

DÉVELOPPEMENT D'UN NOUVEAU PISTOLET MIG AVEC ASPIRATION DES FUMÉES À LA SOURCE

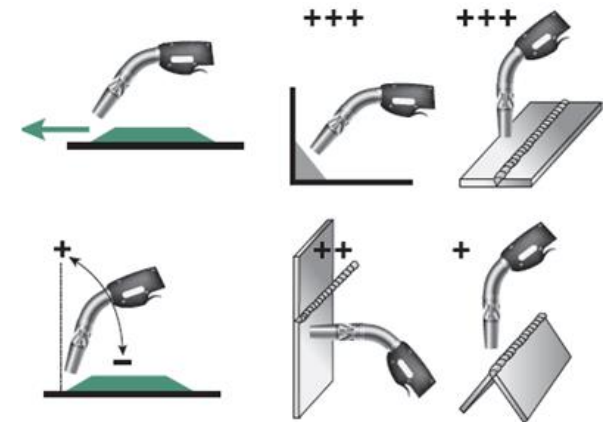
Pourquoi utiliser la dernière génération de pistolet MIG avec aspiration à la source?

1. Rencontrer la nouvelle norme de concentration maximale de manganèse de 0.02 mg/m^3 dans la zone respiratoire du soudeur.
2. Travailler avec un pistolet MIG plus léger et ergonomique afin d'améliorer les conditions de travail du soudeur et son efficacité.

AIRGOMIG® et les défis de la captation à la source des fumées de soudage.

Depuis près de 30 ans, l'équipe d'AIRGOMIG® est impliquée dans la captation à la source des fumées de soudage avec l'utilisation de pistolets assistés par vacuum. Cette solution est spécifique au procédé MIG, qui est le plus répandu dans l'industrie.

Dans les premières années, les résultats obtenus avec cette technologie étaient très variables. Il est apparu évident que cela dépendait de la position de soudage et des paramètres utilisés (puissance, type de fil, type de gaz). Dans certaines positions, la fumée est naturellement dirigée vers les orifices d'aspiration ce qui facilite la captation. De plus, lorsqu'on augmente la puissance, la quantité de fumée générée par le procédé de soudage devient de plus en plus importante et la vitesse ascendante de cette dernière augmente. L'équipe d'AIRGOMIG® a modélisé ces phénomènes pour être capable de déterminer le bon débit d'air à extraire au pistolet afin de maintenir une bonne efficacité de captation en toute circonstance.



En augmentant les débits d'air aspirés au pistolet MIG l'efficacité de captation est meilleure, mais il faut faire attention aux risques de porosité. En effet, le gaz de protection pourrait être aspiré dans certaines positions, principalement dans les endroits restreints. Ce problème était particulièrement présent sur les pistolets de première génération conçus dans les années 80, car les orifices d'aspiration étaient très proches du point de soudage. Il est préférable d'éloigner ces orifices et d'augmenter le débit aspiré au pistolet pour maintenir l'efficacité de captation sans générer de porosité.

En partenariat avec une compagnie européenne, l'équipe d'AIRGOMIG® est parvenue à proposer une solution efficace sur le marché nord-américain pendant de nombreuses années. Mais tout a été remis en question lors de la publication des recommandations de l'ACGIH de passer la norme de concentration maximale de manganèse dans la zone respiratoire du soudeur de 0.2 mg/m^3 à 0.02 mg/m^3 en raison de risques démontrés pour la santé des travailleurs. Après différents échantillonnages, il est apparu évident que les pistolets MIG vacuum disponibles sur le marché ne permettraient jamais de respecter cette nouvelle norme de façon systématique.

CONCENTRATION MAXIMALE DE MANGANÈSE DANS LA ZONE RESPIRATOIRE DU SOUDEUR

0.2 mg/m^3



0.02 mg/m^3

Le développement d’AIRGOMIG®

Pour respecter cette nouvelle norme sur le manganèse dans la zone respiratoire du soudeur, le pistolet AIRGOMIG® a été mis au point. Le développement de ce nouveau pistolet MIG a nécessité différentes itérations, des tests poussés effectués en laboratoire, des mises en situation réelles chez des utilisateurs et des échantillonnages. En plus d’améliorer la protection de la zone respiratoire des soudeurs, l’ergonomie du pistolet est meilleure par rapport à ce qui se trouve sur le marché: plus léger et moins de contrainte sur le poignet.

