

AUGMENTEZ
VOTRE TAUX
DE DÉPÔT > 40kg/h

SOLUTION DE SOUDAGE HAUTE PRODUCTIVITÉ

POUR L'INDUSTRIE
ÉOLIENNE OFFSHORE

www.lincolnelectric.fr

LINCOLN[®]
ELECTRIC

TABLE DES MATIÈRES

TENDANCES MONDIALES	3
RÉDUISEZ VOTRE TEMPS DE SOUDAGE AVEC LE PROCÉDÉ ARC SUBMERGÉ EN CONFIGURATION TANDEM LONG STICK-OUT	4
RÉDUISEZ VOTRE CONSOMMATION DE FLUX EN CONFIGURATION TANDEM LONG STICK-OUT	5
CALCUL DES ÉCONOMIES	6
TEST SUR DES JOINTS D'ÉOLIENNE OFFSHORE	7
PROCÉDÉ LSO (LONG STICK-OUT)	8
PRODUCTIVITÉ ET EFFICACITÉ	9
COMPOSANTS CLÉS	10
CONSOMMABLES	11

TENDANCES MONDIALES

Alors que l'industrie éolienne mondiale se concentre sur la résolution des défis de la chaîne d'approvisionnement pour l'expansion de l'éolien en mer et sur terre, des étapes importantes ont déjà été franchies. La transformation de l'acier en composants clés de la transition énergétique est déjà en cours, soutenue par de nouveaux engagements d'investissement record.

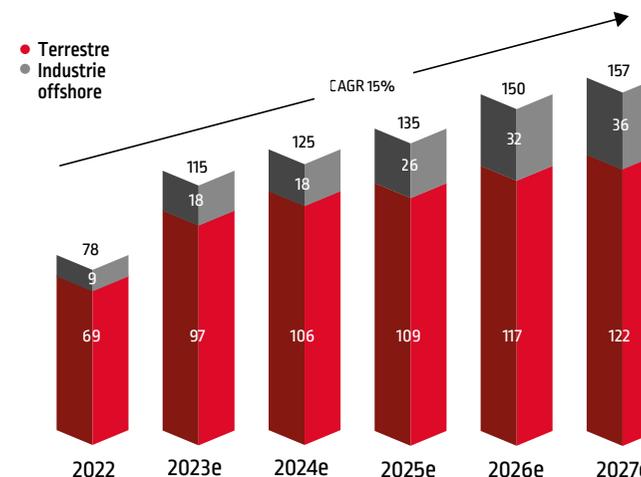


Christopher L. Mapes
Chairman, President et Chief
Executive Officer, Lincoln
Electric

Qu'il s'agisse d'aciéries futures ou existantes, de tuberies, de chantiers navals ou encore de fabricants locaux, ces nouveaux investissements industriels s'inscrivent dans une phase d'industrialisation les plus intenses que nous ayons connue au niveau mondiale. La course aux éoliennes de plus de 20 MW s'accéléralant, la future chaîne d'approvisionnement de l'éolien devra produire à des niveaux plus élevés que jamais. Toutefois, il est clair que les niveaux actuels d'engagement en matière d'investissement dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement sont encore loin d'être suffisants pour permettre à l'industrie mondiale d'atteindre leurs objectifs. En tant que fournisseur mondial clé qui prend en charge l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement Lincoln Electric voit l'industrie mondiale à travers une vision unique.

* Référence : GLOBAL WIND REPORT 2023,
<https://gwec.net/globalwindreport2023/>

Perspectives 2022-2026 de nouvelles installations (GW)



Référence : GWEC, 2023

La clé pour libérer la pleine capacité de la chaîne d'approvisionnement est l'innovation, ainsi que de nouvelles méthodes d'installation, de conceptions et une technologie de pointe qui peuvent conduire au succès rentable de l'industrie. De plus, le développement continu d'une main-d'œuvre hautement qualifiée sera essentiel, tout comme la mise en œuvre de solutions d'automatisation encore plus performantes; générant ainsi un gain de temps et d'argent.

