



"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

ASTL

ASSOCIATION DE SANTÉ AU TRAVAIL DU LOT



Traitement de surface par bain

Projet inscrit au CPOM

Equipe projet :

Médecin du travail : Dominique LAGARDE, Jean-Louis GALIBERT, Maryse MOULENE

Infirmière : Martine ROUHAUD

Technicien HS : Lucie LE QUAN, Victor DA COSTA

Ingénieur HS : Jonathan REYNAUD (Chef de projet)

Commission Toxicologique

21 Septembre 2018



- I. L'historique du projet
- II. Le traitement de surface
- III. Le projet « Traitement de surface par bain »
- IV. L'évaluation du projet

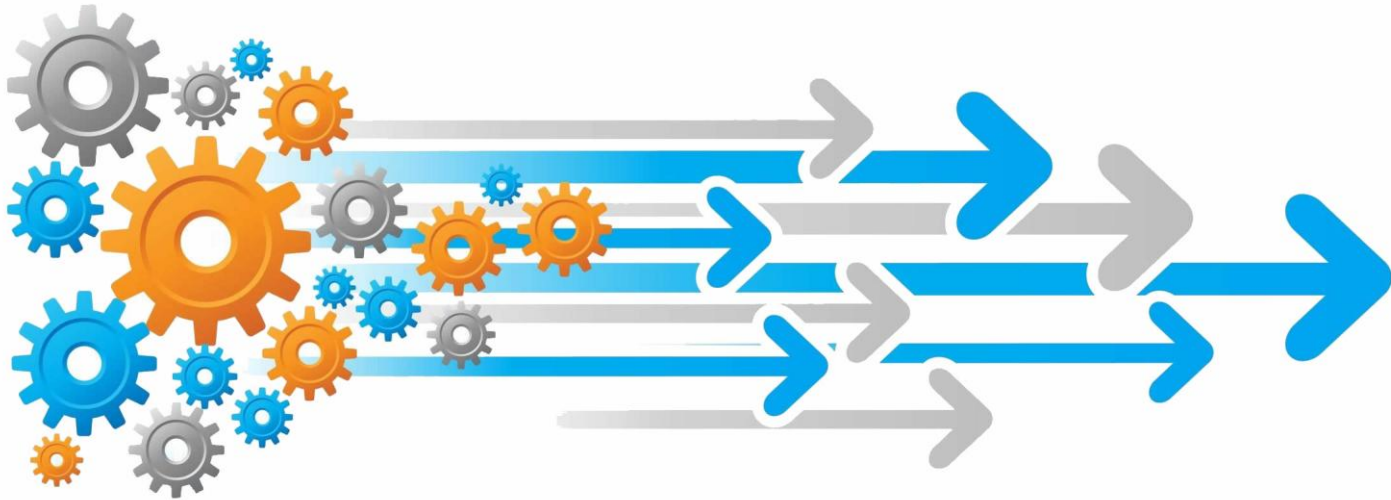


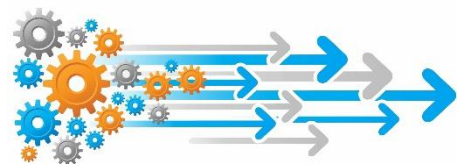
"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

- I. **L'historique du projet**
- II. *Le traitement de surface*
- III. *Le projet « Traitement de surface par bain »*
- IV. *L'évaluation du projet*

I.

L'HISTORIQUE DU PROJET





2012

- Idée de projet sur le Traitement de surface (TS) initiée par la CARSAT Midi-Pyrénées

2012-2013

- Réalisation par l'ASTL du diagnostic pour le projet de service 2014-2019

2014

- Lancement du projet TS (intégré au CPOM)
- Abandon en cours d'année du projet au niveau régional par la CARSAT

2014-2016

- Projet mis en stand-by au sein de l'ASTL

2016-2018

- Arrivée d'un nouvel ingénieur HS (Juin 2016)
- Reprise du projet – Nouvelle équipe projet - Nouvelle méthodologie



"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

- I. *L'historique du projet*
- II. **Le traitement de surface**
- III. *Le projet « Traitement de surface par bain »*
- IV. *L'évaluation du projet*

II.

LE TRAITEMENT DE SURFACE

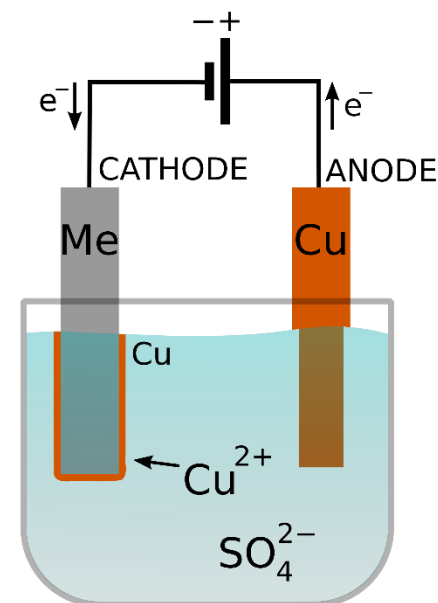
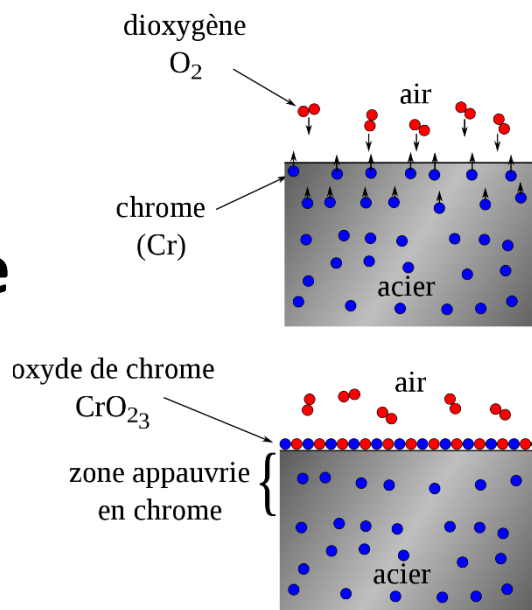
- Définition
- Problématiques

