



FUMÉES DE SOUDAGE PRÉVENTION ET INNOVATIONS

**Prévention des risques
d'exposition aux Gaz et Fumées**



PRÉVENTION DES RISQUES D'EXPOSITION AUX GAZ ET FUMÉES

PREVENTION

LES DISPOSITIFS DE CAPTAGE

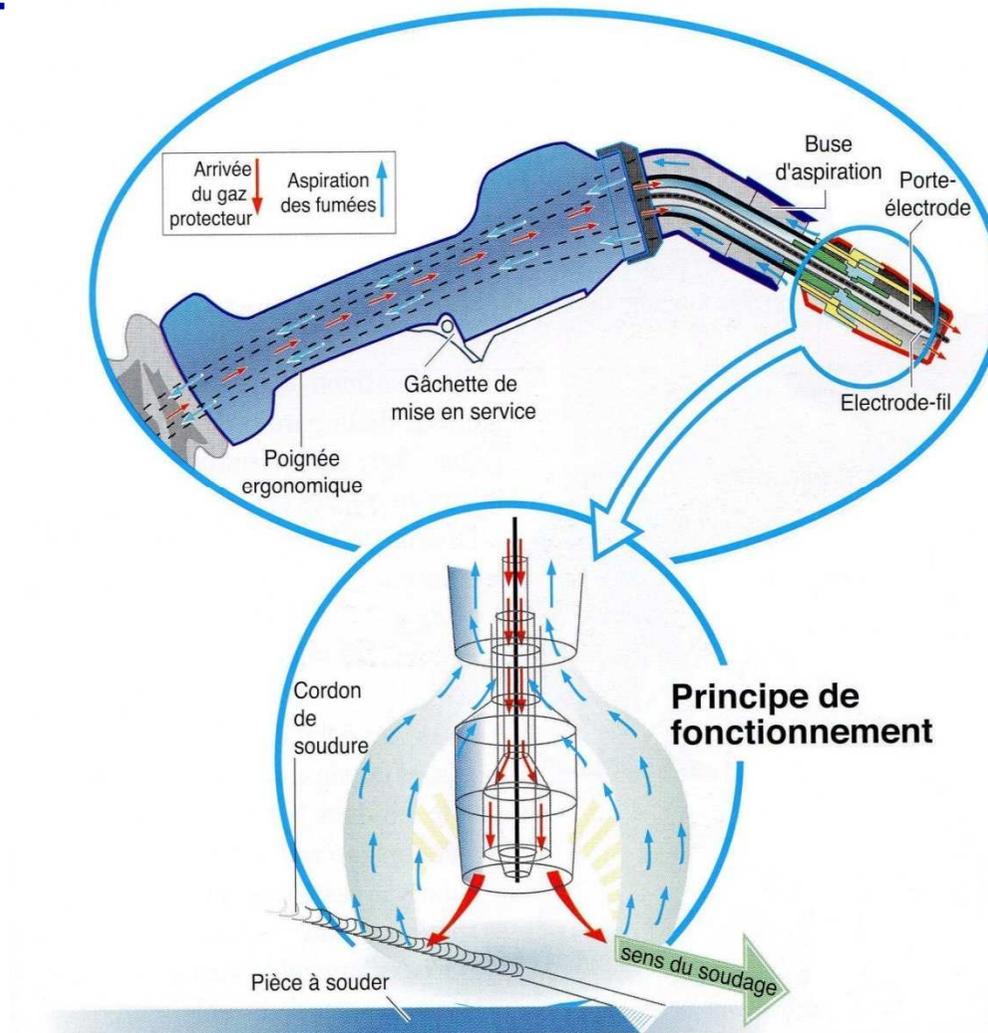
- ✓ La Torche Aspirante
- ✓ Le Gabarit Aspirant
- ✓ Les Cabines de Soudage
- ✓ Les Dosserets Aspirants
- ✓ Les Bras Aspirants
- ✓ Les hottes aspirantes



Captages des polluants au plus près des sources d'émission



ASPIRATION INTÉGRÉE À L'OUTIL : LA TORCHE ASPIRANTE



ASPIRATION INTÉGRÉE À L'OUTIL : LA TORCHE ASPIRANTE



marque BINZEL

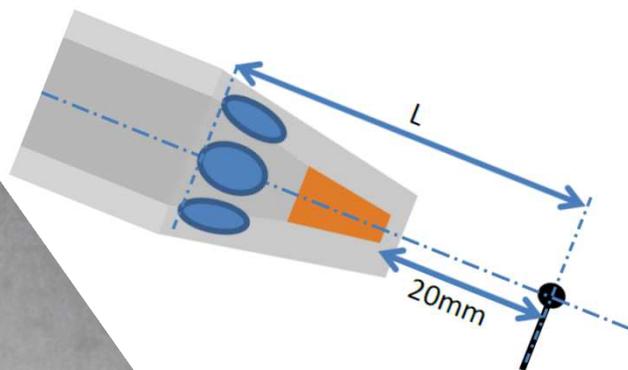


marque AIRMIG



marque OERLIKON

ASPIRATION INTÉGRÉE À L'OUTIL : LA TORCHE ASPIRANTE

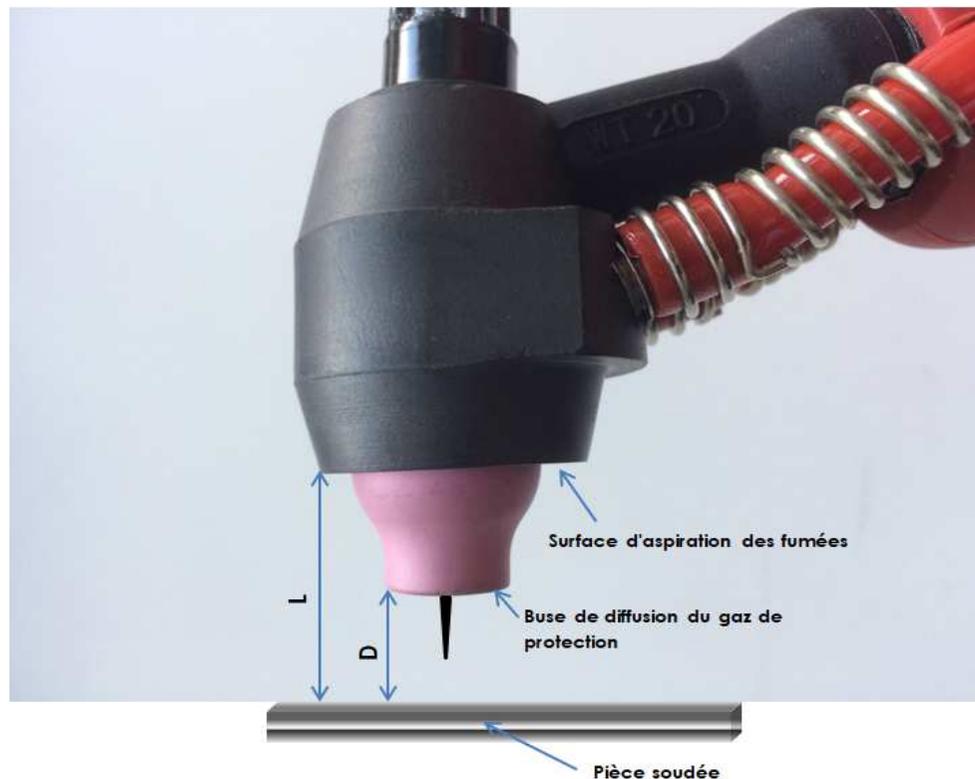


La vitesse au point d'émission doit être supérieure à **0,25 m/s** pour du soudage MIG/MAG.



ASPIRATION INTÉGRÉE À L'OUTIL :

La torche aspirante pour le procédé TIG



La société STARWELDING a conçu une torche TIG aspirante utilisable jusqu'à 250 A .

ASPIRATION INTÉGRÉE À L'OUTIL : LA TORCHE ASPIRANTE

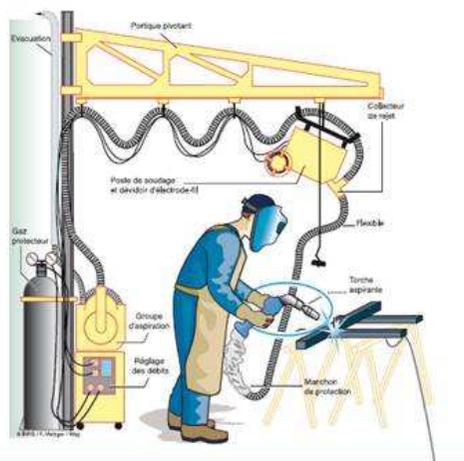
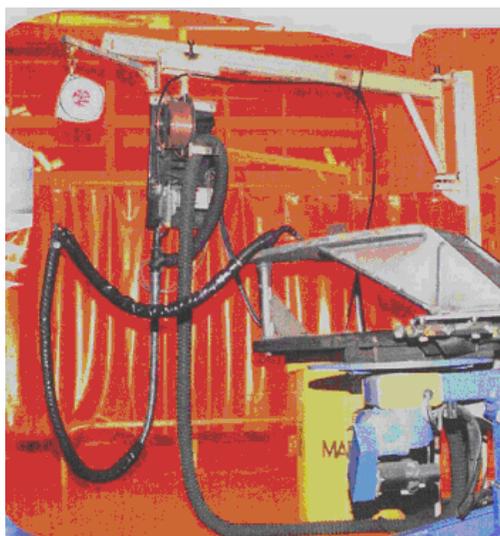


