



**DCR**  
DOCUMENTED COST  
**REDUCTION** 

**PROCÉDÉ  
SEMI-AUTO-  
MATIQUE**

# Réduisez vos coûts de soudage avec HyperFill® et augmentez votre productivité

Retrouvez quelques exemples d'économies réalisées  
sur les joints de soudure type.

Exigences des solutions :

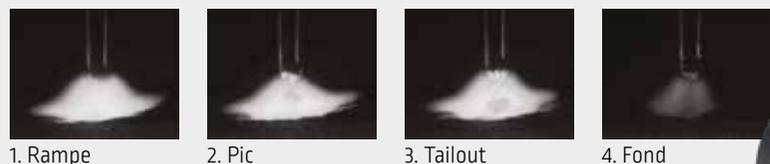
HyperFill® est une solution MIG Bi-Fil brevetée et sous licence conçue pour fonctionner spécifiquement avec certains fils de soudage Lincoln Electric.  
La solution nécessite une forme d'onde sous licence qui peut nécessiter un achat supplémentaire. Pour plus de détails, reportez-vous au document MC20-106.

**LINCOLN**  
**ELECTRIC**

## Qu'est-ce que HyperFill®?

HyperFill® est une solution MAG Bi-Fil breveté qui utilise deux fils fusibles, alimentés par un générateur unique et raccordés à travers un seul dévidoir, une seule torche et et un seul tube-contacts.

HyperFill® permet d'obtenir un taux de dépôt supérieur à 8,2 kg/h (+10,9 kg/h pour la robotique). Associé aux fils Lincoln Electric Premium, Hyperfill® permet de réaliser des soudures de plus forte gorges avec plus de facilité et de rapidité tout en gagnant en productivité.

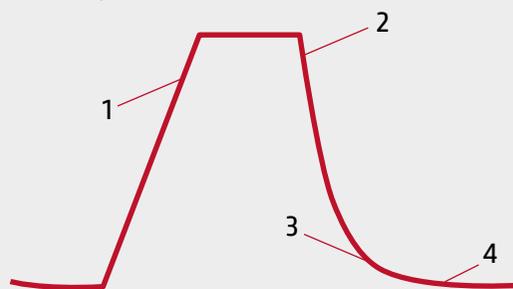


1. Rampe

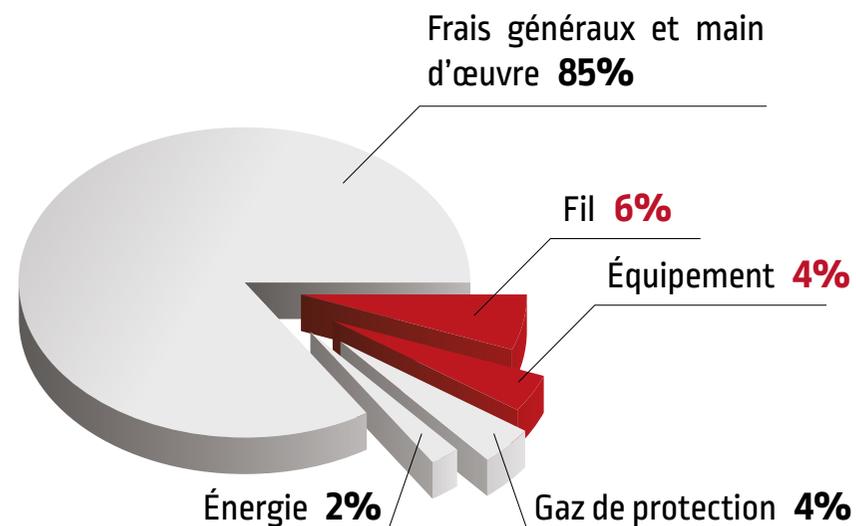
2. Pic

3. Tailout

4. Fond



## Répartition des coûts de production d'un client type



Les frais généraux et la main-d'œuvre représentent généralement plus de 80 % du coût de production. HyperFill® est la solution innovante MAG Bi-Fil qui permet de réduire considérablement ces charges.

Le coût du fil et de l'équipement est important mais ne représente que 10% du coût total de production.

Les problèmes de performance (projections, dévidage...) causés par l'utilisation de produits de qualité inférieure, pourraient ajouter des frais au coût total de production.

## L'effet de l'HyperFill® sur la réduction des coûts de soudage

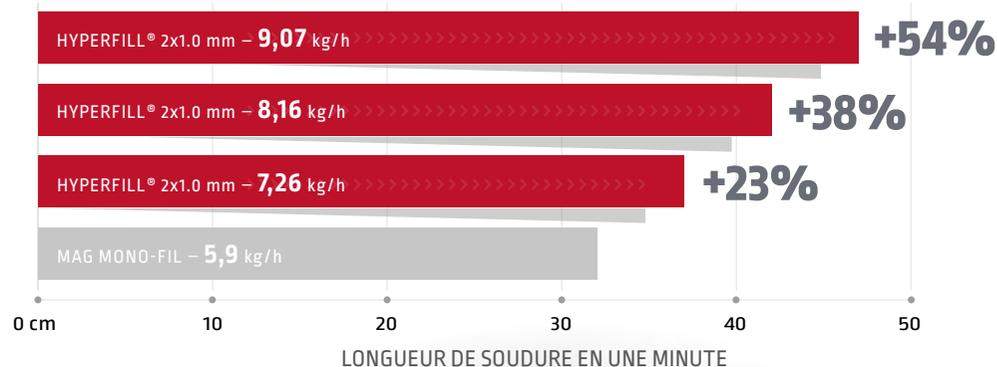
Comparaison avec le procédé de soudage à l'arc pulvérisé, délivré par des sources de courant conventionnelles CV conventionnelles et les paramètres de soudage couramment utilisés avec un fil plein en acier doux de 1,2 mm de diamètre.

