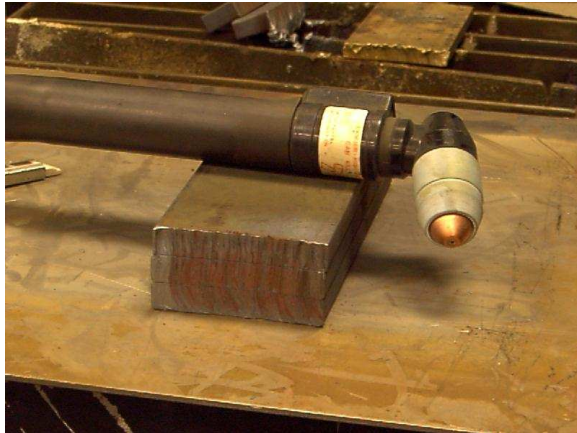
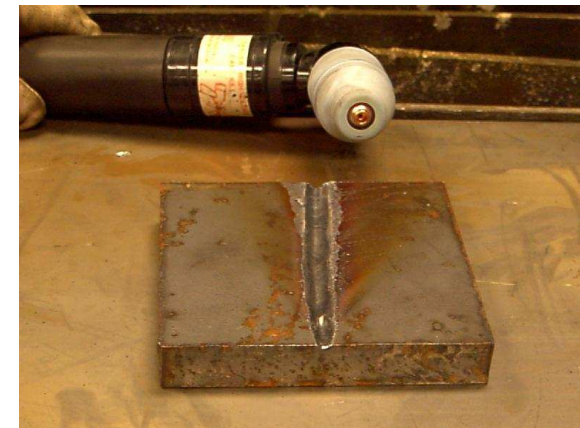


# Découpage et gougeage plasma



- Aciers
- Fontes
- Inox
- Aluminium
- Cuivre
- Bronze



Qu'est ce que le plasma ?



**approximativement. 25 000 degrés Celsius**

**5 fois plus chaud que le soleil**

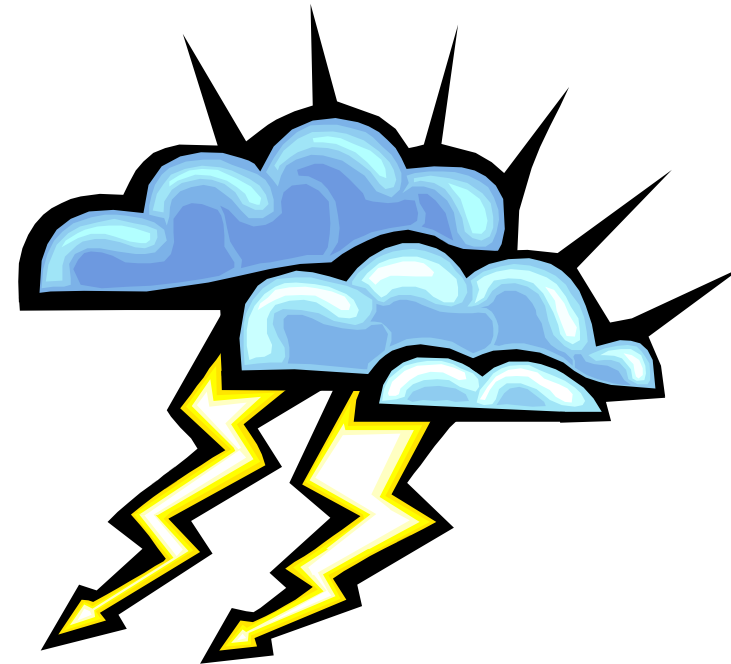


# Qu'est ce que le plasma ?



Le plasma existe dans la nature : l'éclair!

L'éclair déplace l'électricité d'un point à un autre en utilisant l'air comme gaz d'ionisation.



Lorsque les atomes ou les molécules gagnent ou perdent des électrons et acquièrent une charge électrique nette, le résultat s'appelle **l'ionisation**.

