

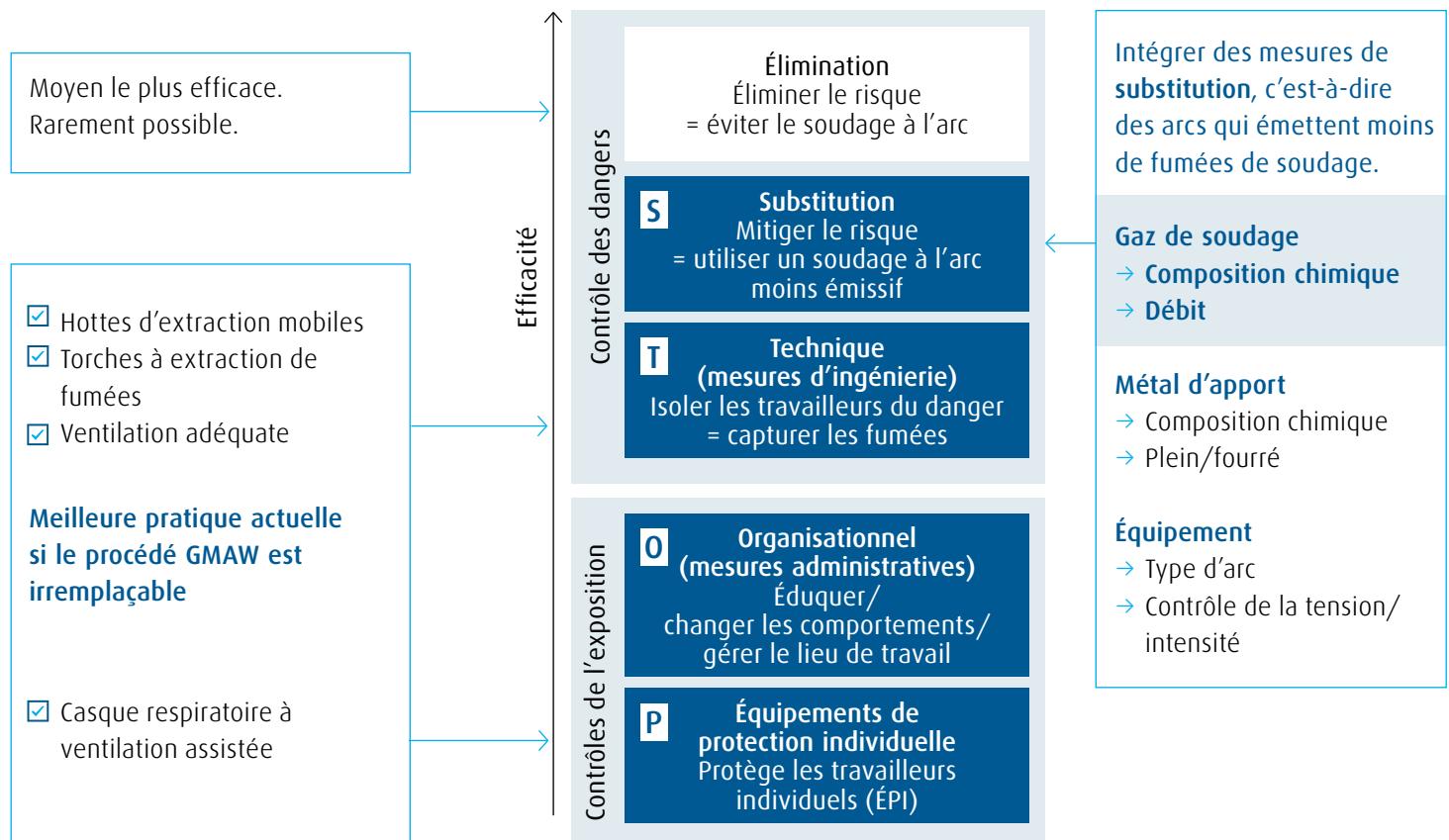


# Hiérarchie des mesures de contrôle des fumées de soudage

Solutions pratiques en matière de mesures de substitution, de mesures techniques et organisationnelles, et des équipements de protection individuels (ÉPI)



# Gradation des moyens conformes à l'OSH – fumées de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein (procédés GMAW, MCAW et FCAW)



La hiérarchie des mesures pour réduire les fumées de soudage est une méthode graduelle visant à éliminer ou à réduire les dangers au travail. Mises en œuvre au niveau international, ces mesures font l'objet d'adaptations au niveau national et spécifiques aux dangers. Linde présente le tableau ci-dessus à titre d'informations adaptées, notamment en ce qui a trait aux procédés de soudage à l'arc sous protection gazeuse comme les procédés GMAW, MCAW et FCAW.

Les procédés de soudage à l'arc sous protection gazeuse présentent des avantages uniques en ce qui concerne la fabrication métallique, par exemple :

- Assemblage métallurgique pour la continuité des matériaux;
- Efficacité énergétique > 90 % dans les onduleurs modernes;
- Polyvalence opérationnelle pour les humains, les robots et les cobots;
- Génération d'une valeur élevée à un faible coût d'investissement;
- Normalisation complète et acceptation par l'industrie.
- Contrôle électronique et préparation adaptés à l'industrie 4.0.

L'arc de soudage est l'outil efficace qui permet de réaliser toutes ces opérations, mais les émissions de fumées de soudage, qui sont un mélange complexe de particules, sont considérées dangereuses sur le plan santé-sécurité.

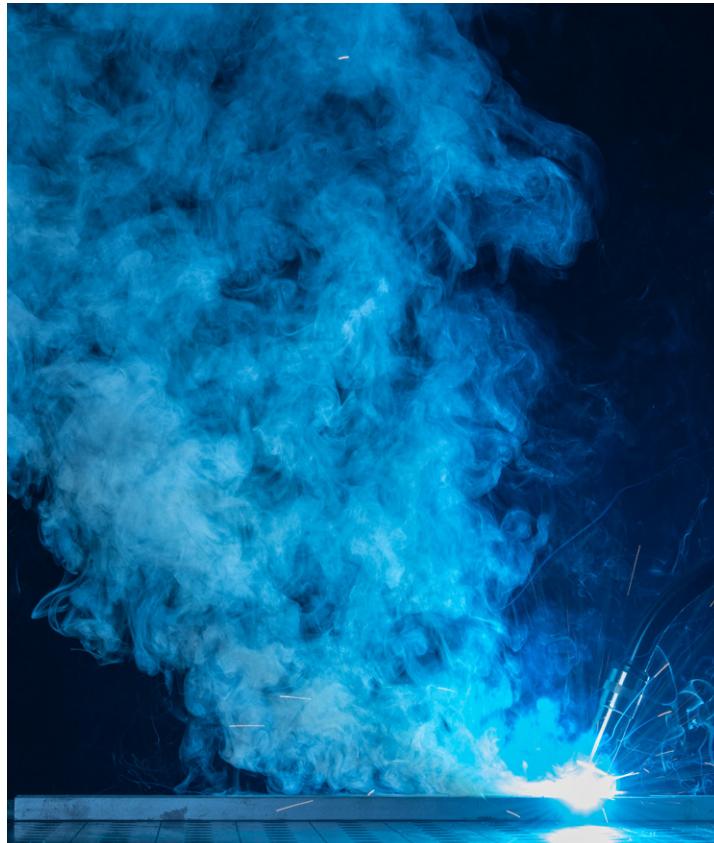
Conformément à la réglementation locale, l'exposition aux fumées de soudage doit être évitée ou réduite au minimum.