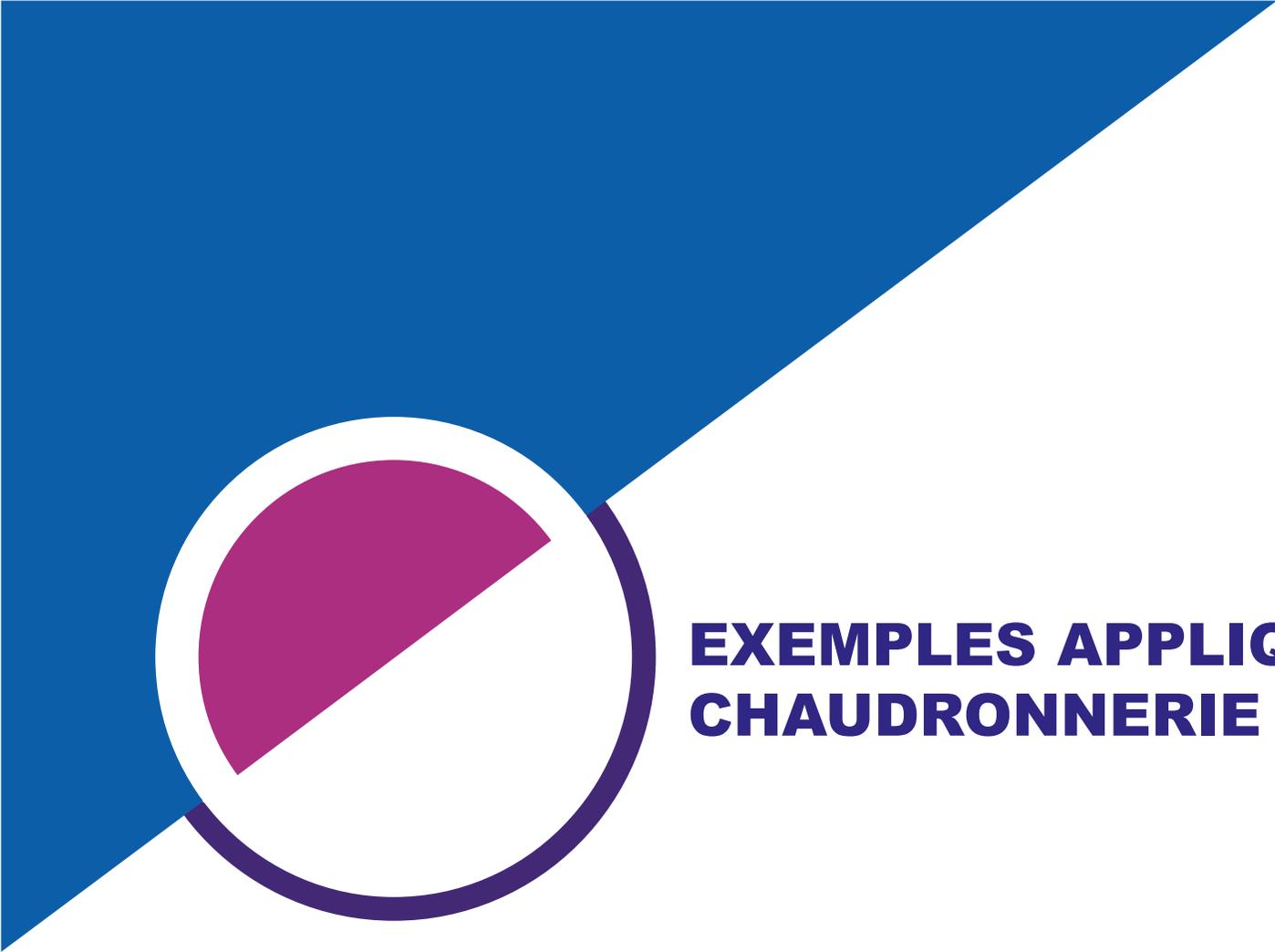
Fig. 6. Principe de fonctionnement d'une torche aspirante.



**Torches
aspirantes
amenées
en aérien**



Catalogue fournisseur



EXEMPLES APPLIQUES A LA CHAUDRONNERIE



1 - SOUDAGE ACIER GALVANISÉ

2 - SOUDAGE PAR POINTS

3 - SOUDAGE ACIER INOX

4 - SOUDAGE EN SERRURERIE



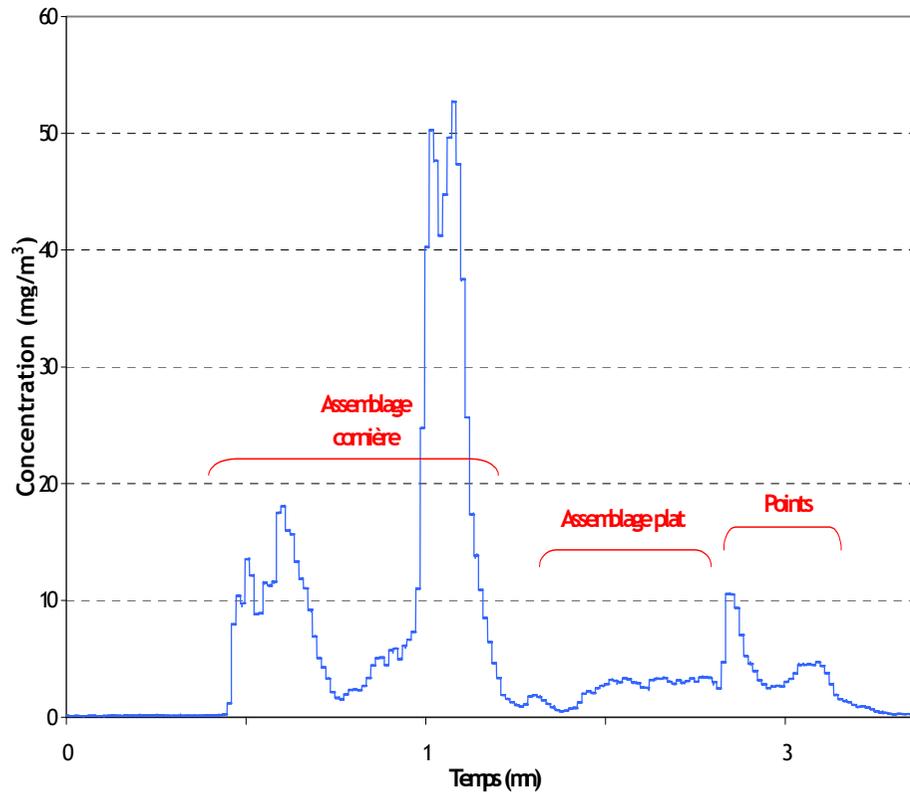
EXEMPLE 1 : SOUDAGE ACIER GALVANISÉ

Torche avec groupe aspirant
haute dépression



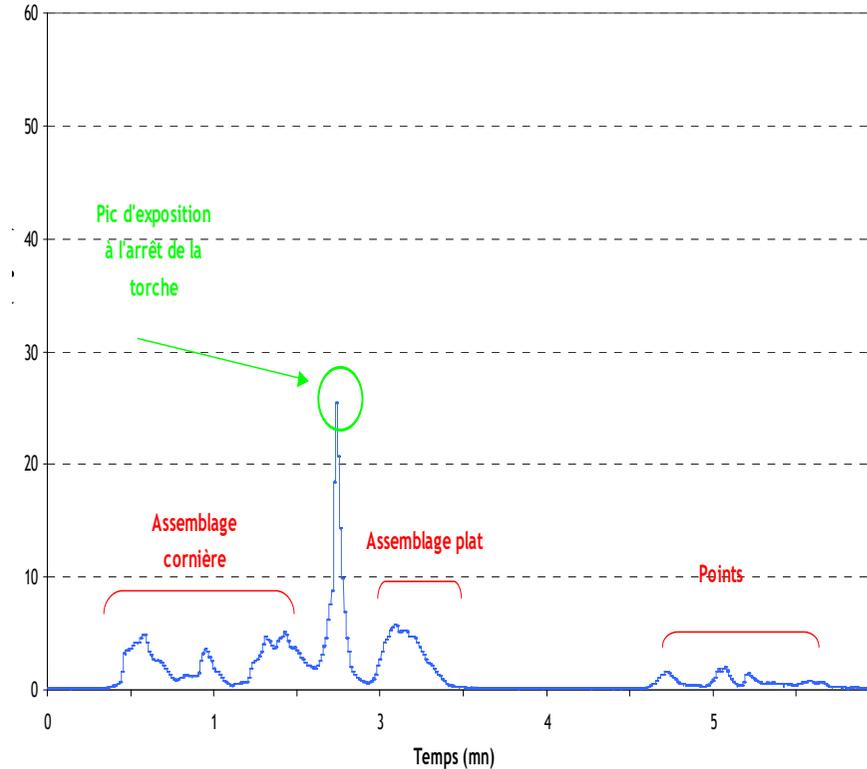


Sans aspiration



Acier galvanisé sans aspiration : émissions importantes et pic d'exposition supérieur à 50 mg/m³