## Le principe de l'arc plasma



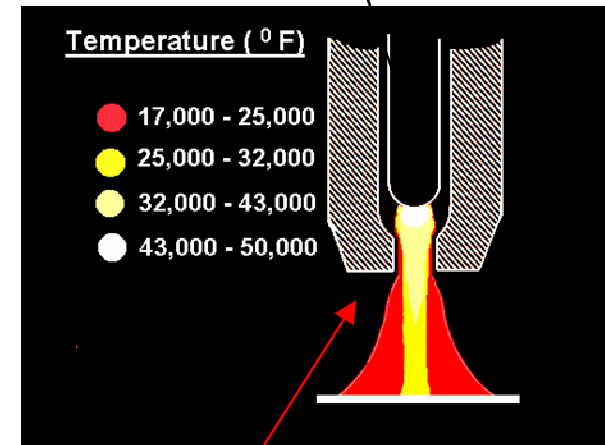
- C'est un procédé de coupage par **fusion très localisée** dans lequel le jet de plasma, par sa haute température assure la coupe par fusion, et, par sa vitesse (énergie cinétique) assure l'évacuation du métal fondu.
- Le plasma est une atmosphère gazeuse, à très haute température, fortement ionisée, mais électriquement neutre.
- Le jet de plasma est généré par étranglement d'un arc électrique dans un gaz, et jaillit entre l'électrode et la pièce à couper, c'est " l'arc transféré.

## Plasma – Constriction de l'arc



Electrode avec insert en hafnium

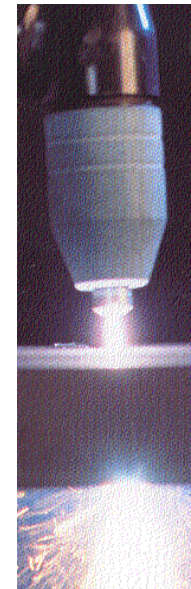
- La constriction canalise l'arc
- Augmente la température de l'arc
- Augmente la tension d'arc
- Le débit de gaz contrôle la vitesse du plasma



## Le principe de l'arc plasma



L'arc doit se situer à la bonne hauteur par rapport à la pièce et si on schématise le centre du ballon de rugby doit se situer au cœur de la pièce à découper pour avoir le moins de saignée et de dépouille possible.



## Avantages de l'arc plasma



- peu de déformation, précision de coupe, vitesse d'exécution
- ZAT réduite
- Peu de nettoyage par rapport à la flamme
- procédé le plus adapté à la coupe d'inox, aluminium et cuivreux
- procédé le plus flexible car avec le même matériel découpe tous les métaux ferreux et non ferreux

# Découpage et gougeage plasma



*L'usine de Florence en Caroline du Sud se consacre entièrement à la recherche et à la fabrication des équipements et pièces pour la découpe et le gougeage plasma*

*Les machines et torches ESAB répondent aux exigences les plus élevées en découpage et gougeage plasma.*

*ESAB importe cette technologie et savoir faire en Europe et s'affirme comme un leader mondial du découpage et gougeage plasma.*

# Gougeage plasma



## Nombreux avantages par rapport au gougeage traditionnel arc air

- moins de fumées
- moins de bruit : jusqu'à moins 12 dB
- moins de consommation électrique
- pas d'apport de carbone
- soudable immédiatement sans préparation des bords
- vitesse supérieure au procédé traditionnel

# La gamme pour le gougeage plasma



- PowerCut 875 avec torche PT32EH
- PowerCut 1500 avec torche PT32EH
- ESP 150 avec torche PT26

# PowerCut



## *Des solutions industrielles*

- pour découper vite et bien tous les matériaux
- découpage sur surfaces difficiles peintes, tôles ajourées
- pour les opérations de gougeage plasma



- Utilisation de l'air comprimé ou de l'azote avec la même torche et les même pièces d'usure