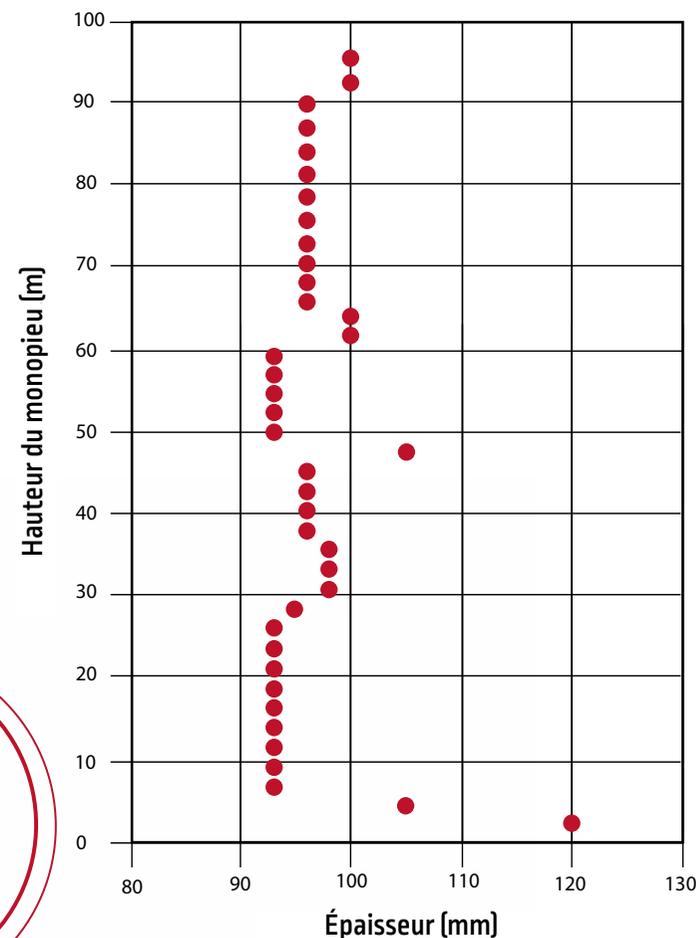
RÉDUISEZ VOTRE TEMPS DE SOUDAGE AVEC LE PROCÉDÉ ARC SUBMERGÉ EN CONFIGURATION TANDEM LONG STICK-OUT

Monopieu offshore

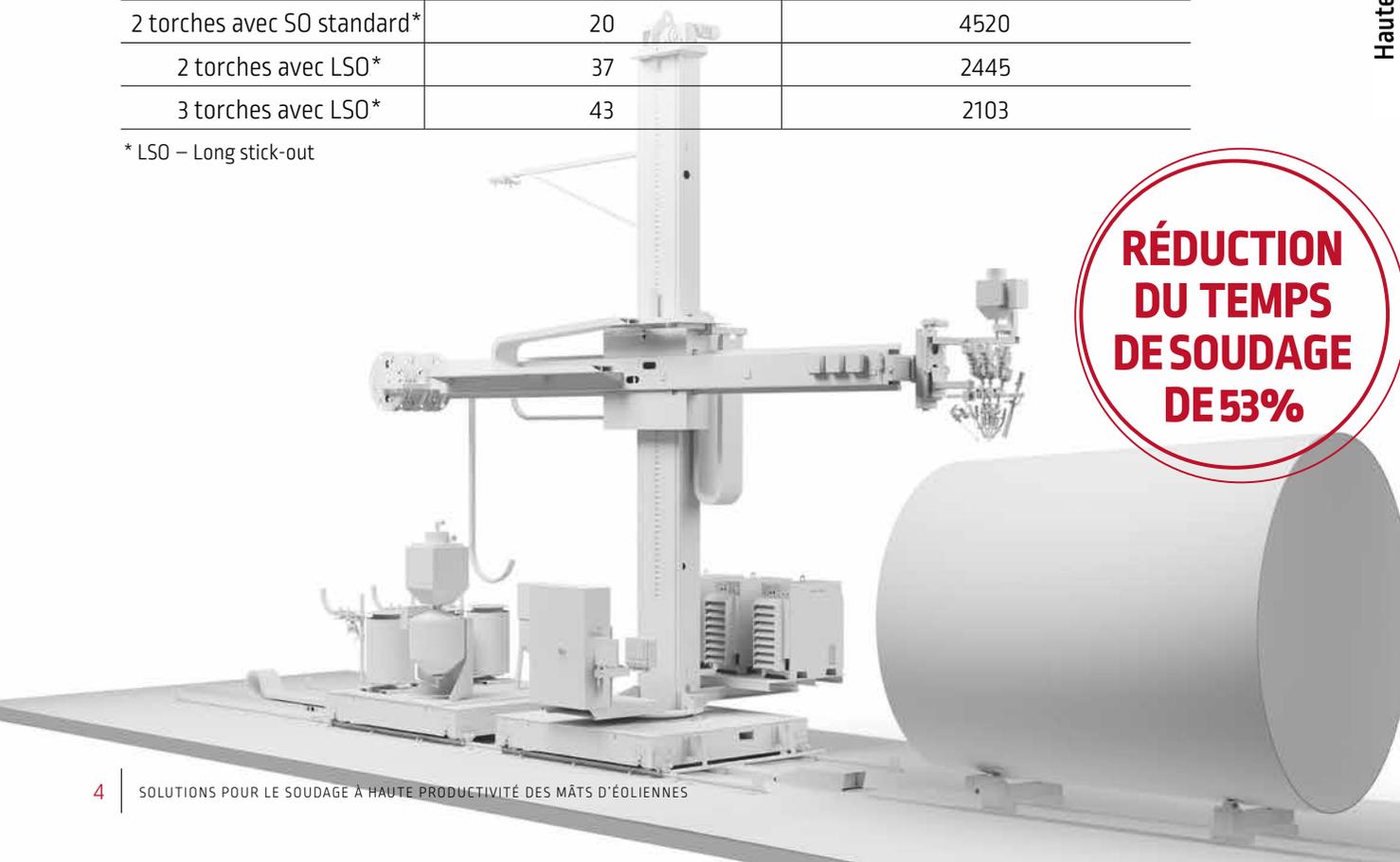
- Hauteur : 96 m
- 12 m de diamètre à la base et 8,5 m au sommet
- 90-120 mm épaisseurs de paroi
- Préparation spéciale narrow gap en U de 16° avec un chanfrein envers