		135-MIG-MAG	HyperFill®
Nom de l'électrode / du flux – Classe. Nombre		ER70S-6	Supramig HD G3Si HF
Diamètre d'électrode – Gaz de protection		1,2 mm – M21 80% Ar / 20% CO <sub>2</sub>	1,0 mm – M21 80% Ar / 20% CO <sub>2</sub>
WFS / Ampères / Volts		10 / 300A / 32V	11 / 370A / 32V
Polarité		DC+	DC+
Taux de dépôt à 100%	(kg/h)	<b>5,3</b>	<b>8,1</b> ←
Facteur de marche	(kg/h)	30%	30%
	(h/kg)	1,6	2,4
LA MAIN-D'ŒUVRE ET LES FRAIS GÉNÉRAUX	Taux de main d'œuvre et de FG (€/h)	40,00	40,00
	DONNEES MATERIELLES		
	Coût d'électrode (€/kg)	1,30	1,80
Taux flux de gaz (l/min)		18 000	30 000
Coûts totaux du matériel (€/kg)		3,38	4,08
Total général des coûts (€/kg)		28,54	20,54
DES ÉCONOMIES* (€/kg)			<b>8,00</b> ←

\* estimations

## Effet de HyperFill® sur la vitesse de déplacement

Basé sur des cordons d'angle 8x8 mm



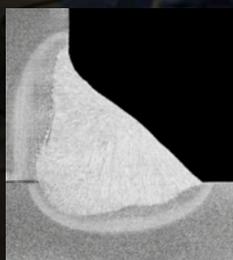
JUSQU'À  
**+50%**  
DE TAUX DE  
DÉPÔT

JUSQU'À  
**35%**  
DE RÉDUCTION DU  
TEMPS POUR  
DÉPOSER 1kg DE  
MATÉRIAU

JUSQU'À  
**30%**  
DE RÉDUCTION DES  
COÛTS PAR kg DE  
SOUDURE



**JUSQU'À +35%**  
**DE RÉDUCTION DU TEMPS DE SOUDAGE**  
 COMPARAISON ENTRE 1 KG DE MÉTAL DÉPOSÉ ET UN FIL UNIQUE



**JUSQU'À +50%**  
**DE TAUX DE DÉPÔT**  
 VS MIG-MAG À FIL UNIQUE

## Segments recommandés pour HyperFill®

- **STRUCTURES:** production générale de cadres métalliques
- **FABRICATION LOURDE** Matériel de construction, grues, matériel de levage
- **SOUDAGE DE TUYAUX:** tuyaux rotatifs axe horizontal
- **STRUCTURES OFF-SHORE**
- **RÉSERVOIR GPL**



## Guide de configuration de l'équipement

Diamètre de fil	Sources d'alimentation électrique recommandées
1,0 mm	Power Wave® S500 / R450
1,0 mm, 1,2 mm	Power Wave® S700

**S500**



**S700**



**R450**



Semi-automatique

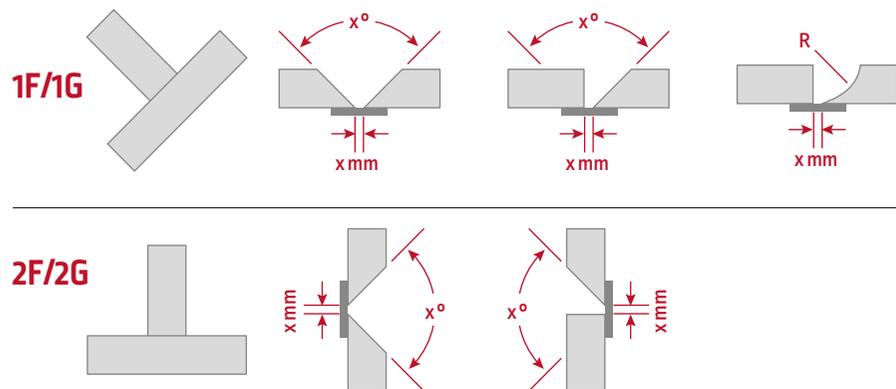


Robotique

# Exemples d'applications HyperFill®

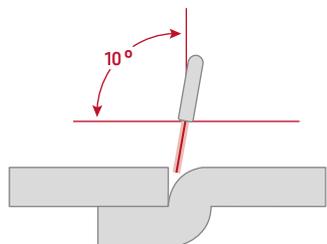
## Applications HyperFill® pour le soudage de plaques

Jointes et positions de soudage types



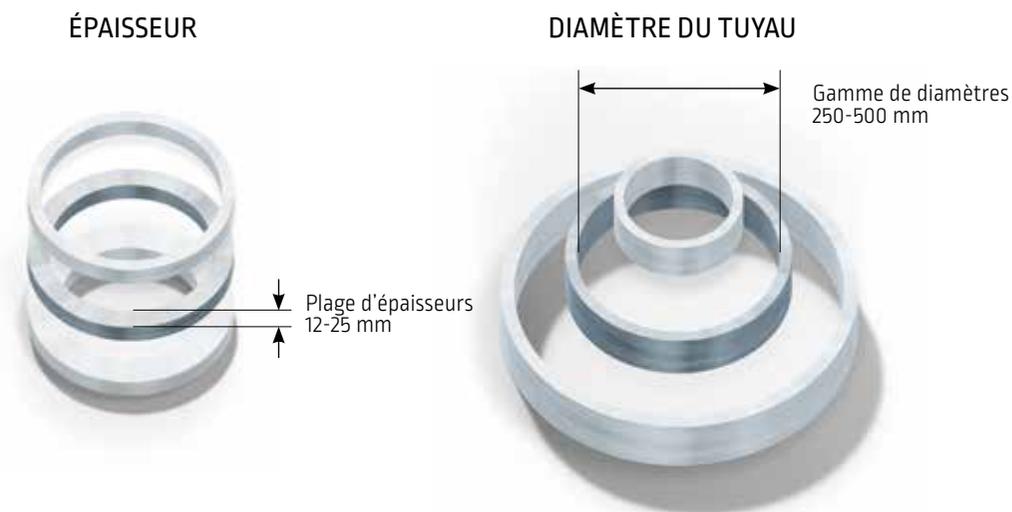
## Application HyperFill® pour le soudage des réservoirs de GPL

Vitesse de déplacement (en fonction de l'épaisseur et du diamètre) jusqu'à 3 m / min



## Applications HyperFill® pour le soudage des tuyaux rotatifs

Diamètre de tuyau et plage d'épaisseur recommandés



HyperFill®, jusqu'à 25 mm d'épaisseur, permet de souder des joints en V étroits (angle ouvert jusqu'à  $20^\circ$ ) en une seule passe par couche avec un support de soutien.

Une configuration optimisée, qui combine qualité et productivité, est réalisée avec le Power Wave® S500 et le Power Feeder 84 Dual.