# Torche PT-32EH

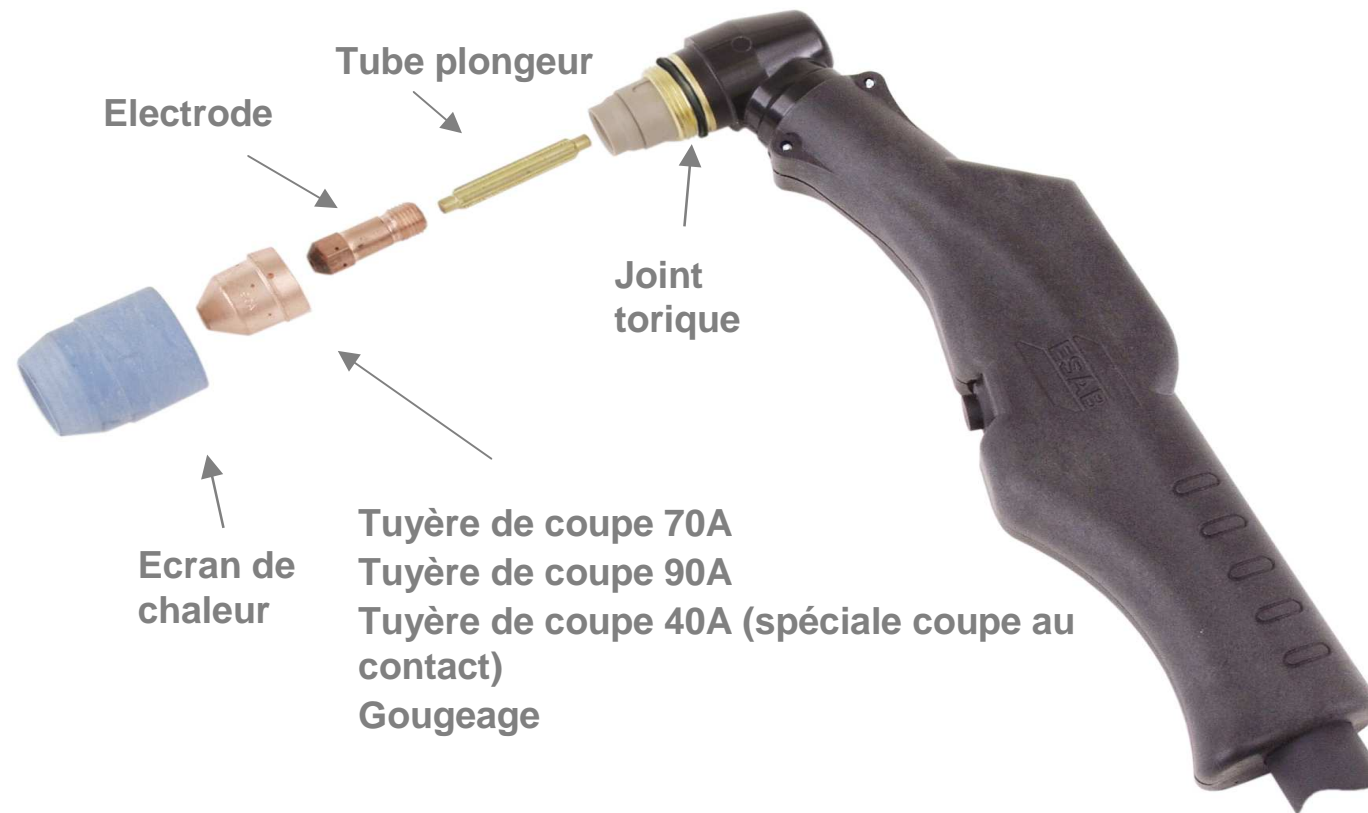
pour les applications coupage et gougeage