Procédé Tandem	Taux de dépôt moyen (kg/h)	Temps de soudage par tour (h) avec un facteur de marche à 60%
	Multi passes	
2 torches avec SO standard*	20	4520
2 torches avec LSO*	37	2445
3 torches avec LSO*	43	2103

* LSO – Long stick-out



**RÉDUCTION
DU TEMPS
DE SOUDAGE
DE 53%**



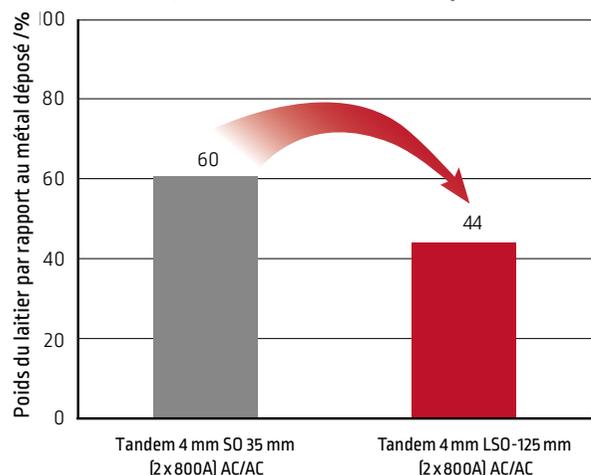
RÉDUISEZ VOTRE CONSOMMATION DE FLUX AVEC LA CONFIGURATION TANDEM LONG STICK-OUT

- Le LSO augmente la vitesse de dépôt tout en réduisant de manière significative le flux consommé pendant le soudage.
- Le taux de métal déposé est plus important sans pour autant augmenter considérablement la quantité de laitier.
- En raison de la différence de densité des matériaux, le rapport flux consommé / métal déposé diminue.

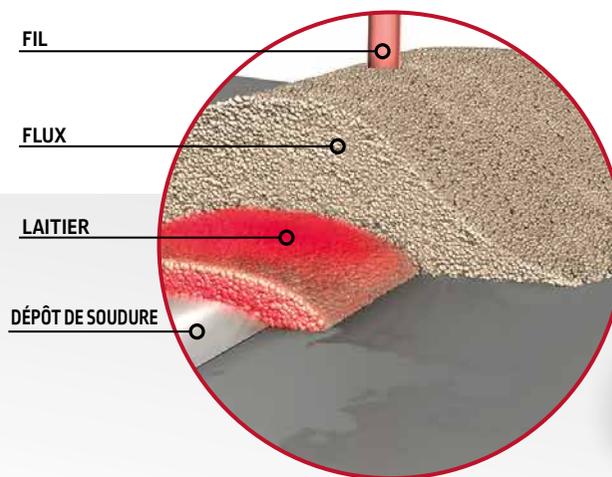
BÉNÉFICES POUR LES UTILISATEURS

Achetez moins de flux pour réaliser votre projet
Réduisez vos déchets

Comparaison laitier/métal déposé pour les procédés Tandem standard et LSO*



RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE 27%

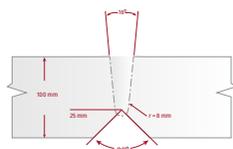


**A une Vitesse de déplacement de 1 m/min, 30 et 35 V pour 100kg de métal déposé, il y aura 16kg de moins de laitier produit pour le LSO par rapport au SO standard.

