

# LA RÉDUCTION DES FUMÉES DE SOUDAGE

**CANWELD EXPO – 13 et 14 SEPTEMBRE 2017**

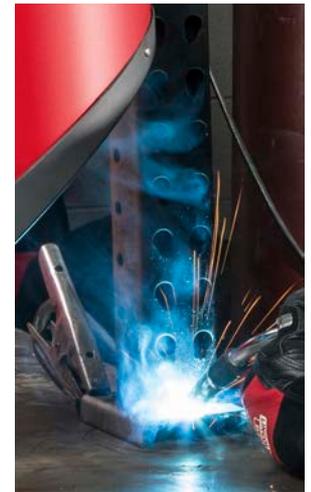


Hugo Clarke ing. – Lincoln Electric  
Marc Fontaine - Linde



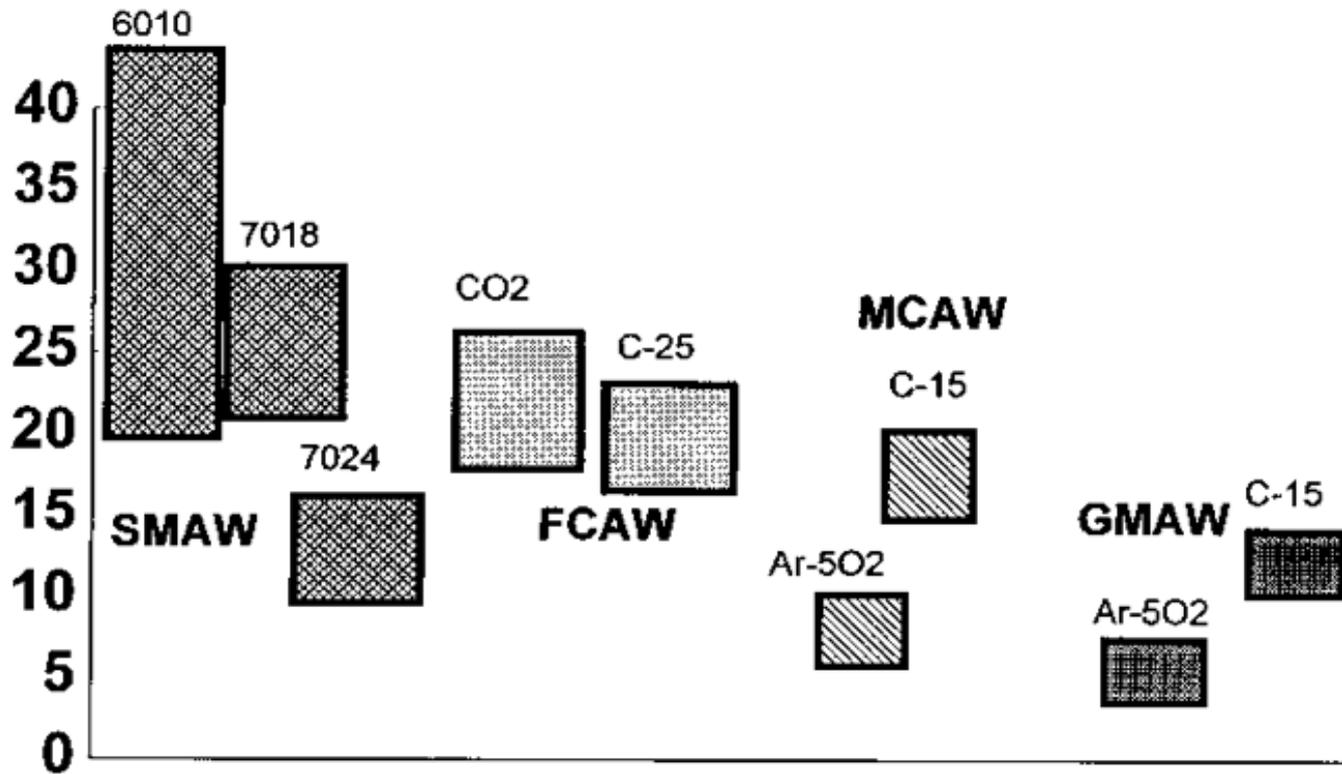
# Fumées de soudage

- **Les fumées de soudage se composent de quatre ingrédients**
  1. Consommable
  2. Métal de base
  3. Revêtements présents sur le matériau de base
  4. Gaz secondaire développé par l'arc de soudage ( $O_3$  et  $NO_x$ )
  
- **La quantité des fumées est due à plusieurs facteurs**
  1. Technique de l'opérateur
  2. Opération de soudage (procédé, paramètres)
  3. Composition de l'électrode
  4. Type de métal de base
  5. Présence de revêtements ou placages sur le métal de base
  6. Ventilation



# Fumées de soudage

- Pourcentage des fumées produites par différents procédés de soudage





PROBLÉMATIQUE  
ACTUELLE

# Les fils de soudage et leurs applications

Nouvelle valeur d'exposition pour le 'MN depuis 2014 a été réduite à 0,2 mg/ m<sup>3</sup> comparativement à 1 mg/m<sup>3</sup>.

Valeur d'exposition de différentes fumées et gaz ainsi que valeur plafond, notations et remarques			
Substances	VEMP (valeur d'exposition moyenne pondérée)	Valeur plafond	Notations et remarques
<b>Fumées</b>			
Cuivre (fumées de soudage, exprimée en Cu)	0,2 mg/m <sup>3</sup>	—	—
Fumées de soudage (non autrement classifiées)	5 mg/m <sup>3</sup>	—	Groupe 2B (C.I.R.C.)
<b>Manganèse (fumées, exprimée en Mn)</b>	0,2 mg/m <sup>3</sup> *	—	—
Plomb (et ses composés inorganiques, exprimée en Pb)	0,05 mg/m <sup>3</sup>	—	C3
Vanadium, pentoxyde de Vanadium (fumées et poussières respirables V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,05 mg/m <sup>3</sup>	—	—
<b>Gaz</b>			
Azote (dioxyde d')	3 ppm ou 5,6 mg/m <sup>3</sup>	—	—
Azote (monoxyde d')	25 ppm ou 31 mg/m <sup>3</sup>	—	—
Ozone	—	0,1 ppm	RP
Phosgène	0,1 ppm ou 0,40 mg/m <sup>3</sup>	—	—



\* Selon le Règlement modifiant le Règlement sur la santé et la sécurité du travail paru dans la Gazette officielle du Québec, 26 novembre 2012 et qui entrera en vigueur en décembre 2013.

