



Exposition au chrome Hexavalent

Expériences de la CRAMIF

www.cramif.fr

Septembre 2013

SECURITE SOCIALE



**l'Assurance
Maladie**

RISQUES PROFESSIONNELS
Ile-de-France



Présentation du Laboratoire de Toxicologie Industrielle

Appartient à la Direction des Services Techniques
de la Cramif

Une équipe de 12 personnes : Responsables –
Intervenants (Ingénieurs conseil, Contrôleurs de sécurité) -
Analystes – Secrétariat – Aide technique

Mission : Aide à l'évaluation du risque chimique

Client : les agents de secteurs

Produit : un rapport d'intervention

Présentation du Laboratoire de Toxicologie Industrielle

Effectue des prélèvements :

Massiques

Surfaciques

Atmosphériques : poussières, aérosols,
fumées, gaz

Réalise des analyses basées sur des méthodes
validées (Metropol)

Rédige un rapport de prévention

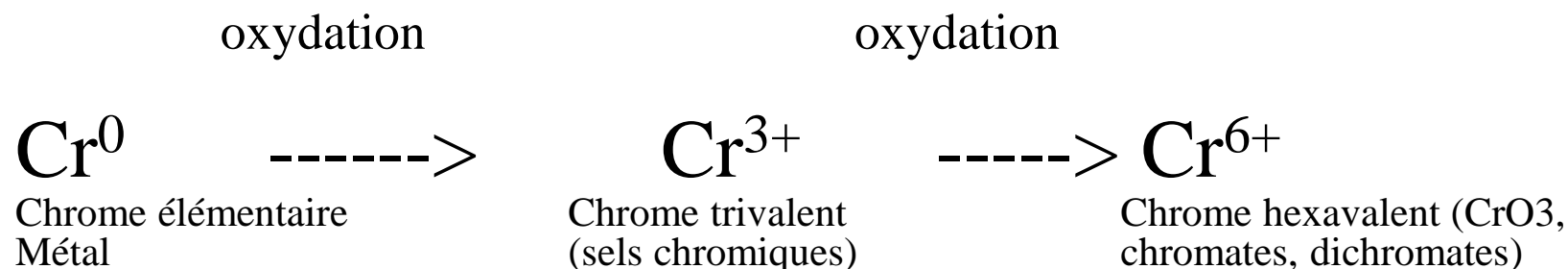
Le chrome est présent :

- Dans les produits comme les peintures
- Dans les poussières lors d'usinage des métaux
- Dans les fumées lors du soudage
- Dans les aérosols dans les activités de traitement de surface

Et sous différentes espèces « chimiques »

Les « espèces » du Chrome

Et sous différentes espèces « chimiques »



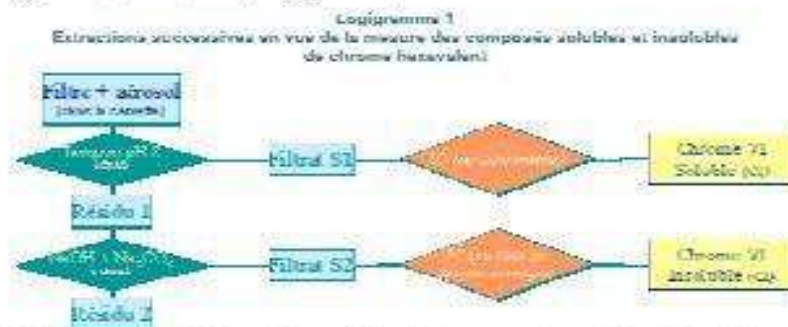
Et caractéristiques : solubles ou insolubles