La « hiérarchie des mesures de contrôle » établie des points de repères santé-sécurité qui guident les entreprises pour ce faire. Cette hiérarchie classe les mesures de contrôle en fonction de leur efficacité générale et fait des recommandations d'action par ordre d'efficacité, c'est-à-dire de la plus efficace à la moins efficace.

1. Élimination
2. Substitution
3. Technique / mesures d'ingénierie
4. Organisationnel / mesures administratives
5. Équipement de protection individuelle (ÉPI)

Si l'élimination n'est pas une option, des mesures uniques sont insuffisantes, et différentes mesures doivent être combinées pour assurer la meilleure protection possible des travailleurs.

# Réduction visible du taux d'émissions des fumées : aciers doux/faiblement alliés soudés en procédé GMAW



Acier au carbone soudé en procédé GMAW avec du gaz C25



Acier au carbone soudé en procédé GMAW avec du gaz MIG MIX GOLD®

Toutefois, dans la pratique du soudage à l'arc, l'ordre des contrôles est souvent inversé, et l'on commence plutôt par l'équipement de protection individuel (ÉPI), absolument indispensables. En outre, les mesures techniques de captage des fumées, d'aspiration ou de ventilation adéquates s'améliorent constamment, et font également partie des bonnes pratiques, quand ils ne sont tout simplement pas obligatoires.

Compte tenu de l'attention croissante portée à la santé et sécurité au travail et à l'environnement de travail de tous les employés, nous pensons qu'il est temps de passer à la mesure de contrôle de niveau supérieur, à savoir la substitution.

Non seulement s'agit-il de mesures qui, selon la hiérarchie des mesures de contrôle des fumées de soudage, sont plus efficaces, mais le soudage à l'arc moins émissif (en substituant le gaz utilisé) qui en résulte permet en outre d'améliorer potentiellement l'efficacité des ÉPI et des dispositifs techniques de captage des fumées.

Les mesures de substitution visent à réduire le taux d'émission de fumées (TEF) directement à la source, au niveau de l'arc de soudage même. Les fumées de soudage se forment lorsque les métaux sont chauffés au-dessus de leur point d'ébullition et que les vapeurs se condensent ensuite en particules très fines (particules solides). Techniquement, réduire les taux d'émission de fumées signifie réduire la production de vapeurs métalliques.

Jusqu'à présent, trois mesures de substitution permettent de s'attaquer à la réduction du taux d'émission de fumées :

- en optimisant les gaz de procédé(s);
- en sélectionnant les métaux d'apport;
- en réglant les paramètres de l'équipement de soudage.

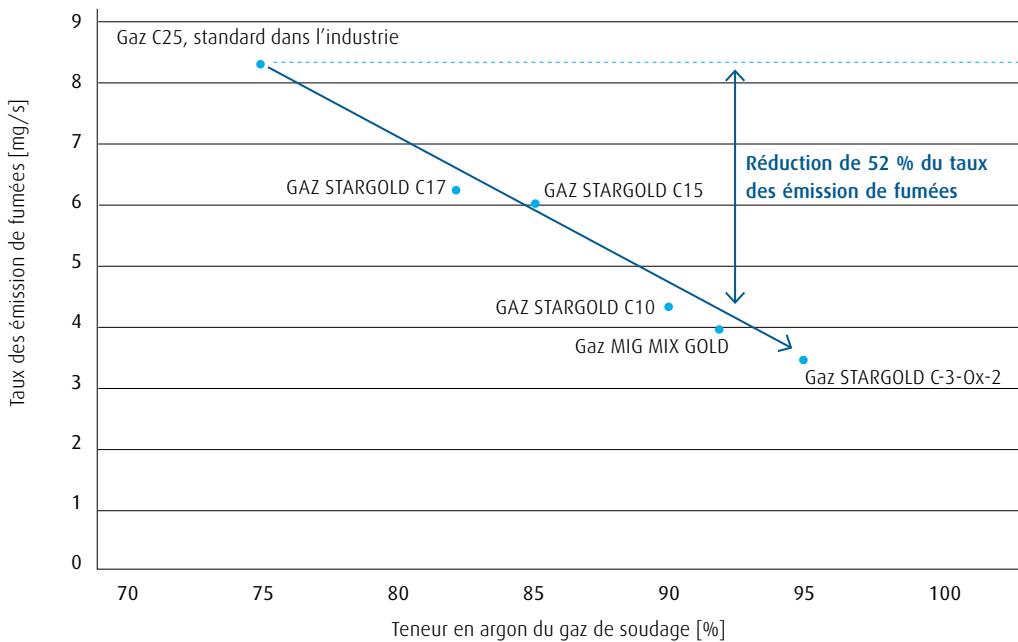
Si chacune de ces mesures individuelles peut réduire le taux d'émission de fumées du soudage des soudures, leur efficacité n'en est que plus grande en les combinant.

En fait, cela vaut pour l'ensemble des mesures de contrôle des fumées de soudage de la hiérarchie. En effet, c'est ce que nous avons conclu lors de notre collaboration avec les organismes de santé-sécurité au travail et les experts de l'industrie du soudage : il est plus efficace de combiner les diverses mesures que d'utiliser quelque mesure de contrôle individuelle que ce soit.

Outre des gaz de soudage optimisés, Linde propose des solutions complémentaires à différents niveaux de la hiérarchie, ainsi que des conseils pour leur utilisation, tout en tenant compte de vos tâches de soudage spécifiques.

Vous trouverez d'autres informations importantes au revers de la couverture.

# Diminution du taux des émissions de fumées mesurées : soudage d'acier doux/faiblement alliés en procédé GMAW



Soudage d'acier au carbone en procédé GMAW avec un arc de pulvérisation à 10 m/min (394 po/min); vitesse de dévidage du fil 1,2 mm fil plein G3Si1 (ER70S-6); mesure des émissions de fumées conformément à la norme ISO 15011-1. Seuls les produits gazeux Linde ont été testés. Source des données : Laboratoire de soudage à l'arc de Linde Technology.

L'exemple ci-dessus montre une réduction de 52 % du taux d'émission des fumées en remplaçant le gaz C25 par le gaz MIG MIX GOLD pour une même vitesse de dévidage.

Plus de 90 % de la quantité de fumées de soudage dans le procédé GMAW provient de la surchauffe et de la vaporisation de métal d'apport solide au niveau de l'arc, et c'est pourquoi des mesures de substitution doivent porter sur l'apport de chaleur au fil de fusion. En tant que leader dans le domaine des gaz de soudage, notre recherche se concentre sur les incidences du gaz, mais en tenant toujours compte de l'interdépendance avec toutes les variables, ainsi que des attentes en matière de productivité et de qualité.

