

Aménagement poste travail

Un point sur les fumées de soudage Les fumées émises lors du soudage sont constituées de poussières métalliques (issues de la vaporisation du métal lors de sa fusion) et de gaz.

Les principaux constituants des poussières métalliques sont :

- Oxydes de Manganèse, Chrome, Nickel,... : irritants et toxiques
- Oxydes d'aluminium, silice, fer,... : provoquant des surcharges pulmonaires
- Chrome hexavalent (soudage des inox) : potentiellement cancérigène

Les gaz émis lors du soudage sont : Ozone, Dioxyde d'azote (NO₂), Monoxyde d'azote (NO) ou de carbone (CO) : gaz irritants des voies respiratoires ou toxiques.

En matière d'hygiène au poste de travail, l'objectif est que les valeurs limites des concentrations de ces polluants dans l'air soient inférieures aux concentrations maxi issues de la réglementation, des normes, des règles de l'art.

L'aspiration des fumées de soudage est le plus souvent obligatoire pour respecter cette exigence, et est d'autant plus importante en fonction de la quantité de fumées émises par le procédé.

Procédé	Emission de fumées	Commentaire
Electrode enrobée	Emission forte	Captation des fumées facile au plus près de l'arc
TIG	Emission faible	Tenir compte du Chrome VI lors du soudage des aciers inoxydables
MIG fil plein	Emission moyenne	Le régime d'arc et le gaz de protection influencent notablement la production de fumées- Attention lors de la captation des fumées à ne pas aspirer le gaz de protection (risque de porosités)
MIG fil fourré	Emission moyenne à forte	
MIG pulsé	Emission plus modérée	Le MIG pulsé offre un régime "plus froid" qui minimise la production de fumées
MIG fil fourré sans gaz Coupage plasma	Emission moyenne à forte	Captation des fumées facile au plus près de l'arc

Quatre principes de base gouvernent le choix et la mise en oeuvre des matériels d'aspiration :

1. Avant tout choix, faire une analyse détaillée du poste de travail en associant tous les acteurs et en prenant en considération : le procédé et les paramètres de soudage, les métaux à souder, la façon dont se propagent les fumées émises, les déplacements de pièces et de personnes, l'ergonomie, l'influence sur les collègues du soudeur, ...
2. Prévoir de capter au plus près de la source d'émission des fumées (voir page suivante)
3. Eviter de façon absolue que la tête du soudeur se trouve sur le passage entre le point d'émission des fumées et la captation des fumées. Lorsqu'il n'est pas de l'éviter, équiper le soudeur d'un masque à amenée d'air recyclé.
4. Former les opérateurs au risque Fumées de soudage et à la mise en oeuvre du matériel d'aspiration

Informations sur textes réglementaires et documents utiles

- Les CRAM peuvent vous fournir toute assistance relative aux choix des matériels et à la formation des opérateurs
- Le Guide Pratique de Ventilation – Opérations de soudage et coupage à l'arc - (brochure ED668 – 2007) publié par l'INRS et disponible gratuitement auprès de votre CRAM offre une source complète).
- Directive 98/24/CE du 07.04.1998 relative à la directive 1988/24/CE relative à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail,
- Directive 2000/39/CE du 08.06.2000 relative à l'établissement d'une première liste de valeurs limites d'exposition professionnelle et directive 2006/15/CE du 07.02.2006 établissant une deuxième liste de valeurs limites indicatives d'exposition professionnelle portant modification des directives 91/322/CEE et 2000/39/CE
- Article R 232-5 du Code du Travail (R 4222 et R 4722 dans le Nouveau Code du Travail) concernant l'aération et l'assainissement des postes de travail
- Circulaire du 09.05.1985 relative au commentaire technique des décrets 84-1093 et 84-1094 du 07.12.1984
- Arrêté du 08.10.1987 relatif au contrôle périodique des installations d'aération des locaux de travail

Aménagement poste travail

Illustration du principe "Captation au plus près de la source" : La méthode retenue si applicable doit être la ① – si pas possible, passer à la ② , etc....

