



Professionnels du soudage : le risque chimique vous concerne !

Rencontres entre préventeurs et entreprises
des Pays de la Loire
Octobre et novembre 2018

La santé au travail : Un défi collectif

- Dans le cadre du plan régional santé au travail 3, les préventeurs et les entreprises travaillent ensemble.
- **La prévention des fumées de soudage comme choix commun pour 2016-2020 en Pays de la Loire** : Carsat, services de santé au travail, Direccte, OPPBTP, fédérations professionnelles (UIMM, FFB, ...)

Le contexte

- En France, l'exposition aux fumées de soudage concernerait 598 000 salariés (enquête SUMER 2010);
- Les fumées de soudage : un risque cancérigène avéré (révision du classement Circ en 2017);
- De nombreuses professions concernées;
- En Pays de la Loire, forte activité liée à la métallurgie (construction navale, ...).

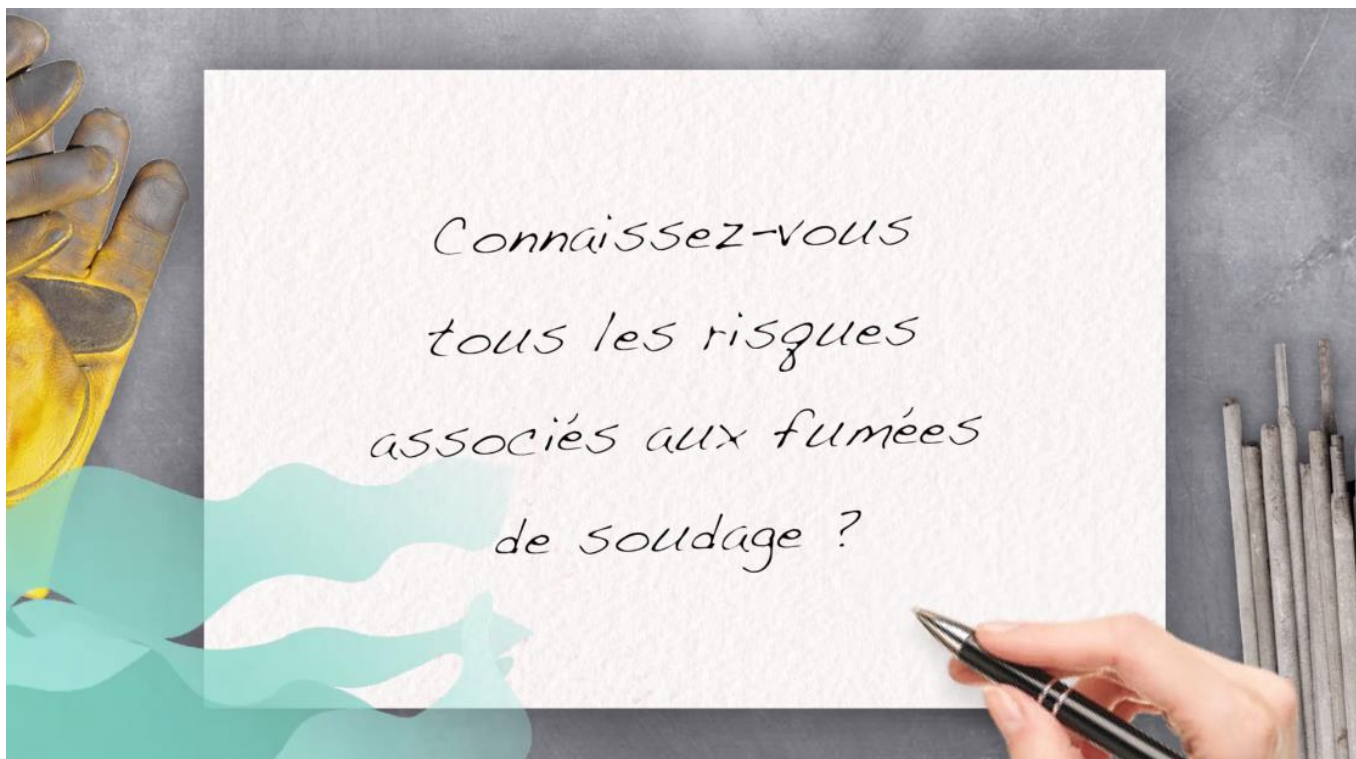
Concrètement

- Organiser la montée en compétence des préventeurs de la région pour accompagner les entreprises (échanges de pratiques et retours d'expériences);
- Donner aux entreprises des informations complètes, concrètes et à jour des nouveautés techniques;
- 7 rencontres entre entreprises et préventeurs dans la région en octobre et novembre 2018.

