



# RÉDUCTION DE L'EXPOSITION DES SALARIÉS AUX FUMÉES DE SOUDAGE ET AU STYRÈNE

Vincent Clamagirand et Jean-François Lannurien  
27 septembre 2018





- **La prévention du risque CMR : une priorité nationale inscrite dans la COG AT/MP 2014-2017.**
  
- **Un programme CMR portant sur 4 CMR dans différents secteurs d'activité:**
  - **le perchloréthylène dans les pressings**
  
  - **les émissions de moteur diesel en Centres de Contrôle Technique**
  
  - **les fumées de soudage à l'arc en chaudronnerie**
  
  - **le styrène en plasturgie et nautisme**





# PROGRAMME NATIONAL CMR

## SOUDAGE À L'ARC

Bilan action 2014-2017

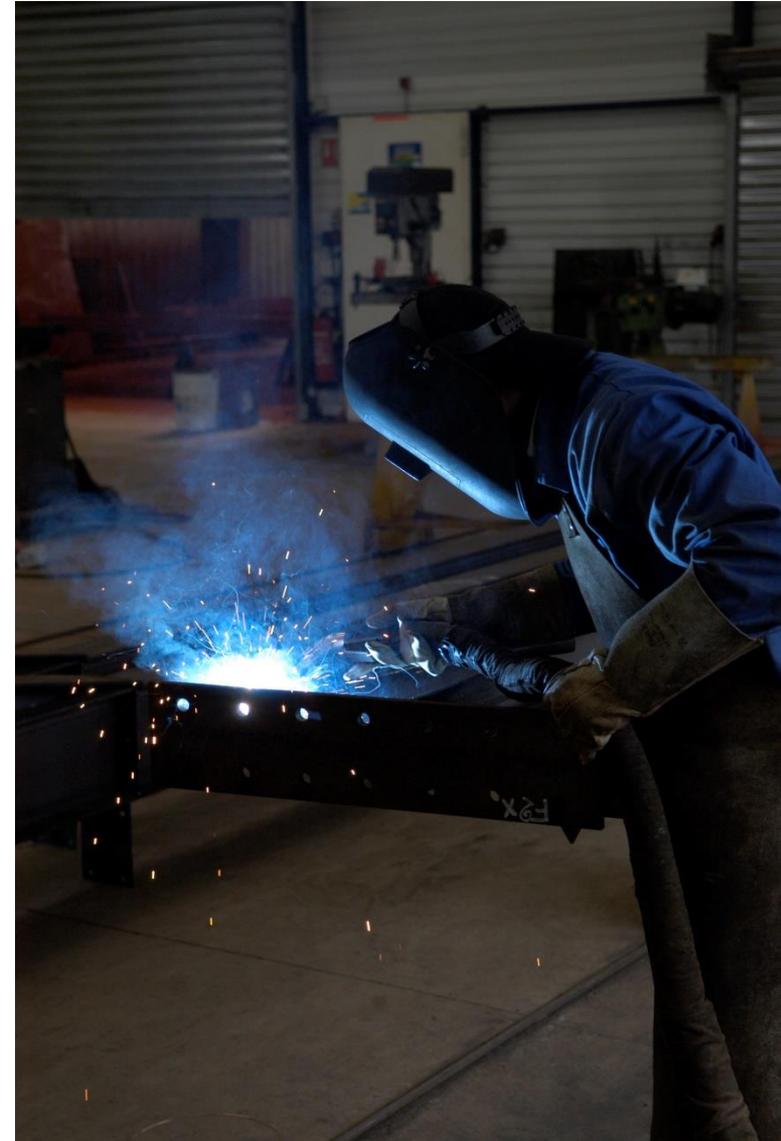




## Contexte de l'action

- Un risque avéré

Les procédés de soudage  
génèrent différents  
polluants délétères  
(particules, gaz)





## Contexte de l'action (suite)

**Fumées de soudage classées « cancérogène possible pour l'homme » par le CIRC (classement groupe 2B initialement, évolution groupe 1 en avril 2017).**

**Abaissement de la VLEP (contraignante) Chrome VI de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  applicable au 1<sup>er</sup> juillet 2014 (acier inoxydable).**

**Poursuite de l'action engagée sur la période 2009-2012 sur 1000 établissements**



## Finalité de l'action : réduction de l'exposition des soudeurs

- Réduire les émissions.
- Déployer des moyens de captage adaptés.
- Proposer des évolutions aux fournisseurs.
- Mieux faire connaître les bonnes pratiques.