Définition



➤ Le **traitement de surface** est une opération visant à conférer de nouvelles caractéristiques à une pièce. Ce traitement peut être:

- Mécanique
- **Chimique**
- **Electrochimique**
- Physique



Problématiques



➤ Risque chimique important

- Produits utilisés **particulièrement dangereux**
 - Produits caustiques
 - Produits CMR
 - Substitution pas toujours possible (Grands donneurs d'ordres)
- Procédés pouvant être **fortement émissifs**
- Mise au bain parfois **manuelle**



➤ Compétences sur le risque chimique pas toujours présentes dans les entreprises



"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

- I. *L'historique du projet*
- II. *Le traitement de surface*
- III. **Le projet « Traitement de surface par bain »**
- IV. *L'évaluation du projet*

III.

LE PROJET « TRAITEMENT DE SURFACE PAR BAIN »

- Généralités
- Méthodologie
- Exemples

Objectifs



- Faire un **état des lieux** du niveau de maîtrise du risque chimique concernant une **activité de traitement de surface par bain**
- Sensibiliser l'entreprise sur son niveau de maîtrise du risque chimique
- Proposer des pistes d'amélioration adaptées

Le projet En chiffres



- *Ciblage : entreprise utilisant des procédés de traitement de surface par bain*
- **12** entreprises identifiées (en 2014)
 - **7** entreprises ciblées (en 2016)
 - 1 ayant fermé
 - 2 ayant supprimé ou en cours de suppression du procédé de TS
 - 2 extrêmes retirées (non adaptées à une approche projet)
 - **5** ayant fait l'objet de l'étude complète
 - ➔ **≈ 25** salariés impactés

Le projet En chiffres



➤ Informations entreprises

- Toutes tailles d'entreprise
- Activité de TS plus ou moins prépondérante

Effectif total	Nbr salarié TS
25	2
34	6
206	1
160	10
65	6
398	5
49	3

Le projet En chiffres



- **Nombre d'interventions en entreprise : 4 à 5**
 - **1 présentation initiale** du projet et de ses objectifs
 - **2 à 3 interventions techniques**
 - Mise à jour de la FE (si datant d'avant 2014)
 - Analyse de l'activité #1 / Mesures aérauliques
 - Analyse de l'activité #2 / Prélèvements d'atmosphère
 - **1 restitution finale** du projet

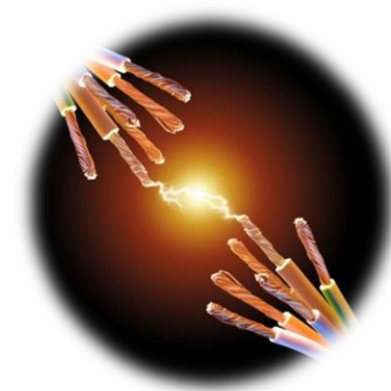
- **Rapports finaux : de 70 à 150 pages**
 - Etude complète du risque / Recommandations

Information « Anecdote »



➤ Incendie dans **deux entreprises** (sur 7) du projet sur l'année 2017

- Au niveau du traitement de surface
- Problématique *a priori* électrique



Court-circuit = première cause des incendies dans le traitement de surface (Source : base de données ARIA)

Méthodologie 1/2



Entreprises ciblées

Critères de sélection



Analyse préliminaire

Courrier d'information

Demande de l'ensemble des documents nécessaires à la caractérisation du risque

Mise à jour des FE (suivant date)

DANGER

Inventaire des ACD

FDS

Caractérisation ACD

Propriétés physico-chimiques

Propriétés toxicologiques

→ Toxicocinétique

→ Toxicité

RECUEIL DONNÉES

EXPOSITION

Etude du procédé

Caractéristiques techniques

Observations terrain

Analyse de l'activité

Mode opératoire

Observations terrain

Résultats antérieurs

*Prélèvements atmosphériques
(organisme accrédité)*

Méthodologie 2/2



RISQUE

Caractérisation qualitative

Basée sur le recueil de données
(Danger x Exposition)

Quantification des expositions (ASTL)

Métrologie atmosphérique (VLEP)