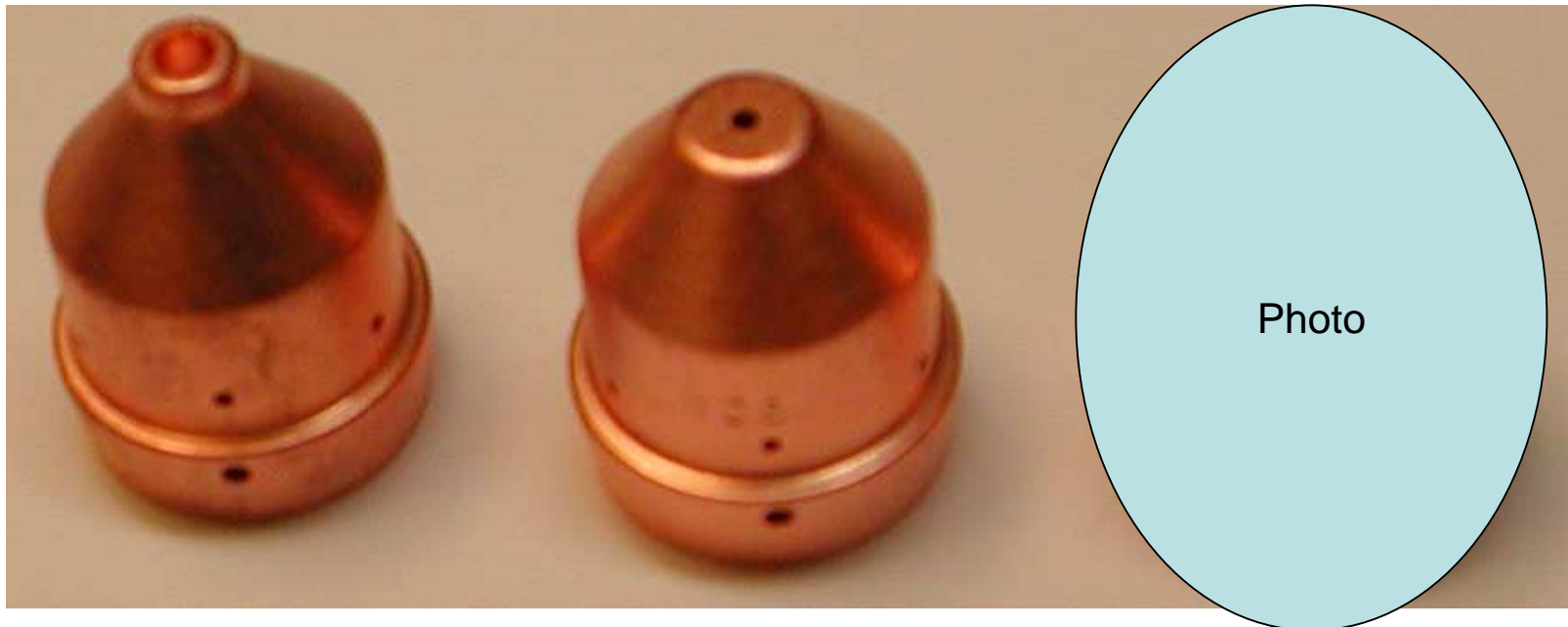
**Torche robuste, compacte et ergonomique pour des travaux de production**

- ⇒ capacité de coupe
- ⇒ longévité des pièces d'usure
- ⇒ permet de couper et gouger

# Torche PT-32EH



# PT32 EH : tuyères



## **gougeage**

0558 003 089

H = 26mm

Pas de marquage

## **90A**

0558 002 837

H= 23mm

marquée 90A

## **40A au contact**

0558 002 908

H= 23mm

marquée 40A

## **70 A**

0558 002 618

# PT32EH

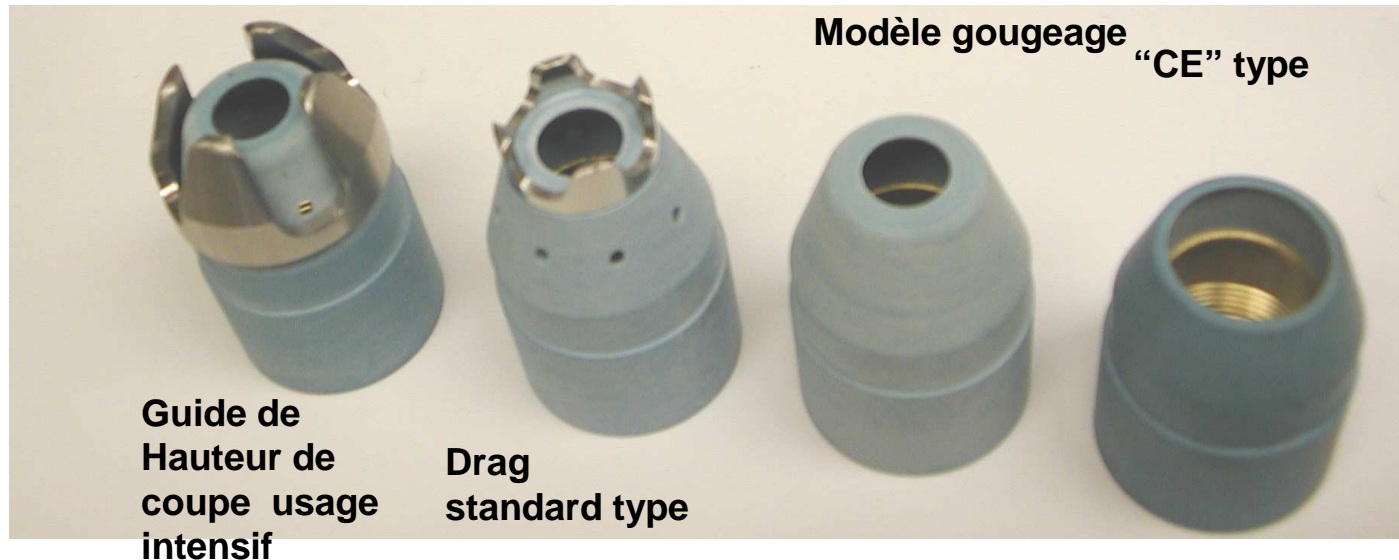
Ecrans de chaleur répondant à toutes les exigences