La physique de l'arc révèle qu'une teneur plus élevée en CO<sub>2</sub> dans le gaz de soudage concentre l'apport de chaleur sur la buse où la fusion se produit, ce qui entraîne une surchauffe ponctuelle. En revanche, une teneur plus élevée en argon répartit l'apport de chaleur de l'arc sur de plus grandes surfaces du fil de fusion, ce qui génère moins de vapeurs métalliques. Il en résulte visiblement une réduction du taux d'émission de fumées, lequel est mesurable dans des conditions de laboratoire définies par les normes industrielles.

## Vous envisagez d'optimiser le gaz de soudage avec MIG MIX GOLD ou un autre gaz de soudage de la gamme PRÉVENTION? Voici quelques conseils utiles :

**L'optimisation du mode de transfert de l'arc et du gaz peut accroître les avantages.**

→ Vérifiez si l'arc pulvérisé peut être remplacé par un arc pulsé ou des types d'arc à plus faible énergie.

**À une vitesse d'alimentation en fil donnée, la longueur de l'arc varie si la composition du gaz change.**

→ Réglez les paramètres de l'arc, par exemple la tension.

**Les sources d'énergie synergiques modernes utilisent un logiciel propriétaire de contrôle de l'arc, qui peut réagir différemment à un changement de gaz.**

→ Vérifiez si votre équipement de soudage offre déjà des paramètres optimisés pour les gaz Linde énumérés ici.

**Le contrôle de la qualité des soudures et la documentation dépendent du secteur d'activité, des normes appliquées et des procédures de l'entreprise.**

→ Vérifiez la spécification de votre tâche de soudage pour savoir ce qui doit être réévalué lors de la mise en œuvre d'une optimisation des gaz.

**Voir les informations importantes au dos de la couverture.**  
Vous avez d'autres questions?

→ Contactez Linde via l'adresse suivante :  
[automation.support@linde.com](mailto:automation.support@linde.com)

# MIG MIX GOLD® – le gaz de soudage de la GAMME PREVENTION pour les aciers au carbone

Linde propose la gamme PRÉVENTION – des gaz de soudage qui permettent de réduire les taux d'émission de fumées à la source – directement dans l'arc.

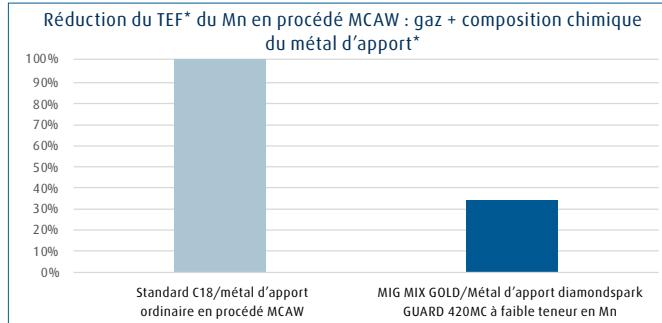
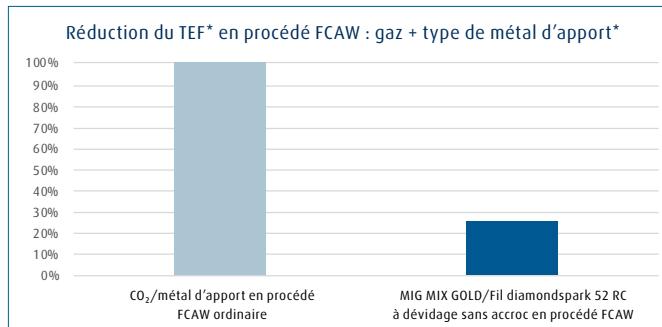
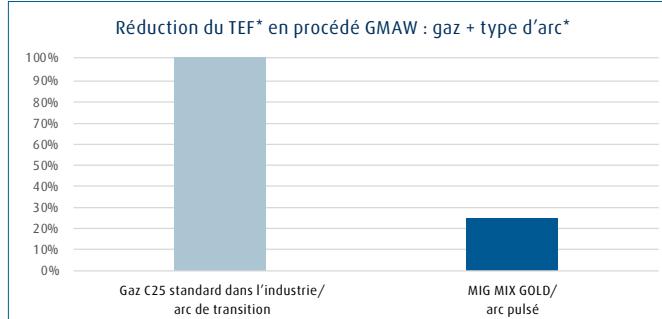
MIG MIX GOLD est un mélange précis d'argon et de dioxyde de carbone pour un soudage haute productivité de l'acier doux. Il est conçu pour fournir rapidement des soudures propres et de haute qualité dans une large gamme d'applications.

Il offre des améliorations significatives par rapport à de nombreux autres gaz de protection MIG à usage général en raison de son potentiel d'oxydation contrôlée plus faible et contrôlé. La forme du cordon et le contrôle du bain de fusion sont excellents; les niveaux de projections et de fumées sont également réduits. Les propriétés mécaniques satisfont ou dépassent les exigences normales pour le métal soudé.

Caractéristiques	Avantages
→ Avantages de la qualité et de la productivité prouvés dans l'industrie grâce au contrôle de la teneur en CO <sub>2</sub>	→ Réduction des projections, des oxydes, des scories et des travaux de nettoyage; → Meilleures valeurs d'énergie d'impact pour le matériau déposé; → Convient à l'utilisation combinée d'arcs multiples (p. ex. : pulvérisation, pulsation) et de procédé GMAW.
→ L'augmentation de la teneur en argon devrait procurer de nouveaux avantages en matière de santé-sécurité	→ Réduction du taux d'émission de fumées (TEF*) à la source : dans l'arc; → Mesure de substitution recommandée par les instituts internationaux sur la santé et la sécurité au travail; → Excellente combinaison possible avec d'autres mesures de substitution, comme des arcs pulsés ou à faible énergie et des métaux d'apport à faible teneur en Mn.

- ✓ 1 objectif : réduire les émissions de fumées de soudage;
- ✓ 3 procédés : GMAW, MCAW, FCAW
- ✓ 1 gaz de soudage : MIG MIX GOLD

Puissante combinaison de mesures de substitution pour tirer parti de l'efficacité des optimisations individuelles présentées ici :



## MIG MIX GOLD

Code article	Volume	Code article	Volume
AR STAR8-Q	2,37 m <sup>3</sup>	AR STAR8-T	9,26 m <sup>3</sup>
AR STAR8-M	3,46 m <sup>3</sup>	AR STAR8-HC2200	14,36 m <sup>3</sup>
AR STAR8-S	4,34 m <sup>3</sup>	AR STAR8-HC4500	14,36 m <sup>3</sup>

Également offert sur cadre de 16 bouteilles, demandez plus de détails.

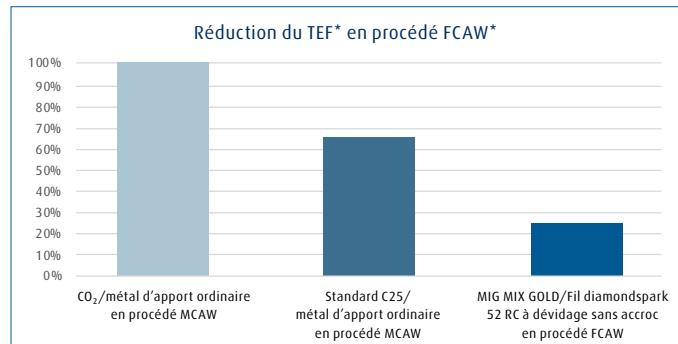
\* Toutes les données relatives au(x) TEF ont été mesurées dans des conditions de laboratoire selon les normes industrielles. Vous trouverez d'autres informations importantes au revers de la couverture.