Calcul du score de niveau de maîtrise du risque

Grille de cotation du niveau de maîtrise

Sensibilisation & Préconisations

→ Permettre l'amélioration du niveau de maîtrise du
risque chimique

Logiciel SEIRICH

Couplage des données avec les fonctionnalités du logiciel SEIRICH

- Outil de sensibilisation
- Faciliter l'évaluation du risque chimique

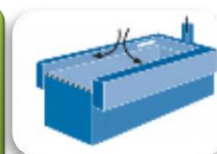
Démarche générale



Caractérisation du danger



Etude des systèmes d'aspiration



Caractérisation de l'exposition



Caractérisation du risque

Pistes d'amélioration



Procédés rencontrés

➤ Anodisation de l'aluminium

- Brillantage
- Oxydation anodique
- Satinage
- Blanchiment

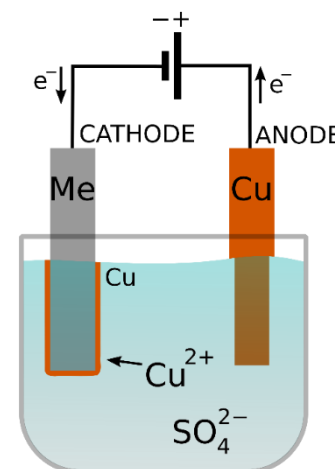
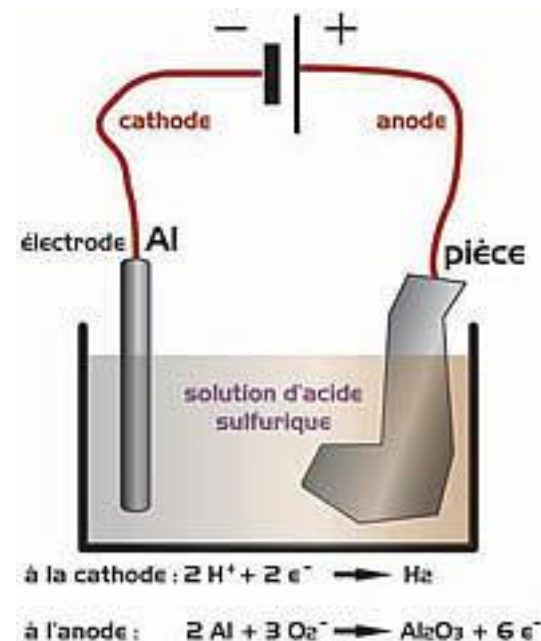
➤ Décapage / Passivation

➤ Brunissage à froid

➤ Chromage électrolytique

➤ Cuivrage électrolytique

➤ Nickelage électrolytique



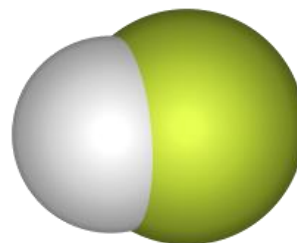
Substances principales rencontrées (1/2)



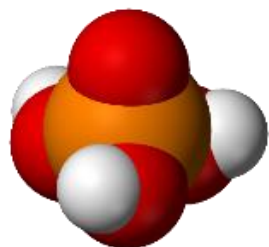
➤ Substances caustiques



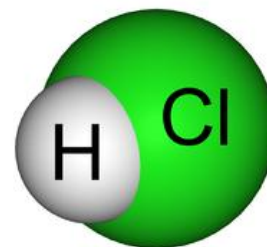
Acide sulfurique



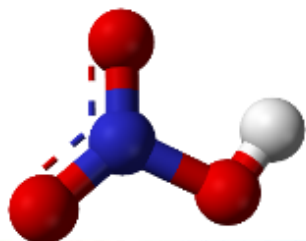
Acide fluorhydrique



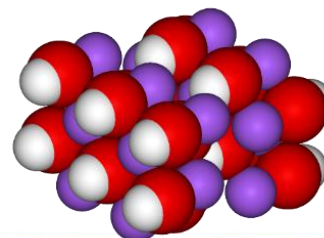
Acide phosphorique



Acide chlorhydrique



Acide nitrique

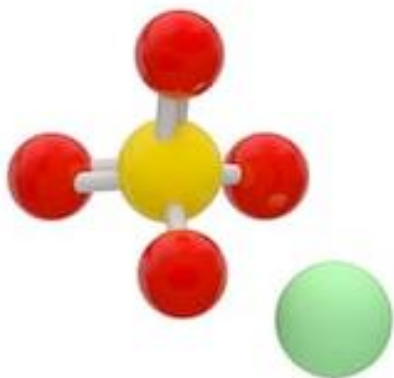


Hydroxyde de sodium

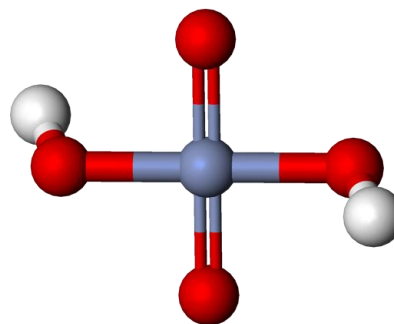
Substances principales rencontrées (2/2)



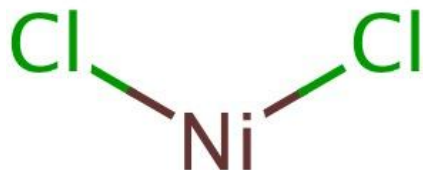
➤ Oxydes métalliques



Sulfate de nickel



Acide chromique



Chlorure de nickel

...