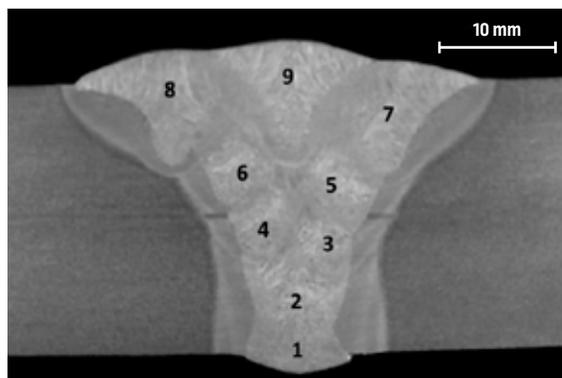
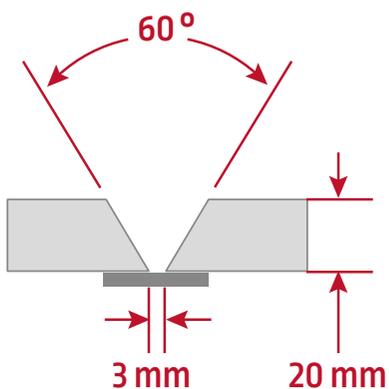
Grâce au Dual feeder, une seule source d'énergie soude à la fois la passe de racine, avec le procédé STT (Surface Tension Transfer) et les passes de remplissage avec le procédé HyperFill®.



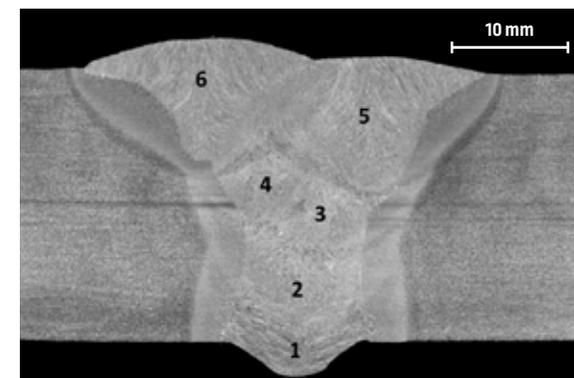
# Réduction des coûts: Exemple 1

Joint typique soudé bout à bout, technique multipasse

Conditions de soudage en mode semi-automatique									
Procédé	N° d'exécution	Fil diam. (mm)	WFS (m/min)	Tension (V)	Courant (A)	Vitesse de soudage (mm/min)	Débit de gaz : (l/min)	Apport de chaleur EN1011-1 (kJ/mm)	Temps de soudage (min/m)
135 MIG-MAG	1-2	1,2	9	28,5	280	250	20	1,53	8,00
	3-8				275-290	300		1,25-1,32	20,00
	9				285	350		1,11	2,86
<b>Temps de soudage total à 100% OF</b>									<b>30,86</b>
<b>Temps de soudage à 30% OF</b>									<b>102,86</b>
HyperFill® - 135 MIG-MAG-P	1-2	1	11	32	375-385	300	30	1,92-1,97	6,67
	3-6				355-390	390		1,40-1,54	10,26
<b>Temps de soudage total à 100% OF</b>									<b>16,92</b>
<b>Temps de soudage à 30% OF</b>									<b>56,41</b>



Coupe macrographique du joint bout à bout réalisé avec GMAW



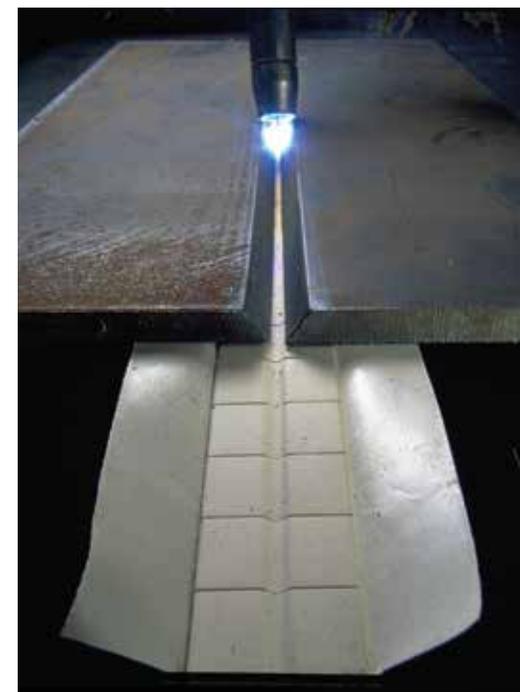
Coupe macrographique du joint bout à bout réalisé avec HyperFill®.

## Réduction des coûts: Suite exemple 1

Paramètres économiques		
Coût de la main-d'œuvre et taux de OH	€/h	<b>40</b>
ER 70S-6 diam 1,2 mm coût	€/kg	<b>1,5</b>
Supramig HD G3Si1 diam 1,0 mm	€/kg	<b>1,8</b>
Facteur de marche OF	%	<b>30</b>

Procédé		135-MIG-MAG	HyperFill®
Diamètre de fil	mm	1,2	2 x 1,0
Taux de dépôt	kg/h	4,8	8,1
Temps de soudage à 30% OF	min/m	102,9	56,4
Coût de la main-d'œuvre et taux OH	€/m	68,6	37,6
Matériau	kg/m	2,5	2,3
Coût matériel	€/m	3,8	4,3
<b>COÛT TOTAL DE SOUDAGE</b>	<b>€/m</b>	<b>72,4</b>	<b>41,9</b>

JUSQU'À  
**30,5 €/m**  
ÉCONOMIES



Soudure bout à bout  
réalisée en position  
PA sur support  
céramique type  
Weldline Keraline TA3

**Préoccupé par l'apport de chaleur?**

**Apport de chaleur:**

Joules = Volts x Ampères x Temps

Procédé traditionnel (A x V x D)

HyperFill® (↑ A x ↑ V x ↓ D)