- **Ciblage de l'action dans les entreprises identifiées par leur N° de tarification :**
  - Ateliers de construction métalliques, de charpentes
  - Chaudronnerie courante, en acier inox et métaux non ferreux et nucléaire
  - Fabrication de tracteurs et machines agricoles
  - Fabrication de contenants, de générateurs de vapeur, équipements sous pression
  - Fabrications de machines pour les industries chimiques, de l'alimentation, la plasturgie et le caoutchouc
- **Ajout de 450 établissements en dehors de cette cible**
- **Exclusion des activités de soudage sur chantier**
- **Sélection des établissements dont l'effectif est supérieur à 9 salariés**

**Soit 2 500 établissements (sur 6 300 établissements sans limite d'effectif) et 88 000 salariés concernés (sur 100 000 salariés sans limite d'effectif)**



# Procédés de soudure ciblés

➤ Soudage TIG



➤ Soudage à l'électrode enrobée



➤ Soudage MIG / MAG





## CONDUITE DU PROGRAMME

- Démarrage du programme en 2014, diagnostic dans les entreprises ciblées et identification en région des installations exemplaires.
  - Communication auprès des partenaires (branches professionnelles, SIST, fabricants et fournisseurs)
  - Accompagnement technique du projet de réduction de l'exposition par les préventeurs des Carsat et de leurs unités techniques de 2014 à 2017.
  - Diffusion des bonnes pratiques pour favoriser le déploiement des solutions par le biais des branches professionnelles, des partenaires et des entreprises.
-  Harmonisation des pratiques au niveau national



**2000 établissements ont fait l'objet d'un recueil d'information (diagnostic)**

- **18 300 soudeurs utilisant 24 600 équipements de soudage dont :**
  - 14 500 équipements de soudage MIG-MAG (59 %)**
  - 7 200 équipements de soudage TIG (29 %)**
  - 2 500 équipements de soudage à l'électrode enrobée (12 %)**
- **6 500 postes de travail avec dispositifs de captage localisé installés :**
  - 72 % des équipements de soudage MIG-MAG**
  - 19 % des équipements de soudage TIG**
  - 9 % des équipements de soudage à l'électrode enrobée**
- **Répartition des dispositifs de captage localisé installés :**
  - 47 % de bras aspirants**
  - 40 % de torches aspirantes**
  - 3,5 % de dosserets aspirants**

**36 % des SE rejettent les fumées de soudage à l'extérieur des ateliers.**

**25 % des SE sont équipées d'une ventilation générale mécanique.**

**9 % des SE ont établi un dossier de l'installation de ventilation.**

**12 % des SE effectuent un contrôle aéraulique de la ventilation.**

**19 % des soudeurs utilisent une cagoule ventilée.**





# BILAN DE L'ACTION DES CAISSES SUR LA PÉRIODE 2014-2017



**1 262 établissements pour lesquels la maîtrise du risque lié à l'exposition aux fumées de soudage est assurée sur l'ensemble des postes de travail**



## Réduction des émissions

**342 établissements (27 %) ont mis en place des moyens de réduction de l'émission des fumées de soudage (utilisation de postes synergiques et pulsés, changement de gaz de protection, changement de métal d'apport, changement de procédé d'assemblage, ... )**





## Captage des fumées de soudage



**Torche aspirante**





## Captage des fumées de soudage

### Dosseret aspirant





## Captage des fumées de soudage

Cabine





## Rejet des polluants à l'extérieur de l'atelier effectif dans 800 établissements (63 %)

Dispositifs de captage	Installés dans le cadre de l'action	Proportion	Dénombrés dans les établissements	Proportion
Torches aspirantes	2 528	65 %	3 093	51 %
Gabarits aspirants	46	1,2 %	51	0,8 %
Dosserets aspirants	180	4,6 %	297	4,9 %
Table à aspiration par le bas	34	0,9 %	129	2,1 %
Bras aspirant	1 086	28 %	2 503	41 %
Global captage postes de soudage manuel	3 874		6 073	
Hottes robots	84		375	