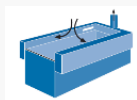
Exemples études

Caractérisation du danger



- Méthodologie
- Sels de nickel

Etude dispositifs de captage



- Méthodologie
- Vidéo

Caractérisation de l'exposition



- Méthodologie
- Exemple situation



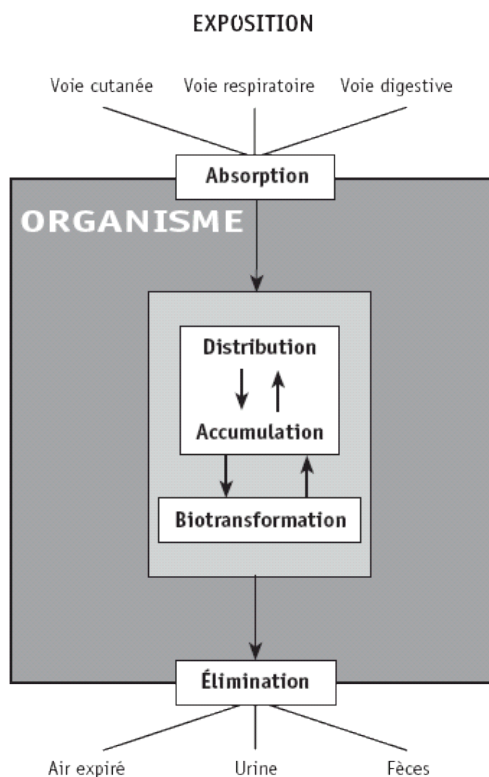
Exemples études

Caractérisation du danger

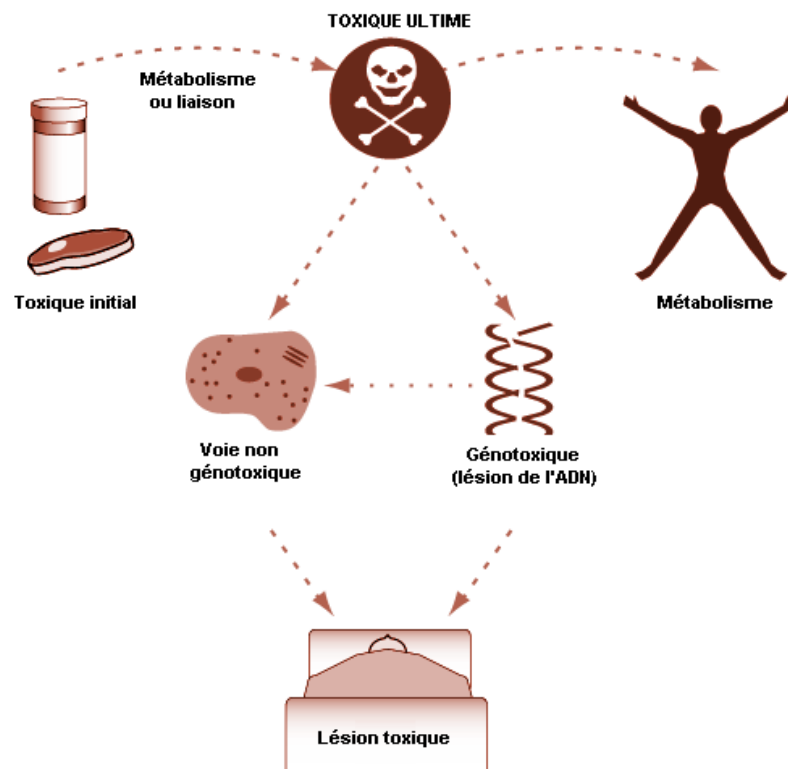


Analyse détaillée

Toxicocinétique



Toxicité



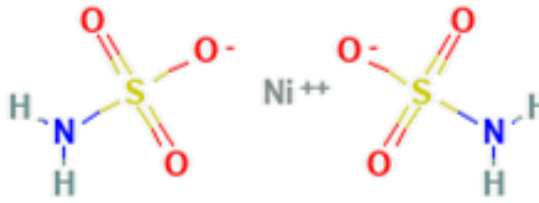
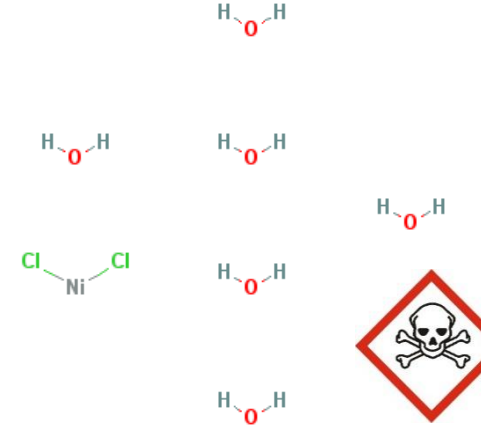
Exemples études

Caractérisation du danger



Informations générales

Sels de nickel

Sulfamate de nickel CAS : 13770-89-3	Chlorure de nickel CAS : 7791-20-0
$\text{Ni}(\text{SO}_3\text{NH}_2)_2$ 	$\text{H}_{12}\text{Cl}_2\text{NiO}_6$  
Soluble dans l'eau > 1000 g/L à 25°C	Soluble dans l'eau 2540 g/L à 25°C