Guide de hauteur de coupe

## Types d'écrans de chaleur, PT32EH

	item number	L (mm)	inner $\phi$ (mm)	outer $\phi$ (mm)
<b>Coupage</b>				
CE	0558 003 110	38	17	22-30
<b>Coupage contact avec pieds métalliques</b>				
standard	0558 003 374	49	16/10	19-30
Heavy-duty	0558 004 206	49	17/10	22-30
<b>Gougeage CE</b>	0558 003 090	42	10	18-30



# ESP 150

Gaz de protection  
(shield)  
50 PSI

Gaz plasma  
55 PSI

Gaz d'amorçage  
25 à 30 PSI



## Gougeage plasma avec le PowerCut 1500 avec air comprimé



Source/torche	Gouge 1 passe largeur x profondeur	taux métal enlevé en kg/h
PowerCut 1500/PT32EH	8x8 mm	7,6

*Les valeurs ci-dessus sont indicatives  
Largeur & épaisseur sont dépendantes de l'angle que l'on donne à la torche.*

En gougeage, il faut des tensions de service élevées, ce qui est le cas du PowerCut 1500

Tableau 1-2. Spécifications du PowerCut-1500

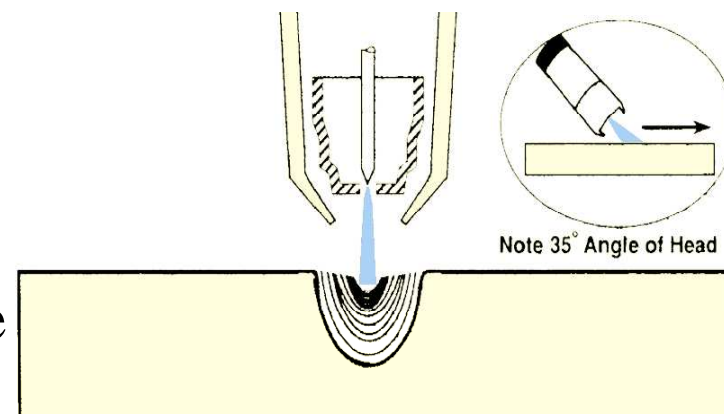
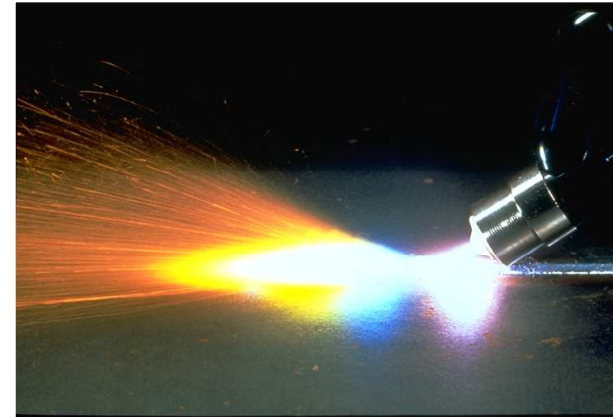
Entrees Nominales				Sorties Nominales			
Phases	Volts	Amps	Fact. Puissance	* Fact. Utilisation	Sortie Amps	Tension Circuit Ouvert	Efficacite
Trois	400	24	86%	60%	90A @ 127Vdc	278 Vdc	88%
		18	81%	100%	75A @ 120Vdc	278 Vdc	87%

## Gougeage plasma

Comment positionner la torche correctement ?