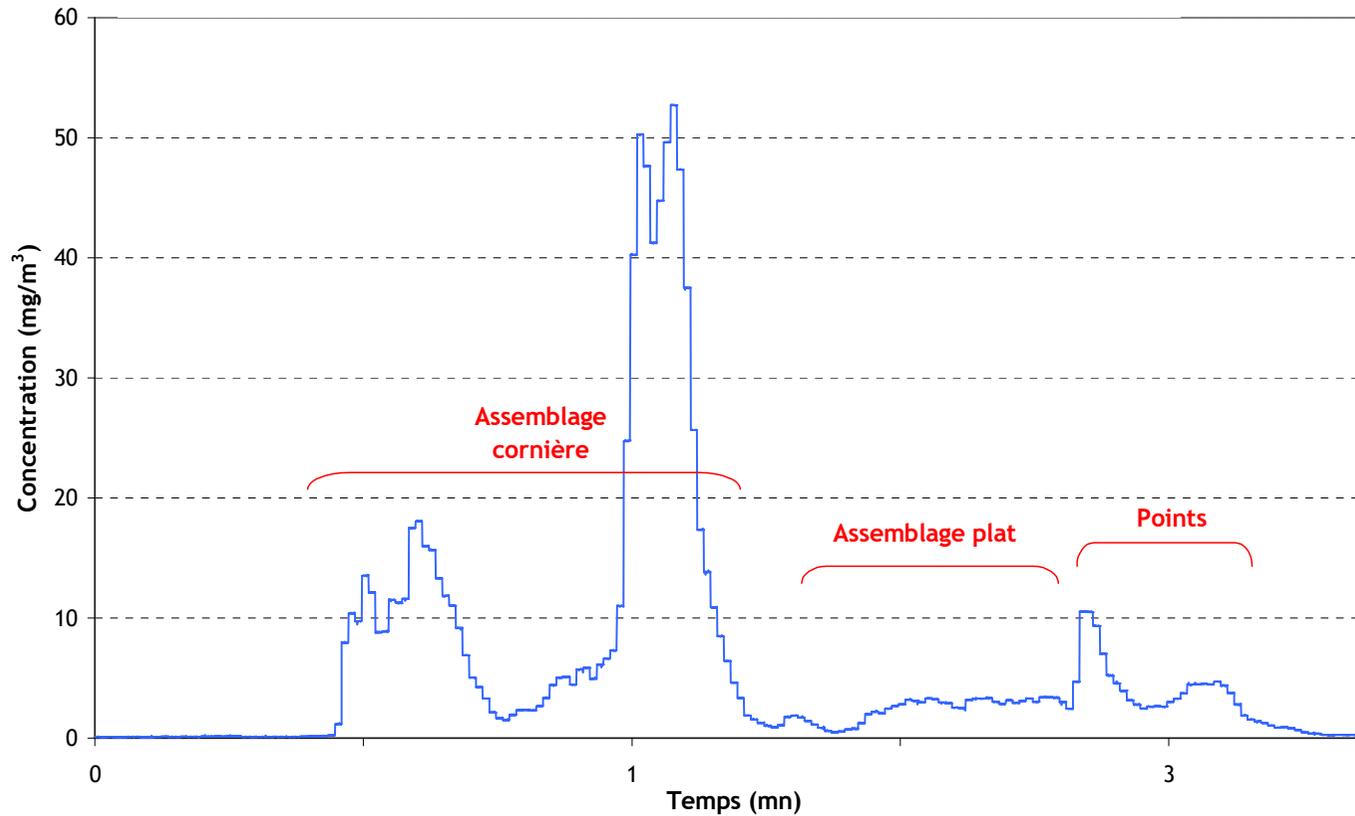
Avec aspiration



Acier galvanisé avec aspiration : **pics d'exposition de l'ordre de 5 mg/m³ avec aspiration sur la torche**



Assemblage en cornière sans aspiration



Assemblage en cornière -> émissions importante et pic d'exposition supérieur à 50 mg/m³

Cornière sans aspiration

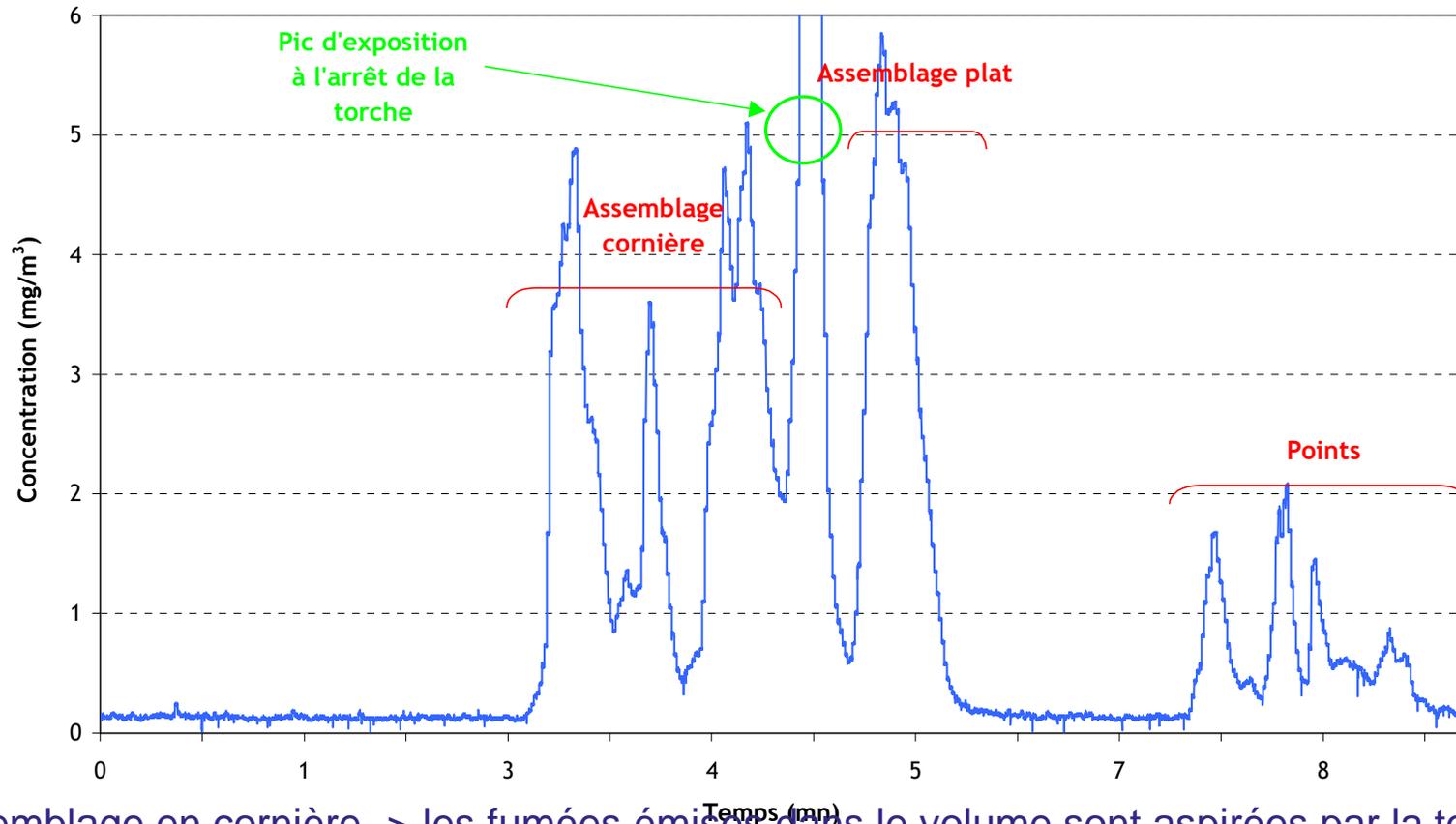
Assemblage en cornière avec aspiration



Cornière avec aspiration

Arrêt

Profil d'exposition aux fumées de soudage sur acier galvanisé avec aspiration



Assemblage en cornière -> les fumées émises dans le volume sont aspirées par la torche
ATTENTION : pic à l'arrêt de la torche



Assemblage à plat

Le gain relatif est moins visible sur les profils de concentration entre les 2 essais (avec et sans aspiration) du fait que :

- la dispersion des fumées est plus importante
- l'opérateur se place en retrait des flux de fumées