Exemples études

Caractérisation du danger

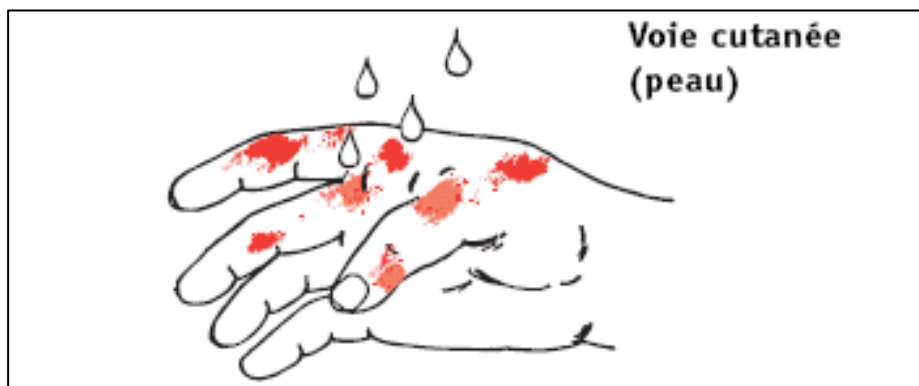


Absorption

Sels de nickel



Absorption respiratoire pouvant atteindre 60% de la dose inhalée
➔ **Principale voie d'absorption en milieu professionnel**



Absorption quantitativement accessoire mais **importante sur la plan clinique**
➔ **Substance sensibilisante**



**Sels solubles facilement absorbés.
Rétention pulmonaire possible.**

Exemples études

Caractérisation du danger



Effets sur la santé

Sels de nickel

➤ Effets aigus (à court terme)

- Irritation des voies respiratoires
- Irritation modérée de la peau

➤ Effets chroniques (à long terme)

- Eczéma (allergie cutanée)
- Asthme
- **Cancers broncho-pulmonaires / Cancers de la cavité nasale et des sinus**



Fort pouvoir sensibilisant



**C1A (H350i) / M2 (H341) / R1B (H360D)
Groupe 1 du CIRC**

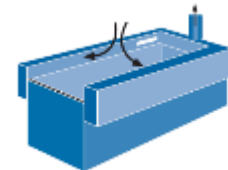




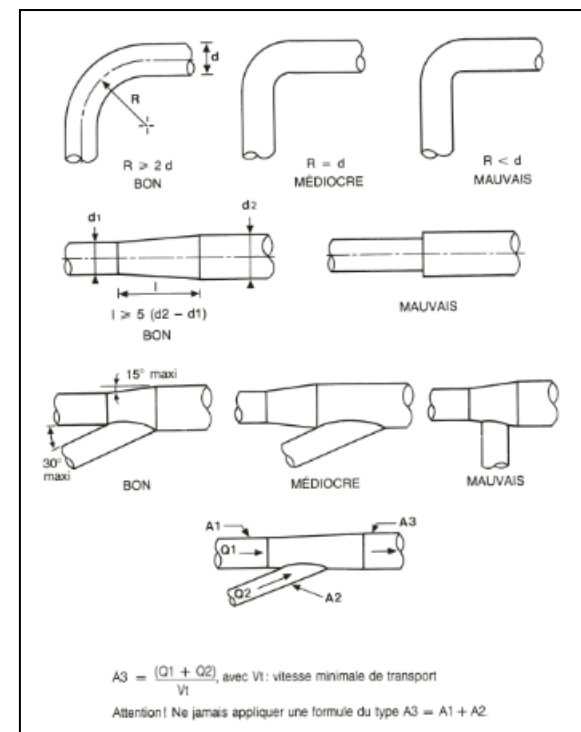
"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

Exemples études

Etude dispositifs de captage



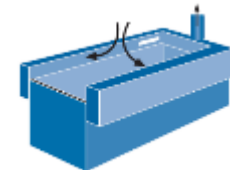
- Tests fumigène
 - Approche purement qualitative
- Etude du réseau (ED 695)
 - Type de raccord : rigide / souple
 - Angles des raccords
 - Angles des coudes
 - ...
- Recherche de sources de courants d'air