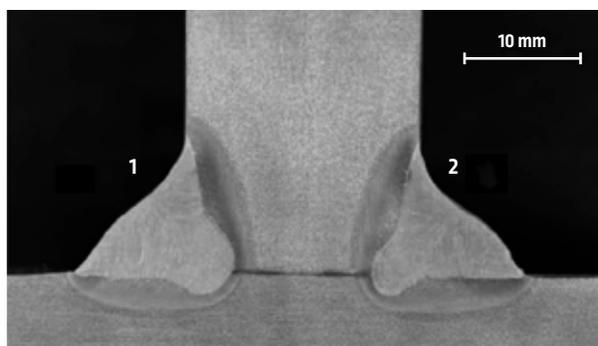
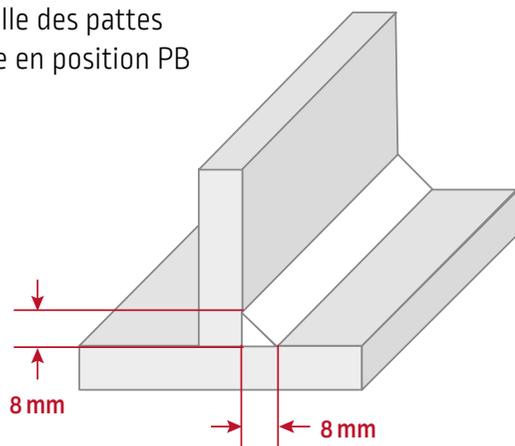
**= kJ similaire**

## Réduction des coûts: Exemple 2

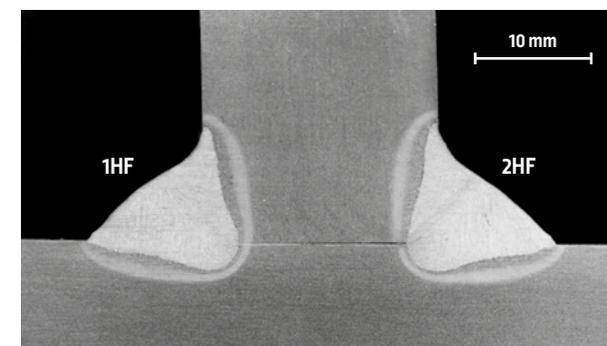
Joint typique de soudure de filets, technique en une seule passe

Conditions de soudage en mode semi-automatique								
Procédé	N° d'exécution	Fil diam. (mm)	WFS (m/min)	Tension (V)	Courant (A)	Vitesses de soudage (mm/min)	Débit de gaz : (l/min)	Apport de chaleur EN1011-1 (kJ/mm)
135 MIG-MAG	1	1,2	9	28,5	275	250	20	1,5
HyperFill® - 135 MIG-MAG-P	1	2 x 1,0	11	32	370	380	30	1,5

Soudure d'angle 8 x 8 mm taille des pattes réalisée en position PB

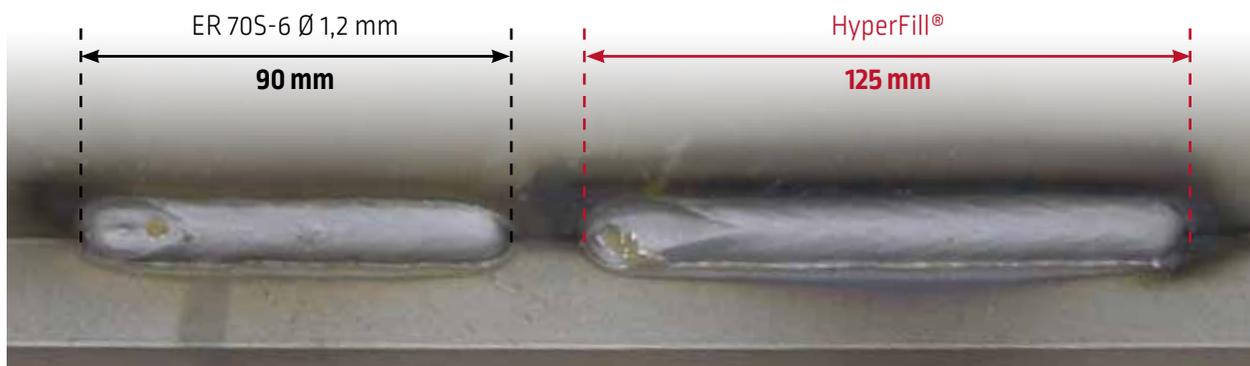


Coupe macrographique des joints d'angle réalisés avec GMAW



Coupe macrographique des joints d'angle réalisés avec HyperFill®.

Même temps de soudage c.a. 20 sec. pour un filet de 8 x 8 mm



## Réduction des coûts: Suite exemple 2

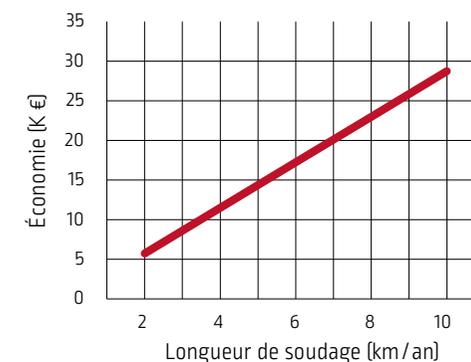
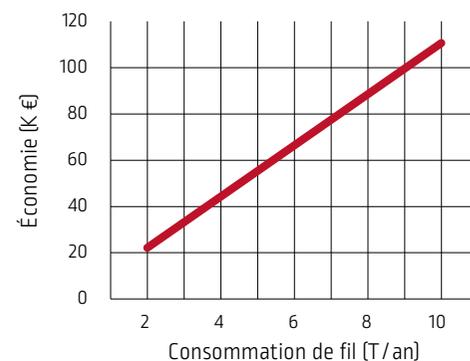
Paramètres économiques		
Coût de la main-d'œuvre et taux de OH	€/h	<b>40</b>
ER 70S-6 diam 1,2 mm coût	€/kg	<b>1,5</b>
Supramig HD G3Si1 diam 1,0 mm	€/kg	<b>1,8</b>
Facteur de marche OF	%	<b>30</b>

Procédé		135-MIG-MAG	HyperFill®
Diamètre de fil	mm	1,2	2 x 1,0
Vitesse de soudage	cm/min	25	38
Taux de dépôt	kg/h	4,8	8,1
Taux de dépôt à 30% OF	kg/h	1,44	2,44
	kg/m	0,32	0,36
Coût de la main-d'œuvre par kg de soudure	€/kg	27,8	16,4
Prix de l'électrode de soudage	€/kg	1,5	1,8
<b>COÛT TOTAL DE SOUDAGE</b>	<b>€/kg</b>	<b>31,6</b>	<b>20,5</b>
	<b>€/m</b>	<b>10,1</b>	<b>7,3</b>

MIG-MAG		HyperFill®	
Section 1	Section 2	Section 1HF	Section 1HF
6,2 mm	6 mm	6,4 mm	6,45 mm

Épaisseur de gorge de la soudure d'angle

### Estimation économique des économies \*



\*Basé sur cet exemple

**JUSQU'À**  
**11,1 €/kg**  
**2,8 €/m**  
**D'ÉCONOMIE**

# L'augmentation de la productivité grâce à l'utilisation d'HyperFill® permet un retour sur investissement plus rapide des équipements.