## AMÉNAGEMENT ERGONOMIQUE DES POSTES DE TRAVAIL

- Effectué dans 435 établissements
- Non effectué dans 455 établissements
- Non précisé dans 363 établissements

Sur les 423 établissements dans lesquels au moins une torche aspirante a été installée, l'aménagement ergonomique est effectué dans 275 établissements (65 % des établissements) avec une potence articulée dans 34 % des situations





## VENTILATION GENERALE ET COMPENSATION DU DEBIT EXTRAIT

- Ventilation générale installée dans 362 établissements (29 %)
- Parmi ceux-ci 72 établissements (20 %) sont équipés d'une installation d'introduction d'air en compensation du débit extrait
- 29 d'entre eux (40 %) ont installé un système de chauffage de l'air introduit

## PROTECTION INDIVIDUELLE

**3 045 cagoules ventilées portées dans 437 établissements  
(35 % des établissements)**





## RÉCEPTION/EVALUATION

Dispositif de captage	• Nombre d'établissements concernés	Présence d'un dossier de l'installation			
		oui	oui (%)	non	non précisé
Torche aspirante	423	312	74 %	101	10
Gabarit aspirant	14	8	57 %	6	
Dosseret aspirant	70	57	81 %	12	1
Cabine	11	10	91 %	1	
Bras aspirant	248	150	60 %	96	2
Hotte robot	43	26	60 %	16	1
Global	809	563		232	14
		70%		29%	2 %



## RÉCEPTION/EVALUATION

Validation aéraulique des dispositifs de captage	Nombre d'établissements concernés	Réception effectuée par						
		Centre de Mesures Physiques ou Laboratoire de Chimie		Fournisseur		Organisme de contrôle		Non précisé
Torche aspirante	423	285	67 %	105	25 %	13	3 %	20
Gabarit aspirant	14	10	71 %	2	14 %	1	7 %	1
Dosseret aspirant	70	53	76 %	7	10 %	5	7 %	1
Cabine	11	9	82 %	1	9 %		0 %	1
Bras aspirant	248	142	57 %	57	23 %	17	7 %	32
Hotte robot	43	19	44 %	7	16 %	6	14 %	11
Global	809	518	64 %	179	22 %	42	5 %	66



## RÉCEPTION/EVALUATION

- **Contrôles atmosphériques effectués dans 207 établissements (16 %)**
- **Contrôles atmosphériques effectués dans 136 des 704 établissements (19 %) qui soudent de l'inox**
- **Contrôles atmosphériques effectués dans 68 des 135 établissements (20 %) qui soudent de l'aluminium**
- **Prélèvements bio-métrologiques réalisés dans 20 établissements (1,6 %)**



## Répartition des 458 incitations financières (IF):

- **322 AFS soit 70 % des IF attribués à 25,5 % des établissements**
- **129 Contrats de Prévention soit 28 % des IF attribués à 10,2 % des établissements**
- **7 Injonctions soit 1,5 % des IF et 0,6 % des fiches clôturées**
- **795 établissements n'ont pas bénéficiés d'aide financière (63 %)**

**232 établissements (18 %) sont considérés avoir mis en place une installation exemplaire**



- **Poursuite de l'action sur la cible actuelle sur 2018 et 2019**
- **Elaboration nouveau référentiel torche aspirante MIG/MAG** en s'appuyant sur les études réalisées par l'IS et Polytech' Nantes dans la continuité de l'étude torches aspirantes INRS
- **Travaux de normalisation internationale** (norme ISO) en cours sur les torches aspirantes MIG/MAG
- **Valorisation des actions conduites et déploiement des bonnes pratiques**
  - Présentation du bilan et du nouveau référentiel TA en régions (branches pros, partenaires, fournisseurs...)
  - Rédaction des fiches d'installations exemplaires à finaliser sur 2018
  - Révision du guide INRS « Soudage/coupage » sur la base des nouveaux acquis (TA, soudage robotisé, dossiers installations exemplaires...)
- **Validation en entreprises de la torche TIG aspirante**