IMPORTANT

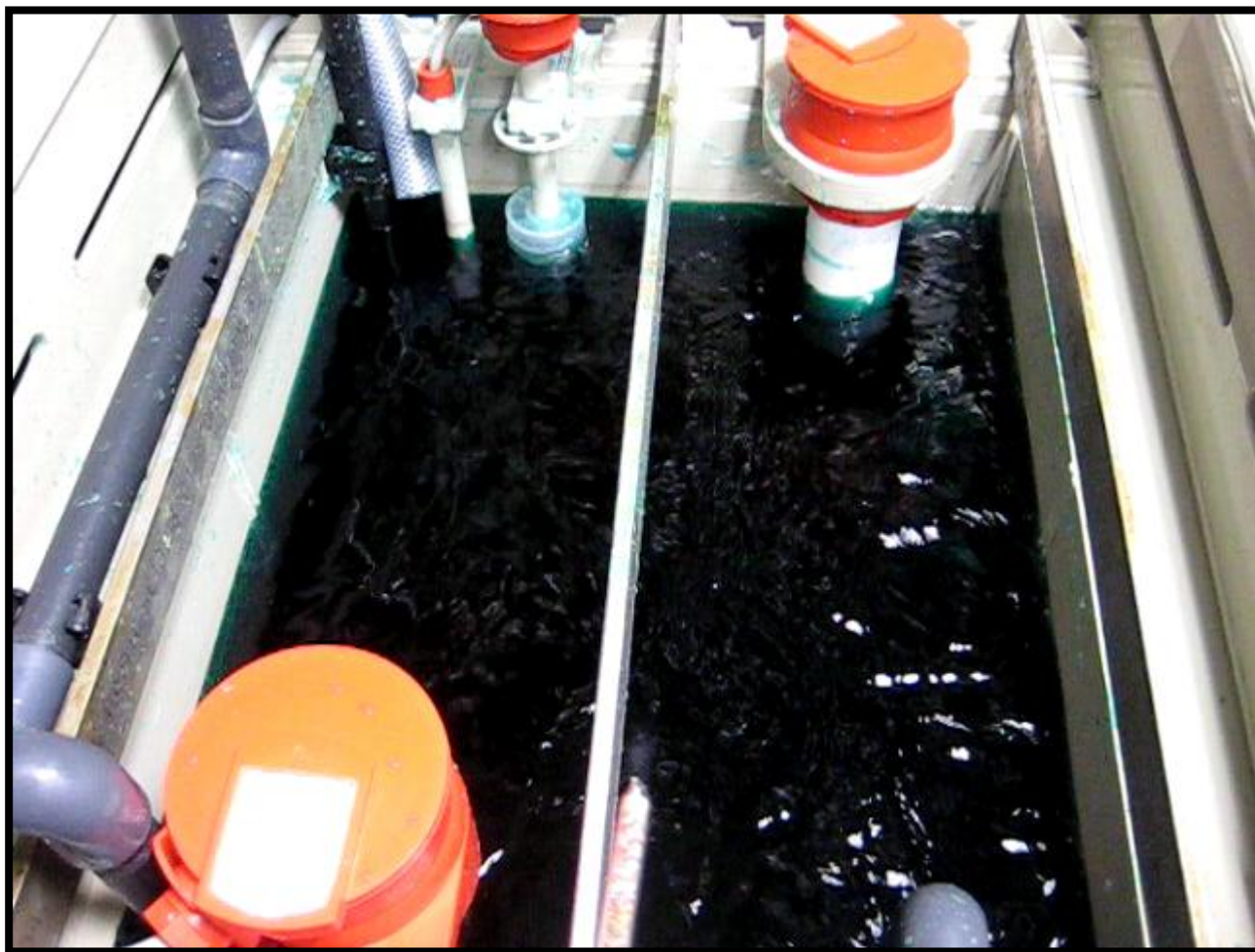


"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"



Exemples études

Etude des dispositifs de captage





Caractérisation de l'exposition

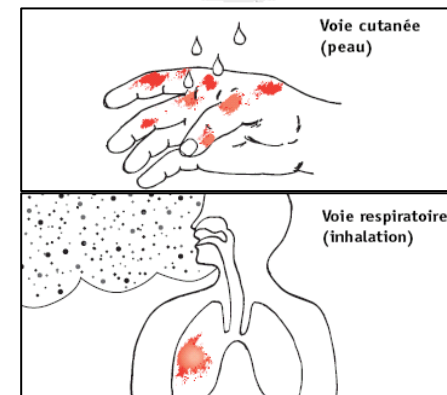
Comment l'opérateur peut-il être exposé ?

- Analyse de l'activité (approche QQOQCP)
 - Traitement manuel / automatique
 - Configuration du poste
 - Compréhension des étapes du procédé
 - Contraintes existantes (temps / postures...)
 - Voies d'exposition possibles



A quoi l'opérateur peut-il être exposé ? Sous quelle forme ?

- Etude des caractéristiques du procédé
 - Agitation
 - Type de procédé : chimique / électrolytique
 - Substances présentes
 - Températures
 - ...

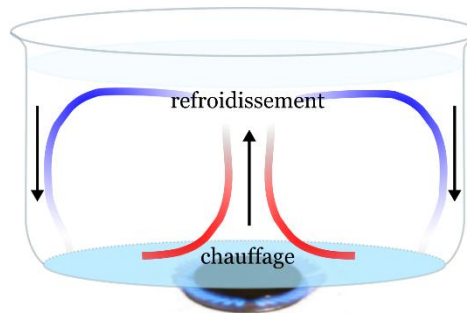


Formation aérosols

- Dégagement d'hydrogène : électrolyse de l'eau



- Dégagement d'hydrogène : attaque chimique
- Agitation par air comprimé : phénomènes d'aérosolisation
- *Température du bain : phénomènes de convection*





