

## Métallisation Nord Industrie

Implantée à Lille depuis sa création en 1989, MNI est spécialisée dans les traitements de surface de haute technicité et a toujours privilégié la R&D afin de stimuler sa croissance. MNI propose une offre très variée de revêtements afin de répondre aux nombreux problèmes d'usure rencontrés dans l'industrie.

Afin d'apporter une prestation complète à sa clientèle, MNI offre également tous services d'usinage, de réparation, rectification, rodage, polissage, super finition et contrôle qualité.



Métallisation Nord Industrie est une société spécialisée dans les traitements de surface afin de répondre aux nombreux problèmes d'usure rencontrés dans l'industrie.

Nous sommes spécialisés dans l'anticorrosion, l'anti-abrasion, l'anti-adhérence, l'antiadhésif et l'anti-usure en général.

Pour ce faire, nous sommes équipés d'HVOF, de Plasmas, de pistolets de métallisation, de fours, de bains, de rectifieuses et de tours.



# Sommaire

•	Projection plasma.....	3-4
	– Oxyde de chrome	
	– Alumine Titane	
	– Alumine	
	– Zircone	
•	Projection HVOF E-Gun.....	5-6
	– Carbure de Tungstène	
	– Carbure de Chrome	
•	Projection HVOF .....	7-8
	– Carbure de Tungstène	
	– Carbure de Chrome	
•	Céramique Thermochimique.....	9-12
	– Placrox II	
	– Diamoxyde	
•	Revêtements composite base PTFE.....	13-14
	– Slidcoat II – III –IV-V	
	– PTFE, FEP, ...	
•	Revêtements composite base Silicone.....	15-16
	– Nikasil	
	– Cérasil	
	– Silcar	
•	Dépôt carbone diamant.....	17-18
	– DLC	
•	Nickel Chimique.....	19-20
	– Nickel Chimique PTFE	
•	Revêtement lubrifiant .....	21-22
	– Minilub	
•	Halar.....	23-24
•	Céroxyde.....	25-26
•	Glisscoat .....	27

# Projection Plasma

## CERAMIQUES

Une technologie de pointe pour répondre à tout problème tribologique d'usure par frottement, abrasion, corrosion et cavitation

### APPLICATIONS:

#### TOUTES INDUSTRIES

ARBRES DE POMPES ET  
GARNITURES MECANIQUES  
CHEMISES, COUPELLES, DOUILLES  
PISTONS, CYLINDRES, BAGUES,  
AGITATEURS, ETC ...

La projection plasma permet de projeter des poudres céramiques, carbures ou métalliques à une température dépassant les 15000°C et à une vitesse supérieure à mach 2. Cette technique de projection permet d'accroître les performances de la surface de tout type de substrat face à de hautes sollicitations.

### *Oxyde de Chrome*

#### Caractéristiques

- ✓ Résistance à l'usure par frottement et abrasion
- ✓ Résistance à la corrosion (acides, alcalins et alcool)
- ✓ Épaisseur
- ✓ Dureté
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature

0,1 à 0,6 mm  
Jusqu'à 1300 HV  
Brut ou Ra < 0.2 µm  
< 540° C



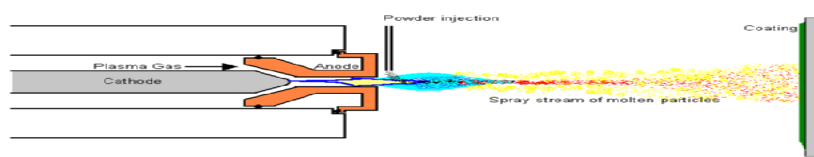
Clapets



Raccord tournant



Cabestan





## Alumine Titane

### Caractéristiques

- ✓ Résistance à l'abrasion
- ✓ Résistance à la corrosion
- ✓ Épaisseur
- ✓ Dureté
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature



Rouleau

0,1 à 0,6 mm  
 950 – 1100 HV  
 Brut ou Ra < 0.4 µm  
 Entre 540 et 1100°C

## Alumine

### Caractéristiques

- ✓ Résistance au frottement
- ✓ Résistance à l'abrasion
- ✓ Résistance à l'oxydation
- ✓ **Isolant électrique**
- ✓ Épaisseur
- ✓ Dureté
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature
- ✓ Aspect



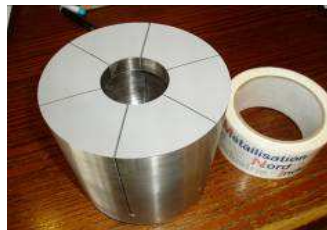
Chemise

0,1 à 0,6 mm  
 850 HV  
 Brut ou Ra < 0.3 µm  
 Jusqu'à 1650°C  
 Blanc

## Zircone

### Caractéristiques

- ✓ Résistance au frottement
- ✓ Résistance à l'abrasion
- ✓ **Barrière thermique**
- ✓ **Isolant électrique**
- ✓ Épaisseur
- ✓ Dureté
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature



0,1 à 0,6 mm  
 900 - 1000 HV  
 Brut ou Ra < 0.3 µm  
 Jusqu'à 1500° C

**Nous pouvons également vous proposer:**

Bases Cobalt: CoMoCrSi CoCrWCSi,  
 CoNiCrAlY, ...

Bases Cuivre: Cu, CuNi, CuAl, ...

Bases Nickel: Ni, NiCrAlY, NiCr, NiCrAl, NiAl,  
 NiCrMoNbFe (625, 718 ), ...

Bases Molybdène: Mo, MoNiCrB, ...





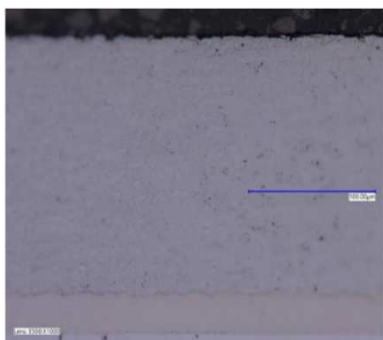
## Projection HVOF E-Gun

### POUDRES METALLIQUES ET CARBURES

La projection thermique HVOF (High Velocity Oxy-Fuel ou Projection par Flamme Hypersonique) est obtenue par la combustion d'un carburant Ethanol et d'oxygène. Les gaz sont brûlés et accélérés pour atteindre une vitesse hypersonique en sortie de buse. De la poudre est alors introduite dans la torche au moyen d'une buse convergente. Cette poudre fondue ou semi-fondue est accélérée à une vitesse supersonique. Les particules ainsi projetées sur le substrat sont aplaties et forment le revêtement lors de leur refroidissement et solidification. La vitesse élevée des particules, leur réchauffement uniforme et un temps de passage court dans la flamme contribue à la formation d'un revêtement ayant une densité élevée, une excellente adhérence, sans aucune déformation du substrat.