... cependant, le captage réduit la pollution ambiante de l'atelier



Assemblage à plat sans aspiration



EXEMPLE 2 : SOUDAGE PAR POINTS

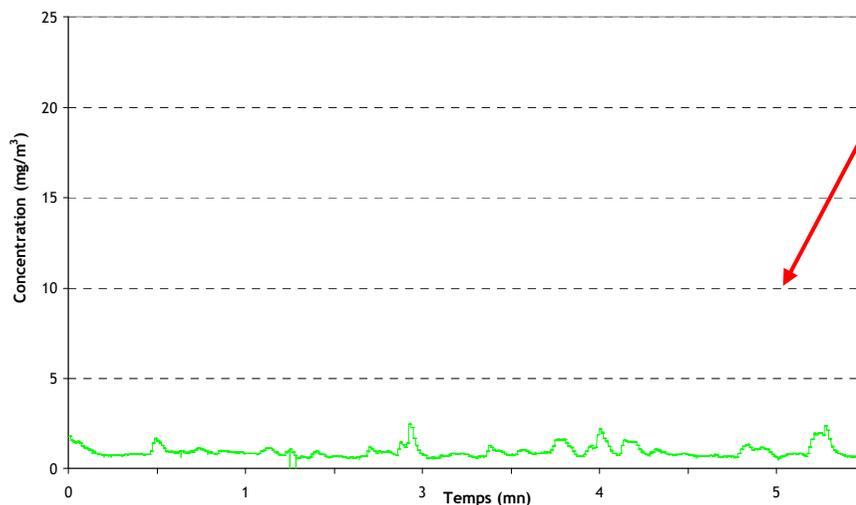


Rejet des polluants captés à l'extérieur

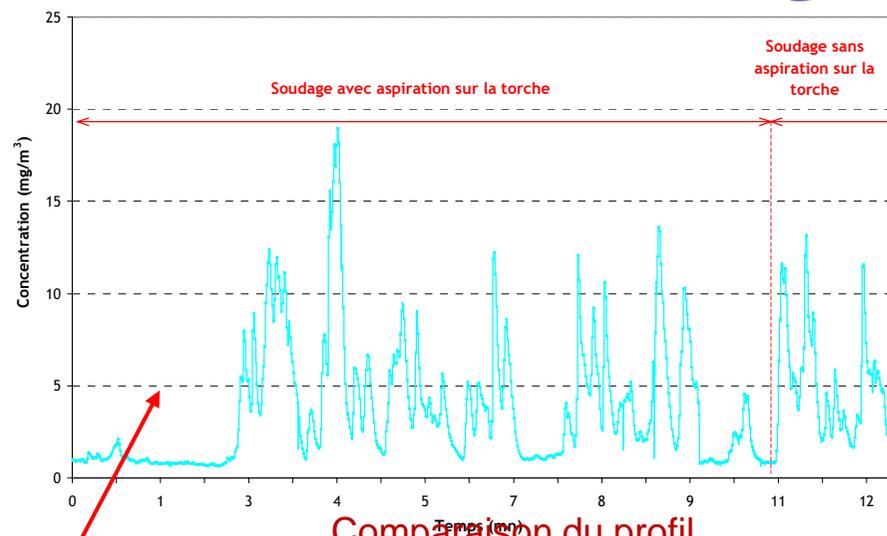
Soudage par points

Pour une même torche, l'efficacité d'aspiration est réduite lorsque l'opérateur procède au soudage par points.

Profil soudage cordons longs



Profil soudage par points



Comparaison du profil d'exposition selon le type de soudage avec une même torche





Soudage par points

La valeur d'exposition est fortement influencée par la position de l'opérateur et sa proximité du point de soudage :

- la conception de la pièce conduit à un éloignement plus ou moins important du point à souder
- l'aspiration des fumées améliore la visibilité et l'opérateur se rapproche de la source d'émission

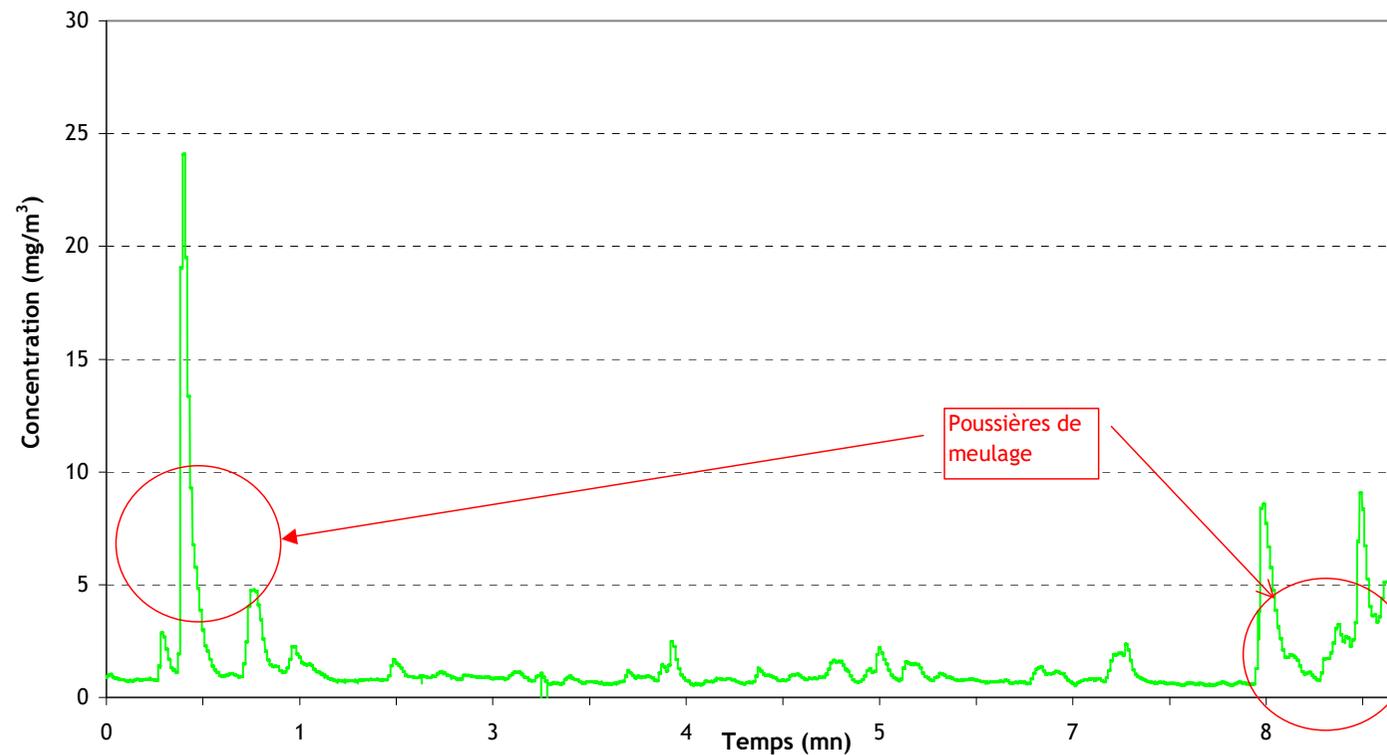


Position

Autres constats



Des activités annexes contribuent à des expositions complémentaires (ex. le meulage)



Meulage



EXEMPLE 3 : REGLAGES DE GÂCHE SUR LES TORCHES





Réglage de gâche sur la torche



Mode d'aspiration	Pic d'exposition	Commentaires
	Profil moyen	
Soudage avec aspiration et gâche fermée	62 mg/m ³	Bonne efficacité de l'aspiration. Des pics sont observés lors des configurations d'aspiration les plus défavorables (soudage des montants verticaux).
Soudage avec aspiration et gâche ouverte	150 mg/m ³	Pics d'exposition liés à des vitesses de captage insuffisantes. Pics importants quand le soudeur opère à proximité du point de soudage.
Soudage sans aspiration	213 mg/m ³	Fortes expositions aux fumées. Mise en évidence de l'importance de l'absence d'aspiration.



Réglage de gâche sur la torche

Gâche fermée : [vidéo 1](#)

Gâche ouverte : [vidéo 2](#)

Aspiration à l'arrêt : [vidéo 3](#)





EXEMPLE 3 : SOUDAGE INOX

Soudage extérieur de la pièce

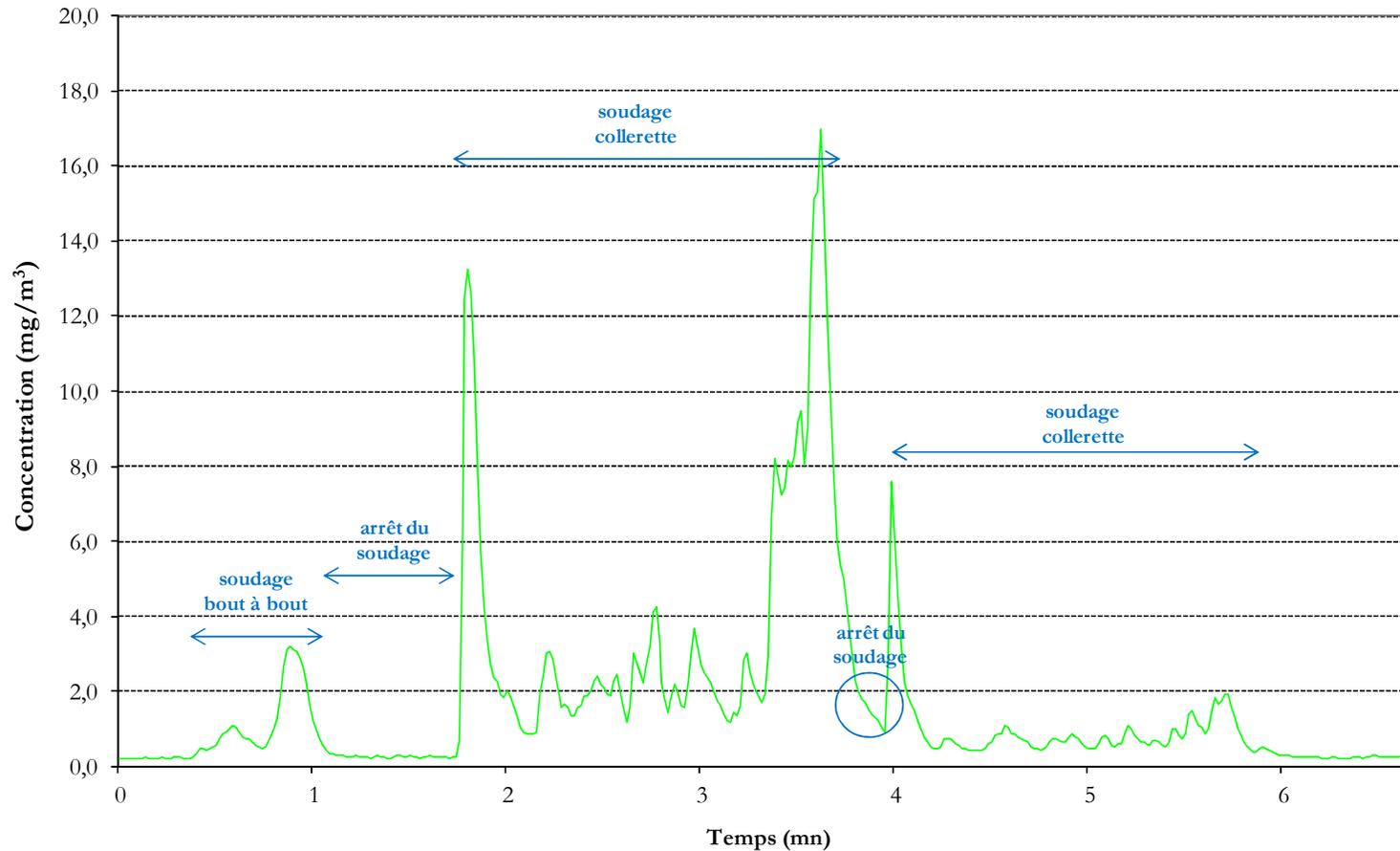


Profil d'exposition

Séquence



Profil d'exposition aux poussières pendant le soudage sur inox extérieur conduit et extérieur collerette