=> difficultés d'analyse

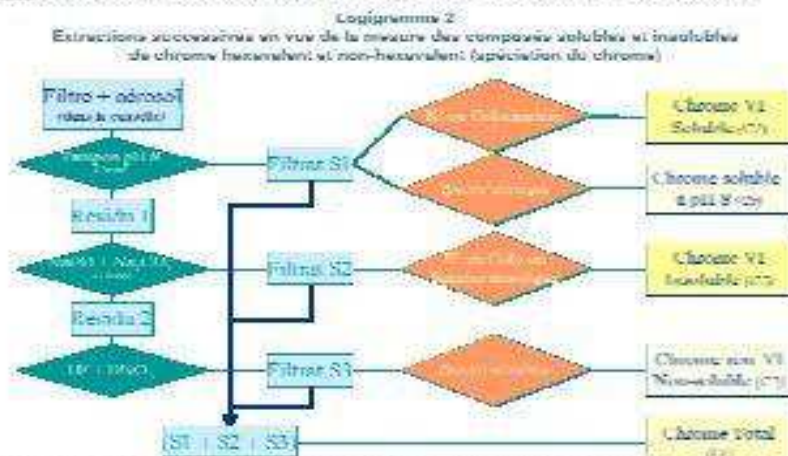
Méthode d'analyse complexe

ANNEXE 1 LOGIGRAMMES DES EXTRACTIONS SUCCESSIVES

Lors de l'évaluation d'une exposition au chrome on peut souhaiter évaluer l'exposition au chrome hexavalent seul ou à l'ensemble des composés du chrome. Selon les cas, on se reportera au logigramme 1 (Cr VI seul) ou 2 (Cr VI et Cr total).



Note : Suivre ce schéma d'extraction dans le cas où l'on souhaite mesurer uniquement le chrome hexavalent.



Note : Suivre ce schéma d'extraction dans le cas où l'on souhaite mesurer l'ensemble des composés du chrome (cas du contrôle du respect de la valeur limite réglementaire du chrome métallique et des composés de chrome II et III par exemple).

Dosage du Chrome

Atmosphériques : Deux supports de prélèvements en parallèle

(méthode 84)	Dosage	Chrome 6 soluble
		<u>chrome 6 insoluble</u>
		chrome 6 total (0,001 mg/m ³)

(méthode 3)	Dosage du chrome total (2 mg/m ³)
-------------	---

Déduction du chrome non 6

Pour les frottis : Chrome soluble (pas de spéciation)

Expériences autour du Chrome

Fiches CMR : 40 fiches (40/880) identifient le chrome

- 55% traitement de surface
- 18 % dans les peintures
- 5% dans le soudage

Fiches FIP : 10 fiches identifient le chrome 6 comme agent cancérogène dans l'activité

Fluides de coupe, incinération d'ordures ménagères, TS, Fabrication prothèses dentaires, traitement thermique des métaux, soudage à l'arc électrique, laboratoires d'analyses médicales, bronzerie d'art, carrosserie peinture, fabrication du verre technique

[FIP](#)

Fiches FAS : Substitution de l'oxyde de chrome 6 (2)

[FAS](#)



Exposition au chrome Hexavalent Expériences de la CRAMIF

Etude « traitement de surface »



Cas du traitement de surface

Contexte : toxicité du chrome avec une orientation d'abaissement de la VLEP

Une opportunité : une demande spécifique d'un médecin du travail

Un soutien du syndicat IUTS pour engager une étude

Une chance d'engager un travail pluridisciplinaire

Prévention : Prélèvements chimiques : respect de la valeur limite

Prélèvements surfaciques : point didactique de l'exportation de la pollution

Ventilation : efficacité des mesures de prévention mises en place

Médical : Aspect santé individuelle avec les prélèvements urinaires

Technique : Compétence et porteur du message

Rappel des objectifs de l'action chrome VI

- Promouvoir les **techniques de substitution** du Cr VI
- Promouvoir les **bonnes pratiques de prévention** en cas de substitution impossible
- Faire connaître les **techniques d'évaluation de l'efficacité** des mesures de prévention en couplant ventilation, prélèvements et dosages urinaires
→ Etude Cr VI sur le terrain

- **Réalisée dans 9 établissements** de traitement de surface en Île-de-France

- **Bilans comprenant :**
 - l'étude des mesures de prévention en place (dont la ventilation),
 - l'étude de la pollution atmosphérique,
 - l'étude de la pollution surfacique,
 - l'étude de la contamination des salariés par la pratique de bilan biologique

Prélèvements atmosphériques

■ Les valeurs de référence

– En France

Trioxyde de chrome :

Hier : $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air

Aujourd'hui : $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air

– Aux USA

(NIOSH - National Institute for
Occupational Safety & Health)

Acide chromique (CrO_3) :

TWA = $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air



Prélèvements atmosphériques

- Prélèvement sur filtre avec dosage du chrome 6 et du chrome total
- Ambiance :
 - à proximité des bains
 - dans l'atelier
- ou individuel : différents postes de travail : MAB, ATT, EMB, CON
- Pendant la journée de travail