### *Carbure de Tungstène*

La porosité contrôlée par un laboratoire externe montre que notre Carbure de Tungstène possède une porosité < 1% et une dureté moyenne de 1300 HV0,3.



#### Caractéristiques variables selon le type de poudre carbure de tungstène projetée:

- ✓ Résistance à l'abrasion
- ✓ Revêtement très dense
- ✓ Épaisseur
- ✓ **Dureté**
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature

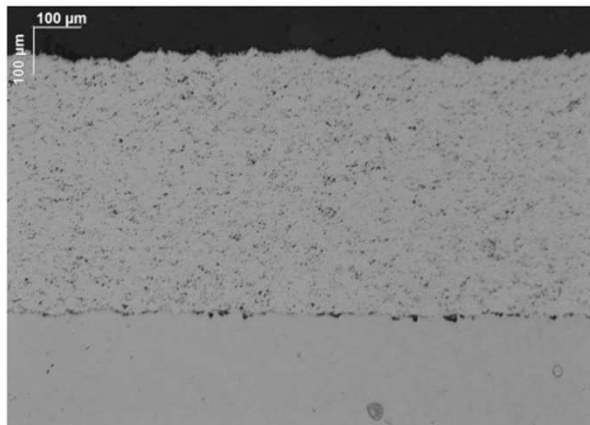
0,1 à 0,5 mm  
**1150 à 1400 HV**  
Brut ou Ra < 0.2 µm  
< 480° C



## Projection HVOF E-Gun

### *Carbure de chrome*

La porosité contrôlée par un laboratoire externe montre que notre Carbure de Chrome possède une porosité < 1,5%, une dureté moyenne de 1050 HV0,3 et une vitesse des particules lors de la projection > 800m/s.



#### Caractéristiques variables selon type de poudre projetée:

- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| ✓ Résistance à l'usure      |                     |
| ✓ Résistance à la corrosion |                     |
| ✓ Épaisseur                 | 0,1 à 0,5 mm        |
| ✓ Dureté                    | 900 - 1100 HV       |
| ✓ État de surface           | Brut ou Ra < 0.2 µm |
| ✓ Temperature               | 870° C à 1000° C .  |

Exemple de pièces revêtues : Corps de Pompe / Couvercle/ Arbre / Rotor / bagues / Chemises / Fourreau / Tige de vérin / cylindre de vérin / piston / piston plongeur/ Rouleau convoyeur/ Rouleau d'imprimerie/Rouleau d'entraînement / **Arbre** / arbre distributeur air / arbre pignon réducteur / arbre agitateur / arbre pompe / arbre réducteur / rotor / rotor écluse / rotor surpresseur / tourteau réducteur / vis dosage / **bague** / bague de broyeur / manchon / arbre PV / arbre PAPV / pignon arbré / satellite / moyeu / entretoise / roue / roue dentée / ...

**Métallisation Nord Industrie projette également des poudres stellites et des poudres métalliques comme les inconels.**

## Projection HVOF

### POUDRES METALLIQUES

#### APPLICATIONS:

##### TOUTES INDUSTRIES

POMPES ET GARNITURES MECANQUES

CHEMISES, COUPELLES, DOUILLES

PISTONS, CYLINDRES

SONOTRODES

La projection HVOF permet de déposer des Carbures et des alliages métalliques à une vitesse hypersonique (mach 6). Les dépôts obtenus sont très denses et ont une adhérence exceptionnelle. Leur principale caractéristique est une excellente résistance à l'abrasion.



### Carbure de Tungstène

#### Caractéristiques (Propriétés physiques)

- ✓ Résistance à l'abrasion
- ✓ Revêtement très dense
- ✓ Épaisseur
- ✓ **Dureté**
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature



0,1 à 0,5 mm

**1200 HV**

Brut ou Ra < 0.1 µm

< 500° C



Capacité de traitement:  
Jusqu'à 6 m de longueur



## Projection HVOF

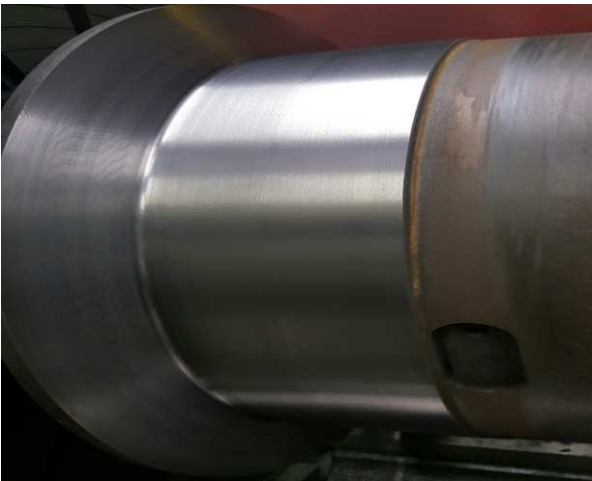
### PROCEDE

La projection thermique HVOF (High Velocity Oxy-Fuel ou Projection par Flamme Hypersonique) est obtenue par la combustion d'un carburant sous forme gazeuse et d'oxygène.

Les gaz sont brûlés et accélérés pour atteindre une vitesse Hypersonique (entre mach 5.2 et 6.4) en sortie de buse. De la poudre est alors introduite dans la torche et au moyen d'une buse convergente. Cette poudre fondue ou semi-fondue est accélérée à une vitesse hypersonique. (entre mach 1 et 2.1).

Les particules ainsi projetées sur le substrat sont aplaties et forment le revêtement lors de leur refroidissement et solidification.