① **Torche aspirante (MIG/MAG)** – débit air 100 m3/heure (la suspension de la torche aspirante, plus lourde qu'une torche classique, facilite son acceptation par le soudeur) - ou **hotte / capteur** (sur support aimanté ou autre) à proximité du point d'émission – vitesse d'air à l'aspiration de 0.5 mètre/seconde



② **Table ou outillage aspirant** - vitesse d'air à l'aspiration de 0.5 mètre/seconde

③ **Cabine de soudage avec aspiration** - vitesse d'air à l'aspiration de 0.5 mètre/seconde (même principe que la table mais sur un mur complet d'une cabine fermée)

④ **Bras articulé avec hotte** - vitesse d'air à l'aspiration de 0.5 mètre/seconde



⑤ **Hotte enveloppante au dessus poste de travail manuel, automatisé ou robotisé** (Hotte métallique, hotte rideaux,...) - vitesse d'air à l'aspiration de 0.5 mètre/seconde

⑥ **Ventilation générale de l'atelier** - débit suivant émission de polluants - qui opère par dilution des polluants à l'aide d'un apport d'air neuf et en quantité suffisante dans les locaux et qui ne peut être qu'une partie de la solution globale (il faut en général prévoir en sus des cagoules à amenée d'air frais,...). Ne pas oublier que lorsque le système d'aspiration concerne des très grands volumes exprimés en m3/heure, il faut veiller à compenser par des amenées d'air frais

Et chaque fois que la tête du soudeur se situe (ou risque de se situer) sur le passage des fumées, entre le point d'émission et le point de captation, prévoir l'utilisation d'une cagoule à amenée d'air recyclé.



Air recyclé



Aménagement poste travail

Traitement des fumées de soudage

Deux types d'aspiration :

L'aspiration basse dépression : Le circuit d'aspiration et de rejet se fait en tuyaux de grandes dimensions (160 mm et plus) – bien adapté aux buses de grandes dimensions et aux hottes aspirantes.

L'aspiration haute dépression : Le circuit d'aspiration et de rejet se fait en tuyaux de petites dimensions (40 mm) – bien adapté aux torches aspirantes et aux buses de petites dimensions.

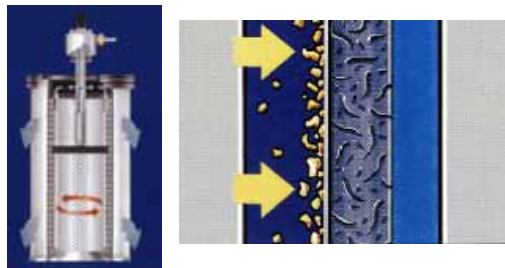
Différents types de filtration (ne jamais oublier qu'on ne filtre que les particules métalliques – Les gaz émis pendant le soudage (ozone,...) ne sont pas traités (le charbon actif n'en absorbe qu'une très petite partie)– Au final, la solution idéale reste de filtrer les poussières et de rejeter l'air filtré à l'extérieur – Même si au niveau énergétique, c'est une solution qui coûte cher (on rejette de l'air chaud de l'atelier en hiver, c'est de loin la meilleure solution à la fois pour le personnel et l'environnement):

Il est fortement conseillé de prévoir un traitement des fumées de soudage (filtration des poussières métalliques) qui peut se faire de différents façons :

Filtre papier : économique à l'achat mais cher en exploitation (filtre à changer régulièrement)

Filtre électrostatique : les fumées sont ionisées avec une charge électrique et passe sur des fils métalliques électrisés en sens inverse. Les particules des fumées se déposent sur les fils qui seront nettoyés régulièrement à l'eau savonneuse.

Filtre à décolmatage automatique : les fumées passent au travers d'une membrane téflonnée qui arrête les particules. Dès que le filtre est colmaté, un système de surveillance de la dépression déclenche de l'air comprimé à l'intérieur du filtre sur toute sa hauteur pour faire tomber les particules dans un bac et nettoyer ainsi le filtre .