Soudage intérieur de la pièce

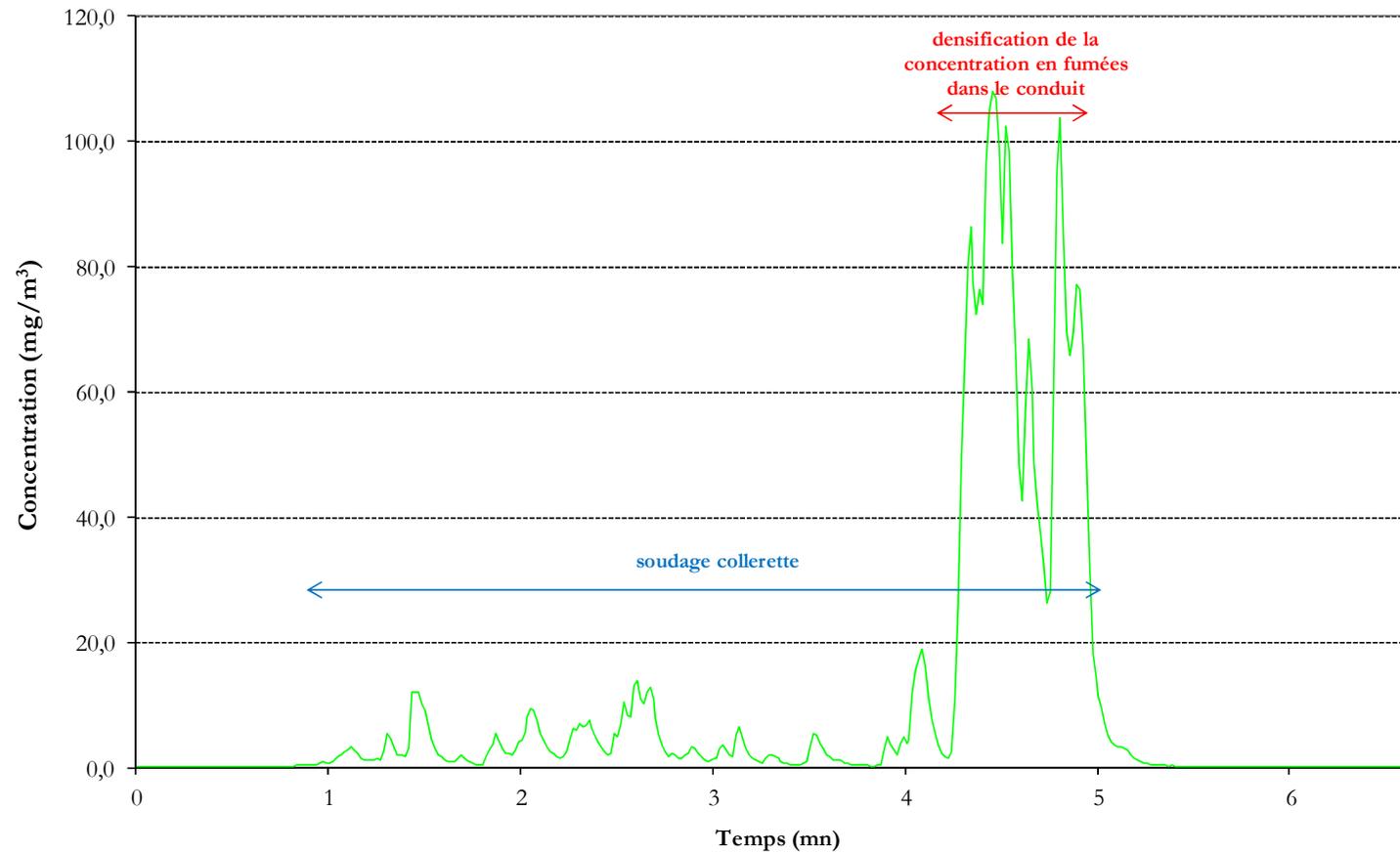


Profil d'exposition

Séquence



Profil d'exposition aux poussières pendant le soudage sur inox intérieur/ collerette