Au programme des rencontres

- Projection d'un film d'animation pour la sensibilisation des employeurs et salariés;
- Fumées de soudage : quels risques pour votre santé ?
- Comment supprimer ou réduire l'exposition de mes salariés aux fumées de soudage ?
- Témoignages de deux entreprises locales (13 témoignages formalisés).

Et maintenant, place au film !



[Cliquez ici](#) pour regarder le film d'animation

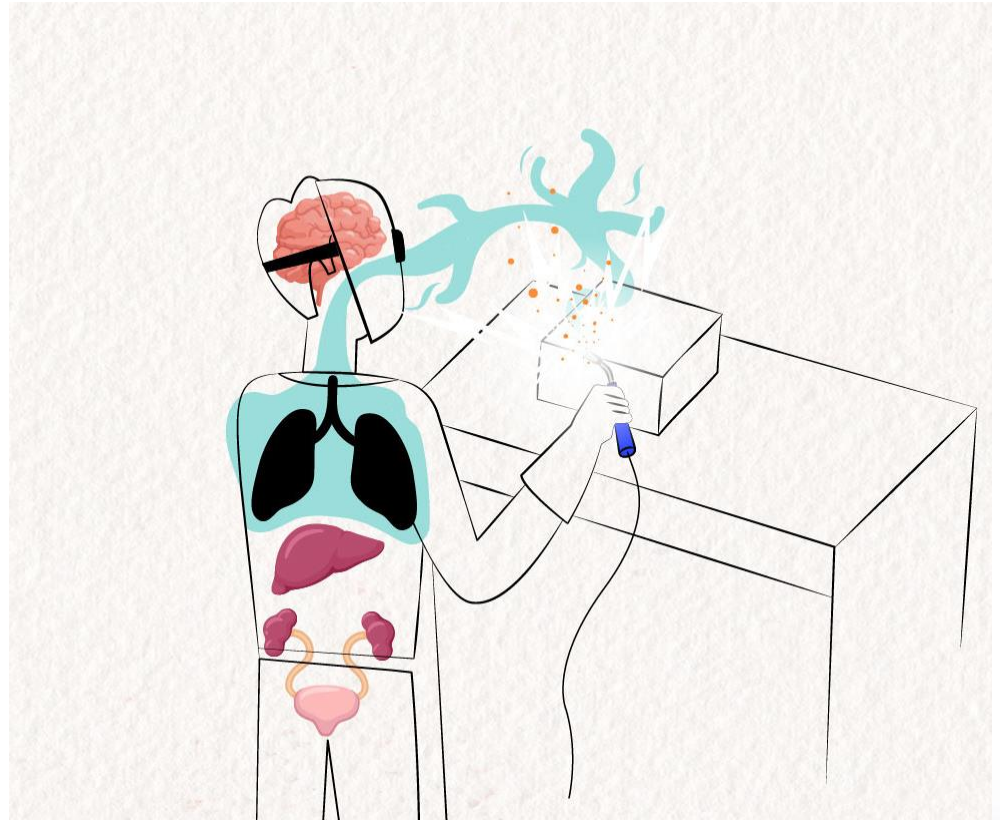
2016 2020

Fumées de Soudage

quels risques pour votre santé ?

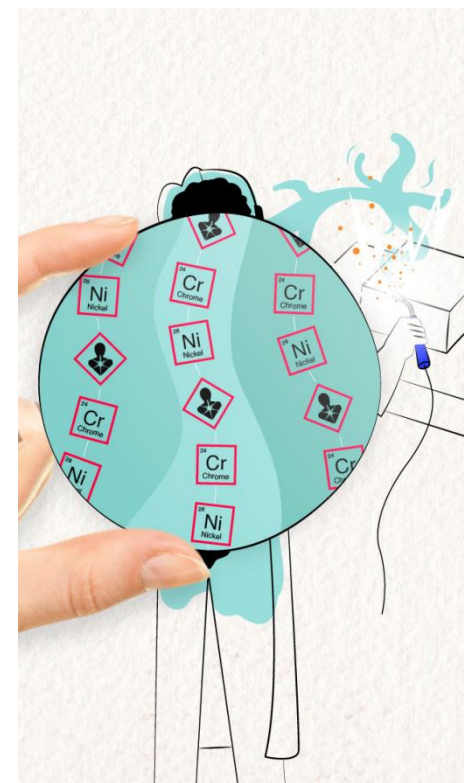
**L'appareil respiratoire est
le principal tissu cible
chez les soudeurs**

Autres cibles : le cerveau,
le foie, les reins...