Prélèvements atmosphériques

■ Les résultats

94 mesures : 60 individuels et 34 en ambiance

- Aucun résultat $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Mais 24% des résultats $> 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

■ Les références

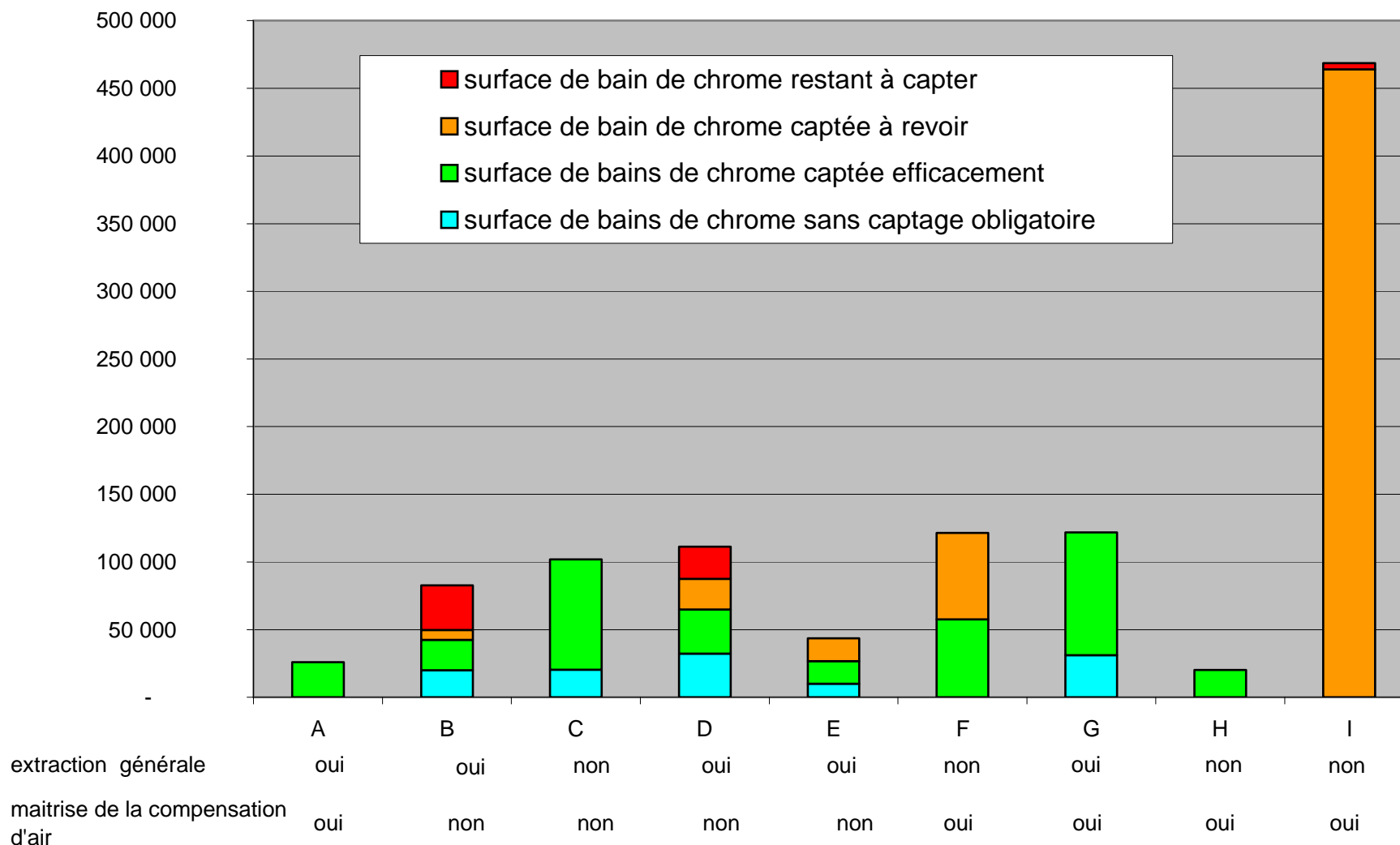
- Guide INRS ED651



■ Les résultats

- 4/9 étabt. : captage des bains présent et efficace
- 5/9 étabt. : certains bains non captés et/ou certains à améliorer