Source ASPHME

**MANGANESE OCCUPATIONAL EXPOSURE LIMITS IN CANADA**  
January 2, 2014

Ontario	2011 ACGIH TLVs and province specific	0.2 mg/m <sup>3</sup> as Total Dust	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ontario Regulation 833 <i>Control of Exposure to Biological or Chemical Agents</i>, as amended and 2011 TLVs and BEIs.</li> </ul>
Quebec	Province specific	0.2 mg/m <sup>3</sup> as Total Dust	<ul style="list-style-type: none"> <li>Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST), Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air, Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP).</li> <li>Updated December 13, 2013.</li> </ul>
New Brunswick	1997 ACGIH TLVs	0.2 mg/m <sup>3</sup> as Total Dust	<ul style="list-style-type: none"> <li>New Brunswick Regulation 91-191 <i>General Regulation – Occupational Health and Safety Act</i>.</li> <li>References 1997 TLVs and BEIs.</li> </ul>
Nova Scotia	Current ACGIH TLVs	0.02 mg/m <sup>3</sup> (Respirable) 0.1 mg/m <sup>3</sup> (Inhalable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Workplace Health and Safety Regulations.</li> <li>References current version of TLVs and BEIs.</li> </ul>
Prince Edward Island	Current ACGIH TLVs	0.02 mg/m <sup>3</sup> (Respirable) 0.1 mg/m <sup>3</sup> (Inhalable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational Health and Safety Act, General Regulations.</li> <li>References 1985/86 TLVs and BEIs, updated annually.</li> </ul>
Newfoundland & Labrador	ACGIH TLVs (no year given – assumed current TLVs)	0.02 mg/m <sup>3</sup> (Respirable) 0.1 mg/m <sup>3</sup> (Inhalable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational Health and Safety Regulations, 2012, N.L.R. 5/12.</li> <li>References TLVs and BEIs, no year provided – assumed current year.</li> </ul>
Yukon	Territory specific	5 ppm ceiling limit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yukon Occupational Health Regulations – Table 8 – Permissible Concentrations for Airborne Contaminant Substances.</li> <li>At 50% of OEL, biological monitoring is mandatory with limit of 75 ug/L manganese in urine.</li> </ul>
Northwest Territory	Territory specific but shared with Nunavut	5.0 mg/m <sup>3</sup> ceiling limit 1.0 mg/m <sup>3</sup> for fume *** 0.2 mg/m <sup>3</sup> *** 0.6 mg/m <sup>3</sup> STEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>General Safety Regulations R.R.N.W.T. 1990, c. S-1, Safety Act SI-013-92.</li> <li>*** PROPOSED in Draft Occupational Health and Safety Regulations Schedule S – Contamination Limits.</li> </ul>
Nunavut	Territory specific but shared with NWT	5.0 mg/m <sup>3</sup> ceiling limit 1.0 mg/m <sup>3</sup> for fume *** 0.2 mg/m <sup>3</sup> *** 0.6 mg/m <sup>3</sup> STEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>General Safety Regulations R.R.N.W.T. 1990, c. S-1, Safety Act SI-013-92.</li> <li>*** PROPOSED in Draft Occupational Health and Safety Regulations Schedule S – Contamination Limits.</li> </ul>

**DISCLAIMER**

The information provided herein is intended for general use and may not be applicable for every circumstance. It may not be a complete or accurate guide to government regulations and does not relieve persons who use this information from their responsibilities under the applicable legislation and/or industry accepted standards and practices.

Golder Associates Ltd. does not guarantee the accuracy of, nor assume liability for, the information presented herein.

# Manganèse - Mn



- Élément très commun de la croûte terrestre
- Composante dans tous les produits en acier doux
  - L'acier contient environ 1% de Mn (acier doux)
  - Fil GMAW – Acier doux contient environ : 1.5% de Mn
  - Fil FCAW – Acier doux contient environ : 1.6% de Mn
  - Fil MCAW – Acier doux contient environ : 1.5% de Mn
- Plus grand utilisateur est l'industrie de l'acier
  - Ajoute de la force et de la dureté
  - Supprime la contamination de soufre
- La fumée de soudage contient en moyenne 4-8% de Mn
- Une surexposition prolongée peut causer des dommages neurologiques



QUELLES SONT LES  
SOLUTIONS POUR RÉDUIRE  
LES FUMÉES DE SOUDAGE

# Les solutions pour la réduction des fumées

1. Le bon gaz pour l'application et le débit
2. Les fils de soudage et leurs applications
3. Les paramètres de soudage, zone de transition
4. Les angles de soudage, longueur terminale
5. L'entretien des consommables (buse, tube contact)
6. Faire du "Monitoring" en cour de processus
7. L'état de surface des matériaux
8. Les nouveaux modes opératoires de soudage
9. Aider le clients par notre expertise
10. La captation des fumées

⇒ Exemple de cas vécu:

Procédé FCAW, fil 1.2mm 75%argon 25% CO2, valeur obtenue, 15 mg/m3

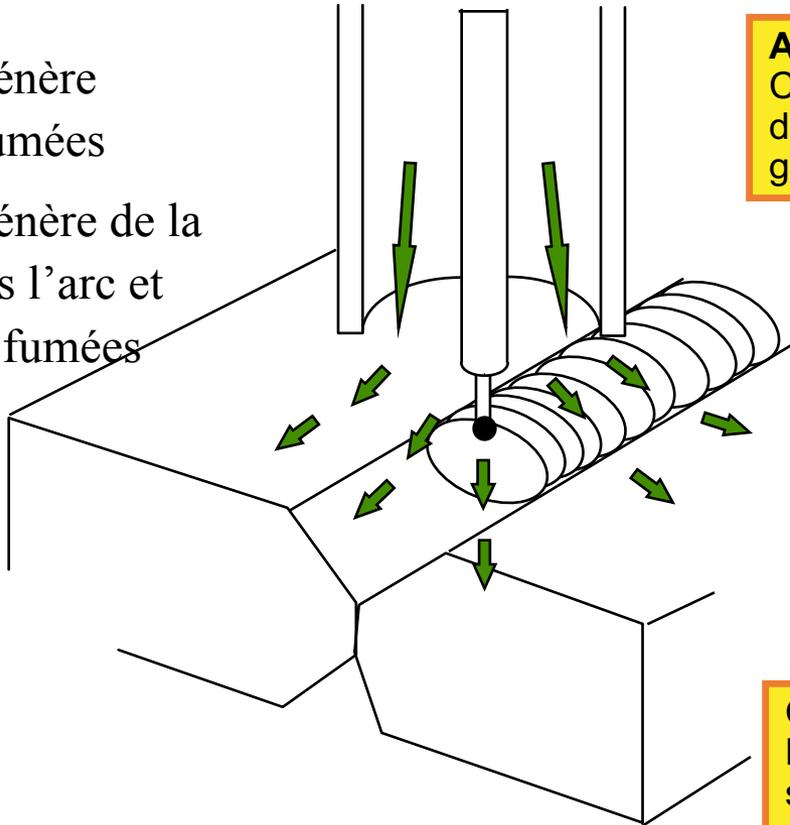
Même gaz et fil, après contrôle de son mode opératoire, 5 mg/m3