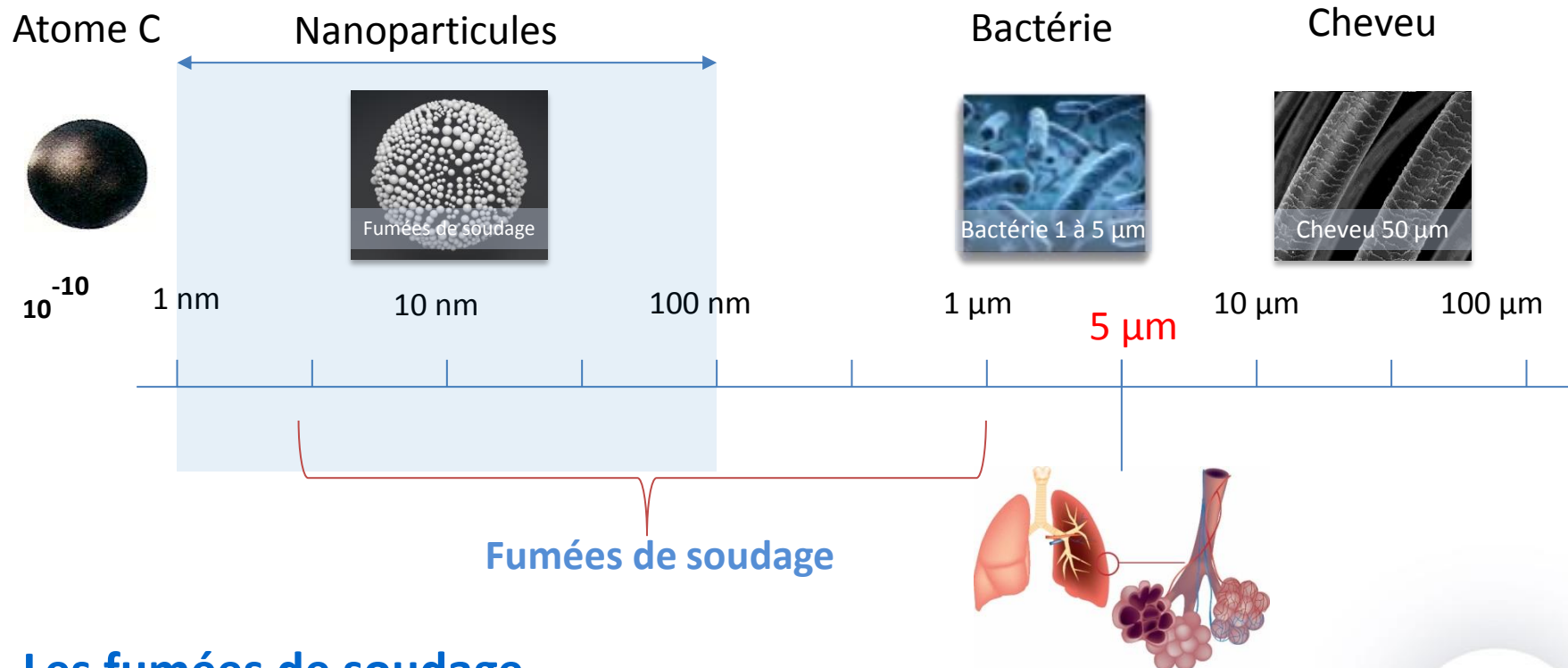


Composition des fumées

- **Particules métalliques très fines :**
Fe, Mn, Al, Ni, Cr, Cu, Zn...
- **Gaz** générés par le procédé : CO, NOx, ozone...
- **Fumées et gaz issus des résidus de revêtements :**
 - galvanisation : Zn...
 - graisses, solvants : phosgène, chlore...
 - peintures et résines: PU, aldéhydes, chromates, plomb...
- **Flux** : fluorures, acide borique, silice...