Surfaces de bains de chrome en cm² en fonction du captage des bains existants comparés à ceux recommandés dans le guide de ventilation du traitement de surface



Prélèvements surfaciques

- **Les valeurs de référence**
 - **Mains**
0,2 μg trouvée par le LTX sur des mains de personnes n'ayant pas été exposées au chrome (valeur « témoin »)
 - **Matériels**
valeur minimale obtenue sur l'ensemble des résultats pour le type de surface considérée



Prélèvements surfaciques / mains

Chrome acido-soluble sur les mains avant lavage, en μg

Poste	Nb de mesures	Référence en μg	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane
Mise au bain	41	0,2	0,5	788	137	60
Autres postes	56	0,2	0,8	3364	108	14
Administratif	13	0,2	0,1	56	12	6

Surfaces réfléchissantes, vestiaires, sanitaires



Prélèvements surfaciques

Chrome acido-soluble sur des surfaces de matériels, en $\mu\text{g}/\text{m}^2$

Surface	Nb de mesures	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane
Réfectoire / table	8	0,5	31300	3954	39
Réfectoire / Réfrigérateur	6	0,5	1190	340	157
Réfectoire / Micro-ondes	8	0,5	228	83	52
Vestiaires /armoires	8	21	781	297	204
Sanitaires / robinets	9	14	1850	620	200
Bureaux attenants aux ateliers	8	7	1150	244	27
Tables de travail en atelier	16	203	69000	7603	648
Téléphone	2	237	1150		

Valeur de « référence » : valeur minimale atteinte pour le type de surface considérée

Prélèvements surfaciques

■ Les résultats

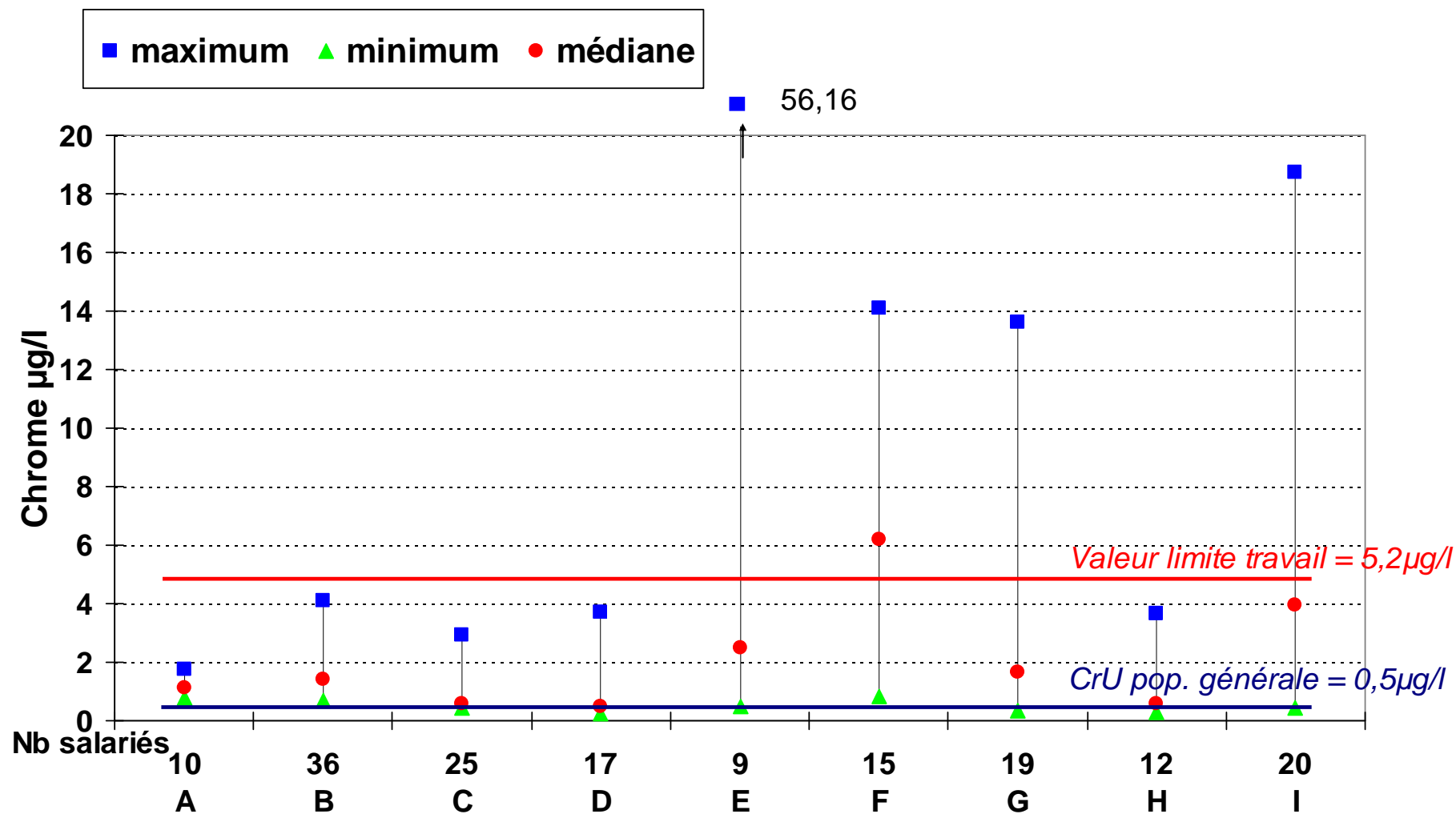
304 prélèvements : 231 sur les mains avant et après lavage, et 73 sur les surfaces