# Le bon gaz pour l'application et le débit

Si le débit est:

Insuffisant = génère beaucoup de fumées

Trop élevé = génère de la turbulence dans l'arc et génère plus de fumées



**Apparence de surface**  
Caniveau et projection sont directement reliés aux choix de gaz

**Résistance à la corrosion et propriété mécanique**

**Géométrie**  
Profil de soude et pénétration sont directement reliés aux mélanges de gaz utilisés



Vérifier régulièrement le débit

# Préparation des pièces

Si nous avons des surfaces contaminées, il y aura une forte concentration de fumée

- Rouille
- Calamine
- Contaminants



# Les fils de soudage et leurs applications

Il faut voir les fiches techniques des fabricants pour la combinaison fil/gaz car les recettes de ces combinaisons auront une influence sur les fumées générées:

- Choisir le bon diamètre du fil en fonction des épaisseurs
- Les modes de transfert d'arc en fonction des gaz utilisés
- Les positions de soudage
- Les projections générées en fonction du gaz utilisé

FLUX-CORED GAS-SHIELDED (FCAW-G) WIRE

**MECHANICAL PROPERTIES<sup>1)</sup> – As Required per AWS A5.20/A5.20M**

Requirements	Yield Strength <sup>2)</sup> MPa (ksi)	Tensile Strength <sup>2)</sup> MPa (ksi)	Elongation <sup>2)</sup> %	Charpy V-notch (ft-lb-ft)	
				@ -18°C (0°F)	@ -28°C (-20°F)
AWS E71T-1C-H8, E71T-9C-H8 AWS E71T-1M-H8, E71T-9M-H8	400 (58) min.	485-655 (70-95)	22 min.	≥ 27 (20) min.	–
<b>Typical Results<sup>3)</sup></b> As-Welded with 100% CO <sub>2</sub> As-Welded with 75% Ar/25% CO <sub>2</sub>	545-565 (79-82) 585-595 (85-87)	585-615 (85-90) 625-630 (91-92)	28 25-28	74-83 (55-61) 92-99 (68-73)	58-64 (4.3-4.7) 70-83 (5.2-6.1)

**DEPOSIT COMPOSITION<sup>1)</sup> – As Required per AWS A5.20/A5.20M**

Requirements	SiC	SMn	SSi	SS	SP
AWS E71T-1C-H8, E71T-9C-H8 AWS E71T-1M-H8, E71T-9M-H8	0.12 max.	1.75 max.	0.90 max.	0.03 max.	0.03 max.
<b>Typical Results<sup>3)</sup></b> As-Welded with 100% CO <sub>2</sub> As-Welded with 75% Ar/25% CO <sub>2</sub>	0.01-0.04 max.	1.41-1.50 1.55-1.65	0.64-0.60 0.56-0.75	≤0.01 ≤0.01	≤0.01 ≤0.01

**TYPICAL OPERATING PROCEDURES**

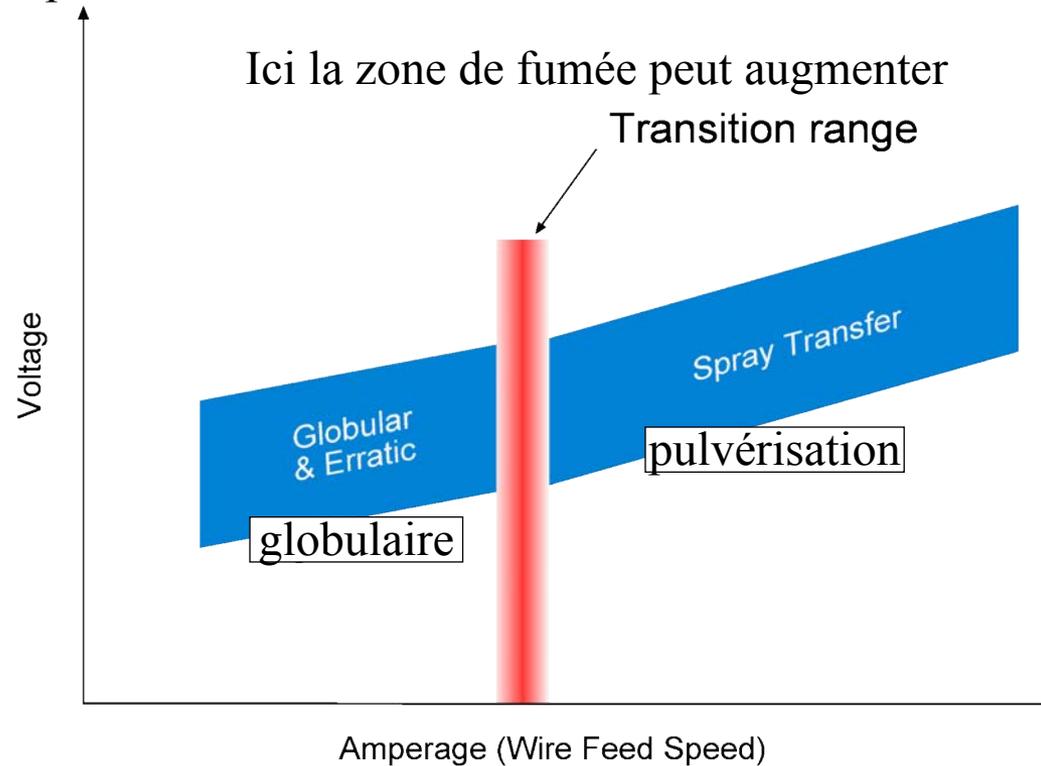
Diameter, Polarity Shielding Gas <sup>4)</sup>	CTWD <sup>5)</sup> mm (in)	Wire Feed Speed m/min. (in/min)	Voltage (volts)	Approx. Current (amps)	Melt-Off Rate kg/hr. (lb/hr)	Deposition Rate kg/hr. (lb/hr)	Efficiency (%)
0.045 in (1.1 mm), DC+ 75% Ar / 25% CO <sub>2</sub>	19 (3/4)	4.5 (175)	21-24	130	1.7 (3.8)	1.5 (3.3)	87
		6.4 (250)	23-26	155	2.4 (5.4)	2.1 (4.7)	87
		7.6 (300)	24-27	180	2.9 (6.4)	2.5 (5.6)	87
		8.9 (350)	25-28	205	3.4 (7.6)	3.0 (6.6)	87
		10.2 (400)	26-29	230	4.0 (8.7)	3.5 (7.6)	87
0.052 in (1.3 mm), DC+ 75% Ar / 25% CO <sub>2</sub>	19 (3/4)	12.8 (500)	27-30	260	5.0 (10.9)	4.3 (9.5)	87
		15.3 (600)	28-31	290	6.0 (13.1)	5.2 (11.4)	87
		3.8 (150)	21-24	130	2.1 (4.6)	1.8 (3.9)	86
		5.1 (200)	22-25	160	2.8 (6.1)	2.4 (5.2)	86
		6.4 (250)	23-26	210	3.4 (7.6)	3.0 (6.5)	86
1/16 (1.6 mm), DC+ 75% Ar / 25% CO <sub>2</sub>	19 (3/4)	7.6 (300)	24-27	240	4.8 (10.6)	4.1 (9.1)	86
		10.2 (400)	26-28	315	6.2 (13.7)	5.4 (11.8)	86
		12.8 (500)	28-31	355	6.9 (15.2)	6.0 (13.1)	86
		3.2 (125)	21-24	130	2.4 (5.2)	2.0 (4.4)	85
		3.8 (150)	22-25	205	2.8 (6.2)	2.4 (5.3)	85
1/8 (3.2 mm), DC+ 75% Ar / 25% CO <sub>2</sub>	19 (3/4)	5.1 (200)	22-26	240	3.8 (8.3)	3.2 (7.0)	85
		6.4 (250)	23-27	290	4.7 (10.3)	4.0 (8.8)	85
		7.6 (300)	24-28	325	5.5 (12.4)	4.8 (10.5)	85
		10.2 (400)	27-31	400	7.5 (16.5)	6.4 (14.0)	85