La vitesse élevée des particules, leur réchauffement uniforme et un temps de passage court dans la flamme contribue à la formation d'un revêtement ayant une densité élevée (porosité < 2%) et une excellente adhérence (80MPa)



### Carbure de chrome

#### Caractéristiques

- ✓ Résistance à l'usure
- ✓ Résistance à la corrosion
- ✓ Épaisseur
- ✓ Dureté
- ✓ État de surface
- ✓ Temperature

0,1 à 0,5 mm  
 900 - 1000 HV  
 Brut ou Ra < 0.1 µm  
 < 870° C

*MNI réalise également des revêtements Stellite Grade 6 et 12 par projection HVOF*



## Céramique thermochimique

### APPLICATIONS:

POMPES ET COMPRESSEURS  
INDUSTRIE TEXTILE  
INDUSTRIE PETRO-CHIMIQUE  
INDUSTRIE ALIMENTAIRE

### PLACROX II



Alésages de Pompe Doseuse



Tige de piston compresseur gaz



Axe joint tournant



Pompe centrifuge



Analyseurs – revêtement intérieur sur titane

### PROCEDE PLACROX II: 13 cycles permettant d'augmenter en dureté et de diminuer en porosité à chaque cycle

1. Usinage de la pièce
2. Préparation de la barbotine
3. Application de la barbotine
4. Cuisson au four à 550°
5. Imprégnation
6. Cuisson au four à 550°
7. Rodage de la pièce
8. Imprégnation
9. Cuisson au four à 550°
10. Rodage
11. Polissage

Points 5 et 6 - procéder 6 fois  
Points 8 et 9 - procéder 7 fois



Pièces d'étanchéité pour pompes

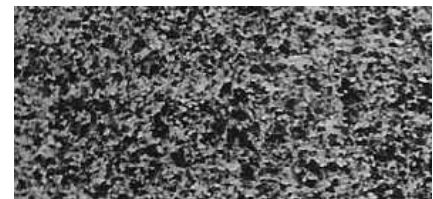
Capacité de traitement:  
Jusqu'à 2,7 m de longueur



Le **Placrox II** est un revêtement céramique oxyde de chrome densifié par voie thermochimique, offrant une résistance à l'abrasion et à la corrosion plusieurs fois supérieure aux dépôts oxyde de chrome projetés par plasma soufflé.

Le revêtement peut être réalisé sur tout substrat: acier, fonte, inox, titane permettant à ce dernier de résister à haute température dans l'air sans altération de la matière.

**Dureté entre  
1800 et 2000 HV**



Porosité = 0

Les pièces d'usures des moteurs, des pompes, des compresseurs, des doseurs peuvent être revêtues de **Placrox II**, soit à l'origine, soit en réparation. L'intérêt de traiter une tige de piston ou une chemise de pompe ou compresseur est **triple**, puisque l'on constate **une diminution du frottement** engendrant une très nette amélioration du comportement des pièces frottantes antagonistes, garnitures, tresses ou segments, **sans usure de la tige ou de la chemise**, avec **une diminution notable du coût énergétique** lors de la mise en route et lors du fonctionnement.

Le **Placrox II** est **étanche** et sans porosité en surface. Il est possible de réaliser **des revêtements intérieurs** même de faible diamètre. Le **Placrox II** se dilate comme la base, offrant une **résistance** aux chocs thermiques jusqu'à 700° avec plongeon du substrat dans l'eau froide sans modifier la structure du revêtement.

### Caractéristiques

✓ Épaisseur:	50 à 100 microns
✓ Porosité:	0
✓ <b>Dureté:</b>	<b>De 1800 à 2000HV</b>
✓ Module d'élasticité:	25 * 10 <sup>3</sup> h bars
✓ Résistance compression:	80 hb bars
✓ Résistance électrique:	10 <sup>5</sup> à 10 <sup>6</sup> ohm/cm
✓ Adhérence:	800 Kg/cm <sup>2</sup>
✓ <b>Coefficient de friction:</b>	<b>0,26%</b>
✓ Potentiel électrochimique:	800 millivolts
✓ Résistance aux chocs thermiques:	700°C (eau)

Le **Placrox II** est inaltérable dans l'eau de mer, les bases et la plupart des acides.  
État de surface RA 0,2 – 0,4. Pour les cas particuliers < 0.1 µm



## Céramique thermo-chimique

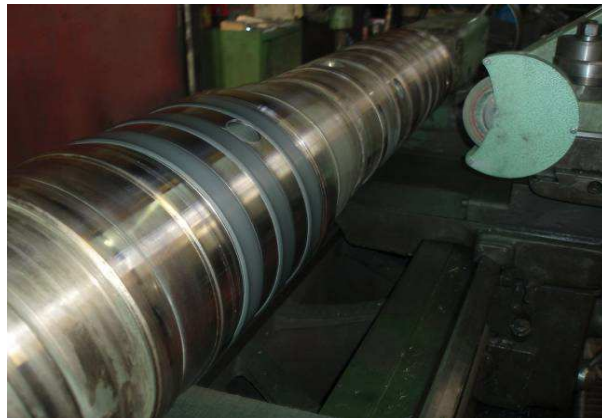
### DIAMOXYDE

#### APPLICATIONS:

POMPES ET COMPRESSEURS  
INDUSTRIE TEXTILE, TREFILERIE  
INDUSTRIE PETRO-CHIMIQUE  
INDUSTRIE ALIMENTAIRE



C  
A  
B  
E  
S  
T  
A  
N



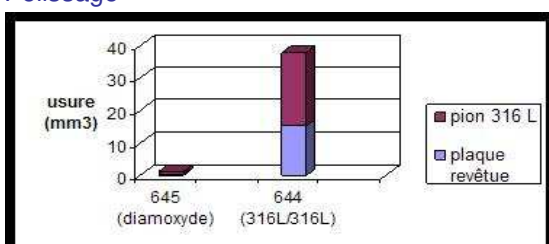
Raccords tournants



C  
H  
E  
M  
I  
S  
S  
E  
S

### PROCEDE DIAMOXYDE: 13 cycles permettant d'augmenter en dureté et de diminuer en porosité à chaque cycle

1. Usinage de la pièce
2. Préparation de la barbotine
3. Application de la barbotine
4. Cuisson au four à 550°
5. Imprégnation
6. Cuisson au four à 550°
7. Rodage de la pièce
8. Imprégnation
9. Cuisson au four à 550°
10. Rodage
11. Polissage



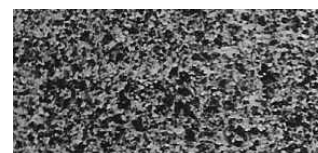
Capacité de traitement:  
Jusqu'à 2.7 m de longueur



Le **Diamoxyde** est un revêtement composite céramique à matrice d'oxyde de chrome renforcé par des particules de **Diamant** densifié par voie thermochimique, offrant une résistance à l'abrasion et à la corrosion plusieurs fois supérieure aux autres revêtements.

Le revêtement peut être réalisé sur tout substrat: aciers, fontes, aciers inoxydables, titane... Appliqué à ce dernier, il permet de résister, sans altération de la matière, à une exposition à haute température dans l'air. Ainsi, il supporte sans dommage des températures pouvant aller jusqu'à 900°. Sa résistance à d'importantes variations thermiques est tout aussi remarquable. En effet, chauffé à + de 700° et précipité dans l'eau froide, la couche de revêtement ne subira aucune altération malgré l'importance du choc thermique.