- Des résultats pour les mains élevés, parfois même pour le personnel administratif ;
- Les mains après lavage peuvent encore être contaminées
- Des surfaces qui devraient être exemptes de contamination parfois fortement contaminées (table réfectoire, poignées...)

Prélèvements urinaires (chromuries)

- **La référence :** Valeur finlandaise pour le traitement de surface = 5,2 $\mu\text{g/l}$ en fin poste, fin de semaine
- **Les résultats**
163 chromuries
 - Dans 4 étabt. sur 9, des chromuries pour des personnes en atelier > VL Finlandaise (5,2 $\mu\text{g/l}$)
=> 20% des metteurs au bain
 - Généralement les chromuries y compris pour le personnel administratif > valeur de référence dans la population générale (0,5 $\mu\text{g/l}$ – BIOTOX).

Prélèvements urinaires (chromurées)



Représentation synthétique des résultats de l'étude

Etablissement :	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Résultats atm.> 50 µg/m3 (VME)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Résultats atm.> 1µg/m3 (valeur Niosh)	Green	Green (1)	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Red
Ventilation	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Green	Green	Red
Surfacique main avant lavage	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Red
Surfacique main après lavage	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Green	Yellow
Surfacique matériel /poste	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Green	Red	Red
Surfacique matériel /loc sociaux	Green	Green	Green	Green	Red	Yellow	Red	Yellow	Red
Fréq. de nettoyage loc sociaux /sem	5	5	2	1	0	1	3	5	3
Chromuries > 5,2 µg/l	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Green	Red
Nb de personnes/étude	10	36	25	17	9	15	19	12	20

"(1)" concerne 1 prélèvement non représentatif (durée prélèvement = 104 mn)

Les conclusions de l'étude

- Le captage des baignades est nécessaire et doit être efficace. Mais il n'est pas suffisant.
- L'hygiène collective et individuelle sont des éléments importants à prendre en compte.
- Il est indispensable d'utiliser l'ensemble des outils de mesure pour évaluer l'efficacité des mesures de prévention quand la substitution n'est techniquement pas possible.

- Capitaliser en rédigeant le guide en partenariat avec l'UITs
- Les substitutions possibles du CrVI par du CrIII : variable selon l'objectif des bains (passivation sur Zn possible – conversion chimique sur Mg pas d'alternative) (chromage électrolytique décor possible – chromage dur pas de solution universelle) (oxydation anodique possible)
 - Maitrise avec des mesures de prévention dont il faut évaluer l'efficacité des mesures de prévention

Déployer en communiquant avec la profession

Etude sur le Nickel – Traitement de surface

→ Le nickel, utilisé dans les traitement de surface, est un composé cancérogène

Chlorure de Nickel

Sulfate de Nickel

C1M3R2

Sulfamate de Nickel

Même objectifs et même moyens



Merci de votre attention

helene.hasni-pichard@cramif.cnamts.fr