<sup>1)</sup>Typical of weld metal. <sup>2)</sup>Measured with 0.2% offset. <sup>3)</sup>See test results disclaimer on page 18. <sup>4)</sup>When welding under CO<sub>2</sub>, increase voltage by 1 volt (1.5 amperes) for every 1/4 in (6.35 mm) base metal. <sup>5)</sup>CTWD



# Les paramètres de soudage, zone de transition

Lorsque les paramètres de soudage ne sont pas optimum, nous pouvons générer plus de 25% plus de fumée



# Les paramètres de soudage, zones de transitions

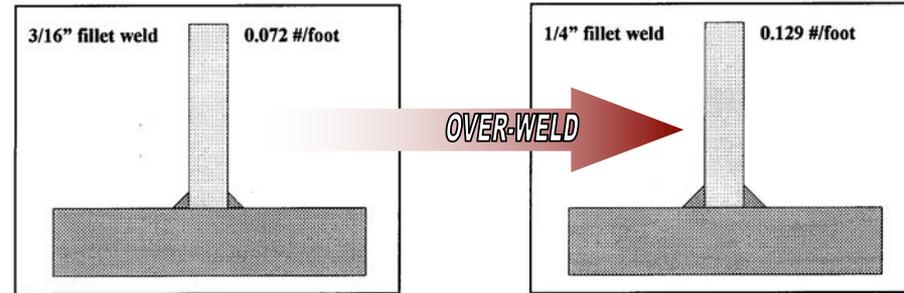
## Exemples d'optimisation en soudage en MCAW

Diameter, Polarity Shielding Gas	CTWD <sup>(5)</sup> mm (in)	Wire Feed Speed m/min (in/min)	Voltage <sup>(6)</sup> (volts)	Approx. Current (amps)	Melt-Off Rate kg/hr (lb/hr)	Deposition Rate kg/hr (lb/hr)	Efficiency (%)
<b>0.045 in (1.1 mm), DC+</b> 90% Argon / 10% CO <sub>2</sub>	19-25 (3/4-1)	5.1 (200)	21-23	155	2.3 (5.0)	2.1 ((4.6)	92
		6.4 (250)	22-24	185	2.8 (6.2)	2.6 (5.8)	94
		7.6 (300)	22-26	220	3.5 (7.7)	3.2 (7.0)	91
		8.9 (350)	22-27	245	4.0 (8.9)	3.7 (8.2)	93
		10.2 (400)	23-27	260	4.6 (10.1)	4.3 (9.4)	93
		11.4 (450)	23-28	280	5.2 (11.4)	4.9 (10.7)	94
		12.7 (500)	23-29	305	5.7 (12.6)	5.5 (12.2)	97
		14.0 (550)	24-29	<b>315</b>	<b>6.3 (13.9)</b>	<b>6.2 (13.6)</b>	<b>98</b>
		15.2 (600)	25-30	325	6.8 (15.1)	6.7 (14.8)	98
		16.5 (650)	26-30	355	7.5 (16.5)	7.4 (16.3)	98
17.8 (700)	26-30	360	8.0 (17.7)	7.9 (17.5)	99		
<b>0.052 in (1.3 mm), DC+</b> 90% Argon / 10% CO <sub>2</sub>	19-25 (3/4-1)	5.1 (200)	22-24	210	3.0 (6.7)	2.9 (6.3)	94
		6.4 (250)	22-26	260	3.9 (8.5)	3.5 (7.8)	92
		7.6 (300)	22-27	290	4.6 (10.2)	4.3 (9.5)	94
		8.9 (350)	23-27	<b>315</b>	<b>5.4 (11.8)</b>	<b>5.2 (11.4)</b>	<b>97</b>
		10.2 (400)	24-28	350	6.3 (13.8)	6.1 (13.4)	97
		11.4 (450)	25-28	370	6.9 (15.2)	6.8 (15.1)	99
		12.7 (500)	27-29	390	7.7 (16.9)	7.6 (16.8)	99
		14.0 (550)	27-30	420	8.4 (18.5)	8.3 (18.3)	99
<b>1/16 in (1.6 mm), DC+</b> 90% Argon / 10% CO <sub>2</sub>	25-32 (1-1 1/4)	3.8 (150)	22-24	230	3.2 (7.0)	2.8 (6.2)	89
		5.1 (200)	22-25	280	4.3 (9.4)	3.9 (8.7)	93
		6.4 (250)	23-28	<b>310</b>	<b>5.3 (11.6)</b>	<b>5.0 (11.0)</b>	<b>94</b>
		7.6 (300)	24-29	370	6.3 (13.9)	6.3 (13.8)	99
		8.9 (350)	26-30	400	7.4 (16.3)	7.2 (15.9)	98
		10.2 (400)	26-31	450	8.3 (18.4)	8.3 (18.4)	99
11.4 (450)	27-31	480	9.5 (21.0)	9.3 (20.6)	98		