Important : **si le soudage est fait sur des pièces très grasses**, alors les fumées seront elles-mêmes grasses et risquent d'encrasser très rapidement les filtres ; Dans ce cas, une injection de poudre dans le système d'aspiration est à prévoir

Ventilation - Aspiration de fumées de soudage



TOXIPRO : Mesureur de niveau d'oxygène. Le soudage dans des enceintes confinées (citernes, caissons,...) conduit au risque de sous-oxygénation : progressivement, la teneur en oxygène de l'air ambiant diminue de 21% à 17% et moins. La vigilance du soudeur diminue jusqu'à la perte de connaissance et l'asphyxie. Le TOXIPRO prévient le soudeur par alarmes sonore, vibrante et visuelle que la teneur en oxygène atteint un seuil critique.

- Mesureur de niveau d'oxygène (affichage de 0 à 30%)
- Fonctionne à l'aide d'un seul bouton
- Grand écran d'affichage (teneur en oxygène)
- Alarme sonore deux tonalités sonnante à 92 dBA - alarme lumineuse et vibreur quand l'oxygène descend à 19.5% et en dessous (pas assez d'oxygène = risque de sous oxygénation mortelle)
- Enregistre les 20 derniers événements
- Détecteur "jetable" : la cellule électrochimique offre 2 ans de fonctionnement (après l'activation initiale). Une alarme indique la fin de vie du détecteur
- Dimensions : 84x55x29 mm – Poids 105 grammes
- Garantie 2 ans
- Certification c-UL-us pour la classe I, Division 1, Groupes A, B, C, D T4 • Certification UL pour la classe II, Division 1, Groupes E, F, G • ATEX (DEMKO) EEx ia IIC T4 • IECEx Ex ia IIC T4

Aménagement poste travail



VENTILATEUR : Ventilateur aspirant mobile basse dépression destiné à l'aspiration et la ventilation (aspiration de fumées de soudure, poussières, gaz, ...).

- Carter revêtu époxy, hélice en fonte d'aluminium anti-étincelles
- Chariot de transport à roulettes
- Interrupteur marche - arrêt, 5 mètres de câble d'alimentation
- Dimensions : 50 x 50 x 70 cm, poids : 30 kg
- Niveau sonore : 68 dB (A) env.
- Ventilateur : 2000 m³/h · Moteur: 0,75 kW – monophasé 230 V ou 400V triphasé (à préciser à la commande)

FLEX150ASP : Flexible d'aspiration en fibre de verre revêtement PVC et armée d'une spirale acier, Ø 150 mm - 6 mètres, avec hotte à pied magnétique et collier de fixation

FLEX160REF : Flexible de refoulement en fibre de verre revêtement PVC et armée d'une spirale acier, Ø 160 mm – 6 mètres et collier de fixation



VENTILATEUR : Ventilateur aspirant mobile basse dépression est destiné à l'aspiration et la ventilation (aspiration de fumées de soudure, poussières, gaz, ...).

- Carter revêtu époxy et hélice en fonte d'aluminium anti-étincelles
- Chariot de transport à roulettes
- Grille de protection en entrée et sortie
- Interrupteur marche - arrêt, 5 mètres de câble d'alimentation
- Dimensions : 50 x 47 x 70 cm, poids : 30 kg
- Ventilateur : 2000 m³/h · Moteur: 0,75 kW – monophasé 230 V ou 400V triphasé (à préciser à la commande)

FLEX150ASPTEKA : Flexible d'aspiration en fibre de verre revêtement PVC et armée d'une spirale acier, Ø 150 mm - 6 mètres, avec hotte à pied magnétique et collier de fixation

FLEX160REFTEKA : Flexible de refoulement en fibre de verre revêtement PVC et armée d'une spirale acier, Ø 150 mm – 6 mètres et collier de fixation



FILTREBD3 (FILTREBD4) : Filtre mécanique FILTER MASTER 1 bras 3 (4) mètres à filtre papier (degré séparation > 99,9 %)

