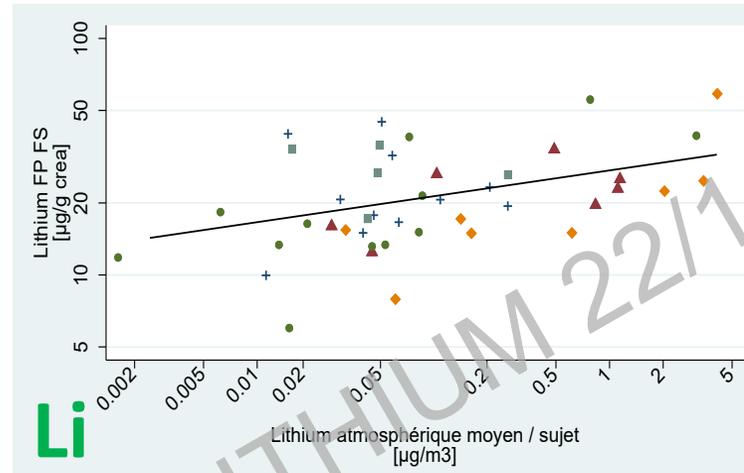
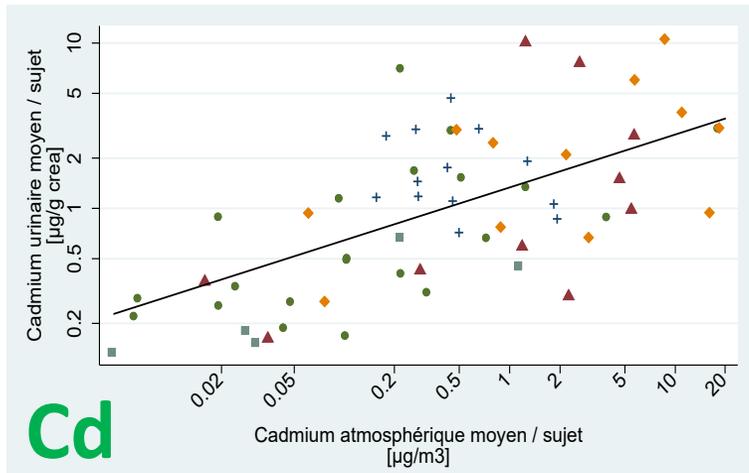


Opérateur de traitement

Relations linéaires métaux atmosphériques / métaux urinaires



Relations linéaires métaux atmosphériques / métaux urinaires



- + Démontage
- ▲ Maintenance
- Polyvalent
- ◆ Traitement
- Tri



Pénétration par voie inhalatoire



Voies orale et cutanée à ne pas négliger



Concentration atmosphérique



Concentration urinaire

Conclusions

- 📧 Poly-exposition aux métaux (Cd, Co, Mn, Ni, Li, Cr)
- 📧 Groupes les plus exposés : Maintenance, Traitement, Démontage
- Groupes peu exposés : Tri et Administratif
- 📧 Concentrations urinaires ponctuellement élevées en Cd, Mn, Co