Notion de taille



**Les fumées de soudage
contiennent plus de 500 000
nanoparticules par cm^3 d'air inhalé**

Les effets aigus sur la santé

- **Risque d'ASPHYXIE** si milieu confiné ou mal ventilé
 - ➡ manque d'oxygène = troubles de conscience **jusqu'à AT Mortel !**
- **Fièvre des métaux**
 - ➡ syndrome pseudo grippal en début de semaine (fièvre + toux + troubles digestifs)
 - Oxydes de Zinc, Aluminium, Fer, Cuivre, Manganèse...
- **Irritation pulmonaire et ORL** = Bronchite, Pneumonie, Rhinite
 - ➡ Toux, difficultés respiratoires, crachats, douleurs thoraciques
- **Asthme** estimé entre 1 et 6%
 - Fluorures, métaux allergisants (Nickel, Chrome, Cobalt)



Les effets à long terme

- **Bronchites chroniques / Pneumoconioses (Sidérose)** : Irritation chronique et surcharge pulmonaire à partir de 5 ans d'une forte exposition
 ➡ Toux, crachats, manque de souffle...
 Attention co-exposition Tabac +++
- **Cancer Broncho Pulmonaire : Fumées de soudage classées « cancérogènes avérés » par le CIRC* Groupe 1 (Monographie 118 parue)**
 ↑ du risque de 25 à 40 % selon les études et le temps d'exposition chez **les soudeurs habituels** (étude ICARE)
- **Autres cancers possibles :**
 - **Nasopharynx** : Chrome 6 et oxydes de Nickel
 - **Rein** : preuves limitées
- **Fertilité** : ↑ du délai de procréation (fumées de chrome, antimoine et acide borique)
- **Troubles neurologiques suspectés** : manganèse, aluminium – Parkinson ?

**CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer (OMS)*

Les effets sur la santé varient en fonction des....

- Niveaux et durées d'exposition, de l'efficacité des protections collectives et individuelles
- Procédés de soudage dont les plus émissifs sont :
 - Fil fourré et électrode enrobée
- Matériaux d'apport dont métaux, enrobages et flux :
 - Aciers INOX : présence de nickel et de chrome (formation de chrome 6) = CMR avérés
 - L'émission des fumées provient pour 95% des matériaux d'apport
- Températures de travail, fusion et vaporisation des métaux :
 - $T^{\circ} > 3000^{\circ}\text{C}$: ↑ émission des vapeurs de métaux
- Préparations des surfaces avant soudage : décapage, dégraissage...

En conclusion

- **Surveillance Individuelle Renforcée préconisée des soudeurs : Visite tous les 2 ans avec Spirométrie (Exploration Fonctionnelle Respiratoire)**
 - Risque cancérogène : Evolution de la classification de cancérogène (CIRC 2B) vers cancérogène avéré (CIRC 1)
 - Soudeurs habituels de tous les aciers dont les Inox : Cr / Ni
 - **Co-exposition TABAC +++ Sevrage Tabagique +++**
 - Bronchites chroniques et pathologies de surcharge / niveaux d'exposition d'où l'importance de la prévention +++
 - Autres risques physiques : Bruit, Arcs électriques (UV, Champs EM)
- **Importance de la connaissance des postes et de la traçabilité des procédés : caractérisation des niveaux d'exposition (mesure – estimation)**
- **Prévention : mettre en place les EPC adaptés +++**

Comment **Supprimer** ou **Réduire** l'exposition de mes salariés aux **fumées de soudage ?**

2016  2020

1. Etapes à ne pas manquer

pour éviter ceci...





1

Prendre conscience du risque

- Employeurs et salariés
 - Enjeux :
 - Santé,
 - Economique,
 - Pas une fatalité :
 - Fumées de soudage = Protection des salariés.
 - Possible seulement si implication de tous