- Surveillance de saturation des filtres
- Ventilateur avec interrupteur marche-arrêt
- Bras d'aspiration gaine souple
- Buse d'aspiration rotative sur 360° permettant une orientation dans tous les sens
- Niveau sonore 69 dB(A)
- Poids sans bras 80 kg
- Dimensions 66 x 66 x 102 cm

1090033 : 10 préfiltres (photo gauche)

21400 : Filtre principal (photo droite)



FILTOO : Filtre mécanique basse dépression 1 bras 3 mètres à filtre papier (degré de séparation > 99 %)

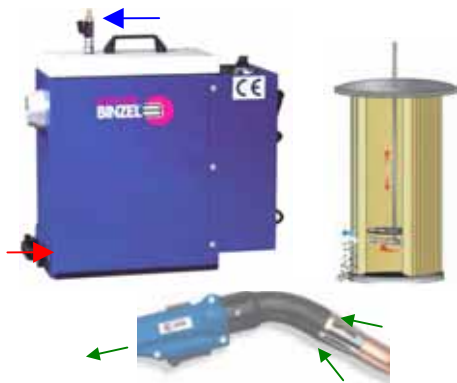
- Surveillance de saturation des filtres
- Ventilateur 2500 m³/h avec interrupteur marche-arrêt
- Bras d'aspiration gaine souple
- Buse d'aspiration rotative sur 360° permettant une orientation dans tous les sens
- Niveau sonore 72 dB(A)
- Alimentation 230 V mono – 1,1 kW
- Poids sans bras 80 kg
- Dimensions 58 x 58 x 90 cm

FILTOOPREFILTREF5 : 10 préfiltres

FILTOOFILTREPRINCIPAL : Filtre principal

FILTOOFILTRECHARBON : Filtre charbon actif pour odeur

Aménagement poste travail



601.0026 : Aspirateur filtrant (filtre à décolmatage manuel en raccordant l'air comprimé sur le raccord - flèche bleue. Indicateur d'encrassement du filtre. Dédié aux torches MIG aspirantes (gaine dia 50 mm). Filtre norme EN 60335-2-69 classe M. Tiroir récupération poussières-flèche rouge.

601.0027 : Idem aspirateur précédent mais combiné à la pince **601.0020** (cable 2 mètres), permet un déclenchement automatique synchronisé avec le fonctionnement de la torche. Une temporisation maintient l'aspiration après extinction de l'arc pour éliminer les fumées résiduelles.

Tension : 230 V - 1100 W
Débit : 200 m3/heure – dépression 19 000 Pa
Dimensions : 39 x 21 x 50 cm - Poids:26 kg



FILTREHD : Filtre d'aspiration DUSTY deux sorties (une ou deux torches ou buses aspiration) à haute dépression équipé de deux turbines à haut rendement. Une cartouche filtrante à membrane téflonnée permet la filtration des poussières ultra-fines < 0,1 micron. La cartouche peut être nettoyée manuellement par air comprimé, dès que l'appareil indique la nécessité de nettoyage. Les polluants sont collectés dans un bac à poussières facilement vidangé. La puissance d'aspiration est réglable par variateur électronique

-Capacité d'aspiration: 340 m³/h
-Puissance: 1,6 kW-230 V mono, niveau sonore: 74 dB (A)
-Degré de séparation: 99,9 %
-Poids: 21 kg, dimensions 300 x 300 x 690 mm

FLEX45 : Flexible d'aspiration dia 45 longueur 5 m
2320008 : Buse à fente 300 mm avec pied magnétique
2320010 : Buse flexible avec pied magnétique



ASPIRATEURTORCHE : Filtre d'aspiration deux sorties (une ou deux torches ou buses aspiration) à haute dépression équipé de deux turbines à haut rendement. Une cartouche filtrante à membrane téflonnée permet la filtration des poussières ultra-fines. La cartouche peut être nettoyée manuellement par air comprimé, dès que l'appareil indique la nécessité de nettoyage. Les polluants sont collectés dans un bac à poussières facilement vidangé. La puissance d'aspiration est réglable par variateur électronique