- Amorcer et gouger avec un angle de  $35^\circ$  arc plus large que le coupage
- Orifice de la tuyère plus important - chasse la matière
- un angle plus élevé donne une cannelure plus profonde et plus étroite
- un écran thermique avec une forme plus fermée empêche les remontées de matière sur la tuyère





- Si on augmente la pression cela augmente la longueur de l'arc.  
On conseille donc de la baisser par exemple 4 bars au lieu de 6 en coupage en en gougeage de destruction d'ancienne soudure.
- Si on baisse l'intensité on creuse moins, ce qui est préférable dans la recherche de défauts.

Règle mémo technique

150 A = 15 mm

90 A = 9 mm

70 A = 7 mm

## ESP 150 – gougeage sur aciers



**Air comprimé** en gaz d'amorçage, gougeage, gaz de protection  
Brossage avec brosse métallique suffit pour re-souder

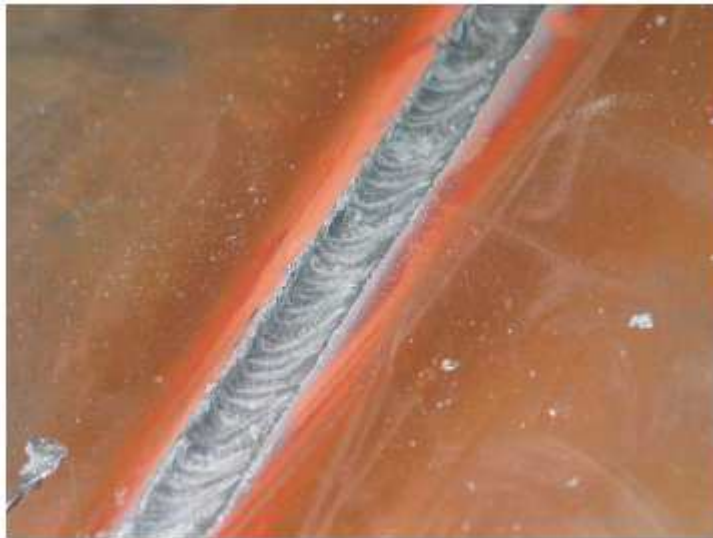
**Azote** (amorçage, gougeage, gaz de protection)  
**Moins de fumées que l'air comprimé, mais nitruration plus importante**

**O<sub>2</sub>**, (gaz de gougeage) + Air comprimé (en gaz d'amorçage et de protection)  
Brossage avec brosse métallique suffit pour re-souder  
Productivité : Jusqu'à 30% de taux de retrait de matière en plus

## ESP 150 – gougeage avec air



- Taux d'enlèvement du métal : 10Kg/heure.



**Gougeage sur acier air comprimé gouge largeur 25 mm  
profonde de 30 mm**



## Gougeage sur acier air comprimé gouge largeur 25 mm profonde de 30 mm



Avantages par rapport à électrodes  
de gougeage D.13mm

- 3 passes au lieu de 4
- moins de fumées
- moins de bruit

***Utilisation de l'air comprimé***  
gouge largeur 25 mm profonde de 30 mm  
Réalisé en 3 passes

80 à 95 A  
Environ 200 volts

Gougeage sur acier air comprimé gouge largeur 25 mm  
profonde de 30 mm



**Gougeage sur acier air comprimé gouge largeur 25 mm profonde de 30 mm**



## Gougeage sur aciers



- Taux d'enlèvement du métal avec air : 10Kg/h.
- Taux d'enlèvement du métal avec O<sub>2</sub>: 13.6 Kg/h.



ESP-150 with Air  
10,21 kg(22.5 lbs)/hr removal rate



## Gougeage mécanisé avec PowerCut 1500 et railtrac



Faire une première gouge superficielle pour faire les réglages du vitesse et ensuite ajuster l'angle, le courant et la pression.