Échantillonnage en situation réelle

Plusieurs jours d’échantillonnages ont été réalisés avec le pistolet AIRGOMIG® chez un fabricant de pièces en acier. Une firme d’échantillonnage indépendante a été mandatée, Le Groupe Gesfor Poirier, Pinchin Inc. Les essais ont été réalisés selon les méthodes et protocoles reconnus au Canada et aux Etats-Unis, le filtre étant placé sous le casque du soudeur. Chacun des trois jours d’échantillonnage (quart de travail de 8 heures) avait pour objectif de valider le respect des recommandations de l’ACGIH sur les normes de concentration maximale de manganèse dans la zone respiratoire du soudeur à 0.02 mg/m³ avec des configurations courantes dans l’industrie :

- Fil solide 0.052’’ avec gaz de protection 92% Argon 8% CO₂ - soudure à angle et à plat ;
- Fil à noyau métallique (Metal Core) 0.052’’ avec gaz de protection 92% Argon 8% CO₂ - soudure à angle et à plat ;
- Fil fourré (Flux Core) 1/16’’ avec gaz de protection 100% CO₂ – soudure à angle, à plat, horizontal sur mur vertical et vertical montant.

L’unité vacuum utilisée lors de l’échantillonnage était une HVMAX-02 fabriquée par Henlex Inc. L’équipe d’AIRGOMIG® a sélectionné cet équipement, car il offre le niveau vacuum nécessaire pour produire le débit d’air au pistolet permettant une capture à la source efficace des fumées de soudage.

Résultats de l’échantillonnage avec AIRGOMIG®

Les résultats détaillés d’échantillonnage se trouvent dans les tableaux ci-dessous. Les essais ont permis de valider que le pistolet MIG avec aspiration des fumées à la source AIRGOMIG® combiné à la bonne source vacuum permet de respecter les recommandations de l’ACGIH en ce qui concerne les concentrations maximales de manganèse dans la zone respiratoire du soudeur de 0.02 mg/m³. Cela même avec des paramètres de soudage (puissance, temps d’arc) exigeants et en variant les positions de travail. Tel qu’attendu, la position verticale montant est la plus critique pour l’efficacité de captation des fumées de soudage. Avec le bon débit et vacuum au pistolet MIG et un positionnement assez éloigné des orifices d’aspiration pour éviter la porosité, les résultats ont donc été entièrement satisfaisants.

	Fumées de soudage (mg/m ³)	Manganèse (mg/m ³)
Normes ACGIH	3	0.020
Fil solide	0.69	0.015
Metal Core	0.45	0.010
Flux Core	0.46	0.010

Tableau 1 : Résultats d'échantillonnage pour le fil solide 0.052"

POSTE DE TRAVAIL	PLAGE D'ÉCHANTILLONNAGE	DURÉE (MIN)	NUMÉRO D'ÉCH.	CONTAMINANT	CONCENTRATION MESURÉE (mg/m ³)	LIMITES D'EXPOSITION	
						RSST (mg/m ³)	ACGIH ^{MD} (mg/m ³)
Poste fixe	8 h 26 à 16 h 02	456	P082117026	Fumées de soudage	0,16	5	Inhalables : 10,0 Respirables : 3,0
				Manganèse	0,0025	0,2	Inhalables : 0,1 Respirables : 0,02
<i>Observations générales</i> : Le poste fixe a été installé à une distance d'environ 10 pi derrière le soudeur, à une distance de 4 pi du mur de la section voisine.							
Soudeur	8 h 25 à 11 h 52 12 h 34 à 16 h 01	414	P082117017	Fumées de soudage	0,69	5	Inhalables : 10,0 Respirables : 3,0
				Manganèse	0,015	0,2	Inhalables : 0,1 Respirables : 0,02
<i>Observations générales</i> Soudage au fil solide (<i>solid wire</i>) Fil utilisé : Easyarc 706 Arcweld Gaz de protection : Argoshield ^{MC} 8C (92 % argon et 8 % dioxyde de carbone)							
Tension moyenne : 31,14 V Intensité moyenne : 305,69 A Temps de soudage pour la journée : 39,82 %							