# Fil à âme métallique diamondspark 52 RC pour procédé FCAW



Linde recommande le fil fourré de Böhler – le fil diamondspark 52 RC pour le soudage en procédé FCAW des aciers au carbone avec le gaz MIG MIX GOLD de Linde :

- Peut réduire le taux de réduction des émissions de fumées de 65-75 % par rapport à des fils comparables utilisés avec du CO<sub>2</sub>;
- Réduit également les émissions de Mn dans le taux calculé d'émissions des fumées;
- Approuvé par le CWB pour cette combinaison de gaz et de fil.



Caractéristiques	Avantages	Avantages pour l'utilisateur
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Conception uniforme</li> <li>→ Processus de fabrication extrêmement soigné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Métal de soudure à très faible teneur en hydrogène (H4)</li> <li>→ Résistance totale à l'absorption d'humidité pendant le stockage et l'utilisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Protection optimale contre la fissuration par l'hydrogène</li> <li>→ Pas de porosités observées</li> <li>→ Conditions de stockage plus faciles</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Système de scories rutiles à gel rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Amélioration de la vitesse de déplacement et de la stabilité de l'arc en soudage toutes positions</li> <li>→ Élimination facile du laitier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Soudage positionnel productif</li> <li>→ Détachement automatique du laitier</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fenêtre de paramétrage étendue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Plus de soudage à l'arc par pulvérisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Réglage facile de l'arc</li> <li>→ Soudage facile en position au plafond</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Excellente capacité d'alimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Faible usure du tube-contact grâce à une conception sans joints</li> <li>→ Performances fiables avec un long câble de soudage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Moins de temps d'arrêt pour la maintenance</li> <li>→ Pas de rupture de fils</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Arc stable</li> <li>→ Arc tranchant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Peu de projections</li> <li>→ Bonne soudabilité</li> <li>→ Bonne mouillabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Moins de nettoyage post-soudage</li> <li>→ Passe de racine très plate</li> <li>→ Pas de caniveau</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Revêtement en cuivre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Excellent transfert de courant</li> <li>→ Résistance à la rouille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Manipulation aisée</li> <li>→ Stockage plus sûr</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Composition chimique spécifiquement élaborée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Excellente valeur de résilience Charpy V jusqu'à -46 °C dans le gaz de mélange et jusqu'à -20 °C dans le CO<sub>2</sub> pur</li> <li>→ Performances de soudage les plus élevées en termes de vitesse de déplacement de soudage, en particulier en position 3 G/F</li> <li>→ Faible émission de fumées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Grande marge pour couvrir à la fois les exigences en matière de force et de valeur de résilience Charpy V</li> <li>→ Exécution plus rapide des soudures</li> <li>→ Lieu de travail sain</li> </ul>

Code article	Type de fil	Ø du fil en po (mm)	Bobine
BOH31620KG	FC E71T1	0,045 (1,1)	5 kg
BOH43394KG	FC E71T1	0,045 (1,1)	15 kg
BOH36109KG	FC E71T1	0,052 (1,3)	15 kg
BOH84568KG	FC E71T1	1/16 (1,6)	15 kg
BOH42343KG	FC E71T1	1/16 (1,6)	25 kg

AWS A5.20 / ASME SFA-5.20	Positions de soudage	Polarité
E71T1M/T-9M/T-12M JDH4		DC+
E71T1C/T-9C/T-12C DH4		

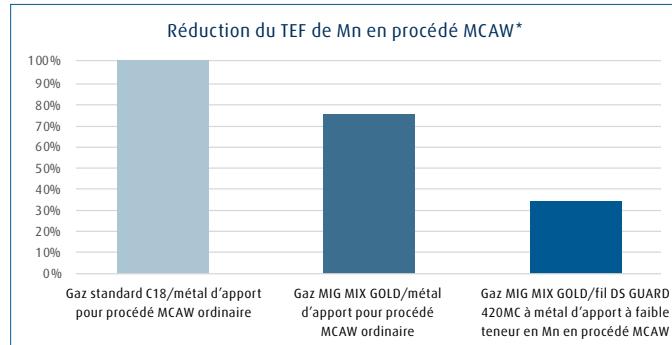
\* Toutes les données relatives au(x) TEF ont été mesurées dans des conditions de laboratoire selon les normes industrielles. Vous trouverez d'autres informations importantes au revers de la couverture.

# Fil à âme métallique diamondspark GUARD 420 MC pour procédé MCAW



Linde recommande le fil fourré métallique de Böhler – diamondspark GUARD 420 MC pour le soudage en procédé MCAW sur les aciers au carbone avec le gaz MIG MIX GOLD de Linde :

- Peut contribuer à réduire le taux d'émission de fumées (TEF) de 65 à 75 % par rapport à des fils comparables utilisés avec du CO<sub>2</sub>;
- Réduit également l'émission calculée des taux de fumées de Mn;
- Approuvé par le CWB pour cette combinaison gaz/fil.



Caractéristiques du produit	Avantages du produit	Avantages pour l'utilisateur
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Faible émission de fumées de Mn</li> <li>→ Faible taux d'émission de fumées diamondspark en procédé MCAW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Réduction des émissions de Mn dans les fumées de soudage</li> <li>→ Réduction des particules dangereuses à la source</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Offre un niveau de protection maximal en combinaison avec les outils de sécurité existants</li> <li>→ Contribue à atteindre les limites de sécurité les plus strictes en termes d'émissions de Mn</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Composition chimique spécifiquement élaborée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Excellente valeur de résilience Charpy V jusqu'à -50°C</li> <li>→ Vitesse de déplacement élevée en montée verticale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Bonne marge pour couvrir à la fois les exigences en matière de résistance et d'impact</li> <li>→ Soudage positionnel productif</li> <li>→ Réduction des éléments nocifs</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Arc stable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ S'adapte au soudeur</li> <li>→ Mouillage en douceur</li> <li>→ Peu de projections</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Faible taux de défectuosité</li> <li>→ Bonne résistance à la fatigue</li> <li>→ Moins de nettoyage post-soudage</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Excellente capacité d'alimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fiabilité de l'alimentation</li> <li>→ Faible usure du tube-contact grâce à une conception uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pas de défauts de démarrage</li> <li>→ Moins de temps d'arrêt pour la maintenance</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Conception uniforme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fil fourré uniforme revêtu de cuivre</li> <li>→ Métal de soudure à faible teneur en hydrogène (H4)</li> <li>→ Résistance à la prise d'humidité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Résistance élevée de la surface à la rouille</li> <li>→ Faible risque de fissuration induite par l'hydrogène</li> <li>→ Pas de porosité observée</li> </ul>

Code article	Type de fil	Ø du fil en po (mm)	Bobine
BOH87109KG	70C-6M	0,045 (1,1)	16 kg
BOH87784KG	70C-6M	0,045 (1,1)	25 kg
BOH87107KG	70C-6M	0,052 (1,3)	16 kg
BOH87786KG	70C-6M	0,052 (1,3)	25 kg
BOH87111KG	70C-6M	1/16 (1,6)	16 kg
BOH87787KG	70C-6M	1/16 (1,6)	25 kg

AWS A5.18 / SFA-5.18	Positions de soudage	Polarité
E70C-6M H4		DC+

\* Toutes les données relatives au(x) TEF ont été mesurées dans des conditions de laboratoire selon les normes industrielles. Vous trouverez d'autres informations importantes au revers de la couverture.