Phases de meulage



Profil d'exposition

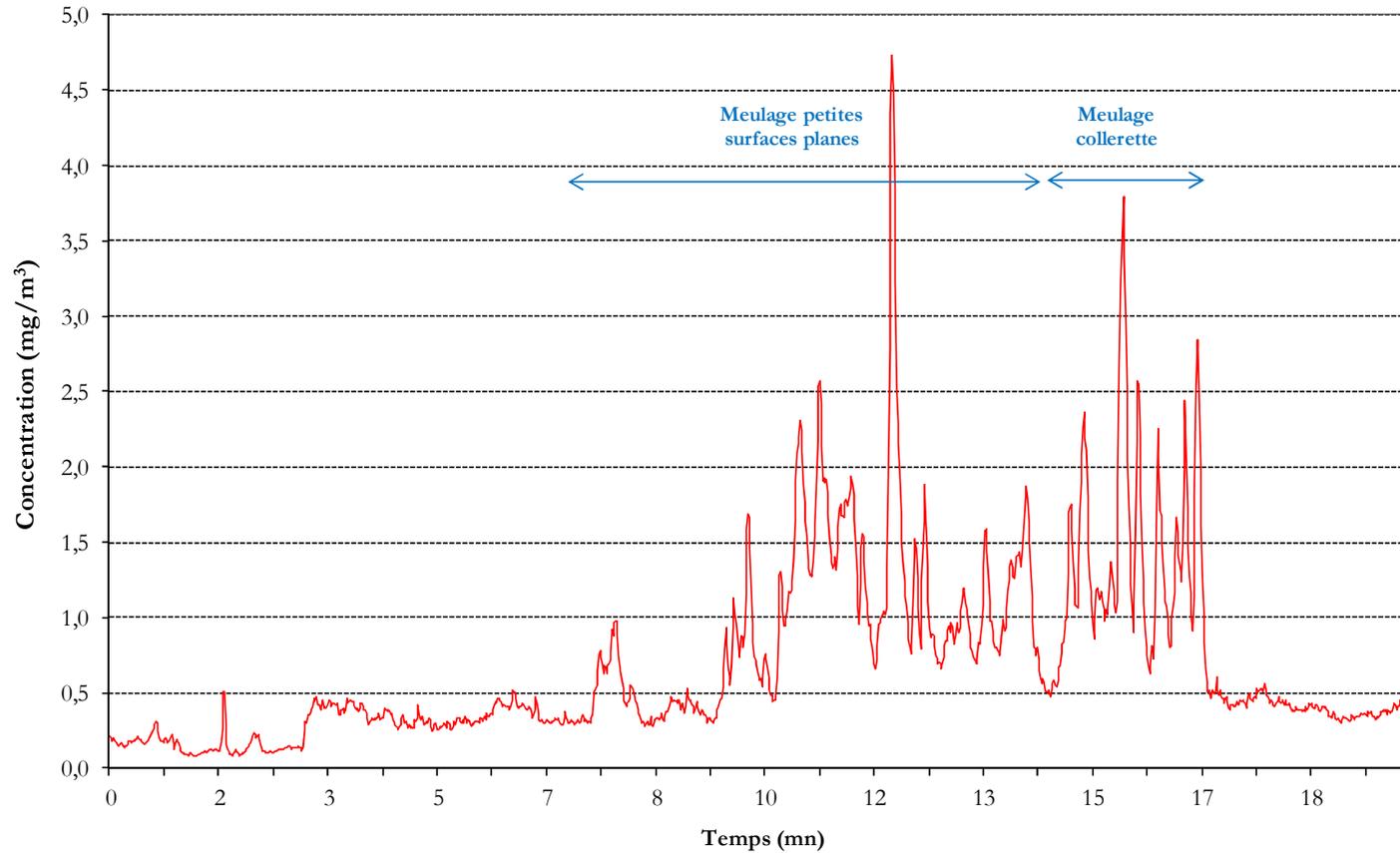
Séquence

Autres constats

Phases de meulage



Profil d'exposition aux poussières pendant la phase de meulage





EXEMPLE 4 : SERRURERIE



SERRURERIE



Poste équipé de torche aspirante



Profil d'exposition

Torche en fonction

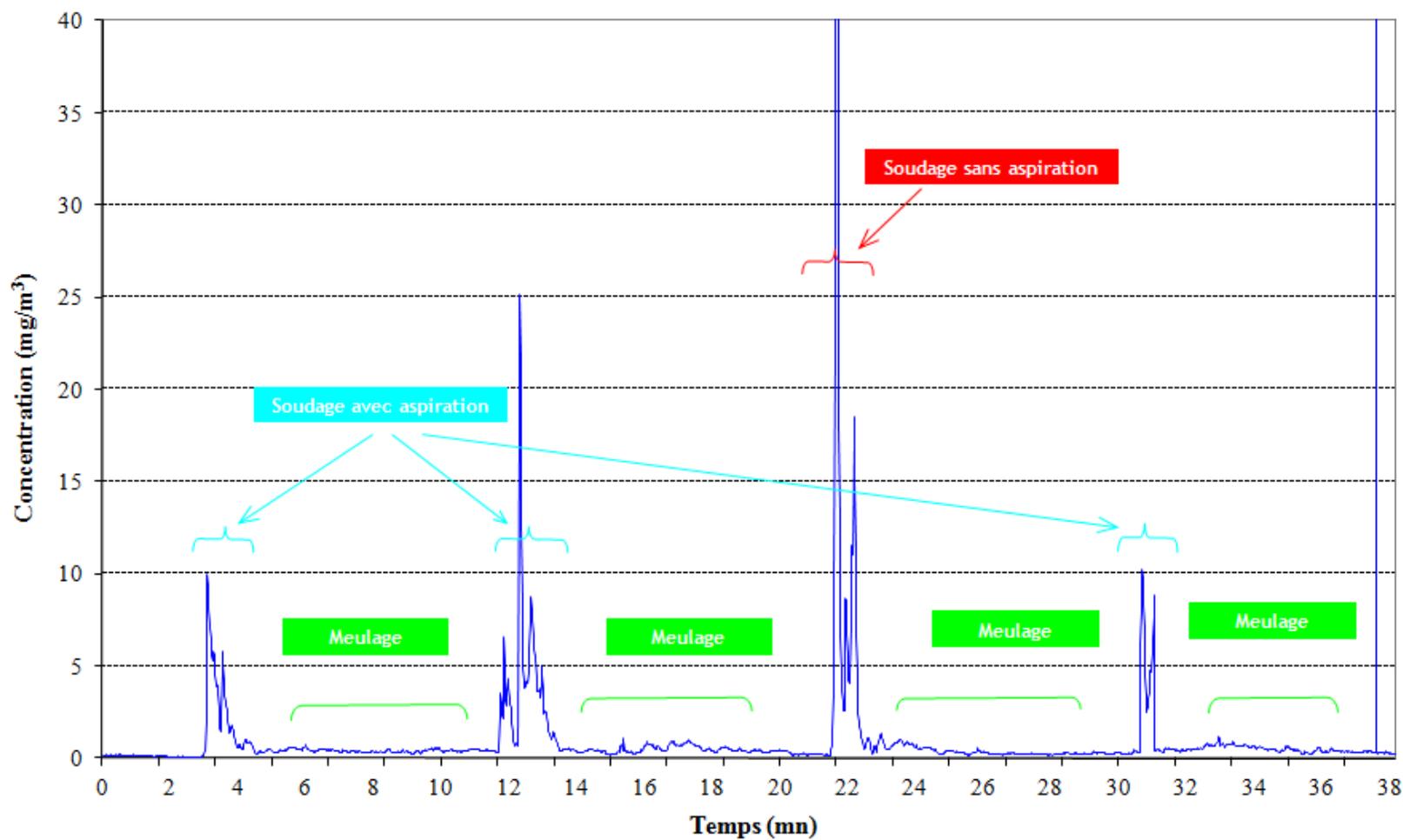
Torche à l'arrêt

SERRURERIE

Poste équipé de torche aspirante



Profil d'exposition aux poussières
Fabrication du portail "Epinay"



SERRURERIE



Poste non équipé de torche aspirante



Profil d'exposition

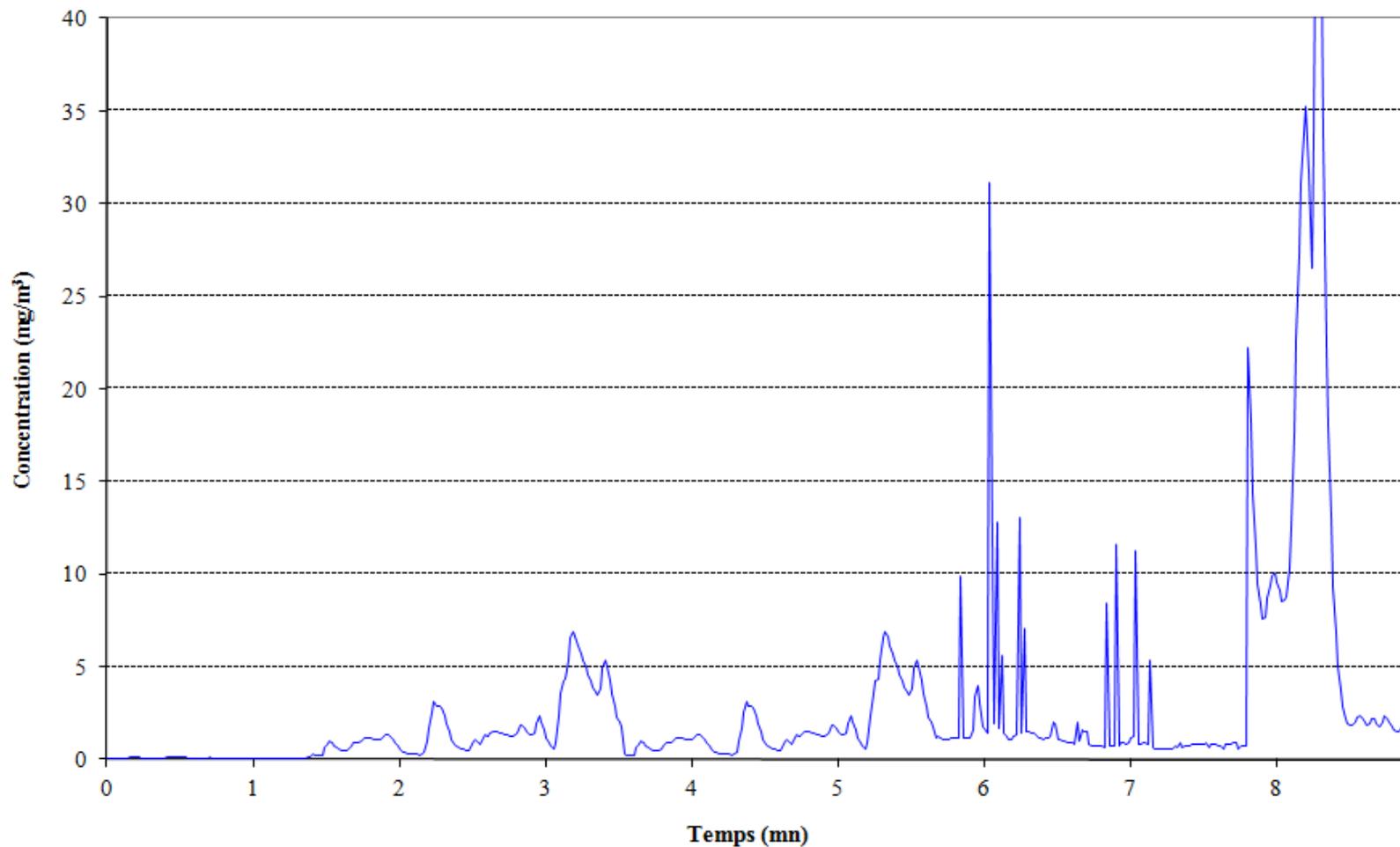
Vidéo

SERRURERIE

Poste non équipé de torche aspirante



Profil d'exposition aux poussières
Fabrication du portail "Balisart"