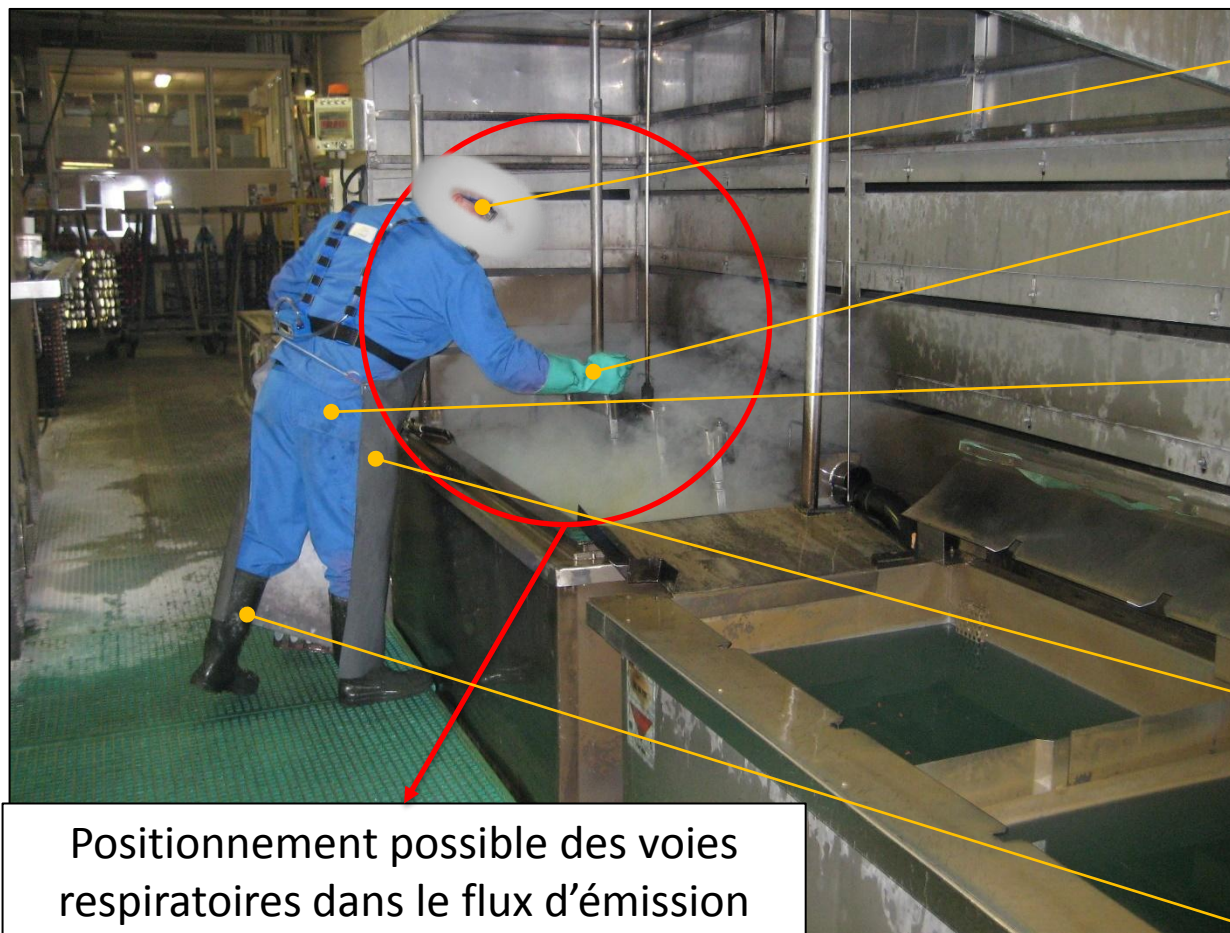
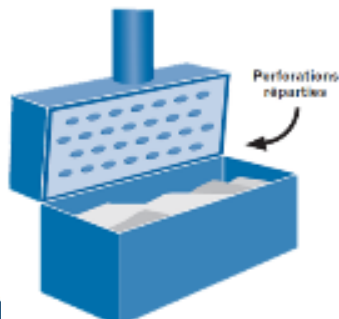
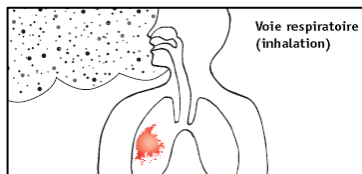
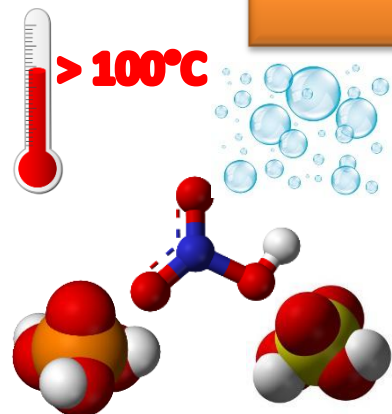
"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"



Exemples études

Caractérisation de l'exposition

Mise au bain (exemple : bain de brillantage)



Positionnement possible des voies respiratoires dans le flux d'émission



Synthèse du niveau de maîtrise du risque



➤ Systèmes de captage à améliorer

- Nombreuses pertes de charges
- Défauts d'équilibrage des débits
- **Défauts de compensation de l'air extrait**
➔ Nombreux courants d'air



➔ **Expositions respiratoires parfois significatives**

➤ Risque par contact cutané globalement **bien maîtrisé** : utilisation d'EPI principalement

Recommandations

Approche



- Basées sur l'ensemble des études réalisées
- Prenant en compte le contexte socio-économique de l'entreprise
- Systématiquement discutées avec l'entreprise
 - **Restitution orale** du projet
 - **Réflexion commune** sur la démarche d'amélioration du niveau de maîtrise



"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

Recommandations

Exemples

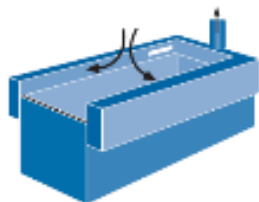


➤ Ont concerné :



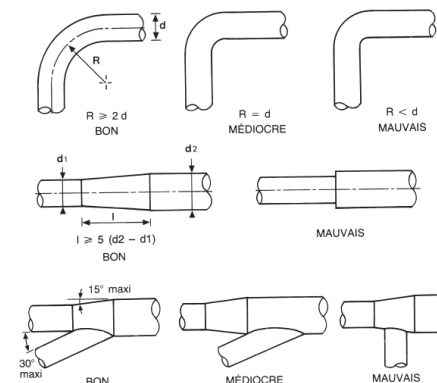
Les produits utilisés

➔ Substitution possible ?



Les aspirations

- ➔ Pistes de réduction des pertes de charge
- ➔ Prise en compte de la compensation de l'air extrait
- ➔ Pistes de réduction des sources de courants d'air
- ➔ ...