Tri des PA

Tri des PA



Reconditionnement

Conclusions



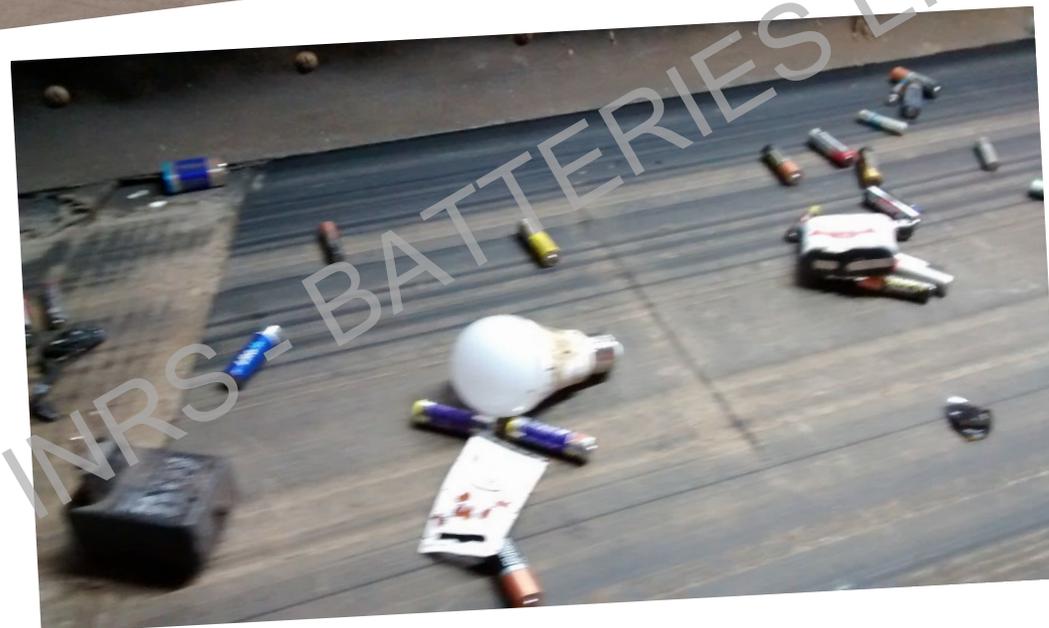
Suggestions d'amélioration des mesures de prévention :

- captage à la source plus efficace lors du démontage,
- meilleur captage des fumées de traitement,
- cloisonnement des activités dans les usines



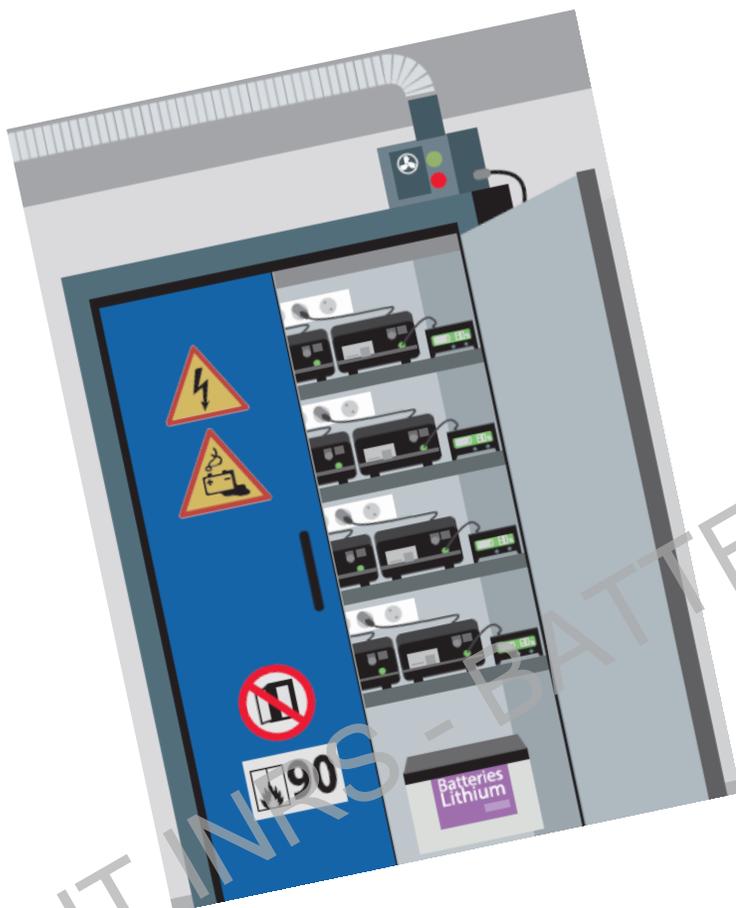
Renouveler la formation des opérateurs et services HSE sur le port d'équipement de protection individuelle et d'appareil de protection respiratoire, leur utilisation, leur entretien, etc.

Ne pas oublier les autres risques



**Manutention
Routier
Port de charges lourdes
Objets coupants
...**

Ne pas oublier les autres risques



Electrique
Incendie
Empilements instables

...