EXEMPLE 5 : TÔLERIE



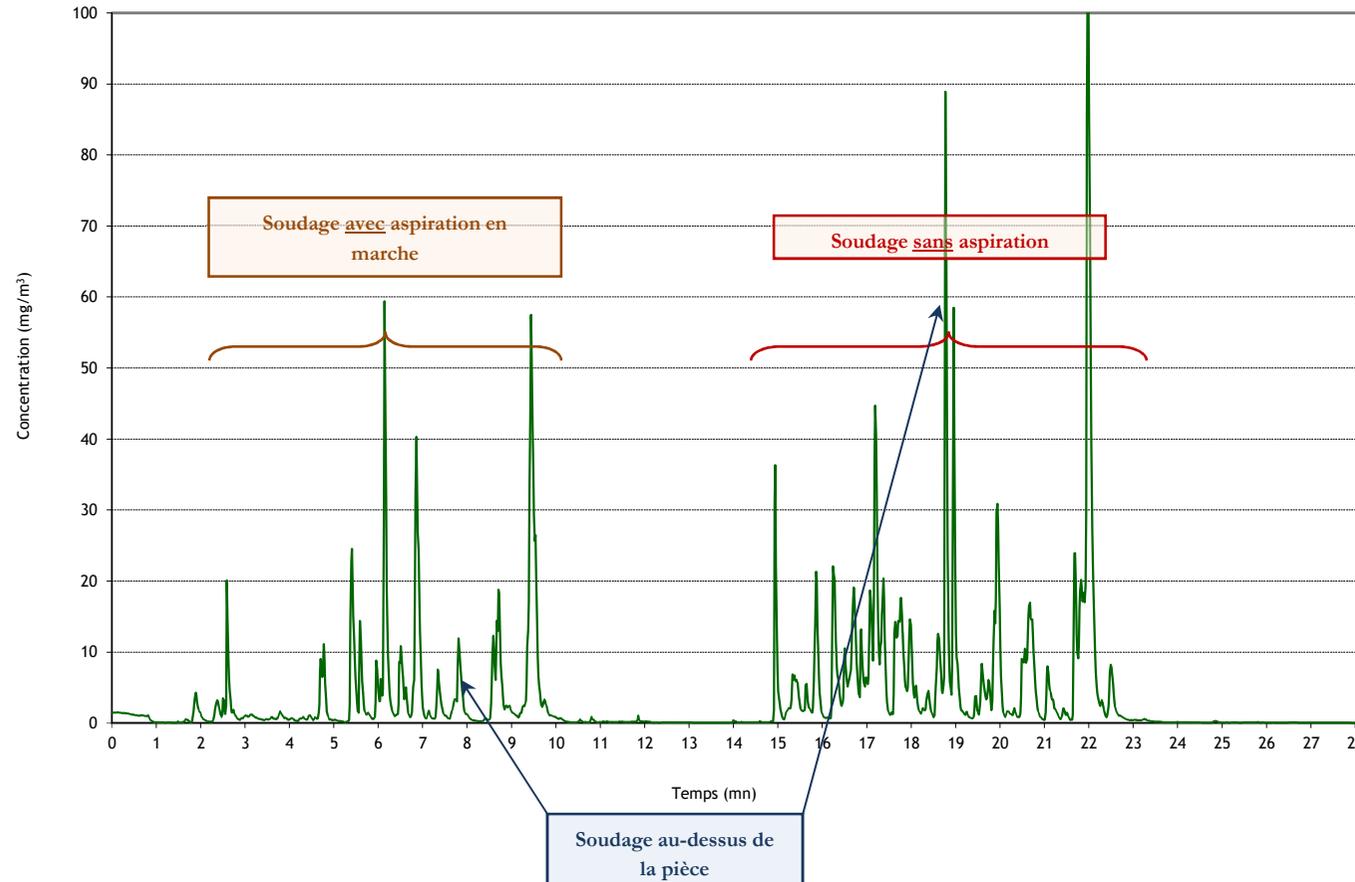
Profil d'exposition

Torche en fonction

Torche à l'arrêt



Profil d'exposition aux fumées
Torche avec puis sans aspiration



TÔLERIE



Avec la torche aspirante en fonction



Profil d'exposition

Torche en fonction

Soudage angle

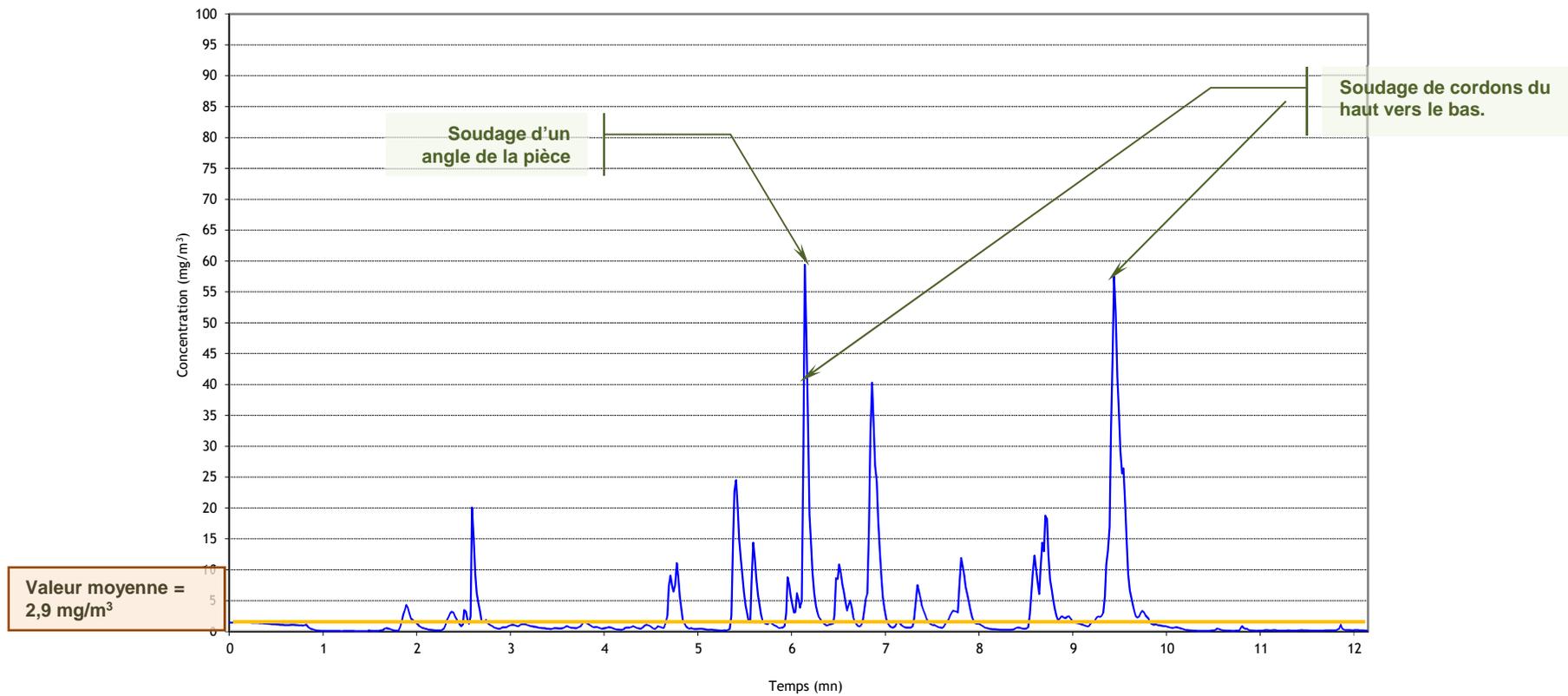
Soudage descendant

TÔLERIE



Avec la torche aspirante en fonction

Profil d'exposition aux fumées
Torche avec aspiration



TÔLERIE



Avec la torche aspirante à l'arrêt



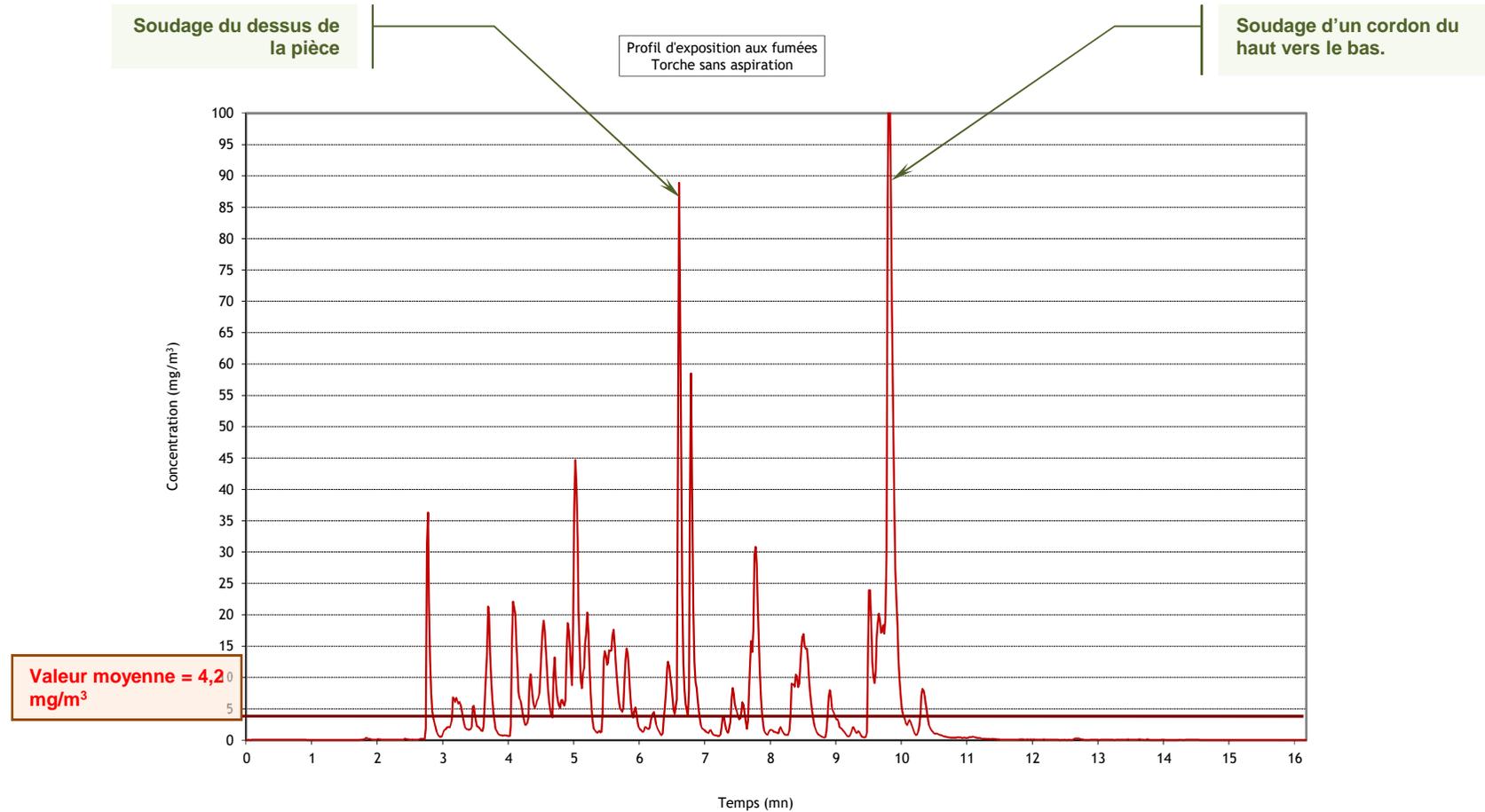
Profil d'exposition

Soudage descendant

TÔLERIE



Avec la torche aspirante à l'arrêt



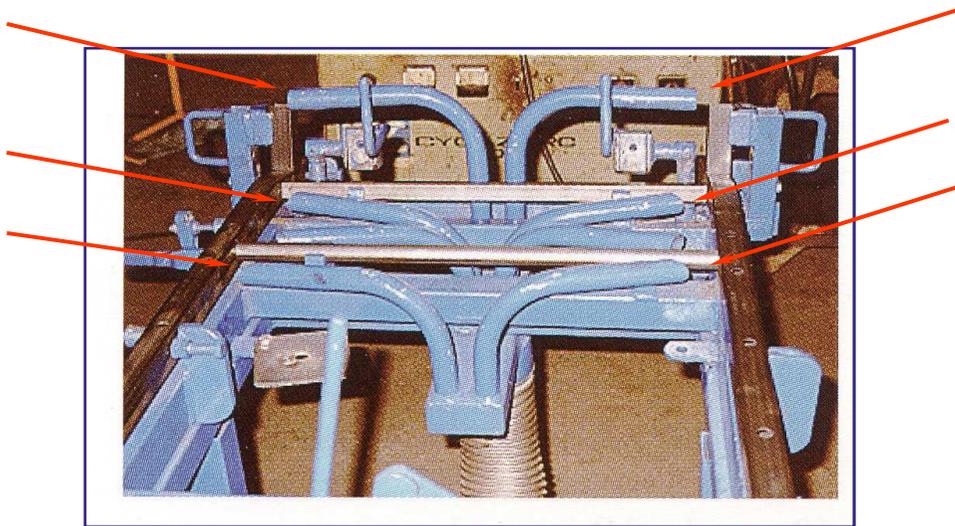
Aspiration **intégrée** à l'outil : La Torche aspirante



Exemples de prélèvements d'atmosphère effectués sur opérateurs utilisant des torches aspirantes

PRELEVEMENT SUR OPERATEUR	1999 soudage acier		2003 soudage acier galvanisé		2004 soudage acier chaudronnerie		2004 soudage acier galvanisé		2005 soudage acier		2005 soudage aluminium	
	C inh	C fer	C inh	C fer	C inh	C fer	C inh	C fer	C inh	C fer	C inh	C Al
Soudage sans aspiration	21,9	11,3	4,0	1,0	14,7	9,2	4,5	3,6	5,9	3,9	106	46,5
Soudage avec aspiration	4,7	2,6	1,1	0,3	7,2	4,1	< 3	0,8	2,8	1,8	9,6	5,0
VME	5 mg/m ³											
Type d'installation	Postes indépendants avec rejet à l'extérieur						Installation multipostes avec aspiration centralisée		Postes indépendants avec rejet à l'extérieur			

Aspiration **intégrée** à l'outil : Le Gabarit Aspirant