# Technologie de soudage pulsé à faible émission de fumées

Contrairement au soudage en procédé MIG ordinaire à tension constante, le poste à souder en procédé pulsé de Lincoln génère peu de fumées de soudage, met à profit la technologie brevetée Waveform Control Technology® pour obtenir une performance d'arc avancée, réduit au minimum l'apport de chaleur et diminue la génération de fumées de soudage directement au niveau de l'arc.

Développé pour être une solution gagnant-gagnant, ce procédé de soudage avancé combine une performance de soudage maximale avec une faible production de fumées, ce qui vous permet d'améliorer dans un même temps la productivité et la sécurité de l'opérateur.

## Principales fonctionnalités

- Meilleures performances de sa catégorie : la seule machine de 300 A, à cycle de travail de 100 %, tous procédés confondus;
- Polyvalence tous procédés : procédés de soudage à l'électrode, TIG, MIG, FCAW, et gougeage à l'arc, avec des modes de soudage avancés et des capacités intégrées haute fréquence et AC/DC;
- Connectivité intelligente : interface intelligente, axée sur l'opérateur et puissantes capacités de l'industrie 4.0, notamment la surveillance de la production CheckPoint®;
- Puissance d'entrée flexible : la technologie PowerConnect® permet une puissance d'entrée de 200-600 V tout en maintenant des performances d'arc cohérentes et fiables;
- Caractéristiques standard de conception Ready-to-Run™ pour un fonctionnement simple et direct, notamment des crochets de gestion des câbles, un chariot intégré avec porte-bouteille inclinable et un solénoïde TIG.

## Modèles et ensembles disponibles

### Modèle Power Wave 300C standard

(code article : **LINK4487-1**)

- Sortie CC
- Capacités multi-procédés

Comprend ce qui suit :

- Pistolet Magnum® PRO Curve™ 300 prêt à l'emploi (LINK2951-2-6-45)
- Trousse de débitmètre/régulateur et de tuyau Harris (3100211)
- Câble de travail de 3 m (10 pi)



- Dispositifs d'avancement à rainure en V combinés de 0,9/1,2 mm (0,035/0,045 po) (inclus dans l'ensemble d'entraînement du fil) (LINKP1696-1)

### Modèle Power Wave 300C avancé

(code article : **LINK4488-1**)

- Sorties CA/CC
- Capacités multi-procédés, avec formes d'ondes avancées :
- Smart Pulse™, Low Fume Pulse™, et STT®
- TIG HF, y compris les modes aluminium en courant alternatif



Comprend ce qui suit :

- Pistolet Magnum PRO Curve 300 prêt à l'emploi (LINK2951-2-6-45)
- Trousse de débitmètre/régulateur et de tuyau Harris (3100211)
- Câble de travail de 3 m (10 pi)
- Dispositifs d'avancement à rainure en V combinés de 0,9/1,2 mm (0,035/0,045 po) (inclus dans l'ensemble d'entraînement du fil) (LINKP1696-1)

### Ensemble destiné à l'enseignement

#### Power Wave 300C avancé

(code article : **LINK4934-1**)

Comprend ce qui suit :

- Machine à souder Power Wave 300C Advanced (LINK4488-1)
- Trousse de pistolet Magnum PRO Curve 300 prêt à l'emploi (LINK2951-2-6-45)
- Trousse de débitmètre/régulateur et de tuyau Harris (3100211)
- Câble de travail de 3 m (10 pi)
- Trousse de torche TIG PTA-17F prêt à l'emploi ((3,8 m (12,5 pi), 1 pièce)) (LINK1782-14)
- Pédale de contrôle de l'intensité Amptrol™ - 7,6 m (25 pi), 12 broches (LINK870-2)
- Porte-électrode, câble (avec Twist Mate) (LINK2374-1)
- Dispositifs d'avancement à rainure en V combinés de 0,9/1,2 mm (0,035/0,045 po) (inclus dans l'ensemble d'entraînement du fil) (LINKP1696-1)



**LINCOLN**  
ELECTRIC

Nom des produits	Code article	Tension d'entrée/phase/hertz	Plage d'intensité	Puissance nominale/tension/facteur de marche	Courant d'entrée à la puissance nominale	Dimensions H. x I. x P. en mm (po)	Poids net en kg (lb)
Power Wave 300C standard	LINK4487-1			GMAW : 350 A / 31,5 V / 40 %			87,5 (193)
Power Wave 300C avancé	LINK4488-1	200-208/220-230/380-415/460/575	5-350 A	GMAW : 350 A / 29 V / 100 % SMAW : 325 A / 33 V / 40 % SMAW : 280 A / 31,2 V / 100 %	triphasé/monophasé / à facteur de marche 40 % 44/40/25/20/16,5	1 007,6 x 524,5 x 1 005,8	
Ensemble destiné à l'enseignement Power Wave 300C avancé	LINK4934-1	1/3/50/60		FCAW : 350 A / 31,5 V / 40 % FCAW : 300 A / 29 V / 100 % GTAW : 325 A / 23 V / 40 % GTAW : 300 A / 22 V / 100 %	triphasé/monophasé / à facteur de marche 100 % 35/32/19,5/16/14	(39,67 x 20,65 x 39,60)	102,5 (226)

Le poste à souder Power Wave® S500 multi-procédés est doté de la technologie de performance Lincoln Electric destiné au soudage de matériaux de bonne épaisseur. Il offre une réponse extrêmement rapide de l'arc et, pour une performance optimisée, comprend plus de 65 formes d'ondes de soudage standard! Les modes de contrôle d'arc pulsé et avancé, en combinaison avec des gaz moins réactifs comme le MIG MIX GOLD, peuvent aider à réduire considérablement le TEF de soudage.