CALCUL DES ÉCONOMIES

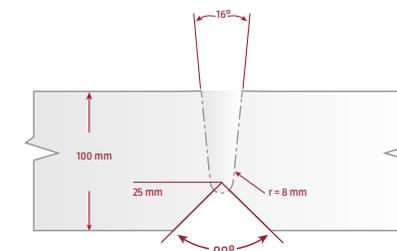


Application :



Paramètres du Joint :
 Matériau de base : S355 G10+M
 Épaisseur : 100 mm
 Angle intérieur : 16°
 Longueur par an : 40 000 m

Application :



Procédé : SAW			DC+/AC Tandem La norme SO	DC+/AC Tandem 1 Long SO	AC/ AC Tandem 2 Long SO	AC/AC/AC Triple Arc 3 Long SO
Consommable : FLUX + FIL PLEIN			Oerlikon/Lincoln EH 12 K			
Paramètre du procédé	Stick Out	(mm)	35	35-150	150	150
	Diamètre de fil	(mm)	4	4	4	4
	Courant	(A)	700	700	700	700
	Apport calorifique moyen	(kJ/mm)	3,6	3,4	3,4	3,4
	Taux de dépôt moyen	(kg/h)	20,00	28,00	37,00	43,00
Coût des consommables	Fil	(€/kg)	2,80	2,80	2,80	2,80
	Flux	(€/kg)	2,30	2,30	2,30	2,30
	Rapport Flux/Fil		0,73	0,67	0,53	0,53
	Coût total/kg de soudure	(€/kg)	4,48	4,34	4,02	4,02
Coût de production	Coût de main d'œuvre	(€/h)	50	50	50	50
	Facteur de marche	(%)	60	60	60	60
	Poids/mètre soudé	(kg/m)	23,50	23,50	23,50	23,50
	Durée/mètre soudé	(h/m)	1,96	1,40	1,06	0,91
	Coût/mètre soudé	(€/m)	203	172	147	140
Total	Longueur totale	(m)	40 000			
	Poids totale	(kg)	940 000			
	Temps de soudage total	(h)	78 333	55 952	42 342	36 434
	Coût total	(€)	8 126 927	6 878 159	5 894 977	5 599 565
Économies de temps vs Tandem standard stick out				-22 381 h	-35 991 h	-41 899 h
Réduction des coûts vs Tandem standard stick out				-1 248 768€	2 231 950 €	-2 527 361 €

Tandem 2 LSO par rapport au Tandem 2 SO standard permet d'économiser un sac de flux de 25 kg tous les 6 m.

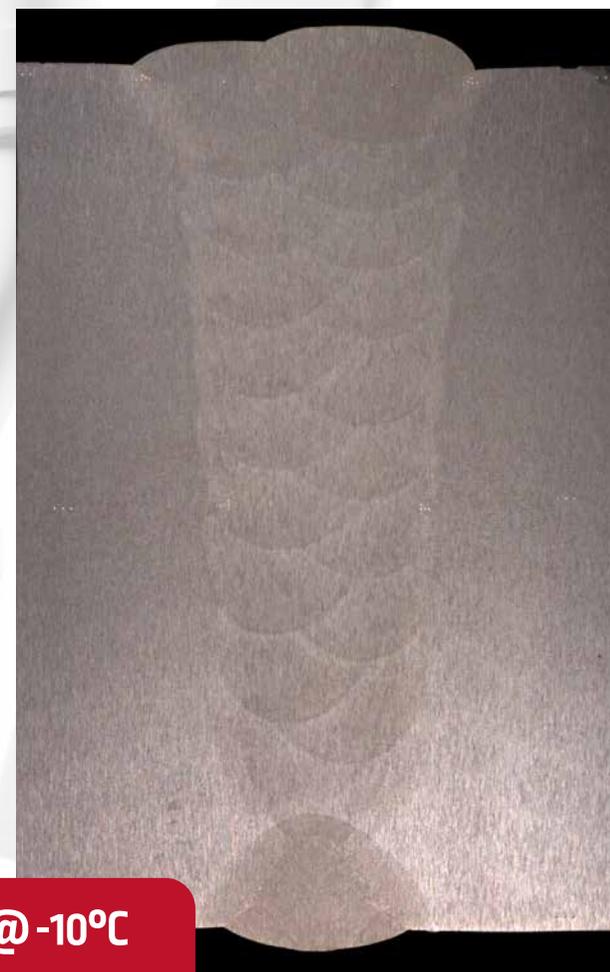
-29% **-46%** **-53%**
-15% **-27%** **-31%**