## Exemple de retour sur investissement HyperFill®

Type de système	Présent	Proposé
	MIG-MAG 1,2 mm	1,0 mm HyperFill®
Quantité de fil utilisée par an (kg)	5 000	
Taux de dépôt (kg/h)	6,0	8,1
Facteur de marche (%)	30%	30%
Heures de travail par tonne métrique au facteur d'exploitation	556	412
Heures de travail économisées par tonne métrique	144	
La main-d'œuvre et les frais généraux (€/h)	40	
Heures de travail économisées par an	720	
Économies de main-d'œuvre et de frais généraux par an (€)	28 000	
Différentiel de coût du fil par an <sup>(1)</sup>	-2 500	
Différentiel de coût des gaz de protection par an <sup>(2)</sup>	-2 110	
Économie d'énergie par an <sup>(3)</sup>	412	
Différentiel de coût des pièces d'usure <sup>(4)</sup>	-956	
<b>Économies de main-d'œuvre, de frais généraux et de matériel (€/an)</b>	<b>23 651, 57</b>	

CALCUL DE LA PÉRIODE DE RÉCUPÉRATION	
Économies par mois	1 971 €
Système proposé	PW S500 PF84
Coût budgétaire du système proposé	20 000 €
<b>Économies (mois)*</b>	<b>10,1</b>

\* estimations

### Suppositions

(1) 1,30 € / kg pour 1,2 mm ER70S-6 / 1,80 € / kg pour 1,0 mm SUPRAMIG HG G3Si1 HF

(2) Coût du gaz de protection: 0,01 € / l – débit MIG-MAG 18 l / min / HyperFill® 30 l / min; Coût du gaz de protection MIG-MAG: 5000 kg ÷ 6 kg / h = 833 h; 833 h x 60 x 18 x 0,01 = 8996 €; Coût du gaz de protection HyperFill®: 5000 kg ÷ 8,1 kg / h = 617 h; 617 h x 60 x 30 x 0,01 = 11106 €

(3) Coût de l'énergie 0,16 € / kWh; Consommation électrique MIG-MAG: 338A x 36,8V ÷ 0,85 = 14,63 kW 14,63 kW x 833 h = 12162 kWh; Consommation électrique HyperFill®: 385A x 34,4V ÷ 0,85 = 15,76 kW 15,76 kW x 617 h = 9725 kWh

(4) 1 Tube contact/jour; Coût du tube MIG-MAG: 6 kg/h x 30%OF x 8 h/jour = 14,4 kg/jour 5000 kg ÷ 14,4 kg/jour x 0,95 € = 330 €; Coût du tube HyperFill®: 8,1 kg/h x 30% OF x 8 h/jour = 19,4 kg/jour; 5000 kg ÷ 19,4 kg ÷ par jour x 5 € = 1288 €; 338A x 36,8V ÷ 0,85 = 14,63 kW; 385A x 34,4V ÷ 0,85 = 15,76 kW

## TAUX DE DÉPÔT AMÉLIORÉ = PLUS D'ÉCONOMIES DE COÛTS

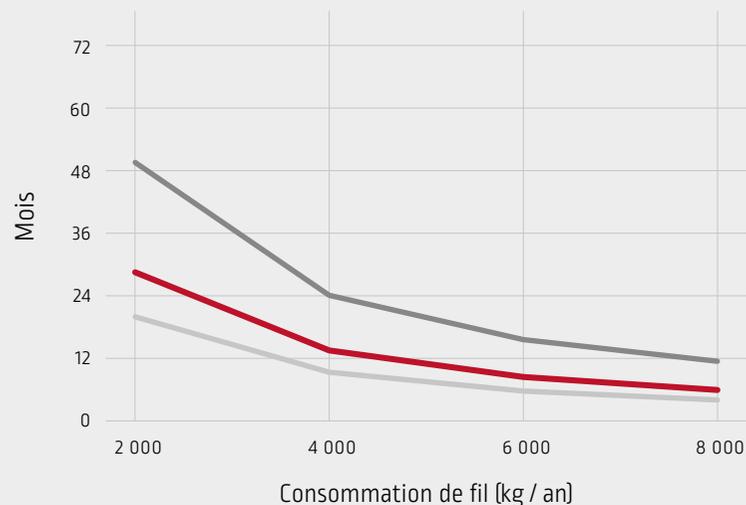
Plus de production. Un temps de réalisation plus rapide.



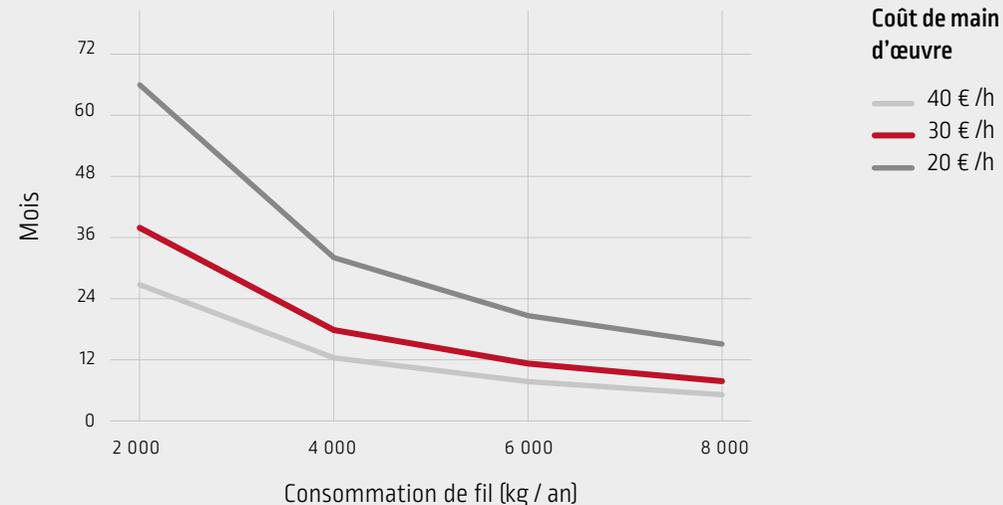
\* Étude du temps de soudage – temps d'arc pour déposer 1 000 kg de métal de soudure à un facteur de fonctionnement de 100 %.