Vitesse d'aspiration recommandée en tout point de la zone d'émission des polluants :
> 0,5 m/s

Les Capteurs Enveloppants : Cabine de Soudage



Vitesse d'aspiration recommandée dans la face ouverte **> 0,5 m/s**

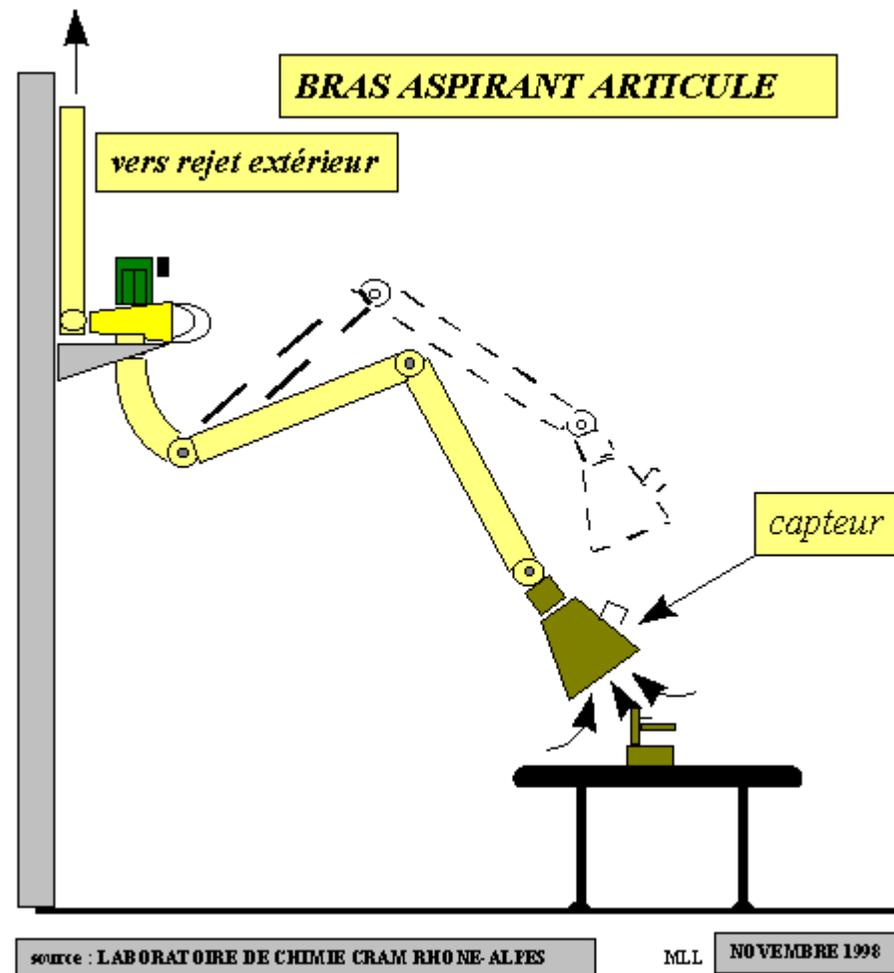
Les Capteurs Inducteurs : Dossierets Aspirants



Vitesse d'aspiration recommandée au point d'émission > 0,5 m/s



Les Capteurs Inductifs : Les Bras Aspirants





Les Capteurs Inducteurs : Les Bras Aspirants



Vitesse d'aspiration recommandée au point d'émission **> 0,5 m/s**

Rejet des polluants à l'extérieur des locaux de travail

Les Capteurs Inducteurs : Les Hottes Aspirantes



L'opérateur ne doit pas être sur le trajet ascendant des fumées.



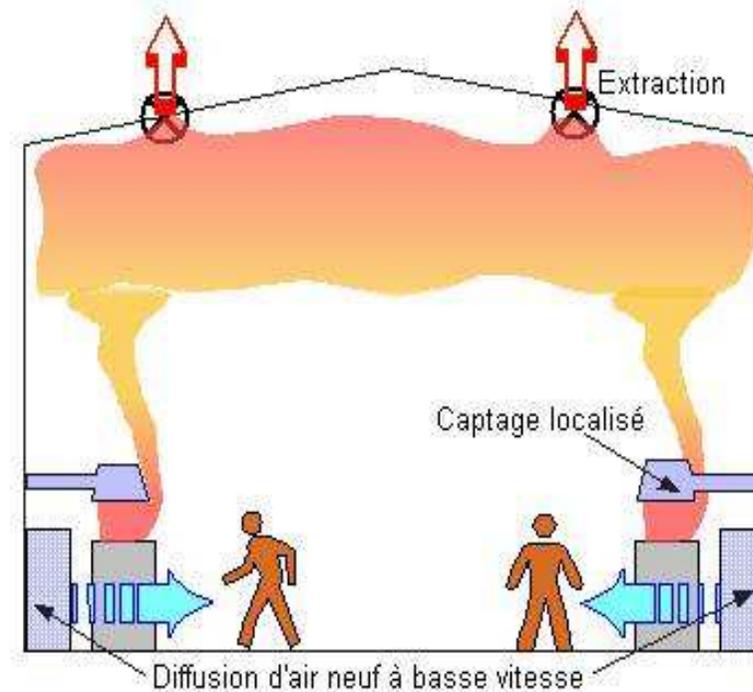
VENTILATION GENERALE

Christine BOUST
Daniel FOUCHÉ 07 Novembre 2019



VENTILATION GENERALE

- Utilisée en complément de la ventilation locale
- Utilisée seule ? \Rightarrow difficile à évaluer simplement





Exemple de VENTILATION GENERALE dans un hall de soudage

Nécessité de prendre en considération les paramètres suivants :

- Le nombre de sources de pollution
- Le débit d'émission et la température des sources,
- La toxicité des fumées,
- La géométrie des locaux,
- L'influence des conditions météorologiques locales,
- Le risque de stratification thermique de l'air,
- Les types de chauffage ...



(exemple de calcul en annexe du guide de ventilation INRS n°7 :
« fumées de soudage »)





Merci de votre attention

Christine BOUST
Daniel FOUCHE **07 Novembre 2019**