1

Prendre conscience du risque



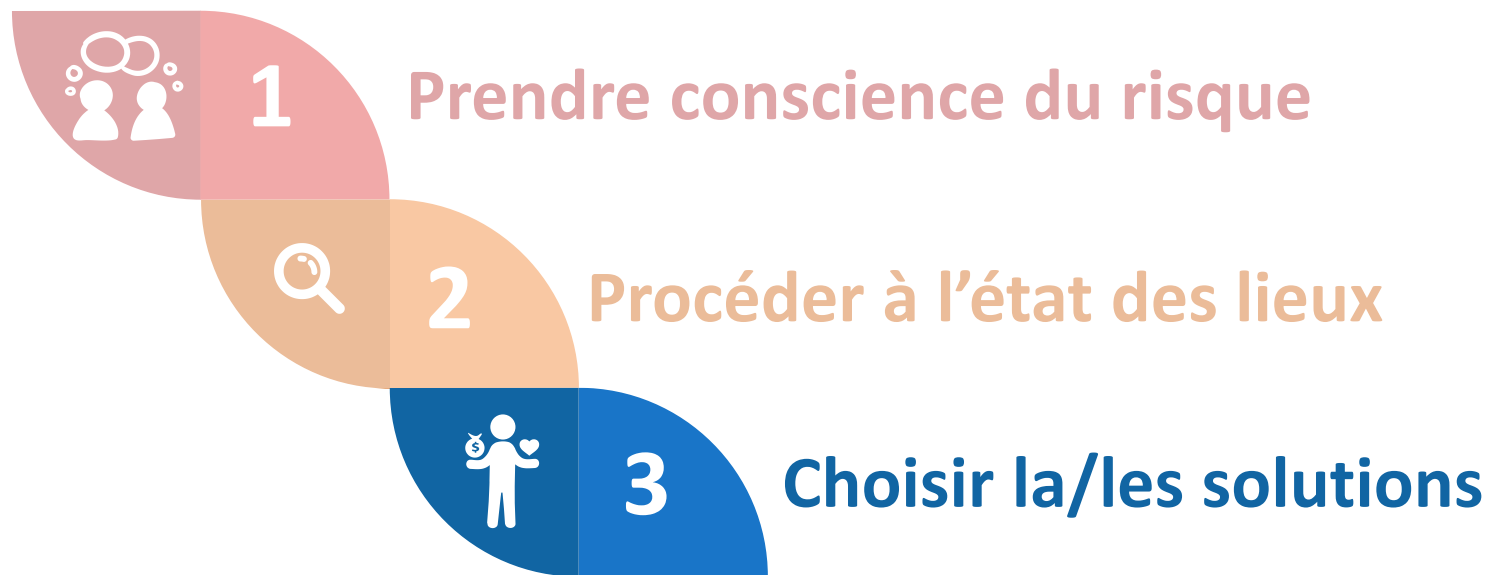
2

Procéder à l'état des lieux

- Analyse des situations de travail
 - Clients,
 - Soudeur,
 - Poste de travail, atelier,
 - Pièces,
 - Technique de soudage.