**Dureté**  
**7000 Vickers**



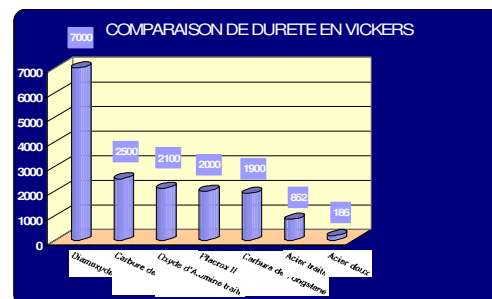
Porosité = 0

Le **Diamoxyde** est **étanche** et **sans porosité** en surface.

En conséquence, les surfaces traitées ne se chargent pas d'impuretés et conservent leurs qualités dans le temps.

Ces qualités d'étanchéité restent valables à haute température et **sous l'effet de pressions importantes**.

Il est en outre lié chimiquement au substrat et offre une résistance à l'usure par frottement et à la corrosion plusieurs fois supérieures aux autres revêtements tels le carbure de vanadium, l'oxyde d'alumine et le carbure de tungstène.



### Caractéristiques

✓ Épaisseur:	50 à 150 microns
✓ Porosité:	0 %
✓ <b>Dureté:</b>	<b>7000 HV</b>
✓ Module d'élasticité:	250 GPa
✓ Résistance flexion:	450 à 500 MPa
✓ Adhérence au substrat:	80 MPa
✓ Résistance électrique:	10 <sup>5</sup> à 10 <sup>6</sup> ohm/cm
✓ Coefficient de dilatation linéaire:	7,5 à 22.10 <sup>-6</sup>
✓ Résistance aux chocs thermiques:	700° dans l'eau
✓ Température d'utilisation maximale:	900°
✓ <b>Coefficient de frottement sur inox:</b>	<b>0,10%</b>
✓ Usure (sur inox) (10 <sup>-7</sup> mm <sup>3</sup> /N.m):	< 0.02

Le **Diamoxyde** est inaltérable dans l'eau de mer, les bases et la plupart des acides et solvants.  
État de surface RA 0,2 – 0,4. Pour les cas particuliers < 0.1



## Revêtements composite base PTFE

### SLIDCOAT®

Le Slidcoat® est un composite carbure fluo-polymère. Ce revêtement a une excellente anti-adhérence au collage des produits tout en offrant une résistance relative à l'usure. Ce composite offre le double avantage d'un revêtement métallique allié à de très bonnes propriétés de friction et très peu de porosité. Notre gamme se compose de 6 revêtements Slidcoat® composés de différentes bases. **Ce revêtement est idéal au niveau de l'anti-adhérence couplé à une bonne résistance à l'usure.**



Machoirs de scellage



Trémie



Outils de soudure

### AVANTAGES

- Exceptionnelle résistance à l'usure par frottement
- Bonne résistance à la corrosion et à l'abrasion
- Anti-adhérence exceptionnelle
- Hydrophobe et glissant

## Revêtements composite base PTFE

### SLIDCOAT®

#### Caractéristiques

Rugosité:	Ra 2 à 5µm selon Slidcoat
Epaisseur:	70 à 200 microns
T°:	260° en continu
Maxi T°:	280°
Coefficient de frottement:	
Cinétique:	0.12
Dynamique:	0.10
Bonne résistance aux chocs mécaniques	
Bonne résistance aux acides et solvants	



Machoirs de scellage



Pions de soudage



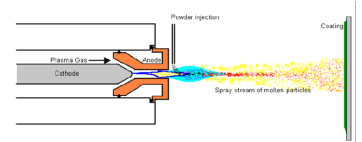
Ecluse



Contre forme

## Revêtements composite Base Silicone

**NIKASIL®**



Le **NIKASIL®** est un revêtement composite **Nickel Chrome** et **Silicone**.

Le Nickel Chrome est projeté à Mach 2 à une température de 20.000 degrés sans réchauffement du support à l'aide d'une installation plasma soufflé qui produit une couche très dure, hyper dense et liée au substrat. L'ajout de silicone permet un effet anti-adhésif. La tenue à la corrosion et à l'usure est excellente de par les propriétés inhérentes de la sous-couche et les propriétés anti-adhésives de la couche supérieure, ce qui permet de préconiser ce type de revêtement entre autre pour l'industrie textile.

### AVANTAGES

- Anti-adhésif
- Facile à nettoyer
- Effet entraînant
- Résistance aux produits chimiques
- Bonne résistance à l'abrasion couplé à un bon coefficient de frottement
- Résistance aux chocs mécaniques
- Epaisseur recommandée: 0.15 mm
- Etat de surface: brut



### APPLICATIONS

- Rouleaux de transfert
- Cylindres encolleurs
- Rouleaux conducteurs
- Moules
- Pièces d'encollage
- Découpe d'adhésifs



### SECTEURS D'ACTIVITE

- Industrie Textile
- Imprimeries
- Papeteries
- Hygiène Industrielle
- Conditionnement pour l'Agro-alimentaire
- Conditionnement pour l'Ind. pharmaceutique
- Aéronautique



## Revêtements composite Base Silicone

### CERASIL®

**CERASIL®** est un revêtement composite céramique silicone dont la base principale est l'Alumine-Titane. Celle-ci est projetée à Mach 2 à très haute température (20000°) par une torche plasma. Les particules très chaudes sont projetées sur la surface et, en se refroidissant, forment une sous-couche très dense liée au substrat offrant une résistance parfaite à la corrosion et à l'usure. L'adjonction de particules de silicones permet d'obtenir une anti-adhésivité exceptionnelle. CERASIL® a un aspect velouté au toucher.

### CARACTERISTIQUES

- Anti-adhésif
- Résistance à l'usure et à la corrosion
- Résistance aux chocs mécaniques
- Nettoyage aisé
- Epaisseur: 0.15 mm



Rouleau Encolleur

## Revêtements composite Base Silicone

### SILCAR®



**SILCAR®** est un revêtement composite métallique basé sur des poudres de carbure de tungstène et de silicone. **Le carbure est projeté sous haute pression à une vitesse supersonique de Mach 6** à une température de 2.000°C. Cette sous-couche très dure et très dense a une résistance importante à la traction et permet ainsi une résistance accrue aux diverses sollicitations par usure ou corrosion. L'adjonction de particules de silicone permet l'anti-adhésivité du revêtement.