Tableau 2 : Résultats d'échantillonnage pour le fil à noyau métallique (Metal Core) 0.052"

POSTE DE TRAVAIL	PLAGE D'ÉCHANTILLONNAGE	DURÉE (MIN)	NUMÉRO D'ÉCH.	CONTAMINANT	CONCENTRATION MESURÉE (mg/m ³)	LIMITES D'EXPOSITION	
						RSST (mg/m ³)	ACGIH ^{MD} (mg/m ³)
Poste fixe	8 h 49 à 16 h 26	457	P082117030	Fumées de soudage	0,23	5	Inhalables : 10,0 Respirables : 3,0
				Manganèse	0,0037	0,2	Inhalables : 0,1 Respirables : 0,02
<i>Observations générales</i> : Le poste fixe a été installé à une distance d'environ 10 pi derrière le soudeur, à une distance de 4 pi du mur de la section voisine.							
Soudeur	8 h 47 à 11 h 52 12 h 32 à 16 h 30	423	P082117019	Fumées de soudage	0,45	5	Inhalables : 10,0 Respirables : 3,0
				Manganèse	0,010	0,2	Inhalables : 0,1 Respirables : 0,02
<i>Observations générales</i> Soudage à l'arc avec noyau métallique (<i>metal core</i>) Fil utilisé : FabCOR ^{MD} 86R Type de gaz utilisé : Argoshield ^{MC} 8C (92 % argon et 8 % dioxyde de carbone)							
Tension moyenne : 27,20 V Intensité moyenne : 325,00 A Temps de soudage pour la journée : 41,13 %							

Tableau 3 : Résultats d'échantillonnage pour le fil fourré (Flux Core) 1/16''

POSTE DE TRAVAIL	PLAGE D'ÉCHANTILLONNAGE	DURÉE (MIN)	NUMÉRO D'ÉCH.	CONTAMINANT	MOYENNE PONDÉRÉE DE CONCENTRATION (mg/m ³)	LIMITES D'EXPOSITION	
						RSST (mg/m ³)	ACGIH ^{MD} (mg/m ³)
Poste fixe	8 h 50 à 16 h 29	459	P082117008	Fumées de soudage	< 0,072	5	Inhalables : 10,0 Respirables : 3,0
				Manganèse	< 0,0014	0,2	Inhalables : 0,1 Respirables : 0,02
<u>Observations générales</u> Le poste fixe a été installé à une distance d'environ 10 pi derrière le soudeur, à une distance de 4 pi du mur de la section voisine.							
Soudeur	8 h 49 à 11 h 50 * 12 h 47 à 14 h 27 ** 15 h 06 à 16 h 29 ***	362	P082117021 P082117004 P082117027	Fumées de soudage	0,46	5	Inhalables : 10,0 Respirables : 3,0
				Manganèse	0,010	0,2	Inhalables : 0,1 Respirables : 0,02
<u>Observations générales</u> Soudage au fil fourré (<i>flux core</i>) Fil utilisé : Excel Arc ^{MD} 71 Gaz de protection : dioxyde de carbone Temps de soudage total pour la journée : 39,04 % (se référer aux enregistrements donnés dans l'annexe G)							
* Soudure à angle et à plat			** Soudure horizontale sur mur vertical			*** Soudure verticale	
Tension moyenne : 31,76 V			Tension moyenne : 25,30 V			Tension moyenne : 19,98 V	
Intensité moyenne : 285,08 A			Intensité moyenne : 226,89 A			Intensité moyenne : 208,19 A	
Temps de soudage : 41,36 %			Temps de soudage : 39,31 %			Temps de soudage : 33,64 %	