# Projections des économies potentielles grâce à HyperFill®

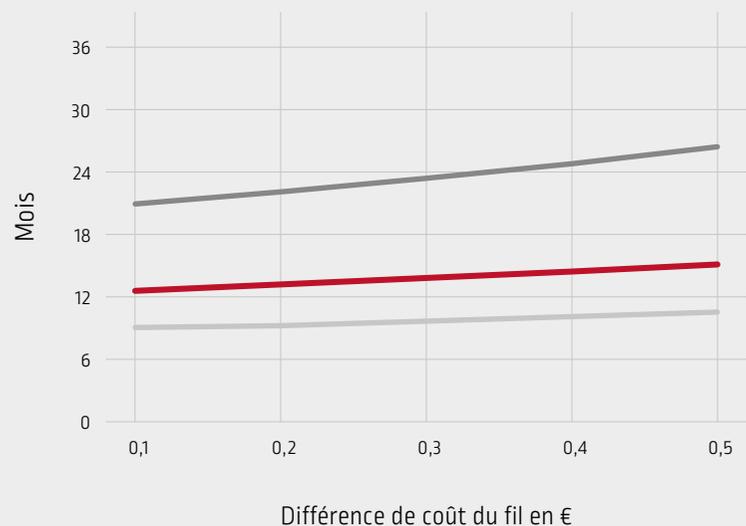
Remboursement pour un investissement de 15 k €



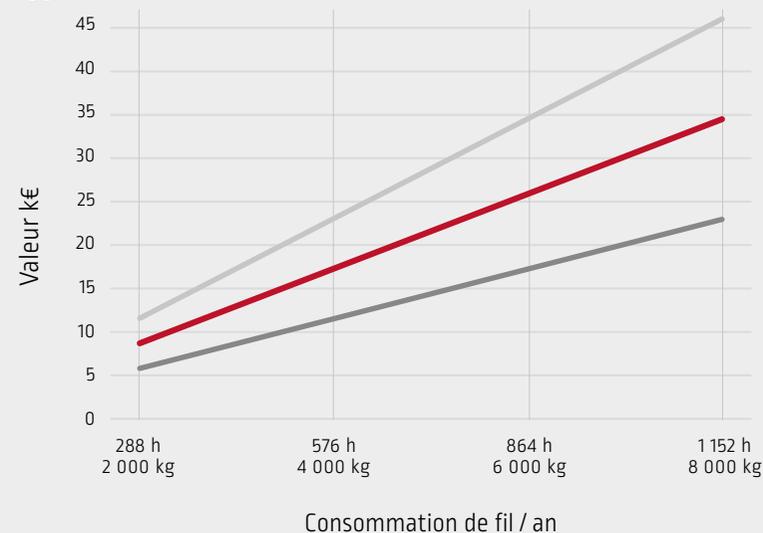
Remboursement pour un investissement de 20 k €



Différence de coût du fil MIG Premium impact sur le retour sur investissement basé sur une consommation annuelle de 5000 kg



Réduction du temps de soudage en fonction de la consommation de fil Le temps économisé peut être utilisé pour d'autres activités, entraînant une production supplémentaire



# Faible coût de la main-d'œuvre ? HyperFill® est se porte encore garant

Cas client avec un coût de main d'œuvre de 15€/h

## Procédé MIG-MAG

### Générateur standard pulse

<b>Procédé:</b>	MIG-MAG® multi passe
<b>Soudure :</b>	FW a = 14 mm
<b>Paramètres:</b>	340A@31V
<b>Taux de dépôt :</b>	5,9 kg / h à 100%
<b>Consommable:</b>	1,2 mm FILCORD C (ER70S-6)
<b>Vitesse de soudage:</b>	30 cm/min
<b>Apport de chaleur:</b>	21,08 kJ/cm

## Procédé proposé HyperFill®

<b>Procédé:</b>	HyperFill® multi passe
<b>Soudure :</b>	FW a = 14 mm
<b>Paramètres:</b>	400A@32V
<b>Taux de dépôt :</b>	8,2 kg / h à 100%
<b>Consommable:</b>	2 x 1 mm SUPRAMIG® G3Si1 HD
<b>Vitesse de soudage:</b>	60 cm/min
<b>Apport de chaleur:</b>	12,8 kJ/cm



## Économie calculée

### MIG-MAG vs HyperFill®

		MIG-MAG		HyperFill®
Taux de dépôt	(kg/h)	5,9	↗	8,2
Vitesse de soudage	(cm/min)	30	↗	60
Apport de chaleur	(kJ/cm)	21,08	↘	12,8
Temps de cycle par unité	(h)	2 x 8	↘	1 x 4
Coût de la main-d'œuvre par unité*	(€)	240	↘	60
Investissement en capital	(€)	Propriété		15 000
Économie par unité	(€)	-		180
Heures économisées**	(h)	-		4
Soudeurs impliqués	n°	2		1

\* 2 soudeuses utilisées / unité x 15 € / h x 8 h = 240 € / unité; 1 soudeur utilisé / unité x 15 € / h x 4 h = 60 € / unité

\*\* estimations

Avec une production moyenne de 100 unités par an, l'économie annuelle calculée s'élève à 18 000 € ou mieux 400 heures, qui peuvent être utilisées pour une production supplémentaire.