La combinaison Silicone - Carbure de Tungstène a ainsi permis de développer de nouveaux concepts et de développer de nouvelles solutions.

SILCAR® est la réponse appropriée à de très fortes sollicitations.



Moule pour télescope



Forme

### CARACTERISTIQUES

- Dureté: 1300 Vickers
- Anti-adhésif
- Epaisseur: 0.1 mm



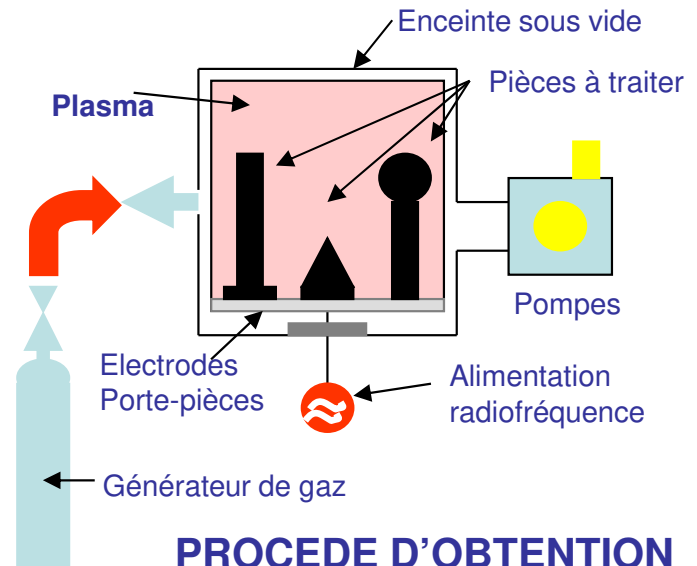
## DEPOT CARBONE DIAMANT

Déposé par procédé physico-chimique assisté par plasma, le Carbone-Diamant est exceptionnel par ses caractéristiques tribologiques.

Doté de propriétés d'avant-garde, le DLC+ est la réponse aux problèmes industriels et technologiques jusqu'alors insolubles dans les domaines de la mécanique, de l'optique et de l'électronique.

### MATERIAUX TRAITABLES

- Acier au carbone, alliés
- Acier inoxydable
- Aluminium et alliages
- Carbure de tungstène
- Titane et alliages



### PROCEDE D'OBTENTION

### Caractéristiques du DLC+

3500 HV

Composition	Carbone, hydrogène et éléments dopants
Structure	Mélange de $sp^3$ (tétraèdre de type diamant) et $sp^2$ graphite hexagonal
Densité	1.8 – 2.2 g/cm <sup>3</sup>
Dureté	3000HV (+/- 500 HV)
Coefficient de friction	DLC+ sur DLC+: 0.05 – DLC+ sur acier: 0.10
Adhérence	Charge critique: LC1 = 20N
Conductivité thermique	> 400 W/K/m
Coefficient de dilatation	$10 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$
Perméabilité	Barrière à l'hydrogène et aux autres gaz
Résistance électrique	108 ohms cm
Constante diélectrique	10 à 10 kHz – 4 à 10 MHz
Transparence optique	2 – 50 $\mu\text{m}$
Indice de réfraction	1.9 – 2.3
Résistance chimique	Inerte aux acides, bases, solvants, sels, soude
Biocompatibilité	N'altère pas les cellules, pas de risque inflammatoire





## Outillage

- Réduction des efforts mécaniques
- Excellente finition des pièces produites
- Augmentation des cadences d'emboutissage
- Diminution des coûts de revient



## Pièces mécaniques

- Fonctionnement sans lubrification
- Anti-abrasion, anti-adhésif
- Augmentation de la durée de vie
- Coût de maintenance réduit
- Résistance aux attaques chimiques
- Idéal pour les pièces à haute sollicitation

## Injection plastique

- Anti-collage matière
- Réduction de l'usure par abrasion
- Protection contre la corrosion
- Suppression du grippage



## Médical

- Biocompatibilité
- Anti-corrosion
- Pas de risque inflammatoire
- Faible adhérence des plaquettes

## Caractéristiques du DLC+

Épaisseur	de 3 à 4µm
Stabilité thermique	400°
Température de traitement	de 200 à 300°

Par le fait de sa grande dureté et sa faible épaisseur, le traitement DLC+ sera d'autant plus performant que le matériau traité sera dur: acier trempé voir nitruré pour des sollicitations extrêmes.

Le revêtement DLC+ conserve l'état de surface initial donc meilleur sera l'état de surface, meilleure sera l'adhérence du DLC+ sur la pièce. Il est possible de masquer des parties de la pièce où un dévêtage est nécessaire.

## PROCEDE

Le revêtement s'effectue par voie chimique sous vide assistée par plasma (PACVD). Il est obtenu par la décomposition d'un mélange gazeux d'hydrocarbure à l'aide d'une décharge électrique radiofréquence.

Le dépôt est uniforme sur toute la surface.  
Le traitement s'effectue à 300°C pendant 4 heures.



Guide-fils divers



Outil d'emboutissage



Poinçon  
d'évasement



Lames

Capacité de traitement: Lg 500 x lg 300 x h 300 mm  
Poids max: 50 Kg



## NIPTEF : NICKEL-CHIMIQUE PTFE

Traitement à base de nickel chimique, avec inclusion de PTFE (polytétrafluoroéthylène) dont les caractéristiques tribologiques sont particulièrement améliorées tout en conservant une très bonne résistance à la corrosion et à l'usure.

### Caractéristiques:

- Ce traitement se fait sans apport de courant.
- Couche anti-statique et non isolante
- Conductibilité électrique: non isolant (130 – 200  $\mu\text{Ohm/cm}$ )
- Confère à la géométrie de la pièce une couche régulière et homogène
- Haute résistante à l'usure, comparable au chromage dur
- Dureté et lubrification obtenues par la combinaison nickel-phosphore
- Bas coefficient de frottement grâce à l'adjonction du PTFE (de 20 à 30%)
  - NIP-TEF sur acier: 0.15 (statique) et 0.10 (dynamique)
- Particules de PTFE de 0.2 à 0.3  $\mu\text{m}$  dispersées de façon homogène dans la combinaison nickel phosphore
- Point de fusion: 800° pour le nickel, +/- 270° pour le téflon
- Epaisseur de la couche recommandée: de 20 à 40 microns (max. 80 microns)
- Dureté: 500-700 HV
- Résistance à l'usure, à la corrosion, à la chaleur (- 240° à +250°)
- Traitement possible sur tous matériaux de base qui permettent un traitement galvanique ou autocatalytique
- Surface plus facile à nettoyer car saletés n'adhèrent pas



### Exemples d'application:

- Corps et éléments de pompe
- Pièces de machine textile
- Pièces de mouvement horloger
- Moules d'injections et de presse
- Mécanismes glissants sous des liquides lubrifiants
- Boulons et écrous
- Soupapes
- Gicleurs de carburateur
- Applications où les lubrifiants liquides sont indésirables







## NIPTEF : NICKEL-CHIMIQUE PTFE

Une voie alternative pour aborder le problème d'usure et de friction, en imbriquant un lubrifiant, le PTFE, dans la combinaison nickel-phosphore.