-Capacité d'aspiration: 280-320 m³/h
-Puissance: 1,2 kW -230 V mono, niveau sonore: 74 dB (A)
-Degré de séparation: 99 %
-Poids: 28 kg, dimensions 300 x 300 x 680 mm

ASPIRATEURTORCHETUY : Flexible d'aspiration dia 46 lg 2.5 m
BUSE300T : Buse à fente 300 mm avec pied magnétique
BUSEFT : Buse flexible avec pied magnétique



Bras articulés basse dépression : Les bras articulés (structure porteuse à double parallélogramme avec ressorts de compensation) sont conçus pour l'aspiration à la source des fumées de soudage, des gaz, vapeurs, poussières. Ils sont composés d'une console murale et d'une hotte d'aspiration avec clapet de débit.

Gaine souple (photo) : Surgainée de flexible diamètre 160 mm en tissage fibre de verre revêtement PVC.

Gaine rigide : Deux tuyaux aluminium à revêtement époxy blanc, reliés par flexible au niveau des articulations.

Hotte d'aspiration rotative sur 360°. Niveau sonore à 1000m3/h : 64 dB(A). Alimentation 230 V mono ou 400V tri

BRAS3(4)MGS	Bras rayon action 3 (4)mètres, gaine souple
BRAS3(4)MGR	Bras rayon action 3 (4) mètres, gaine rigide

Aménagement poste travail

Options pour bras articulés



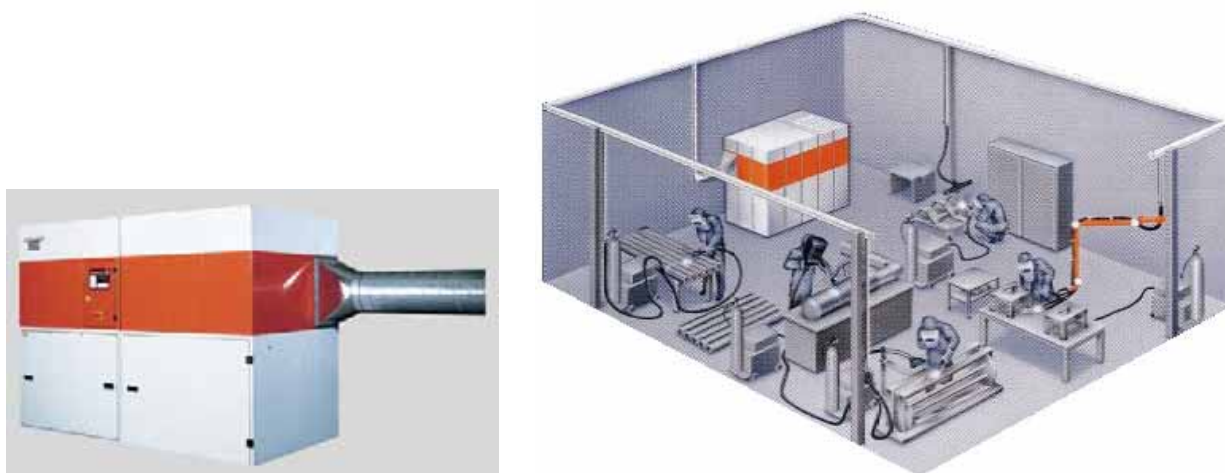
Kit d'éclairage complet pour le montage dans la hotte d'aspiration, 24 V - 70 W, y compris le boîtier avec transformateur et interrupteur M/A

Start-stop automatique: met en marche et arrête automatiquement le ventilateur en même temps que le soudage (via pince ampèremétrique reliée au câble de masse du poste à souder). Se monte sur filtres mobiles ou muraux.



Table de meulage : Construction robuste mécano-soudée, avec caillebotis, tiroir à scories. Aspiration par le bas et le mur arrière. Avec 2 retours latéraux.

Nous réalisons tout projet d'aspiration / ventilation centralisée / assainissement de l'air (diffusion ou système push pull)



Basse dépression (tuyauteries de grosses sections)

Haute dépression (tuyauteries de petites sections)

Etude et montage (par partenaire spécialisé), mise en fonctionnement