# Améliorer les résultats de HyperFill® en adoptant le fil MIG Premium et Accu-trak

Réduire les temps d'arrêt pour le changement d'emballage, en préférant les tambours aux bobines

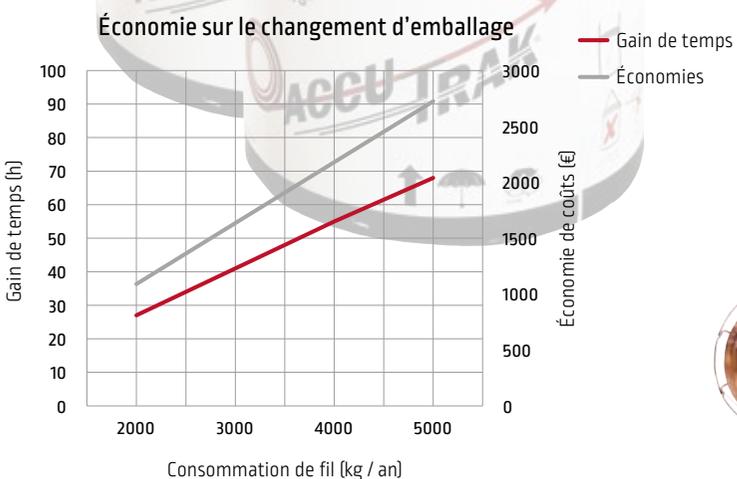
Réduire le temps de nettoyage grâce à la bonne géométrie du fil

## Réduction des coûts de transition

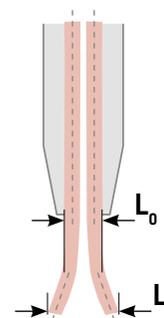
**COÛT**  
-87%  
[-2 725 €]

CONDITIONNEMENT		Bobine 16 kg	250 kg Fût Accu-Trak®
POIDS	(kg)	16	250
COÛT DE TRANSITION	Coût de main d'œuvre	[€/h]	40
	Durée de transition	[min]	15
	Nbre de transitions		30
	Consommation par an	[kg]	20
		5 000	
TOTAL	Durée de transition	[h]	78
	Coût de transition	[€]	3 125
	Coût total	[€]	400
	Gain de temps	[h]	68 h
	Réduction des coûts de transition*	[€]	-2 725 €
			-87%

\* estimations

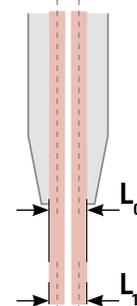


x 15 =



**L0 ≠ L1**

L'incohérence de la géométrie du fil peut entraîner un arc électrique instable et la production d'éclaboussures.



**L0 = L1**

Les fils MIG de qualité supérieure, caractérisés par une géométrie précise, assurent une meilleure stabilité de l'arc.



# Votre travail est-il mécanisable ?

## HyperFill® multiplie les avantages

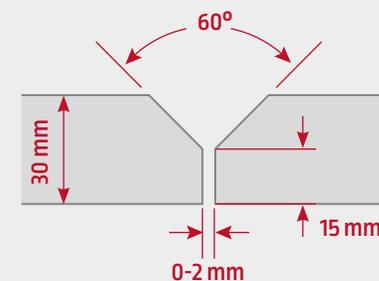
### Cas client

**Application:** Soudure semi-automatique sur de grandes poutres carrées pour la construction de bâtiments, pour un travail initial de 20 unités.



### Solution fournie :

Station complète comprenant les accessoires Power Wave® S500, PF 84 single et HyperFill® pour application manuelle et Weldycar.



Joint à pénétration partielle

### Augmentation de la productivité

- Réduction du temps de production :
- 7 h / unité avec HyperFill® en semi-automatique
- 13 h / pcs en utilisant HyperFill® et Weldycar
- Pas de pénalités en cas de retard de livraison
- Retour rapide sur investissement

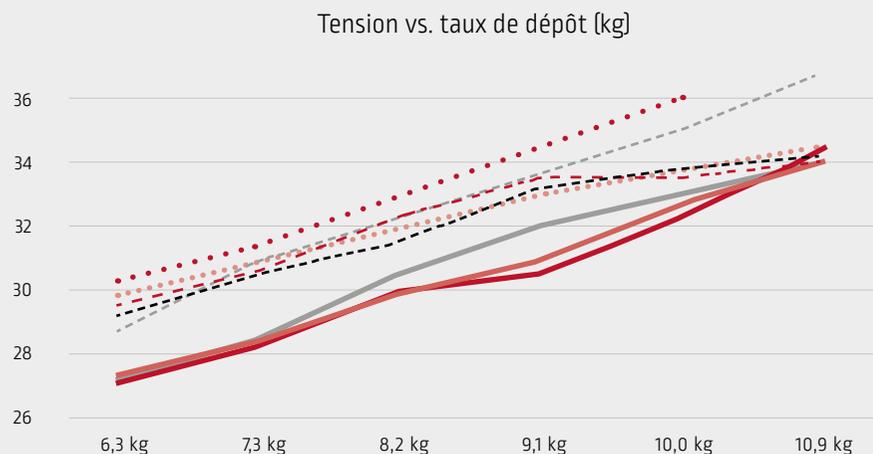
Condition de soudage	Temps de soudage / unité		Coût total €/kg	Économiser			Heures économisées / 20 unités h / 20 unités
	Min.	Diff.		€/kg	€/unité	€/20 unités	
Présent	1162		26,6				
PROP. n°1 [HyperFill® 2 x 1,0]	745	-36%	17,54	9,06	280	5 600	140
PROP. n°1 [HyperFill® + Weldycar]	375	-68%	9,7	16,9	520	10 400	260