IMPORTANT

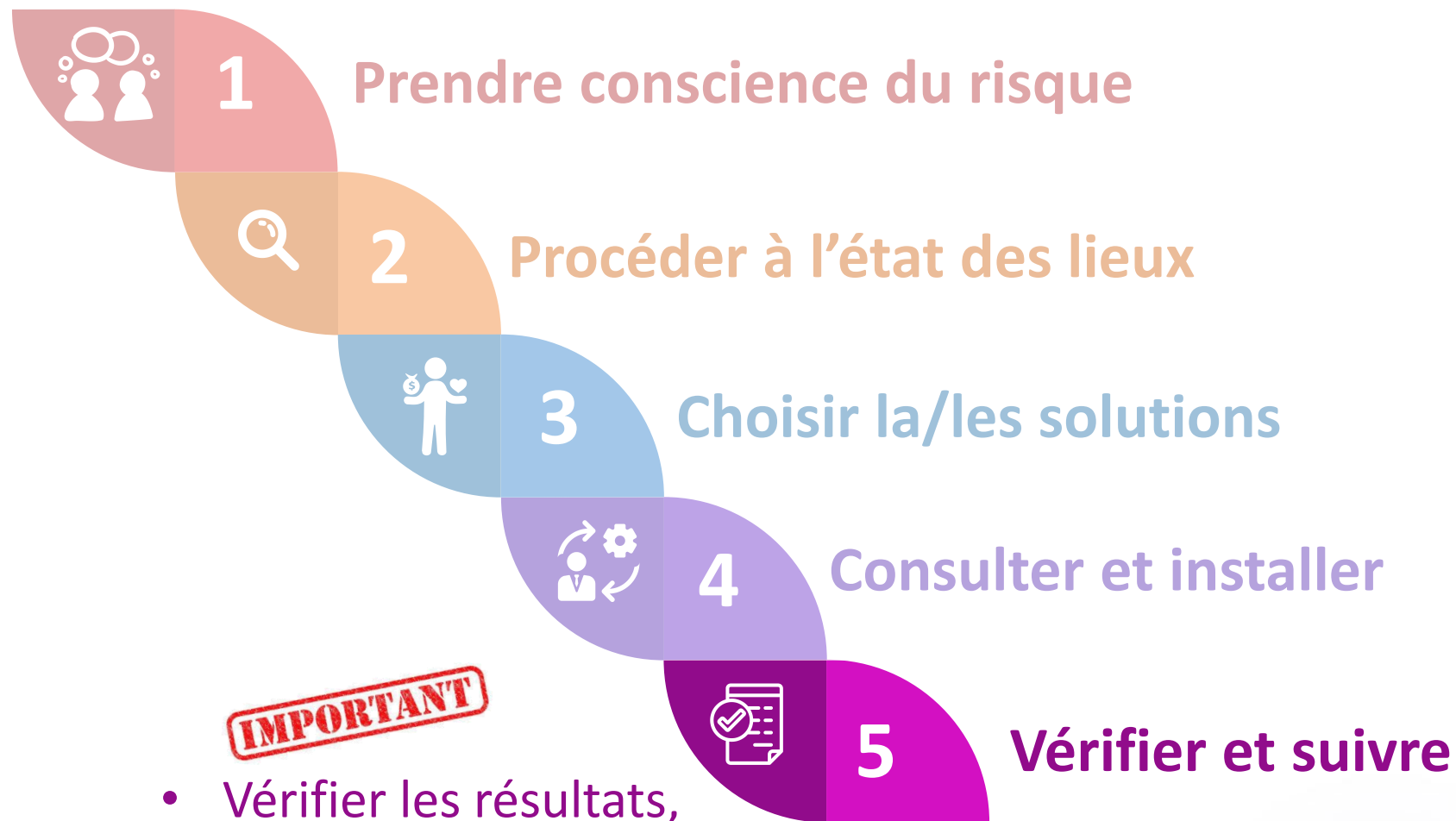
2016 2020



- Etudier les solutions techniques disponibles,
- Evaluer :
 - L'efficacité des solutions,
 - Les coûts,
- Identifier les nouvelles contraintes et adapter les solutions



- Ecrire un cahier des charges,
- Consulter des fournisseurs,
- Tester et corriger le projet si nécessaire,
- Installer.



IMPORTANT

- Vérifier les résultats,
- Former les salariés,
- Entretenir le matériel,
- Suivre les systèmes de ventilation.





Comment faire ?



Comment faire ?

- 1. Eviter ou réduire les émissions**
- 2. Capter les fumées à la source**
- 3. Ventiler l'atelier en complément du captage localisé**
- 4. Et la protection individuelle ?**



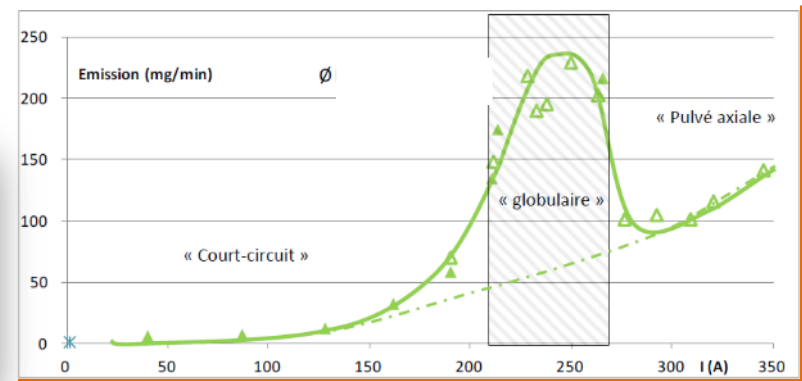
1

Eviter ou réduire les émissions

1. **Choisir** le procédé de soudage le moins émissif et le moins polluant,

- Remplacer le fil fourré
- Préférer le TIG au MAG

2. **Adapter** les paramètres de soudage pour éviter le régime globulaire,



3. **Adapter** le gaz de protection,

- Diminuer la teneur en CO2

4. **Privilégier** les postes en mode pulsés.



2

Capter les fumées à la source

1. **Envelopper** au maximum la zone de production des polluants (ex : robot de soudage)



2. **Capter** au plus près de la zone d'émission et **induire une vitesse d'air** suffisante au point d'émission



Torche aspirante



Gabarit aspirant



Dossieret aspirant

2016 2020



2

Capter les fumées à la source

3. **Rejeter l'air pollué** en dehors des entrées d'air neuf.



*Rejet à proximité d'une
entrée d'air neuf*



Extraction obligatoirement vers l'extérieur : **pas de recyclage.**

IMPORTANT





3

Ventiler l'atelier en complément du captage localisé

- Extraction mécanique en complément du captage localisé pour extraire les polluants résiduels,



2020



4

La protection individuelle ?