Les EPI

- ➔ Port des EPI
- ➔ Nature des filtres des protections respiratoires / des gants
- ➔ Ecran facial plutôt que lunettes de protection
- ➔ ...



Références



➤ Caractérisation du danger

- Fiches toxicologiques – INRS
- BIOTOX - INRS
- Répertoire toxicologique – CNESST
- Fiches de données toxicologiques et environnementales – INERIS
- TESTUD. F, (1998), Pathologie toxique en milieu de travail, 2^e édition revue et augmentée, Editions ESKA - Editions LACASSAGNE, 1998, ISBN 2-86911-600-4

➤ Caractérisation de l'exposition / Recommandations

- INRS, (1998), Ateliers de traitement de surface – Prévention des risques chimiques – Santé et sécurité des personnes, ED 827, 1^{ière} édition, Décembre 1998.
- INRS, (2014), Guide pratique de ventilation n°2, Cuves de traitement de surface, ED 651, 7^{ième} édition, Novembre 2014.
- INRS, (2014), Atelier de traitement de surface – Guide d'identification des cuves, canalisations et équipement, ED 794, 2^{ième} édition, Mai 2014.
- INRS (2015), Guide pratique de ventilation n°0, Principes généraux de ventilation, ED 695, 4^{ième} édition, mise à jours mars 2017.



"REPÉRER - PRÉVENIR - ACCOMPAGNER"

- I. *L'historique du projet*
- II. *Le traitement de surface*
- III. *Le projet « Traitement de surface par bain »*
- IV. **L'évaluation du projet**

IV.

EVALUATION DU PROJET

- Bilan
- Discussion
- Perspectives

Bilan projet (1/2)



- Etude poussée sur le risque chimique
- Attentes importantes de la part des entreprises en début de projet = **réel besoin**
 - ➔ meilleur investissement de leur part ?
- Accompagnement d'entreprises au-delà du projet
 - Consultation pour le cahier des charges d'une nouvelle ligne de TS
 - Construction d'un module de sensibilisation
- **Entreprises satisfaites** ➔ amorçage de démarche d'amélioration du niveau de maîtrise du risque chimique
- Investissement **identique** quelle que soit la taille de l'Ent.



Bilan projet (2/2)



**Travail d'étroite
collaboration**



« La pierre n'a point d'espoir d'être autre chose qu'une pierre. Mais, de collaborer, elle s'assemble et devient temple »

Discussion (1/5)



➤ Phase de conception à ne pas négliger –
Faisabilité du projet



- Nombreux aléas non pris en compte lors de la phase de conception
- Deux incendies
 - Turn-Over poste responsable HSE (2 départs en 5 mois)

Discussion (2/5)



➤ Sujet et projet technique aux forts enjeux

- ➕ Le traitement de surface par bain = **sujet technique**
 - Problématiques particulières (procédés / produits / ...)
 - Apport d'une réelle expertise
 - Fort enjeux sanitaire
- ➖ Implication particulièrement importante de l'ingénieur HS
 - Question de la gestion des ressources dans un projet
 - Délégation délicate (technicité du projet)

➤ Nombre de cibles réduit

- ➕ Accompagnement poussé
- ➖ Impact limité (0,16% des entreprises lotoises touchées)

Discussion (3/5)



➤ Rapports écrits

- ❓ Rapports conséquents (de 70 à 150 pages) ➔ disproportionnés / objectifs ?
- ❓ Abordables pour l'entreprise ? Appropriation possible / aisée ?
- ❓ Analyse trop poussée ?
- ✅ Document pouvant servir de référence (source d'informations)
- ✅ Apport d'une expertise sur le risque chimique en lien avec du TS
- ✅ Synthèse à chaque fin de partie (vulgarisation)

➤ Restitution orale nécessaire ➔ **plus importante que le rapport**

- Importance de la **communication** et des **échanges** tout au long du projet
- Chacun apporte son expertise
 - **ASTL** : risque chimique / prévention
 - **Entreprise** : réalité du terrain / faisabilité / connaissance des procédés



Discussion (4/5)



- **Projet très intéressant et instructif**
 - Montée en compétences de chacun
- **Enjeux personnels particuliers**
 - « Faire ses preuves », « Être crédible » ➔ Gagner la confiance en interne et celle des entreprises
 - Reprendre un projet « mal engagé »
- **Valorisation des actions de l'ASTL auprès des entreprises**
- **Travail de collaboration entre différents métiers**
 - **Au sein de l'ASTL** : Médecin, Infirmière, Technicien, Ingénieur
 - **Au sein des entreprises** : Directeur, Responsable HSE, Chef d'atelier, Opérateurs,...

Discussion (5/5)



Avantages

- Partage / Echanges
- Montée en compétence
- Nouvelles méthodes de travail / d'intervention
- Nouvelle approche de notre travail (Mode projet / évaluation)
- Accompagnement des entreprises sur un risque très important (fort enjeux de santé)



Limites

- Sujet technique → délégation délicate
- Investissement important
- Risque d'essoufflement
- Cible réduite / autres projets
- Chef de projet & Expert → Juge et Parti

Perspectives



- Partir sur un sujet moins technique
 - Délégation plus facile
 - Participation plus aisée de tous
- Chef de projet & Expert ➔ deux fonctions à bien dissocier
- Avoir une cible plus large
 - Population impactée plus importante
- Mettre en place une collaboration plus étroite avec la CARSAT
- ...

ASTL

ASSOCIATION DE SANTÉ AU TRAVAIL DU LOT



Merci de votre attention