#### Dévidoirs recommandés :

- Modèles à banc et à perche Power Feed® 84
- Power Feed® 25M

#### Capacités de traitement Waveform Control Technology® :

- Soudage pulsé
- Pulse-on-Pulse®
- Power Mode®
- RapidArc®
- Rapid X™ (avec le module STT®)
- Modèle évolutif pour permettre ultérieurement d'autres procédés

#### Fonctionnalités :

- Technologie PowerConnect™ (en instance de brevet) – s'adapte automatiquement à la puissance d'entrée de 200 à 600 V, 50 ou 60 Hz, triphasée. La puissance de soudage reste constante sur toute la plage de tension d'entrée.
- Module de puissance Tribrid™ : performances de soudage exceptionnelles avec un facteur de marche et un rendement élevés.
- CheckPoint™ : système basé sur le cloud pour visualiser ou analyser vos données de soudage. Suivez l'utilisation de l'équipement, stockez les données de soudage, configurez les limites de défaillance, et plus encore.
- Prise d'alimentation auxiliaire duplex standard de 115 V (10 A) CA : dotée de la technologie Surge Blocker™ en instance de brevet pour garantir que les performances de soudage simultanées ne sont pas compromises par des appareils à courant de démarrage élevé tels que les meuleuses (nécessitant généralement un courant de pointe de 60 A ou plus).
- Boîtier durable : IP23 pour résister aux environnements difficiles
- Ethernet standard : permet des mises à jour logicielles sans effort via powerwavesoftware.com



LINK2904-1



LINK3187-2

**LINCOLN**  
ELECTRIC

Nom des produits	Code article	Tension d'entrée/ phase/hertz	Plage d'intensité	Puissance nominale/ tension/ facteur de marche	Courant d'entrée à la puissance nominale	Dimensions H. x I. x P. en mm (po)	Poids net en kg (lb)
Power Wave® S500	LINK2904-1						
Power Wave® S500/ Power mFeed® 84 Ready-Pak®	LINK3187-2			GMAW : 550 A/41,5 V/40 % GMAW : 450 A/36,5 V/100 % SMAW : 550 A/42 V/40 % SMAW : 450 A/38 V/100 %	Triphasé / facteur de marche de 40 % : 80/73/41/37/29	571 x 355 x 630 (22,5 x 14 x 24,8)	68 (150)
Power Wave® S500/ Power Feed® 84 One-Pak®	LINK3186-2	200/208/220/230/380/ 400/415/460/575/ 3/50/60	5-550A	GTAW-DC : 550 A/32 V/40 % GTAW-DC : 450 A/28 V/100 %	Triphasé / facteur de marche de 100 % : 60/54/30/27/21		

# Cobot de soudage COOPER<sup>MC</sup> de Lincoln Electric®



Si, d'une part, les cobots de soudage gagnent en popularité parce qu'avantageux sur le plan de la productivité et comme réponse à la pénurie de soudeurs, d'autre part, ils offrent l'avantage d'empêcher que les travailleurs n'entrent en contact étroit avec les risques que présentent les fumées de soudage. Ils constituent, à ce titre, une mesure « technique » dans la hiérarchie de la sécurité et de la santé au travail, car les fumées, en tant que danger généré par l'arc électrique, sont toujours présentes. Cela étant, nous recommandons l'utilisation d'un cobot doté d'une option d'extraction des fumées intégrée.

## Robot collaborateur

Le système de soudage du Cobot COOPER de Lincoln Electric se caractérise par une programmation simplifiée grâce au nouveau pendentif d'apprentissage sur tablette et à la possibilité d'enseigner à la torche. Pour ce faire, il suffit de déplacer le bras du cobot avec la main aux début et fin d'une soudure. Ces systèmes de soudage cobot sont conçus pour un espace industriel et ont accès aux programmes de soudage les plus productifs de Lincoln Electric, ce qui vous permet de maximiser votre productivité.

- Ateliers d'usinage à haut rendement
- Réparation et remise à neuf
- Resurfaçage et reconditionnement de pièces
- Fermes de toit et de pont
- Entrepreneurs en mécanique et ateliers de tuyauterie
- Matériel agricole
- Fabricants d'acier et centres de services métalliques
- Programmes de formation et d'éducation

**Le système de soudage robotisé du Cobot COOPER se déplace facilement vers les pièces à souder et peut être utilisé en toute sécurité en coopération avec votre personnel de production.**

## Voici ce que le cobot comprend :

- Interface de programmation FANUC® CRX avec ThinkPad sur tablette ou bras robotisé collaboratif GoFa d'ABB® de soudage à l'arc avec contrôleur robuste
- Dévidoir de fil AutoDrive® 4R100 (refroidi par air) ou AutoDrive 4R220 (refroidi à l'eau)
- Machine de soudage Power Wave® R450
- Table de soudage fixe (sur les options avec chariot)
- Roulettes robustes (sur les options avec chariot)
- Béquille de stabilisation (sur les options avec chariot)
- L'application Cooper<sup>MC</sup>

## Options du système :

- Trousse de dévidoir de fil
- Table d'outillage modulaire et composants (sur les options avec chariot)
- Base à interrupteur magnétique pour de multiples options de montage (sur les options avec chariot)
- Capteur de fumées intégré (sur les options avec chariot)
- Trousse de démarrage sur site JumpStart – session de coaching et de préparation de 2 jours avec un expert en matière de cobots

Pour en savoir plus,  
contactez-nous via :  
[automation.support@linde.com](mailto:automation.support@linde.com).



Code article	Modèle	Dimensions en mm (po)	Charge utile du bras robotique en kg (lb)	Portée du bras robotique en mm (po)	Poids du système en kg (lb)	Enveloppe de table fixe de travail en mm (po)	Charge utile de la table fixe en kg (lb)
<b>Refroidissement à air</b>							
LINAD2489-8	Cobot de soudage Cooper CRX-10iA/L refroidi à l'air sur chariot	1 752,6 x 889 x 2 032 (69 x 35 x 80)	10 (22)	1 418 (55,8)	407 (895)	1 117,6 x 889 (44 x 35)	226 (500)
LINAD2489-6	Cobot de soudage Cooper CRX-251iA refroidi à l'air sur chariot	1 752,6 x 1 174 x 2 662 (69 x 46 x 105)	25 (55)	1 889 (74,4)	905 (1 995)	S.O.	S.O.
LINAD2501-1	Cobot de soudage Cooper 15000 GoFa refroidi à l'air sur chariot	1 752,6 x 889 x 2 032 (69 x 35 x 80)	5 (11)	950 (37,4)	475 (1 047,2)	1 117,6 x 889 (44 x 35)	226 (500)
<b>Refroidissement à l'eau</b>							
LINAD2489-10	Cobot de soudage Cooper CRX-10iA/L refroidi à l'eau sur chariot	1 752,6 x 889 x 2 032 (69 x 35 x 80)	10 (22)	1 418 (55,8)	522 (1 150)	1 117,6 x 889 (44 x 35)	226 (500)
LINAD2489-7	Cobot de soudage Cooper CRX-251iA refroidi à l'eau sur chariot	1 752,6 x 1 174 x 2 662 (69 x 46 x 105)	25 (55)	1 889 (74,4)	1 005 (2 216)	S.O.	S.O.
<b>Aluminium</b>							
LINAD2489-14	Cobot de soudage Cooper CRX-10iA/L pour l'aluminium sur chariot	1 752,6 x 889 x 2 032 (69 x 35 x 80)	10 (22)	1 418 (55,8)	531 (1 170)	1 117,6 x 889 (44 x 35)	226 (500)
LINAD2489-16	Cobot de soudage Cooper CRX-251iA pour l'aluminium sur chariot	1 752,6 x 1 174 x 2 662 (69 x 46 x 105)	25 (55)	1 889 (74,4)	1 005 (2 216)	S.O.	S.O.

