

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



LES NITRURATIONS ET NITROCARBURATIONS

- AUGMENTATION DE LA RÉSISTANCE À L'USURE
- DIMINUTION DU COEFFICIENT DE FROTTEMENT
- TENUE À LA FATIGUE OPTIMISÉE
- RÉSISTANCE À LA COMPRESSION
- RESPECT DES CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES
- TENUE À LA CORROSION ET ASPECT ESTHÉTIQUE

Sous le terme général « nitrurations » sont compris tous les traitements qui, en phase ferritique (520/580 °C), conduisent à l'obtention d'un durcissement superficiel par diffusion d'azote seul (nitruration au sens strict), ou couplé avec d'autres gaz (nitrocarburation, oxynitrocarburation, sulfonitruration). Certaines variantes de nitrocarburations peuvent se réaliser en phase austénitique (> 590 °C) jusqu'à des températures de 680/700 °C.

La zone nitrurée est constituée de deux zones :

- **la couche de combinaison** : couche de Nitrures de Fer présente en extrême surface (0 à 40 µm), qui permet l'obtention d'un très bon coefficient de frottement, d'une dureté importante en surface et d'une amélioration de la résistance à l'usure.
- **la zone ou couche de diffusion** : plus épaisse (0,1 à 0,8 mm) présente en sous-couche ; cette couche est durcie par précipitation de fins nitrures conduisant ainsi à la mise en compression de la zone améliorant la tenue en fatigue.

La diffusion superficielle de l'azote est réalisée selon trois types de procédés, **les traitements en phases : gazeuse, plasma ou liquide**

Parmi les autres atouts :

- **la tenue en corrosion** est grandement améliorée, en particulier lorsque le traitement de nitruration ou nitrocarburation est suivi par une phase d'oxydation (couche de Fe₃O₄ en extrême surface de env. 1 µm) et éventuellement d'une phase d'imprégnation (colmatage de la partie poreuse de la couche de combinaison),
- **le traitement peut être réalisé localement** – en particulier dans le cas des nitrurations assistées plasma – et s'effectue presque toujours sur pièces usinées entièrement terminées,
- **la géométrie ou l'état de la surface ne sont pratiquement pas modifiés** – sous réserve d'avoir réalisé des opérations de stabilisation sur ébauche avant usinage semi-final ou final.

AVANTAGES COMPARÉS AUX AUTRES TRAITEMENTS THERMIQUES

RÉSISTANCE À L'USURE	- Amélioration de la résistance à l'usure abrasive (dureté importante de la couche de combinaison > 1000 HV) - Amélioration de la résistance à l'usure adhésive, par le bon coefficient de frottement des couches nitrurées et le caractère non soudable des couches de combinaison.
TENUE À LA FATIGUE	- La limite de fatigue augmente avec l'épaisseur nitrurée en raison de la forte mise en contrainte de compression de la couche de diffusion. - Dans le cas de la trempe après nitrocarburation, la tenue à la fatigue est multipliée par 4 (grâce à l'insertion d'azote en solution solide)
RÉSISTANCE À LA COMPRESSION	Élévation de la résistance mécanique par augmentation de la dureté et de la profondeur de diffusion grâce à la présence d'azote interstitiel.
FROTTEMENT	Diminution du coefficient de frottement par la nature de la couche de combinaison créée (ε et/ou γ').
RESPECT DES CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES	Possibilité de traiter des pièces finies de rectification (sous réserve de certaines précautions d'usage), ce qui permet également de réduire les temps de cycle dans la production de pièces de série.
TENUE À LA CORROSION ET ASPECT ESTHÉTIQUE	Il est possible d'atteindre des tenues à la corrosion importantes avec des traitements après nitruration tels que la post-oxydation et l'imprégnation.

LA NITRURATION GAZEUSE

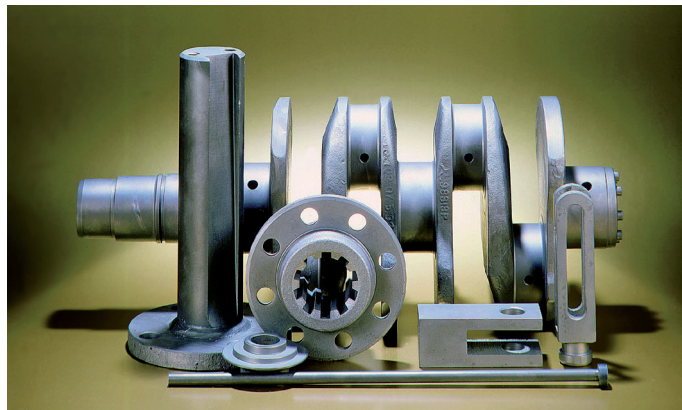
Dans la version « classique », la nitruration gazeuse est réalisée en atmosphère d'ammoniac (NH_3). Elle s'applique sur des aciers au carbone, la fonte, des aciers alliés permettant de former des nitrures, mais aussi sur des aciers inoxydables et des alliages de titane.

INNOVATION

Bodycote propose différentes technologies de nitrurations gazeuses :

- sous atmosphère contrôlée : NITREG®...
- sous pression réduite : NITRAL®, CARBONITRAL®...
- avec post-oxydation : CORR-I-DUR®, NITRALOX®, NITRALUM®
- sur Titane : TINITRON®.

Dans la version « nitrocarburation », un gaz carboné est injecté en supplément de l'atmosphère d'ammoniac. Actuellement, les technologies gazeuses prennent le pas sur les solutions bains de sels, plus polluantes et moins sécurisantes.



LA NITRURATION IONIQUE OU ASSISTÉE PLASMA

Elle est réalisée à pression réduite dans un milieu gazeux (N_2) ionisé obtenu par décharge électrique lumineuse entre la paroi du four (anode) et les pièces à traiter (cathode).

Du fait d'une forte activation de surface par le plasma, la nitruration ionique est tout particulièrement intéressante dans le cadre du durcissement des aciers inoxydables : elle produit une dépassivation des oxydes, ce qui permet la nitruration de ces aciers. Ce traitement offre également de plus en plus la possibilité de durcir des alliages spéciaux et super-alliages base Nickel ou Cobalt.

Cette nitruration est recommandée dans le cas de besoins d'épargne réalisée essentiellement par caches métalliques.

Ce procédé est particulièrement peu consommateur d'énergie et très écologique.



Vilebrequin, Pignons-engrenages.

INNOVATION

Bodycote est propriétaire des différents procédés brevetés NIVOX®, HARDINOX®, SULFIONIC®.

LA NITRURATION LIQUIDE OU BAINS DE SELS

Cette technologie basée sur l'utilisation de bains de sels fondus, est avantageusement remplacée, sous certaines réserves, par des procédés de nitrocarburation en phase gazeuse ou assistée plasma.

Bodycote a décidé de réserver ce traitement uniquement à des applications très spécifiques nécessitant un dopage en soufre important (permettant d'améliorer sensiblement les propriétés tribologiques) tel que le procédé SULFINUZ®.

VOTRE CONTACT

www.bodycote.com

sales.france@bodycote.com