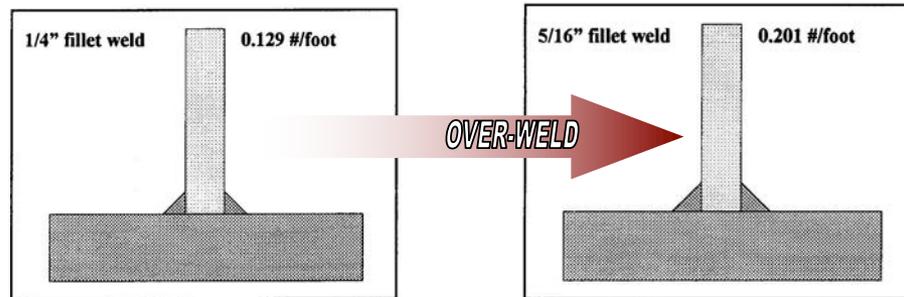
<sup>(1)</sup>Typical all weld metal. <sup>(2)</sup>Measured with 0.2% offset. <sup>(3)</sup>See test results disclaimer below. <sup>(4)</sup>Required gas mixture 75-80% Argon/Balance CO<sub>2</sub> for AWS testing. <sup>(5)</sup>To estimate ESO, subtract 3/16 in (4.8 mm) from CTWD. <sup>(6)</sup>For greater percentage of CO<sub>2</sub> shielding

# Réduction des fumées

Effet majeur sur les fumées, la plupart des entreprises n'accordent pas beaucoup d'importance sur la grosseur des filets de soudure, regardez l'exemple



**Augmentation de 79% du métal déposé**



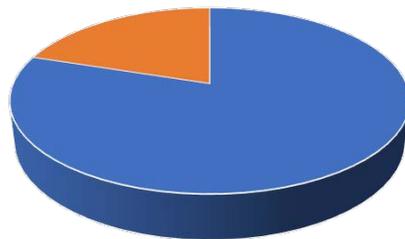
**Augmentation de 56% du métal déposé**

<b>FILLET SIZE EFFECT ON DEPOSITED WELD METAL</b>		
<b>Fillet Size Increase</b>	<b>Weld Metal Deposit Increase (lbs/ft)</b>	<b>% Increase in Deposited Weld Metal</b>
3/16" - 1/4"	0.057	79%
1/4" - 5/16"	0.072	56%
5/16" - 3/8"	0.088	44%
3/16" - 3/8"	0.217	301%

# Suis-je ouvert aux changements ? L'objectif est de réduire vos fumées de soudage

- Il est possible de remplacer vos consommables de soudage par d'autres fils de meilleurs rendements
- Investir dans la nouvelle technologie des machines à souder
- Rentabiliser vos coûts de production
- Votre fournisseur doit vous supporter dans des projets de partenariat et d'amélioration
- Il ne faut pas juste regarder le prix au kilo mais aussi ce que votre main-d'œuvre vous coûte