# Torche d'extraction des fumées xFUME® PRO

## Soudage puissant avec extraction intégrée des fumées de soudage

Par les temps qui courent, la protection de la santé et la sécurité au travail des soudeurs sont tout aussi importantes que des résultats de soudage précis et d'une qualité aussi constante que possible. Outre les risques de tension musculaire, le risque de fumées de soudage nocives doit aussi être pris en compte. Quiconque emploie des soudeurs manuels doit leur fournir des outils qui, d'une part, tiennent bien dans la main et sollicitent le moins possible l'appareil locomoteur et, d'autre part, des équipements qui aspirent de manière fiable les fumées de soudage nocives produites lors du soudage MIG et MAG. Les torches d'aspiration des fumées refroidies par gaz et par liquide xFUME® PRO sont une nouvelle génération de torches qui répondent de manière encore plus ciblée et plus fiable aux exigences actuelles en matière de santé-sécurité au travail.

Ces torches d'aspiration, conçues spécialement pour aspirer localement et en mouvement les fumées de soudage, établissent de nouvelles normes en termes d'ergonomie, d'efficacité et de poids. En bref : elles permettent de souder sainement, comme si vous teniez une torche de soudage MIG standard ou une torche de soudage MAG standard dans la main.



Raccord	Code article	Longueur
<b>270 A</b>		
Miller	BINXP215H-35CME	4,5 m (15 pi)
Lincoln	BINXP215H-35CL1E	4,5 m (15 pi)
Lincoln POWERMIG	BINXP215H-35CL2E	4,5 m (15 pi)
Euro	BINXP215H-35CEE	4,5 m (15 pi)
<b>350 A</b>		
Miller	BINXP315HR-45CME	4,5 m (15 pi)
Lincoln	BINXP315HR-45CL1E	4,5 m (15 pi)
Lincoln POWERMIG	BINXP315HR-45CL2E	4,5 m (15 pi)
Euro	BINXP315HR-45CEE	4,5 m (15 pi)

# xFUME – système d'extraction mobile des fumées à haute pression statique



Les systèmes à haute pression statique sont tout près de l'arc de soudage et captent donc des concentrations plus élevées de fumées de soudage, ce qui en limite leur dispersion.

Le captage à la source empêche l'air vicié de pénétrer non seulement dans la zone respiratoire du soudeur, mais aussi de se répandre et d'exposer d'autres personnes dans l'atelier.

- Technologie puissante de vide poussé avec une pression négative de plus de 20 kPa (80 pouces w.g.)
- Possibilité d'installer jusqu'à deux postes de travail avec un seul système
- Nettoyage automatique des filtres à l'air comprimé
- Filtre jusqu'à 99,5 % de toutes les poussières >0,1µm
- Démarrage/arrêt automatique par pince de courant
- Conception compacte et robuste avec roulettes pour une utilisation mobile et un transport facile

Données techniques	xFUME Vac Advanced 115 V	xFUME Vac Advanced 230 V
Débit d'air maximum :	200 CFM (340 m <sup>3</sup> /h)	360 CFM (610 m <sup>3</sup> /h)
Raccords :	2	2
Diamètre du raccord :	23,6 po (60 mm)	23,6 po (60 mm)
Vide maximum :	72 po w.g. (18 kPa)	96 po w.g. (24 kPa)
Niveau sonore :	≤ 68 dB (A)	≤ 80 dB (A)
Tension :	115 V 60 Hz	230 V 60 Hz
Puissance du moteur :	2 x 1 hp (0,8 kW)	2 x 2 hp (1,6 kW)
Efficacité du filtre :	≥ 99,5 %	≥ 99,5 %
Nettoyage :	automatique	automatique
Démarrage/arrêt automatiques :	oui	oui
Débit d'air réglable :	oui	oui
Poids :	88 lb (40 kg)	118 lb (53,5 kg)
Dimensions :	14,6 x 14,6 x 39,3 po 370 x 370 x 1 000 mm	20,9 x 14,6 x 39,3 530 x 370 x 1 000 mm

## Extracteur de fumées

Code article	Description
BIN601.0245.1	XFUME ADVANCED CSA 115V/1.6kw
BIN601.0246.1	XFUME ADVANCED HP-CSA 230V/3.2



BIN601.0245.1



BIN601.0246.1

# Aspirateur de fumées portable Provac de PROSTAR

Lorsque vous avez réduit les fumées autant que possible à la source ou à l'aide d'un équipement de technologie avancée, vous pouvez également utiliser un équipement de capture à la source qui est facile à utiliser et à entretenir, et suffisamment puissant pour restituer de l'air vraiment propre.

Le PROSTAR Provac est un aspirateur de fumées portable exclusif à Linde, conçu pour assurer l'extraction des fumées pour la fabrication légère, les entrepreneurs, l'entretien et les réparations sur le terrain et dans les espaces clos.

## Caractéristiques et avantages :

- Système de filtration multi-étages haute efficacité
- Contrôle intelligent de la pression à vitesse variable
- Roues et poignées pour faciliter la mobilité de l'appareil
- Silencieux et sûr dans tous les environnements



## Données techniques :

240 CFM (408 m<sup>3</sup>/h)  
45 lb (20 kg)  
115 V/60 hz/12 A  
64 dBA

**ProStar**<sup>TM</sup>  
By Linde

Code article	Description
PRSA48816A	Aspirateur de fumées portable PROSTAR, avec filtres DIVF602, DIVF315 et DIVF475

## Aspirateur de fumées mural ECO 2 de PROSTAR

PRSECO2-015N1

Longueur du bras : 3 m (10 pi)  
800 pi<sup>3</sup>/min (1 300 m<sup>3</sup>/h)  
120 volts



## Aspirateur de fumées mobile PROSTAR JR

PRSFREDJR-015N1

Longueur du bras : 3 m (10 pi)  
1 200 pi<sup>3</sup>/min (2 040 m<sup>3</sup>/h)  
120 volts



Lorsque vous souhaitez réduire non seulement les fumées directement liées au soudeur, mais également dans le reste de votre installation, le collecteur Filterhawk de Diversitech capture et filtre les poussières, les fumées et les émanations de votre espace de travail industriel.

Grâce à des filtres en nanofibres haute efficacité, le collecteur Filterhawk aspire et nettoie l'air contaminé, puis le fait recirculer.

L'air propre évacué par le système recycle, à grande vitesse, la fumée stagnante et persistante, en la faisant passer à travers le filtre pour obtenir un taux de renouvellement d'air prescrit par heure.

L'air climatisé et chauffé reste à l'intérieur, ce qui réduit les coûts énergétiques au minimum.

Le collecteur est livré avec un panneau de commande à entraînement à fréquence variable qui permet de contrôler le débit d'air entre 3000 et 9000 pi<sup>3</sup>/min et d'équilibrer les vitesses pour optimiser les performances. Un puissant système d'autonettoyage à impulsion inverse purge les fumées et les poussières des six filtres suspendus verticalement afin que le système puisse répondre aux besoins des clients avec une maintenance limitée. La tour d'ambiance Filterhawk est parfaite pour toutes les applications où la capture à la source n'est pas possible ou pratique.

