

## Procédés thermiques :

- Traitements Thermiques
- Compression Isostatique à Chaud
- Ingénierie des surfaces
- Brasage, Soudage EBW

## REVÊTEMENTS PAR PROJECTION THERMIQUE



### → RÉSISTANCE À L'USURE :

- ABRASION
- ÉROSION
- CAVITATION
- FROTTEMENT
- FRETTEMENT

### → ISOLATION / CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

### → RÉSISTANCE CHIMIQUE / THERMIQUE

### → BARRIÈRE THERMIQUE

### → ADAPTATION DES COEFFICIENTS DE FROTTEMENT

### → ÉTANCHÉITÉ SANS JOINT

### → RÉPARATION / REPRISE DE COTES

## REVÊTEMENTS CÉRAMIQUES ET MÉTALLIQUES PAR PROJECTION PLASMA

### Quels revêtements et quelles applications?

- **Bases oxyde de chrome** : Très grande dureté (variante OC1SA à 1900 HV0,3), inertie chimique – Utilisables jusqu'à 540°C
- **Bases alumine** : Utilisées pour l'isolation électrique combinée à l'isolation thermique, une dureté élevée et de bonnes propriétés de frottement. Variante Biogliss® adaptée pour l'agroalimentaire (homologation LNE) – Utilisables jusqu'à 1650°C.
- **Bases zircon** : La meilleure isolation thermique pour les TBC (Thermal Barrier Coatings). Utilisé avec succès sur les plateaux graphite ou composite carbone/carbone CFC dans le cas des traitements thermiques sous vide à des températures pouvant atteindre plus de 1600°C.

- **Bases métalliques** pour les propriétés de frottement : Différentes possibilités en fonction des conditions de fonctionnement : CuNiIn, CuAlFe, Tribaloy®, Mo,...

### CARACTÉRISTIQUES DE CES REVÊTEMENTS

- Adhérence maximale : 50 MPa,
- Porosité moyenne de 1 % à 5 %,
- Microdureté de 150 à 1900 HV0,3,
- Épaisseur typique de 200 µm, max 300 µm sauf sous-couche de rechargement.

## REVÊTEMENTS CARBURES ET MÉTALLIQUES PAR PROJECTION HYPERSONIQUE HP-HVOF & PHFA

### Quels revêtements carbures et quelles applications ?

- **Carbure de Tungstène – 12 % de Cobalt** pour ses propriétés de résistance à l'abrasion (température inférieure à 500°C),
- **Carbure de Tungstène – 17 % de Cobalt** pour ses propriétés de résistance aux chocs et au fretting – corrosion (température inférieure à 500°C),
- **Carbure de Tungstène – 10 % de Cobalt et 4 % de Chrome** pour ses propriétés de résistance à l'abrasion, l'érosion et la corrosion (température max de 500°C) – Choisi en remplacement du chrome dur pour les trains d'atterrissage.

- **Bases carbure de chrome / NiCr** pour leurs propriétés de résistance à l'abrasion, la corrosion, l'oxydation à chaud (température max de 815 °C). Variante Carbiogliss® adaptée pour l'agroalimentaire (homologation LNE).

**NOTA** : les revêtements à base de carbures de Tungstène et/ou de Chrome sont les remplaçants idéaux des dépôts de Chrome dur

## REVÊTEMENTS CARBURES ET MÉTALLIQUES PAR PROJECTION HYPERSONIQUE HP-HVOF & PHFA (SUITE)

### En HP/HVOF, quels types de revêtements métalliques et intérêts?

- **Tous les matériaux métalliques** (purs ou alliages) quand on recherche une grande densité de dépôt. Ceci permet par exemple de s'affranchir de l'utilisation coûteuse de procédés de projection plasma sous vide pour des dépôts MCrAlYs denses
- **Superalliages types Inconel® ou Tribaloy®** pour leurs propriétés mécaniques ou de frottement en température (jusqu'à 800°C) ainsi que leur tenue à l'oxydation. Utilisables en rechargement.

### **NOUVEAUTÉ** Projection Hypersonique à Flamme Air : PHFA

Nouvelle technologie haute vitesse disponible pour des revêtements de type HP/HVOF mais **encore plus denses** selon les matériaux. Les particularités sont un jet de poudre en projection plus concentré et des débits matières plus élevés. Ceci autorise des gains de productivités pour des pièces de grande dimension ou des séries. La plus grande compacité des revêtements entraîne une amélioration de la tenue des dépôts en fonctionnement.

### CARACTÉRISTIQUES DES DÉPÔTS HP/HVOF

- Adhérence > à 70 MPa,
- Porosité < à 1 %,
- Taux d'oxyde < à 1 %,
- Micro dureté > à 1 200 HV0,3 dans le cas du WC-Co,
- Dépôts en compression,
- Épaisseur typique de 100 µm, plusieurs mm possible.



## REVÊTEMENTS MÉTALLIQUES ET PROJECTION ARC-FIL

La mise en œuvre de cette technologie est généralement plus facile et les débits matière sont élevés. Une grande variété d'alliages métalliques est projetable par cette technique lorsque l'on recherche un revêtement performant pour un coût compétitif.

### Quels types de revêtements métalliques en Arc-Fil et intérêts ?

- **Résistance à la corrosion industrielle et urbaine** (Zinc, Zinc-Alu 85 / 15 / Aluminium / Inox 18-8),
- **Résistance abrasion et corrosion** (Z30C13 / Z20C13),
- **Résistance abrasion-érosion-corrosion** (Alliage amorphe),
- **Résistance corrosion marine** (Monel / Nickel Cuivre / Laiton),
- **Résistance corrosion industries de la chimie** (Hastelloy C276 / Hastelloy C22 / Inconel 718),
- **Substitution au matériau « inoxydable »** (304L / 316L / AISI 300),
- **Conductivité électrique** (Cuivre),
- **Shielding** (barrière électro-magnétique) ou « **Cage de Faraday** » (Zinc / Cuivre),
- **Frottement et ou fretting** (Molybdène / Bronze / Amorphe),
- **Résistance à l'oxydation à chaud** (NiCrAlY / NiCr).

### CARACTÉRISTIQUES DES DÉPÔTS

- Adhérence max 60 MPa,
- Porosité de 1 à 5 %,
- Taux d'oxyde de 2 à 10 %,
- Micro dureté de 70 à 1 100 HV0,3 pour les « amorphes »,
- Dépôts en « Tension »,
- Épaisseur typique de 200 µm, max 300 µm sauf sous-couche de rechargement



VOTRE CONTACT

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

[sales.france@bodycote.com](mailto:sales.france@bodycote.com)