Quand le PTFE est bien soutenu par un support dur comme le nickel-phosphore, l'usure de la couche est très faible.

Les propriétés d'usure et de friction de la couche sont déterminées par la valeur ajoutée des propriétés des deux matériaux. Dureté et lubrification sont obtenues par la combinaison nickel-phosphore et le faible coefficient de friction, par les particules de PTFE.

Lors du processus de déposition, les particules PTFE, qui ont un diamètre de 0,2 à 0,3  $\mu\text{m}$ , sont déposées de façon homogène dans le nickel-phosphore dans une proportion de +/- 30%.



### Variantes:

- Nickelage chimique à teneur en phosphore de 9 à 12 %: bonne résistance à la corrosion  
Dureté de 50 HRC ou 530 HV
- Nickelage chimique dur, après traitement thermique à 280°: couche résistante à l'usure  
Dureté de 67 HRC ou 950 HV
- Nickelage chimique après traitement thermique à 650°: bonne résistance à la corrosion et à l'usure dans des conditions extrêmes. Idéal pour l'off-shore.



## Minilub - Revêtement lubrifiant

### Procédé de haute technologie pour le traitement de surface des outillages évitant l'usure et les problèmes de démoulage par réduction de la friction

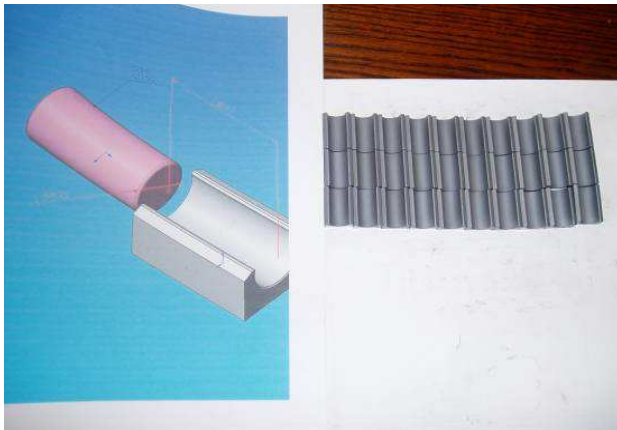


#### Technologie spatiale

En développant des technologies avancées de lubrification qui remplissent les exigences des constructeurs aéronautiques, on a créé un nouveau revêtement lubrifiant universel lié à la surface. Cette technologie de lubrification a évolué pour s'adapter à l'industrie travaillant le plastique. Nous vous aidons à maîtriser vos problèmes de friction et rendre le procédé d'injection plus sûr avec moins de perte, des durées de cycle plus courtes, moins de maintenance et plus de profit.

#### Procédé

Mis en œuvre à température ambiante, le bisulfure de tungstène est propulsé dans un gaz conditionné comme moyen d'application et projeté à haute vitesse pour obtenir une très forte adhésion.



Afin de rendre possible l'adhésion physique de la pellicule de lubrification à sec, nous traitons la surface des outils jusqu'à ce qu'il y ait une structure (d'atomes) libre d'oxyde et d'impuretés. La surface prétraitée est alors bombardée avec un bisulfure de tungstène modifié pour l'enraciner dans la structure atomique. Lors de cette liaison moléculaire, le bisulfite de tungstène devient une partie du support et ne peut être enlevé que par abrasion.

#### Applications

- Ejecteurs
- Eléments de guidage
- Rails de guidage
- Guides d'axes
- Mâchoires à forme
- Injecteurs à aiguilles
- Anneaux de démoulage
- Roulements à billes
- Câbles, pièces d'usure
- Noyaux d'outils, inserts
- Nids de forme
- Noyaux à filetage
- Découpes arrières à démoulage forcé
- Coussinets



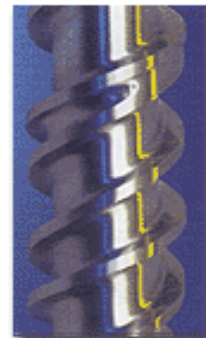
## Minilub - Revêtement lubrifiant

### Caractéristiques (Propriétés physiques)

✓ Matériel:	Bisulfite de tungstène modifié en forme lamellaire
✓ Dureté:	1 – 1,5 Echelle Moh's
✓ Poids moléculaire:	248.02
✓ Aspect:	Gris métallique – anthracite
✓ Coefficient de frottement: Max. 0.030	
✓ Adhésion:	Liaison moléculaire, mécanique
✓ Moyen d'application:	Air conditionné à température
✓ Epaisseur:	Max. 0,0005 mm, 0,5 µm
✓ Densité:	7,4 GMS par CC
✓ Support:	Tous métaux (aussi traités), verre, caoutchouc, plastiques, porcelaine
✓ T° d'utilisation:	de -188°C à +568°C
✓ Stabilité chimique:	inerte, non-toxique, non-corrosive
✓ Résistance à la corrosion:	empêche très peu la corrosion
✓ Limite de charge:	comme le support, jusqu'à 350.000 psi = 2200N/mm <sup>2</sup>
✓ Magnétisme:	non-magnétique
✓ Stabilité dans le vide:	stable jusqu'à 10 [-14] Torr
✓ Surface:	Aucun changement dans la structure de la surface du support (brillance, finesse), n'influence pas les bords, ni augmentation, ni arrondi
✓ Compatibilité:	Avec toutes les huiles, graisses, dissolvants, essence et alcool.

## PERFORMANCES

Ce procédé permet d'injecter plus facilement le plastique dans la forme cad avec moins de T° ou moins de pression. Après le durcissement, l'éjection intervient plus tôt et plus facilement. Cela implique une réduction de la durée du CYCLE et une amélioration de la QUALITE en évitant les stress du démoulage et les déformations. Peuvent être traités, différents plastiques courants comme les PP, PE, PC, POM, ABS et certains matériaux « problématiques ». En interposant une pellicule de protection (avec une structure inerte) entre le plastique injecté et la surface de l'outil, MINILUB réduit la friction par sa facilité de glissement lors du démoulage.