TEST SUR DES JOINTS D'ÉOLIENNES OFFSHORE

S355G10+N	
Épaisseur	100 mm
Flux	OP128TT
Fil	OE-SD3
Applications	Tandem LSO
Traction transversale Rm	509/514MPa
Traction en métal fondu Rp0.2	480/517MPa
Test de pliage	OK
Température de test de résilience	-60°C
Résilience au sommet du cordon de soudure	86J
Résilience en métal fondu (1/2t)	170J
MB*	168HV10
ZAT*	229HV10
Soudure	228HV10

*MB: Dureté

*ZAT: Zone Affectée Thermiquement



CTOD (δ)-@ -10°C

>1,74 mm

>1,73 mm

>1,78 mm

AU DELÀ DES EXIGENCES DE L'INDUSTRIE ET DE L'UTILISATEUR FINAL

PROCÉDÉ LSO (LONG STICK-OUT)

Dans le soudage à l'arc submergé, le Stick-Out est la distance entre l'extrémité du tube contact et la pièce à souder. Cette distance peut être rallongée grâce à des extensions de différentes longueurs pour obtenir, ce que l'on appelle, le Long Stick-Out (LSO). La résistance électrique du fil augmente avec sa longueur. Grâce à l'effet « Joules », l'électrode est préchauffée et fond plus rapidement qu'elle ne le ferait, au même ampérage, avec un Stick-Out standard.

**Doublez votre
taux de dépôt**

**+9 kg/h
taux de dépôt**

TÊTE MONO-FIL STD. DC+



**8
kg/h**

STICK-OUT STANDARD

MONOFIL LSO



**17
kg/h**

LONG STICK-OUT



VOIR LA VIDÉO



TEMPS D'ARC RÉDUIT PRODUCTIVITÉ ET EFFICACITÉ AMÉLIORÉES

- Le procédé Long Stick-Out est le procédé arc submergé le plus productif en configuration monofil.
- En tandem, 1 ou 2 torches LSO peuvent être utilisées. Dans la configuration 2 LSO, les taux de dépôt peuvent facilement dépasser 37 kg/h en utilisant des fils de 4 mm.
- Le LSO à triple arc est la configuration la plus efficace pour les applications éoliennes offshore d'aujourd'hui, avec des taux de dépôt supérieurs à 43 kg/h.

BÉNÉFICES POUR LES UTILISATEURS

- Installation facile de la torche
- Réduction du nombre de passes
- Réduction de la consommation de flux
- Propriétés mécaniques préservées

AS TANDEM ARC STD.



20
kg/h

SAW TANDEM LSO

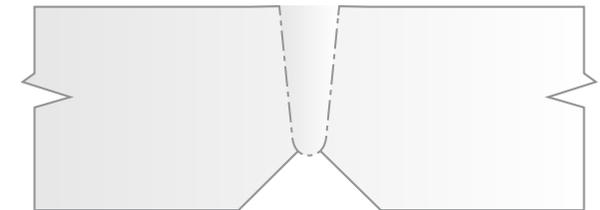


37
kg/h

AS TRIPLE ARC LSO



43
kg/h



COMPOSANTS CLÉS

Equipements nécessaires :

- **Power Wave® AC/DC1000® SD**: Source d'alimentation de pointe qui assure des amorçages d'arc réguliers.
- **Coffret de contrôle MAXsa 10&22**: Interface opérateur robuste et facile à utiliser.
- **Torche à contact positif (K148)**: Facile à assembler et conçue pour le LSO.