- **Poursuite des travaux de caractérisation de la réduction de l'émission de fumée par les régimes de transfert d'arc des postes pulsés**
  - Demande d'étude à l'IS et au CETIM avec appui de l'INRS
  
- **Action en direction des organismes de formation initiale et continue**
  - Intégration de nos préconisations dans les référentiels pédagogiques des organismes de formation
  
  - Mise en place de dispositifs de captage autres que bras aspirants





## Aide mémoire technique du Programme CMR fumées de soudage en chaudronnerie





# EXPOSITION AU STYRÈNE





**Le polyester**

**Le styrène**

**La prévention des expositions au styrène**

**Le bilan national du programme**

**Les ressources documentaires**

**Les accompagnements possibles**



**Les polyesters stratifiés sont des matériaux composites :  
Résine polyester + renfort de fibres de verre**





# Le styrène

**Les résines polyester contiennent de 35 à 50 % de styrène.**

**Le styrène joue le rôle de diluant réactif**

- ajuste la viscosité du mélange
- réagit lors de la polymérisation

**Le styrène :**

- irritant puissant des muqueuses respiratoires et oculaires.
- agit sur le système nerveux central
- depuis 2016 classé reprotoxique (effets possibles sur le fœtus)
- depuis 2002 classé cancérogène possible

## Valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP)

**100 mg/m<sup>3</sup> sur 8 h**

**200 mg/m<sup>3</sup> sur 15 minutes**

**Au 1<sup>er</sup> janvier 2019 : VLEP réglementaire contraignante**



## Maitriser le risque chimique c'est

## Pour le dirigeant

## Pour les salariés

Supprimer et/ou réduire le risque  
En agissant sur les produits  
et/ou les process

Faire évoluer les  
procédés, les  
produits et  
l'environnement  
de travail

Mettre en œuvre les  
produits et procédés

Mettre en œuvre des protections  
collectives

Connaitre et utiliser les  
protections collectives  
et individuelles

Mettre en œuvre des protections  
individuelles

Mettre à  
disposition les EPI  
et s'assurer de  
leur port effectif

Sensibiliser et former aux risques

Former les salariés

Participer aux  
sensibilisations



**MOULAGE RTM Moule fermé**

Mettre en œuvre des  
protections collectives

Mettre en œuvre des protections  
individuelles

Sensibiliser et former  
aux risques





**Un travail collaboratif entre les Carsat**

**250 établissements accompagnés en France**

**Les fédérations professionnelles impliquées**

**Les principaux fabricants de résine rencontrés**

**Les centres techniques et de formation identifiés**

**75 % des entreprises ont mis en œuvre un plan d'action :**

**passage en moule fermé, changement de résine, travail sur le  
captage et la ventilation ...**

**Une recommandation nationale validée par les partenaires sociaux**



## Un site national qui rassemble toute la production des Carsat des 4 ans du programme **Sommaire**



**A**

### Mieux connaître l'activité

- Résines polyester
- Processus de fabrication

**B**

### Toxicologie du styrène

- Symptômes
- Cancérogène, mutagène et toxique pour la reproduction
- Valeurs de référence (VLEP et VLCT) et étiquetage

**C**

### Accompagnement des Carsat

- Campagne de mesures, état des lieux et argumentaire
- Formation des salariés
- Traitement des phases les plus polluantes

**D**

### Démarche de prévention

- Réduire les risques à la source
- Protection collective
- Protections individuelles

**E**

### Formation des salariés

**F**

### Témoignages d'entreprises

**G**

### Les aides financières et techniques



Pour en  
savoir plus



**Conseils sur la démarche de prévention : Services de Santé au Travail  
ou Carsat**

**Aide à la rédaction de cahier des charges de captage et ventilation :  
Carsat**

**Les entreprises peuvent aussi se renseigner auprès des prestataires  
en ventilation, des fédérations professionnelles et des centres  
techniques**





# MERCI