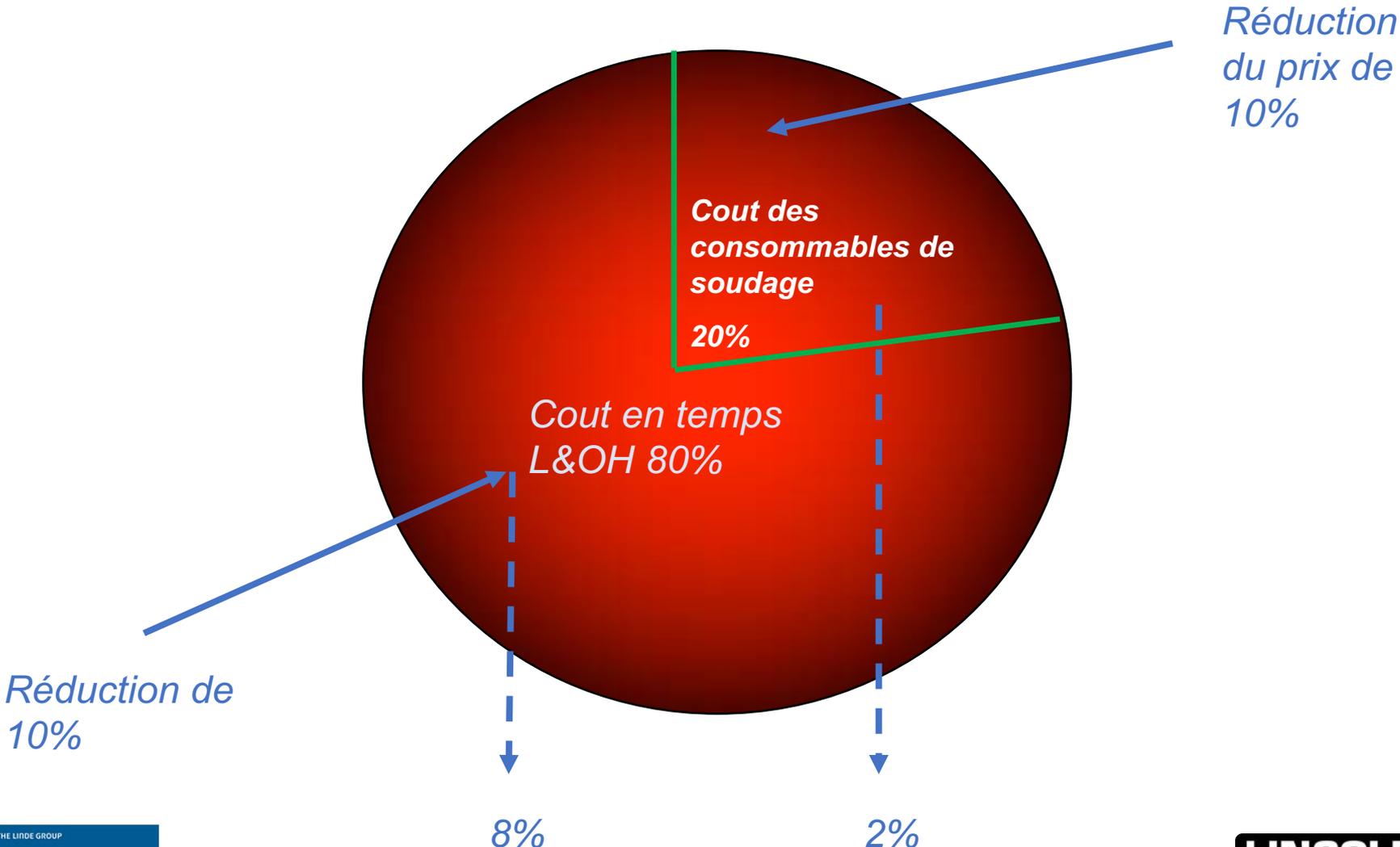
Cout des opérations de soudage



■ 80% L&O ■ 20% Matériels



# Opération de soudage



# Qu'est-ce que le "Monitoring"

## Contrôler en usine:

- Prendre les lectures directes avec pince ampère-métrique sur table de travail ( sachiez-vous que le voltage varie de 2 à 4 volts pour l'ensemble des équipements de soudage ?)
- Vérifier l'état des consommables du pistolet de soudage (buse, contact tubes)
- Positionnement du "Ground"
- Vérifier le débit de gaz
- Vérifier la grosseur des cordons de soudure
- Vérifier les techniques de soudage
- Vérifier la préparation des matériaux
- Avoir une procédure de vérification écrite*



CAS VÉCUS

# Exemple de cas vécu – Situation #1

## Évaluation de la performance du nouveau fil de soudage

Actuel: FCAW 1.6mm, 7833kg / année

Gaz de soudage: 75/25 Ar/Co2 - 2354 m3 / année

Acier Doux

## Proposition de changement de fil:

- Réduction du diamètre de fil pour la réduction des fumées et meilleure productivité
- Fil: FCAW de nouvelle génération
- Nous allons aider le client pour atteindre un objectif de réduction des fumées par les méthodes proposées, preuves à l'appui

# Situation du client

## Contexte:

- Le client devait prendre une action car les limites d'exposition étaient largement dépassées
- Soudage avec fil de diamètre trop élevé et de vieille génération
- Paramètres non contrôlé
- Aucun "monitoring"
- Cordon de soudure, à plus de 20% surdimensionné

**Dans ce contexte, nous avons supporté le client pour une mise à jour de ses modes de soudage et techniques opératoires**

- Intégrer le nouveau fil de soudage
- Contrôler les grosseurs des cordons de soudure
- Contrôle du procédé de soudage
- Formation et assistance technique



Résultat:

Maintenant le client rencontre les normes en vigueur

# Exemple de cas vécu – Situation #2

- Situation actuelle (estimation) .045” GMAW-ACIER DOUX CV

- **Particules Fumée Totale** – 0.51 g/min
- **Taux de Manganèse** - 0.0250 g/min

- Solution proposée (estimation) .052” GMAW Low Fume Pulse™

- **Particules Fumée Totale** – 0.09 g/min
- **Taux de Manganèse** – 0.0062 g/min

Pourquoi nous avons grossis le diamètre de fil dans ce cas ?



**NOUVEAUX MODES DE  
TRANSFERT**

# Nouveaux modes de transfert

- Certains modes de transfert vont permettre de diminuer la génération des fumées.
- Ces modes stabilisent l'arc de soudage.
- Par ce fait, certains de ces modes vont permettre d'augmenter la productivité (augmentation de la vitesse d'avance, réduction des projections).



# Nouveaux modes de transfert



GMAW



STT®



# Nouveaux modes de transfert



**CV**



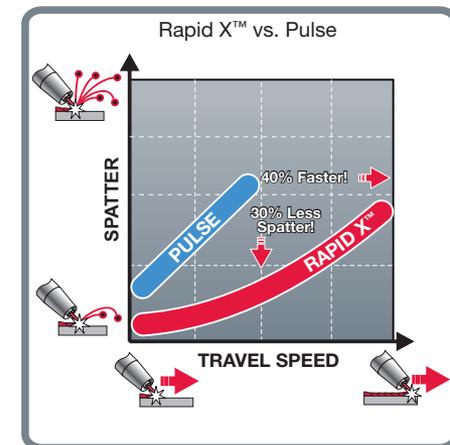
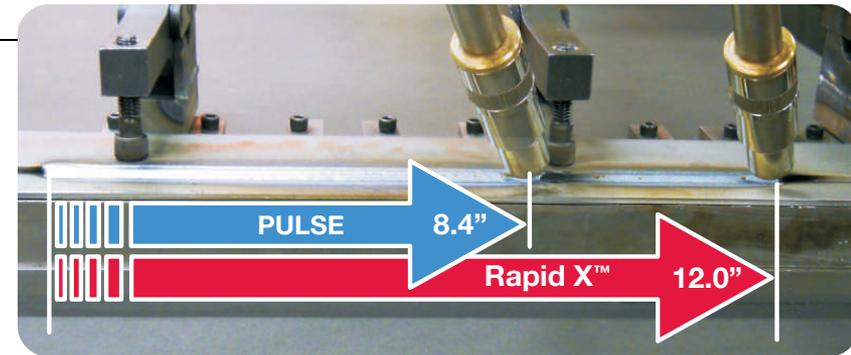
**Low Fume Pulse®**

# Augmentation de la productivité ?

- Diminution des projections = Diminution du temps de nettoyage
- Augmentation de la vitesse d'avance = Fabrication en moins de temps ou fabrication d'un plus grand nombre de pièces par station

## EXEMPLE

- *Procédé actuel :*
  - GMAW-CV, 0.035"
  - 560 inch/min, 26V
  - 4,500 lbs / ans (1 poste de soudage)
- *Proposition*
  - LFP, 0.040"
  - 480 inch/min, 25V
- *Économie par an*
  - LFP– 0.040" = 7,821\$ (par poste de soudage)





CONSOMMABLE  
BAS-Mn

# Consommables de soudage – Bas Mn

- **GMAW (Acier Doux)**
  - Fil GMAW facilement disponible
  - Fil à souder **S-6 = 1.5% de manganèse**
  - Fil à souder **S-3 = 1.2 % de manganèse**
  - En général les fils bas manganèse ont des propriétés semblables en résistance en traction mais moindres en dureté
  - Effet désoxydant diminué
- **FCAW (Acier Doux)**
  - Plusieurs FCAW avec moins de manganèse sont présentement introduits sur le marché.
  - Se situe entre 0.2 à 0.6% de Mn.
- **MCAW (Acier Doux)**
  - Nouveau sur le marché
  - Se situe entre environ 0.6%-0.7% de Mn.