## Gougeage mécanisé avec PowerCut 1500 et railtrac



# Gougeage mécanisé avec PowerCut 1500 et Railtrac



Photo

## Gougeage sur acier

Gaz utilisé	= air comprimé
Pression	= 5 bars
Ampérage	= 40 à 60 A
Angle	= 50°
Gouge réalisé profondeur	= 3 à 5 mm
Gouge réalisé largeur	= 29 mm

## Réglages sur railtrac

Vitesse de déplacement	= 46 cm/minute
Type de balayage	= créneau carré
Vitesse de balayage	= 11 cm/min

Faire une première gouge superficielle pour faire les réglages du vitesse et ensuite ajuster l'angle, le courant et la pression

# Gougeage mécanisé avec PowerCut 1500 et railtrac



## Paramètre en gougeage,

(pour une largeur de saignée de 35 mm et profondeur de 3 à 5 mm)

Intensité de powercut,

I = 40 à 60A suivant la profondeur désiré

Pression d'air du powercut

P = 5 Bar

Avance du chariot :

V chariot = 46 cm/min

Balayage en créneau carré

Amplitude de balayage : 29 mm (maxi)

Vitesse de balayage : 11 cm/min

Tempo d'avance du chariot : de 0.2 à 0.5 sec

( à 0.2 sec, aspect plus lisse mais vitesse de déplacement plus lente, et gouge plus profonde)

## Gougeage mécanisé avec ESP150



TEGOPI – Portugal

## ESP 150 – gougeage sur aciers inoxydables



**Air comprimé** en gaz d'amorçage, gougeage, protection

Avantages = pas de bavures grâce à l'action de l'oxygène de l'air

Inconvénient = surface noire, il faut meuler avant de souder

**Azote** en gaz d'amorçage, gougeage, protection

Brossage avec brosse métallique suffit pour re-souder

Avantages = aspect non noirci par l'oxydation, bel état de surface rosé

Inconvénient = 10 % de vitesse en moins par rapport à l'air comprimé

**ArH35** en gaz de gougeage

Azote (gaz d'amorçage, gaz de protection)

Brossage avec brosse métallique suffit pour re-souder

Avantages = plus économique que d'utiliser ArH35 comme gaz d'amorçage et de protection

## ESP 150 – gougeage sur aciers inoxydables



Inox épaisseur 22 mm  
ArH35

Gouge 10 x 10 mm  
1 passe  
150 A

Fonds bombés soudés en Arc Submergé – chanfreins en X

## ESP 150 – gougeage sur aluminium



**Azote** en gaz d'amorçage, gougeage, protection

Plus rapide

Plus économique

**ArH35** en gaz de gougeage + azote en gaz d'amorçage et de protection

Surface plus lisse



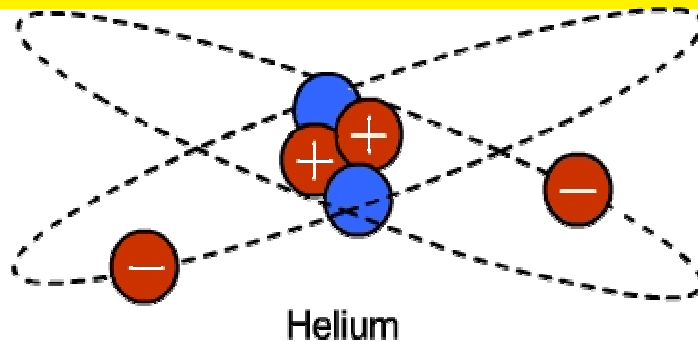
- Efficace
- Améliore la qualité
- Réduit les coûts globaux
- Environnement plus favorable à l'opérateur du fait de la réduction du bruit et des fumées

## Définitions pratiques



**Nitruration** : c'est un durcissement superficiel obtenu par réaction de l'azote et de certains alliages ferreux => structure plus cassante.

## Principes simplifiés de l'ionisation



### **Les atomes et les molécules sont des éléments neutres**

- Un même nombre d'électrons à charge négative et de protons à charge positive.
- Par l'ajout d'énergie, les atomes peuvent libérer une partie ou la totalité de leurs électrons.
- Lorsque les atomes ou les molécules gagnent ou perdent des électrons et acquièrent une charge électrique nette, le résultat s'appelle **l'ionisation**.