## HALAR

### Revêtement thermoplastique Copolymère d'éthylène et de chlorotrifluoréthylène (E-CTFE)

#### Principales caractéristiques

- Permet d'exécuter des revêtements et des pièces préformées du plus haut degré de complexité
- Permet d'obtenir des couches sans porosité à partir de 300 µm – épaisseur maximum: 1500 µm
- Excellente stabilité thermique
- **Résistance exceptionnelle aux produits chimiques**
- Excellentes propriétés électriques
- Résistance aux rayonnements
- Bonnes propriétés mécaniques
- Stabilité aux agents thermiques
- Résistance à la flamme
- Revêtement sur pièces de toutes dimensions



Le Halar résiste à la majorité des acides, bases et solvants utilisés dans le domaine technique. Aucun solvant n'est connu à ce jour qui puisse attaquer ou détruire le Revêtement Halar à une T° inférieure à 120°C.

Le Halar est doté d'une constante diélectrique très basse, à savoir 2.5, qui reste stable sous différentes températures et fréquences.  
Sa rigidité diélectrique s'élève à 80 Kv/mm.

#### Propriétés mécaniques

Le Halar est un polymère robuste doté de bonnes propriétés mécaniques comme la résistance à l'abrasion, la dureté, la résistance aux chocs et à la déformation.

Les pièces enduites de revêtement peuvent être façonnées aux dimensions prescrites par perçage, tournage, alésage et meulage



**INDUSTRIE CHIMIQUE  
INDUSTRIE ELECTRIQUE  
INDUSTRIE MECANIQUE  
CONSTRUCTION AUTOMOBILE  
AERONAUTIQUE**





## HALAR

### Revêtement thermoplastique en matière synthétique fluorée

## SECTEURS D'ACTIVITES

### INDUSTRIE CHIMIQUE

Récipients de tout type, membranes, revêtements de réservoirs, pompes, éléments de pompe, soupapes, tuyaux, tours de lavage, réacteurs, agitateurs, radiateurs soufflants, centrifugeuses et échangeurs thermiques.

Autres utilisations: tuyaux et tubes, sièges de soupape, filtres, collecteurs de poussières, séparateurs, emballages pour produits chimiques corrosifs



### INDUSTRIE ELECTRIQUE

Éléments de pompes et de moteurs pour utilisation sous eau et sous terre.

Éléments en contact avec des milieux corrosifs, tels que tableaux de commande et transmissions, raccords et colliers de câbles, armatures de bobines, bornes de connexion, douilles, pièces isolantes, couvercles pour résistances, feuilles, tubes, pièces équipées de garnitures mécaniques, coffrets de batteries, membranes de cellules électrochimiques, circuits imprimés flexibles, câbles incombustibles.



### INDUSTRIE MECANIQUE

Éléments de pompes, soupapes, éléments de raccordement, hélices transporteuses, éléments pour installations de transport.



### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET AERONAUTIQUE

Le revêtement Halar est essentiellement utilisé pour les accessoires soumis à des sollicitations importantes et devant présenter une haute résistance chimique, une bonne tenue aux chocs et une grande élasticité.



# Ceroxyde

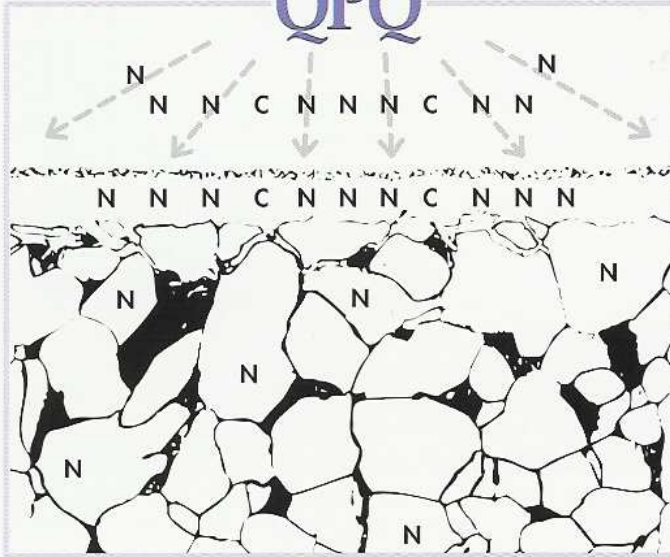
*Traitement de surface par diffusion d'azote + imprégnations. Diffusion de couches de surface dures, résistant à l'usure et à la corrosion sur acier et fonte. Transforme votre acier en revêtement inoxydable*

- **Avantages:**
- *Épaisseur de diffusion de la couche dure jusqu'à 25 microns*
- *Dureté superficielle jusqu'à 1150 Vickers (suivant nuance d'acier)*
- *Grippage : très haute résistance au grippage à froid et au frottement*
- *Corrosion : résistance élevée 200 heures brouillard salin ASTM B117*
- *Rugosité : Ra = 0.5*
- *Augmentation de la limite d'endurance*
- *Aspect de surface : noir*
- *Pas de déformations – gonflement de l'ordre de quelques microns maximum*
- *Résistance à haute température jusqu'à 450°*
  
- **Caractéristiques :**
- *Résistance à l'usure*
- *Très bon coefficient de frottement*
- *Très haute résistance à la corrosion*
- *Résistance à la fatigue*
- *Résistance au soudage à froid*
- *Haute dureté de surface*
- *Pas de déformations*
  