EXTRACTION À LA  
SOURCE

# Extraction à la source

- L'étape suivante est de considérer l'extraction à la source des fumées de soudage.
- Le but est de capter les fumées les plus près de l'arc de soudage pour en maximiser le rendement.
- Buse, bras capteur, pistolet extracteur, etc...
- L'extraction mécanique n'a typiquement pas de retour sur l'investissement, souvent dispendieux et comporte des frais de maintenance annuels.

# Extraction à la source

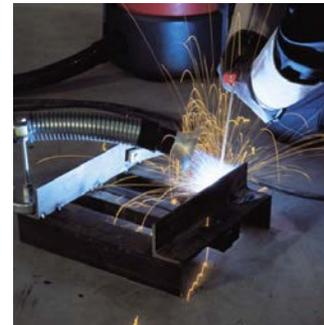
## ◆ Grand Volume d'air

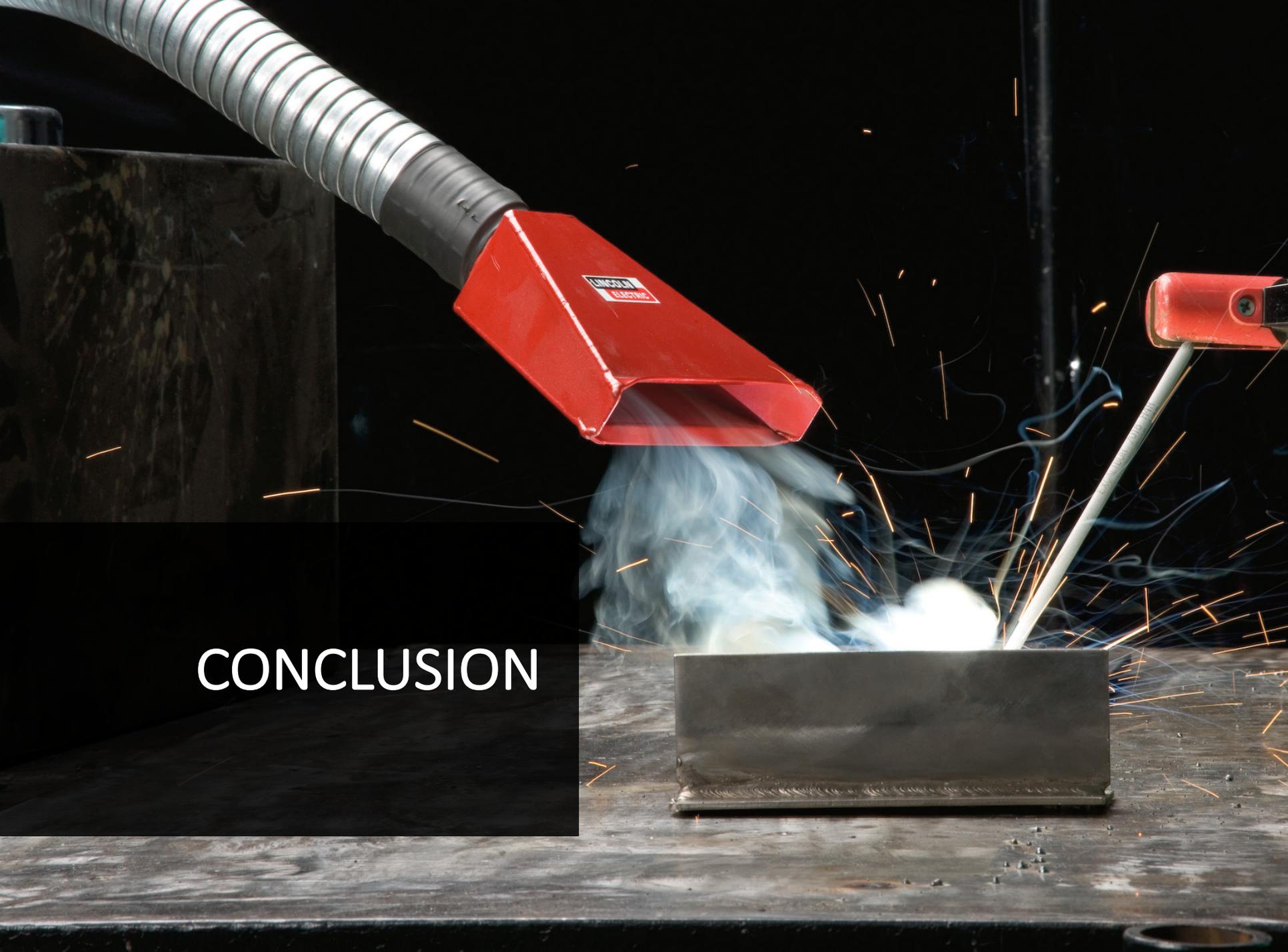
- Basse vitesse mais grand volume d'air qui est aspiré.
- S'opère à environ 6" de la source.