Power Wave® AC/DC 1000® SD

CARACTÉRISTIQUES DE LA POLARITÉ DU SOUDAGE

DC+

- Mode le plus courant
- Pénétration forte et arc stable

DC-

- Améliore le taux de dépôt
- Limite la pénétration
- Stabilité de l'arc limitée

AC

- Un compromis entre les deux modes DC
- Le choix optimal

Waveform Control Technology® : mode AC personnalisé

• Fréquence

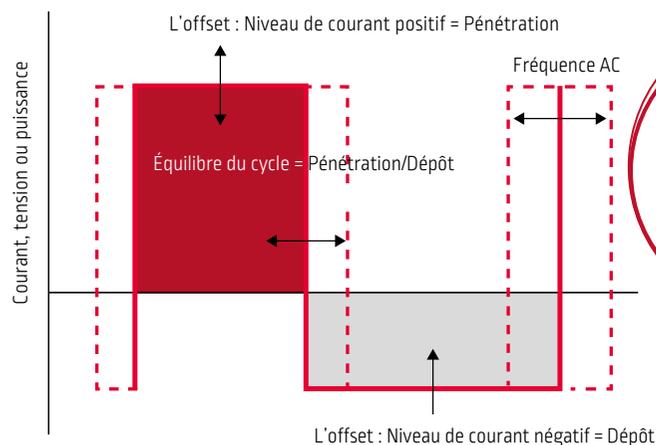
Nombre de commutations par seconde de la polarité positive à la polarité négative

• Équilibre

Durée, en pourcentage, de la partie du cycle où la polarité est positive

• Offset

Amplitude positive/négative



TAUX DE PÉNÉTRATION ET TAUX DE DÉPÔT OPTIMISÉS



SAVOIR PLUS

BÉNÉFICES POUR LES UTILISATEURS

- La technologie Waveform Control
- Faible consommation électrique
- Installation et contrôle faciles d'arcs multiples
- Check Point (enregistrement et surveillance des données de soudure.)



ALERTES CONTRÔLE DE LA TRAÇABILITÉ PRODUCTION

Notifications par e-mail sur l'état de l'équipement et de la consommation de fil.

Visualisation de l'état en cours de chaque poste et des détails sur la soudure.

Enregistrement de l'historique pour la tenue de rapports.

Always On™ et Pulse™ sont des marques déposées de I/Gear Online, LLC



SCANNEZ POUR PLUS D'INFORMATIONS

CONSOMMABLES

Lincoln Electric propose une large gamme de consommables de soudage répondant à des normes strictes. Les plus fréquemment utilisés dans l'industrie éolienne sont présentés ci-dessous. D'autres options sont disponibles en fonction des propriétés mécaniques requises et de la configuration du joint.*

	Soudures 2 passes et multipasses	Code QR	Soudures multipasses avec CVN jusqu'à -60°C	Code QR
FLUX	<ul style="list-style-type: none"> • OP 128TT 		<ul style="list-style-type: none"> • OP 121TT 	
OPTIONS DE FILS	<ul style="list-style-type: none"> • OE-SD2 		<ul style="list-style-type: none"> • OE-SD3 	
	<ul style="list-style-type: none"> • OE-SD3 		<ul style="list-style-type: none"> • OE-SD3 1Ni 1/4Mo 	
	<ul style="list-style-type: none"> • OE-S2Mo 			



Vous souhaitez en savoir plus?

Veuillez nous contacter pour prendre rendez-vous.



*Veuillez contacter votre représentant local pour obtenir des conseils sur d'autres alternatives de consommables.



APPLICATION RESOURCE CENTER



POLITIQUE D'ASSISTANCE AU CLIENT

Lincoln Electric® fabrique et commercialise des équipements de soudage, des pièces d'usure et des outillages de coupe. Nous privilégions la satisfaction des besoins de nos clients et nous nous attachons à dépasser leurs attentes. Lincoln Electric est à votre disposition pour répondre à vos demandes d'informations et de conseils 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 fournies et de leurs connaissances concernant l'application. Nos collaborateurs ne sont pas toutefois en mesure de vérifier ces informations ou d'évaluer les exigences techniques pour le soudage particulier. Lincoln Electric ne garantit ni ne valide ou n'assume par conséquent aucune responsabilité quant à ces informations ou ces conseils. La fourniture de ces informations ou de ces conseils 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 de l'information ou du conseil, entre autres une quelconque garantie implicite de qualité loyale et marchande ou une quelconque garantie de compatibilité avec un usage particulier du client.

Lincoln Electric adopte une démarche personnalisée en termes de fabrication, mais 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.

Les informations contenues dans la présente publication sont exactes en l'état actuel de nos connaissances à la date d'impression. Veuillez consulter le site www.lincolnelectric.eu pour des informations mises à jour.