Application :

- Convient pour certains **cas particulier**, si le captage localisé est techniquement impossible à mettre en œuvre ou si les performances de captage sont insuffisantes

Inconvénient:

- Ne protège que le soudeur

Cagoules de soudage



Ventilation assistée

Uniquement pour les cas particuliers
Pas pour les espaces confinés



Adduction d'air

IMPORTANT

Soudage en
espace confiné



Retours d'expériences

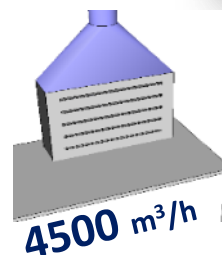
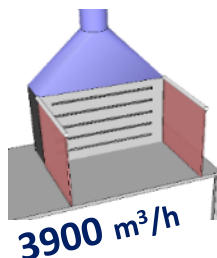
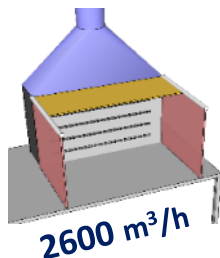
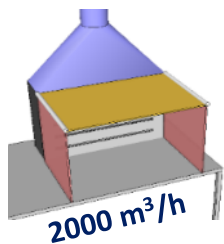
2016  2020



Dosseret aspirant

Avantage :

- Utilisable quelle que soit la technique de soudage
- Adapté pour les petites et moyennes pièces (<2m)
- Efficacité de captage : **95%**
- Plus faible débit si protection latérale + casquette,



Inconvénient :

- Matériel partagé pour plusieurs soudeurs,
- Débit élevé si nombreux postes,
- Efficacité dépendante de l'utilisation par le salarié,

Cahier des charges :

- Vitesse au point d'émission : MIG 0,5 m/s - TIG : 0,3 m/s,
- Niveau sonore au poste de travail : 75 dB(A) max.





Table et dosseret aspirant (table de meulage)

Avantage :

- Adapté pour les pièces planes perméable à l'air et les pièces en volume grâce au dosseret aspirant
- Efficacité de captage : **95%**
- Multi usage : soudure / meulage,
- Plus faible débit si protection latérale + casquette,

Inconvénient:

- Matériel partagé pour plusieurs soudeurs,



Cahier des charges :

- Vitesse induite au point d'émission :
 - Soudage : MIG 0,5 m/s - TIG 0,3 m/s
 - Meulage : 0,7 à 1 m/s,
- Niveau sonore au poste de travail : 75 dB(A) max.





Gabarit aspirant

Avantage :

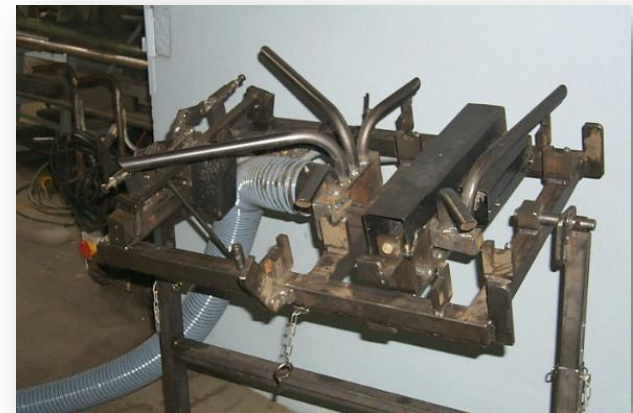
- Utilisable quelle que soit la technique de soudage
- Adapté pour les moyennes séries,
- Faible débit.
- Efficacité de captage : **80%**

Inconvénient :

- Nécessite de réaliser un gabarit spécifique,

Cahier des charges :

- Débit calculé et réparti afin d'avoir une vitesse de captage de 0,5m/s aux points de soudage soit environ 8 cm de chaque buse greffée sur le gabarit.
- Un extracteur à haute dépression est requis

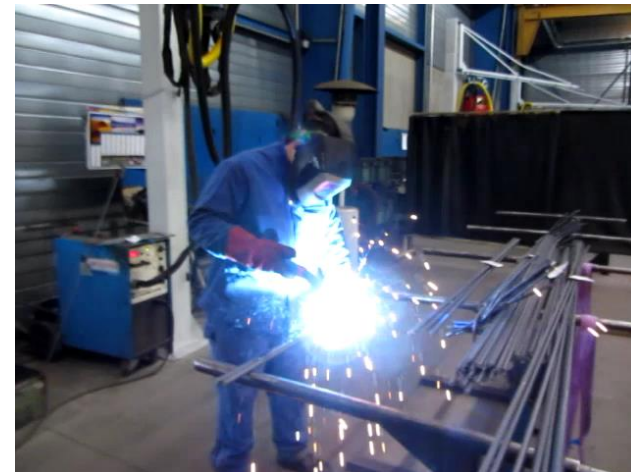




Torche aspirante

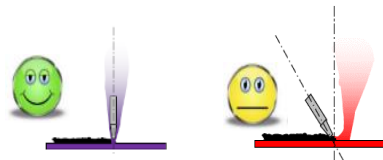
Avantage :