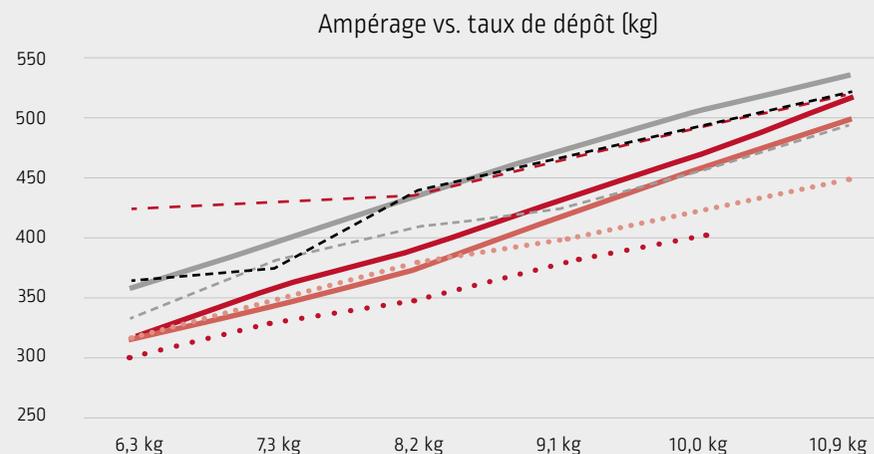
**Économies de temps jusqu'à 60%**

# HyperFill® par rapport au fil unique – comparaison des paramètres du processus

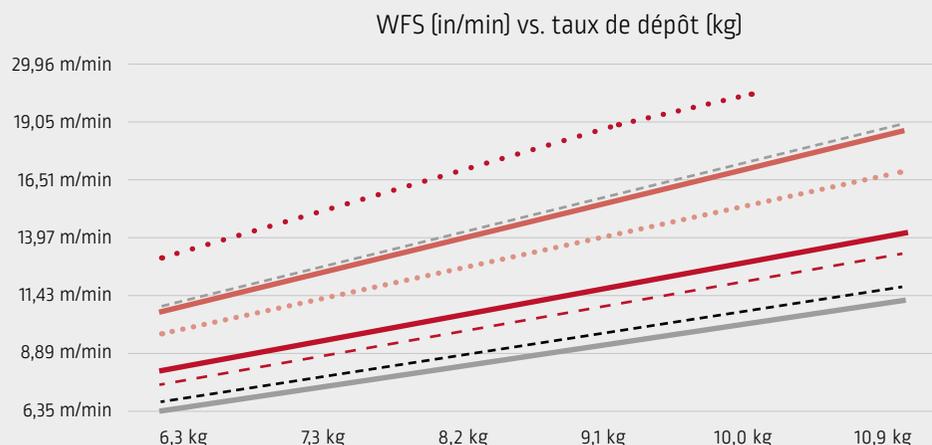
L'HyperFill® fonctionne à une tension inférieure à des taux de dépôt élevés par rapport aux procédés à fil unique.



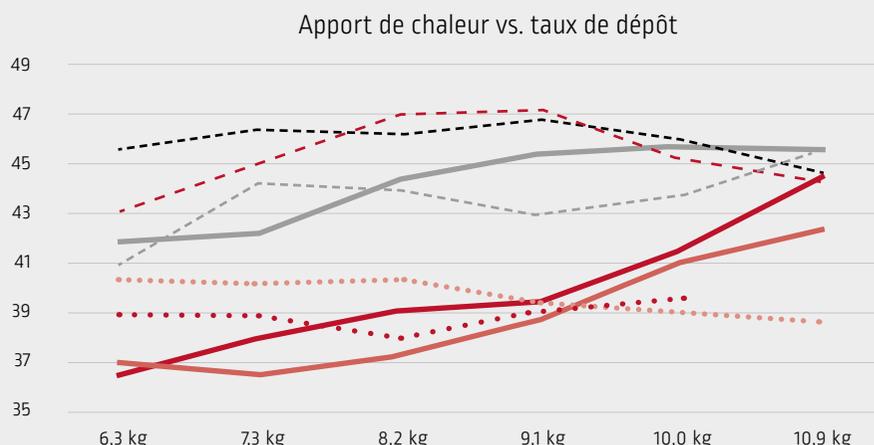
HyperFill® produit des ampérages similaires à ceux des fils simples.



HyperFill® nécessite des vitesses d'avance du fil inférieures ou similaires à celles des fils de 1,4 Ø.



HyperFill® génère des apports thermiques similaires à ceux des procédés à fil unique.



- 1,2 mm HyperFill®
- 0,9 mm HyperFill®
- 1,4 mm fil unique
- - - 1,4 mm cœur métallique
- 1,0 mm HyperFill®
- 1,2 mm fil unique
- - - 1,6 mm fil unique
- - - 1,6 mm cœur métallique



#### CAPACITÉ D'ACTIVATION D'HYPERFILL® AVEC LES SYSTÈMES POWER WAVE® ET PIPEFAB™

L'achat d'un système de soudage Lincoln Power Wave ou PIPEFAB est accompagné (I) d'une licence d'utilisation des formes d'onde Lincoln Electric standard Power Wave / PIPEFAB, et (II) de la capacité de forme d'onde HyperFill®, qui nécessite une licence séparée. Sans licence séparée, les formes d'onde HyperFill® ne peuvent pas être utilisées sur ces machines, et seules les formes d'onde standard Power Wave / PIPEFAB sont utilisables.

#### ESTIMATION DES ÉCONOMIES RÉALISÉES AVEC HYPERFILL®.

Les estimations de coûts et d'économies fournies dans ce document sont fournies à titre indicatif uniquement. Ils sont une estimation et non une garantie d'économies. Les résultats réels peuvent varier. Le [PRIX] utilisé dans le cadre de ce calcul n'implique pas que le [PRIX] est garanti. Le [PRIX] réel peut varier et est déterminé au moment de l'expédition du produit.

©Lincoln Global, Inc. - Tous droits réservés.

Toutes les marques commerciales et marques déposées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

#### POLITIQUE DE SERVICE APRÈS-VENTE

Lincoln Electric fabrique et commercialise des équipements de soudage, des systèmes de soudage automatisés, des pièces d'usure et des outillages de coupe haute qualité. Nous privilégions la satisfaction des besoins de nos clients, qui sont des experts dans leurs domaines, et nous nous attachons à dépasser leurs attentes. Lincoln Electric est à la disposition des acheteurs, pour répondre à leurs demandes d'informations ou d'informations techniques sur l'utilisation de nos produits. Nos collaborateurs mettent toutes leurs compétences au service des clients pour répondre à leurs demandes sur la base des informations et caractéristiques techniques fournies et de leurs connaissances concernant l'application. Nos collaborateurs ne sont pas toutefois en mesure de vérifier les informations fournies ou d'évaluer les exigences techniques pour le soudage particulier, ou de fournir des conseils techniques concernant une situation spécifique. Lincoln Electric ne garantit ni ne valide ou n'assume par conséquent aucune responsabilité quant à ces informations ou ces communications. La fourniture de ces informations ou d'informations techniques ne crée, ni n'étend, ni ne modifie d'autre part une garantie sur nos produits. Nous déclinons en particulier toute garantie expresse ou tacite qui pourrait découler des informations ou d'informations techniques, entre autres une quelconque garantie implicite de qualité loyale et marchande ou une quelconque garantie de compatibilité avec un usage particulier du client ou toute autre garantie équivalente ou similaire.

Lincoln Electric adopte une démarche personnalisée en termes de fabrication, mais la définition des caractéristiques techniques, le choix et l'utilisation de produits spécifiques vendus par Lincoln Electric relèvent et restent de la responsabilité exclusive du client. De nombreuses variables indépendantes de la volonté de Lincoln Electric sont préjudiciables aux résultats obtenus avec l'application de ces types de méthodes de fabrication et aux exigences de maintenance.

Lincoln Electric Europe

[www.lincolnelectriceurope.com](http://www.lincolnelectriceurope.com)