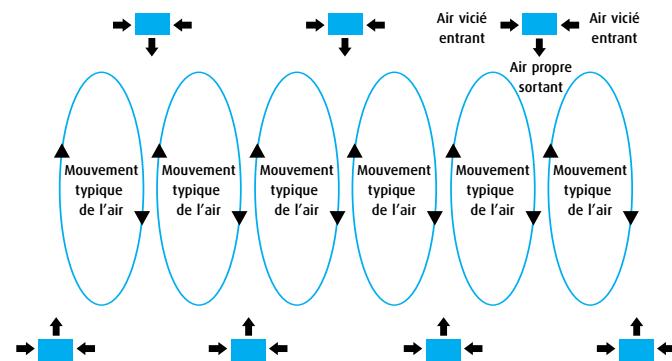
Les fumées de soudage, les poussières de meulage, de polissage et de coupage au plasma sont les applications de la fabrication métallique qui conviennent parfaitement à une utilisation de ce collecteur de poussières.

#### Avantages :

- Média filtrant en nanofibres haute efficacité (MERV 15) pour un air plus pur
- Système de filtration autonettoyant pour une durée de vie plus longue
- L'entraînement à fréquence variable s'adapte à la charge des filtres pour un débit d'air constant

#### Fonctionnalités :

- Construction en acier au carbone n° 11-14 soudé
- Finition : revêtement en poudre
- Options d'évacuation : trémie et tonneau/tiroir à poussière à profil bas
- Fonctionnement silencieux



Pour en savoir plus, veuillez contacter nos spécialistes de la productivité en matière de fabrication métallique via :

[automation.support@linde.com](mailto:automation.support@linde.com)



Enfin, lorsque toutes les autres mesures ont été prises, la dernière ligne de défense contre les fumées est l'équipement de protection individuelle (EPI).

Respirateur d'épuration d'air propulsé Adflo<sup>MC</sup> 3M<sup>MC</sup>  
37-1101-30iSW-CA avec masque pour soudeurs Speedglas<sup>MC</sup>

3MMC 9100 MP

Code article : HOR37-1101-30ISW-CA

- Le respirateur comprend une soufflerie (air propulsé), un tuyau de respiration, un indicateur de débit, un pare-étincelles, une courroie, des filtres, un couvercle de filtre, une batterie lithium-ion et un chargeur.
- Teintes des verres 5, 8-13; teinte pâle 3



Système d'air propulsé ArcOne Airplus<sup>®</sup> avec masque Vision et écran BFFVX

Code article : AONAP1K-V-BFFVX

Comprend : masque de soudage noir autoassombrissant avec écran BFF à système d'air propulsé, batterie AirPlus, chargeur de batterie, ceinture, tuyau couvert ignifugé, indicateur de débit d'air, respirateur motorisé avec filtre hepa et sac de transport.

- Contrôle du débit d'air à 8 réglages, débit minimum à 170 LPM
- Alarmes visuelles et sonores en cas de faible tension de la batterie
- Chargeur intelligent inclus
- Batterie lithium-ion d'une durée moyenne de 14 heures (à la vitesse minimale du ventilateur)
- Tuyau du respirateur flexible avec déconnexion rapide et housse de tuyau d'air ignifuge



Demi-masque respiratoire Secure Click 3M<sup>TM</sup> réutilisable avec membrane phonique

Petit, code article : 3MSHF-801SD

Moyen, code article : 3MSHF-802SD

Grand, code article : 3MSHF-803SD

- La connexion unique du filtre et de la cartouche s'enclenche pour un assemblage intuitif;
- La nouvelle conception de la cartouche à double flux permet à l'air d'être aspiré des deux côtés de la cartouche pour faciliter la respiration;
- Membrane phonique conçue pour faciliter la communication pendant le travail.



Masque respiratoire complet

Petit, code article : 3MSFF-801

Moyen, code article : 3MSFF-802

Grand, code article : 3MSFF-803

- Raccordement simple et rapide de la cartouche au filtre. Il suffit de les assembler en poussant jusqu'à ce que jusqu'à ce que l'on entende un clic;
- Testé et approuvé par NIOSH avec les cartouches Secure Click<sup>TM</sup> 3M<sup>TM</sup> et répond à la norme ANSI Z87.1-2015 pour la protection des yeux et du visage protection;
- Deux cartouches à double flux sur chaque respirateur pour créer les premiers systèmes de cartouches quadruple flux avec quadruple voies d'écoulement de l'air, ce qui facilite la respiration et le confort;
- Membrane phonique conçue pour aider à faciliter la communication.



Demi-masque respiratoire LPR-100TM Miller

Petit/moyen, code article : MILML00894-S/M

Moyen/grand, code article : MILM00895-M/L

- Homologué NIOSH pour assurer une protection respiratoire contre l'exposition aux vapeurs, aux gaz et aux particules;
- Comprend deux filtres P100.

## DÉNÉGATION DE RESPONSABILITÉ

Toutes les données relatives au taux d'émission de fumées (TEF) ont été générées conformément aux normes industrielles (par exemple, ISO et AWS) et sont fournies à titre de référence et de comparaison uniquement. Le taux d'émission de fumées n'est qu'un des facteurs influençant la qualité de l'air sur un lieu de travail. Les conditions, les matériaux, les procédés et les méthodes de soudage ont également une incidence sur la qualité de l'air et sur les niveaux d'exposition d'un soudeur. Les utilisateurs et les employeurs sont les seuls responsables des conditions de travail, y compris de la manière dont le travail est effectué et des mesures de sécurité prises. Lors de l'utilisation des produits Linde, il convient de toujours lire toutes les informations figurant sur les étiquettes et les fiches de données de sécurité des produits et de les respecter. Les fiches de données de sécurité des produits Linde, y compris les références à d'autres informations importantes et utiles spécifiques à votre lieu de travail, peuvent être consultées sur le site des [\*\*Fiches de données de sécurité \(FDS\) pour les gaz de Linde Canada inc.\*\*](#)

Si vous avez des questions sur la réduction ou le contrôle des fumées de soudage, ou sur le respect des normes applicables sur votre lieu de travail, consultez un professionnel qualifié de la santé au travail, il pourra évaluer votre situation particulière et vous prodiguer des conseils personnalisés sur les options qui s'offrent à vous.

## EXONÉRATION DE GARANTIES

Chaque environnement de soudage étant différent, Linde ne garantit pas que l'utilisation de ses produits par le client reproduira le TEF indiquée dans le présent document, étant donné que ces données ont été produites dans des conditions de laboratoire et en appliquant les normes industrielles en vigueur. Linde décline expressément toute garantie, à l'exception de celles (le cas échéant) que Linde donne expressément par écrit pour un produit particulier vendu à un client particulier. Linde décline expressément toute garantie implicite, y compris toute garantie implicite de qualité marchande ou toute garantie d'adéquation à un usage particulier du client.

## Linde Canada inc.

5015, Spectrum Way, unité 500, Mississauga (ON) L4W 0E4

Numéro de téléphone : 800 225 8247; site d'achats en ligne : [shop.lindecanada.ca](http://shop.lindecanada.ca)