- **Non applicable sur inox**

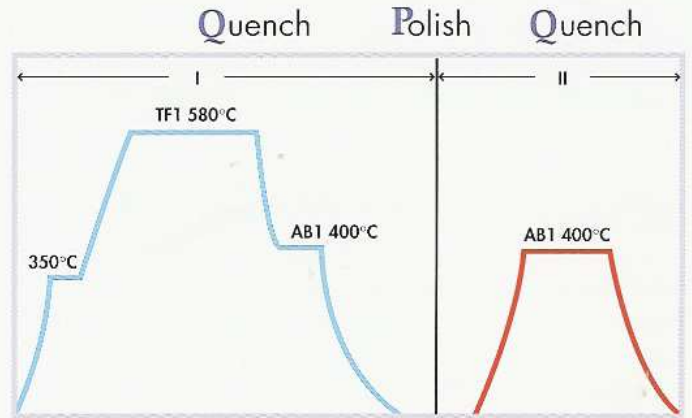




# QPO



## PROCESS-CYCLUS

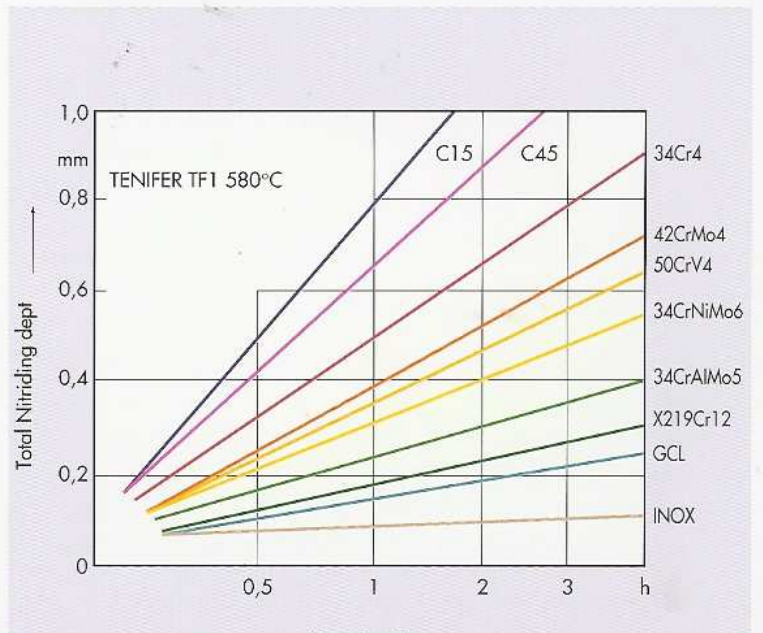
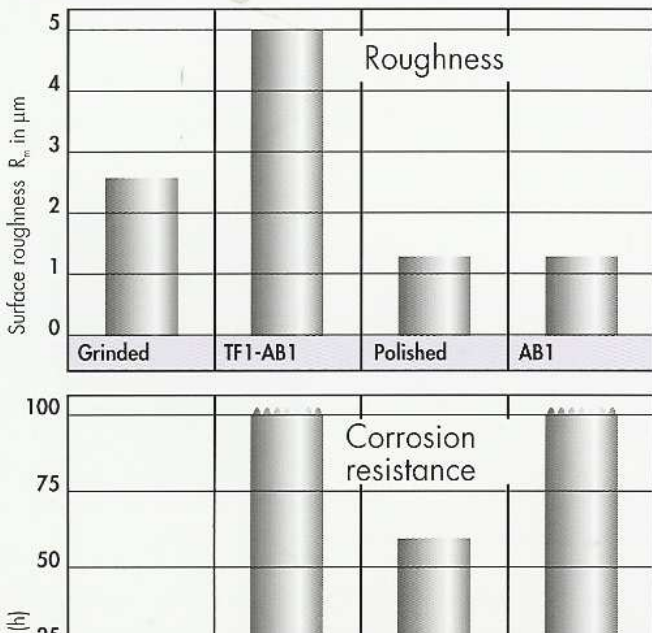
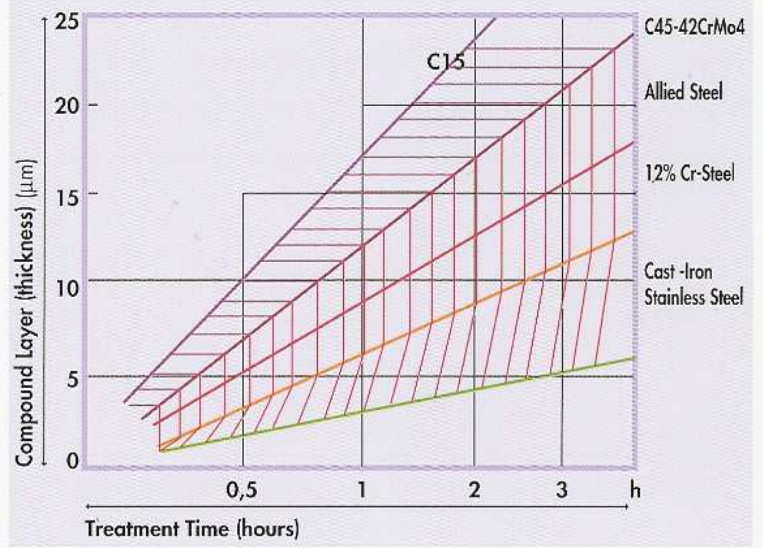


### STEEL QUALITY

Ck15	1.1141
C45W3	1.1730
Ck60	1.1221
20MnV8	1.7147
53MnSi4	1.5141
90MnV4	1.2842
42CrMo4	1.7225
X19NiCrMo4	1.2764
55NiCrMoV6	1.2713
56NiCrMoV7	1.2714
50NiCr13	1.2721
X20Cr13	1.2082
X35CrMo17	1.4122
X210Cr12	1.2080
X210CrW12	1.2436
X156CrMoV12	1.2601
45CrMoW58	1.2603
X32CrMoV33	1.2365
X38CrMoV51	1.2343
X37CrMoW51	1.2606
X30WCrV53	1.2567
X30WCrV93	1.2581

### VICKERS HARDNESS

	HV 1	HV 10	HV 30
Ck15	350	300	200
C45W3	450	350	250
Ck60	450	350	250
20MnV8	600	450	400
53MnSi4	450	400	350
90MnV4	550	450	400
42CrMo4	650	500	450
X19NiCrMo4	600	500	450
55NiCrMoV6	650	550	500
56NiCrMoV7	650	550	500
50NiCr13	600	500	450
X20Cr13	>900	600	450
X35CrMo17	>900	700	550
X210Cr12	>800	600	450
X210CrW12	>800	600	500
X156CrMoV12	>800	650	500
45CrMoW58	800	700	600
X32CrMoV33	>900	850	700
X38CrMoV51	>900	850	700
X37CrMoW51	>900	800	700
X30WCrV53	>900	850	750
X30WCrV93	>900	850	800







## Glisscoat

### Évite le collage des projections de soudure

Ce nouveau traitement est réalisable sur tous gabarits et outils environnants utilisés lors des opérations de soudage. Les surfaces traitées évitent le collage des projections de soudure sur les surfaces de ces équipements.

Glisscoat est également utilisé avec succès sur les buses de gaz des torches de soudage et robots de soudage pour systèmes "MIG/MAG".

La couche de protection n'occasionne pas de changements dimensionnels ou de déformations. Elle est dure, résistante aux griffes et coups de cutter, et peut être utilisée dans tout environnement jusqu'à une température de 450° C.

Le traitement augmente la résistance à la corrosion et a un bel aspect esthétique noir.

Le revêtement est réalisable sur tout aciers, métaux ferreux ou non, inox, etc ...