- A privilégier pour les pièces, formes interdisant de travailler sur établi ou entraînant la mobilité du soudeur
- Faible débit,
- Aspiration au plus près du point d'émission.
- Efficacité de captage : **60%** (selon inclinaison torche)



Inconvénient :

- Nécessite une formation des soudeurs,
- Nécessite un aménagement du poste,
- Nécessite un entretien spécifique.



Cahier des charges :

- Vitesse induite au point d'émission supérieure à 0,25 m/s avec une longueur de fil sortie égale à 20 mm.





Torche aspirante = Aménagement du poste

IMPORTANT

Cahier des charges :

- Dévidoir suspendu sur potence,
- Longueur de faisceau adapté,

Objectifs recherchés :

- Soulager le surpoids du faisceau et rendre plus maniable la torche,
- Favoriser un positionnement plus droit de la torche.





Torche aspirante = Maintenance

Torche :

- Nettoyer régulièrement la buse,
- Utiliser un aérosol à base céramique pour éviter que la torche ne s'encrasse,
- Vérifier l'absence de fuite sur la torche et le faisceau.



Gaz :

- Régulateur de pression pour réduire l'effet de détente du gaz,
- Débitmètre pour avoir le bon débit du gaz.



Ventilation :

- Nettoyage des filtres du système de ventilation :
 - Groupe autonome pour 1 à 8 torches,
 - Groupe centralisé pour plusieurs torches (> 8).





Bras aspirant

Avantage :

- Adapté pour des cordons de soudures égale au diamètre de la bouche aspirante
- Faible débit,
- Installation simple et rapide.

Inconvénient :

- Peu efficace à une distance >20 cm,
- Uniquement pour les petits cordons de soudure
- Efficacité de captage : selon l'utilisateur

Cahier des charges :

- Vitesse induite au point d'émission: 0,5 m/s
- Débit d'extraction de 1200 à 1500 m³/h .

Remarque :

Il existe aussi des capteurs « aimantés » pour les système de ventilation haute dépression. Débit d'extraction 150 à 300 m³/h



A RETENIR

Les facteurs favorisant la réussite :

- × Avoir **conscience** du risque,
- × Mener une **démarche globale** d'intervention,
- × **Faire participer** les soudeurs à la démarche,
- × Se donner du **temps**,
- × Acheter un **résultat (valeurs de référence)**.





Merci de votre attention !!!

Ces rencontres ont été organisées par le groupe de travail PRST3 composé de :

- G. Menec (Direccte), C. Barat (Présanse PdL), M. Ruault (Carsat), Dr P. Schlindwein (SSTRN), J. Girard (SSTRN), C. Dutreuil (RESTEV), G. Bretin (STCS), Y. Poirier (OPPBTP), E. Boisard (Direccte), B. Maudet (Direccte), A. Decoster (UIMM) et I. Morel (FFB).
- Avec le soutien technique de G. Le Berre (Carsat Bretagne) et le soutien logistique de S. Perdriau (Direccte)

L'**animation** des 7 réunions a été assurée par :

C. Jaffré (Direccte), G. Menec (Direccte), E. Boisard (Direccte),
M. Ruault (Carsat) et C. Barat (Présanse PdL).

Les aspects « **Effets sur la santé** » ont été présentés par :

Dr P. Schlindwein (SSTRN), Dr F. Ayma (RESTEV), Dr F. Barrault,
Dr AC. Gillard (SMIA) et C. Barat (Présanse PdL).

Les aspects « **Prévention** » ont été présentés par :

C. Dutreuil (RESTEV), B. Baumann (GIST44), H. Gourlaouen (AMEBAT),
E. Portanguen (ST72), J. Brechet (STCS), N. Poilpré (SATM) et I.
Lallemand (SMIA).

Les **témoignages des entreprises** ont été réalisés avec l'appui de : C.
Boudy (Carsat), R. Brossard (Carsat), A. Gilles (Carsat), R. Bouchet
(Carsat), G. Judic (Carsat), G. Chanut (Carsat), C. Dutreuil (RESTEV), Y.
Poirier (OPPBTP).

Merci aux entreprises pour leurs témoignages qui ont rendus concrets les messages de prévention



Ils sont là pour vous conseiller