## ◆ Bas Volume d'air

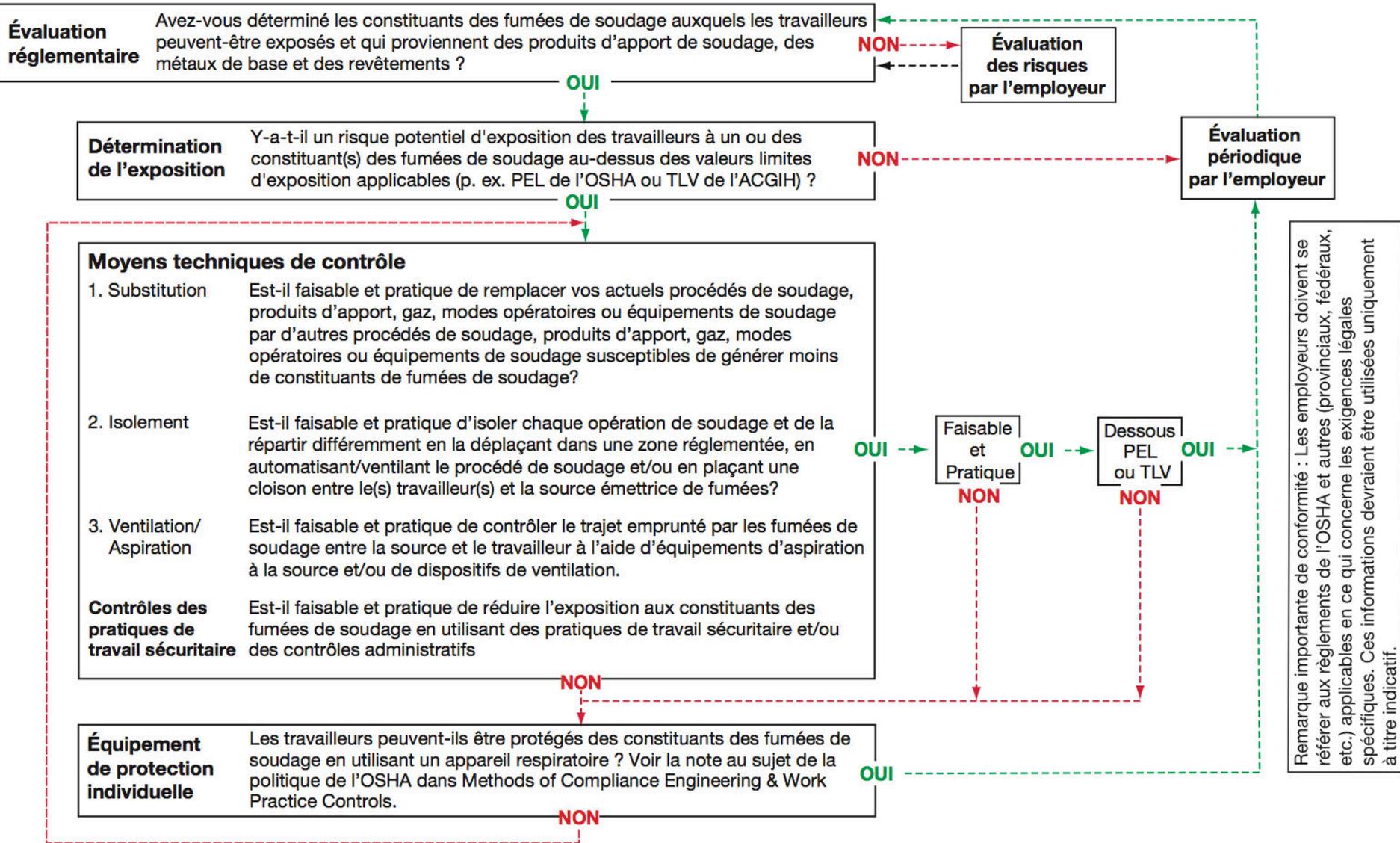
- Grande vitesse mais bas volume d'air qui est aspiré.
- S'opère de 2" à 4" de la source.





**CONCLUSION**

# Méthodologie proposée concernant les fumées de soudage



Remarque importante de conformité : Les employeurs doivent se référer aux règlements de l'OSHA et autres (provinciaux, fédéraux, etc.) applicables en ce qui concerne les exigences légales spécifiques. Ces informations devraient être utilisées uniquement à titre indicatif.



# CONCLUSION

- Déterminer les conditions et l'environnement de travail de l'opérateur avec du personnel qualifié
- Se fixer un objectif
- Suivre la méthodologie de travail comme guide pour la réduction des fumées
- Une seule solution n'est pas parfaite pour toute. Il faut souvent adapter plusieurs solutions pour atteindre notre objectif

# PRÉVENTION EN SOUDAGE

Fiche technique  
CONTRÔLE DES CONTAMINANTS

## Réduire les fumées et les projections durant le soudage à l'arc (semi-automatique)



Le terme « soudage à l'arc » définit un procédé de soudage qui utilise l'arc électrique pour élever la température des métaux jusqu'au point de fusion. L'arc électrique se forme sous l'effet d'un courant qui traverse l'air entre la pointe de l'électrode et la pièce à souder. Selon le procédé, un flux ou un gaz de protection est utilisé pour protéger le bain de fusion de l'air ambiant. Ces différents procédés à l'arc (GMAW, FCAW, etc.) génèrent des fumées.

Les bras de captation ou les pistolets à captation intégrée sont les moyens classiques qui sont utilisés pour intercepter ces fumées avant qu'elles n'atteignent la zone respiratoire du travailleur. Selon la nature des travaux, les positions de soudage, la forme et la dimension des pièces, on choisira le dispositif et les accessoires les plus adaptés. Cette fiche présente d'autres avenues qui peuvent aider à réduire à la source la quantité de fumées émises par le soudage à l'arc électrique.



### INFLUENCE DU PROCÉDÉ ET DU MODE DE TRANSFERT

#### Procédé

Différentes raisons d'ordre technique influencent le choix d'un procédé. Sachez toutefois que le choix du procédé peut avoir une grande influence sur la production de fumées. Par exemple, le GMAW (Gaz Metal Arc Welding) produit de 2 à 5 fois moins de fumées que le FCAW (Flux Core Arc Welding).

#### Mode de transfert

Il existe différentes façons de transférer le métal d'apport au bain de fusion; transfert par court-circuit, globulaire, par pulvérisation ou pulsé. Le mode de transfert est choisi selon le procédé ou selon les résultats escomptés. Une fois choisi, il faut s'assurer que les ajustements maintiennent le même mode de transfert tout au long du soudage. Il faut absolument éviter de se situer à la frontière, entre deux modes de transfert.

#### STABILITÉ DE L'ARC ÉLECTRIQUE

Un arc électrique instable peut se comparer à un robinet qui laisse couler de l'eau avec violence; l'eau est projetée dans tous les sens, l'énergie se disperse. Une soudure stable est une soudure de meilleure qualité en produisant moins de fumées. Il existe 5 avenues possibles pour parvenir à obtenir un arc stable.

- ✓ Évaluation de l'exposition des travailleurs et du débit des pistolets à captation intégrée
- ✓ Optimisation des paramètres de soudage
- ✓ Sensibilisation sur les risques et mesures de prévention

TÉLÉCHARGEABLE  
GRATUITEMENT!

[www.multiprevention.org](http://www.multiprevention.org)

Visitez-nous sur 

CANWELD17

MULTI  
PRÉVENTION ASP 



Image via CastABiggerNet