

CREUSABRO® 8000

Creusabro® 8000 est un acier haute performance présentant une résistance à l'usure 50% plus élevée que les aciers trempés eau 500HB conventionnels, combiné à une excellente soudabilité et une bonne usinabilité.

Plutôt que de s'appuyer exclusivement sur un niveau de dureté élevé, les propriétés exceptionnelles du Creusabro® 8000 sont obtenues par la combinaison d'une teneur en alliage enrichi (chrome, nickel, molybdène) et de procédures de traitement thermique spécifiques.

La dureté modérée du Creusabro® 8000 à l'état de livraison rend les opérations de fabrications telles que la coupe, l'usinage et le formage plus faciles et plus poussées que les aciers trempés eau courants.

En service, le Creusabro® 8000 améliore fortement sa résistance à l'usure par un effet de durcissement de surface d'environ +70 HB sous l'action de déformations plastiques locales provoquées par un impact avec des roches ou par la pression des particules abrasives. Creusabro® 8000 est idéal pour des applications dans les mines et carrières, les industries du ciment et de la sidérurgie, les travaux publics et les machines agricoles.

Dans les conditions les plus difficiles telles des mines ou du terrassement, la résistance accrue à l'usure et à l'abrasion par impact se traduit par une durée de vie accrue des pièces d'usure et des composants en Creusabro® 8000. En conséquence, des économies significatives sont réalisées sur les budgets de maintenance des usines.

La nuance convient à tous les types d'abrasion, de glissement ou d'impact, aux environnements secs ou humides, y compris les températures de fonctionnement jusqu'à 350-450 ° C.

Dureté 470 HB (Valeurs garanties 430 - 500 HB)

Propriétés mécaniques
Valeur Typique
Rp 0.2 : 1250 MPa
Rm : 1630 MPa
A% : 12

Résilience
Valeur Typique, ép.20 à 100mm
Energie d'impact 50J à -40°C
Garantie 27J à -20°C

Composition chimique

Valeur Typique

| C (Max %) | S (Max %) | P (Max %) | Mn (Max %) | Ni (Max %) | Cr (Max %) | Mo (Max %) |
|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ≤ 0.28 | ≤ 0.005 | ≤ 0.018 | ≤ 1.6 | ≤ 1.0 | ≤ 1.6 | ≤ 0.40 |

Propriétés physiques

Coefficient moyen de dilatation (x 10⁻⁶.°C⁻¹)

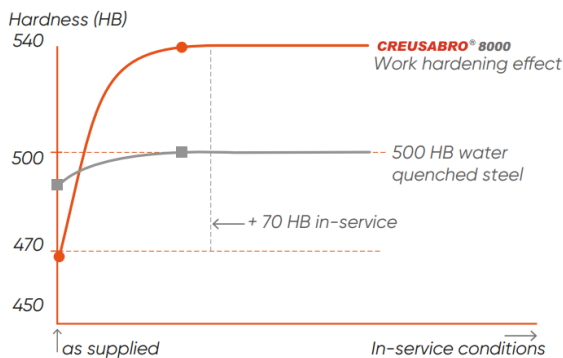
| 20/100°C | 20/200°C | 20/300°C | 20/400°C | 20/500°C |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 11.2 | 12.0 | 12.5 | 13.2 | 13.8 |

Concept métallurgique

La résistance à l'abrasion n'est pas exclusivement liée à la dureté de l'acier dans son état d'origine. De plus, la composition chimique et la structure métallurgique influencent fortement les performances réelles en service. La composition chimique équilibrée et les processus de fabrication appliqués à Creusabro® 8000 développent une structure métallurgique qui contribue fortement à l'amélioration de sa résistance à l'usure à travers les effets décrits ci-dessous :

Durcissement en service

Lorsqu'il entre en service, Creusabro® 8000 présente un durcissement de surface d'environ 70 HB, quel que soit le niveau de contrainte appliqué (impact, pression, etc.).



De plus, la super ductilité de l'austénite retenue contribue à améliorer la durée de vie en service en permettant un micro-cisaillement plus important et retarde ainsi l'arrachement des particules métalliques de la surface du matériau exposé à l'abrasion.

Fine dispersion des micro carbures

La microstructure fine du Creusabro® 8000 est le résultat d'une composition chimique spécifique combinée à une vitesse de refroidissement contrôlée. Une telle microstructure diffère de la structure lamellaire brute qui est typique des aciers entièrement martensitiques (aciers trempés à l'eau conventionnels 500 HB). De plus, la dispersion fine et homogène des micro carbures contribue significativement à améliorer le renforcement de la matrice en améliorant la résistance à l'usure tangentielle en service.

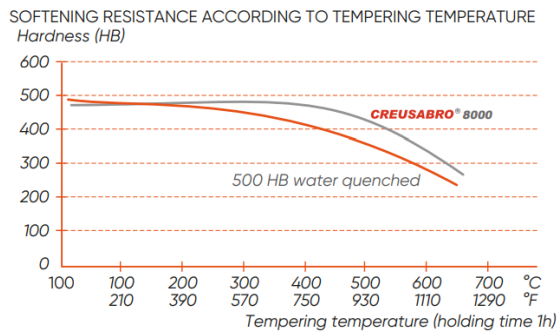
| 500 HB trempé à l'eau Voie conventionnelle Matériau passif | Creusabro® 8000 Voie innovante Matériau actif |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Acier faiblement allié (C, Mn, B) - Trempé à l'eau - Structure 100% martensitique | <ul style="list-style-type: none"> - Composition chimique spécifique - Refroidissement contrôlé - Martensite + bainite + austénite retenue - Équilibre parfait : haute résistance à l'usure + maniabilité améliorée - La résistance à l'usure en service est une combinaison de : Écrouissage (effet TRIP) Présence de micro-carbures (chrome, molybdène, titane) Arrachement retardé des particules métalliques (super ductilité de l'austénite résiduelle) |
| La résistance à l'usure en service résulte de la dureté à l'état de livraison. C'est une réponse pour les applications courantes | Creusabro® 8000 est une réponse pour des applications spécifiques. |

Propriétés à haute température

La composition chimique du Creusabro®8000, et notamment des teneurs en chrome et en molybdène, confère une haute résistance à l'adoucissement.

L'avantage est de pouvoir utiliser Creusabro®8000 sous des températures en service élevées, jusqu'à 450 ° C (840 ° F) tandis que les aciers trempés à l'eau conventionnels 500 HB sont limités à 250 ° C (480 ° F).

Il est également possible de travailler l'acier à haute température 500-550 ° C (930- 1020 ° F) (formage à chaud : pliage, laminage) suivi d'un refroidissement lent à l'air sans baisse de dureté significative (environ 30-50 HB).

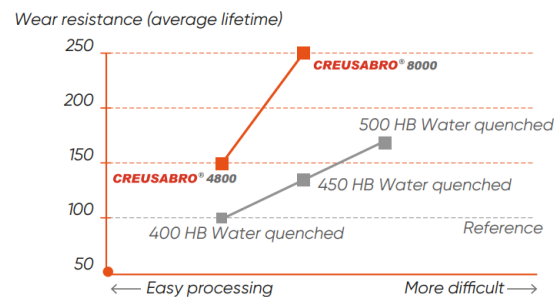
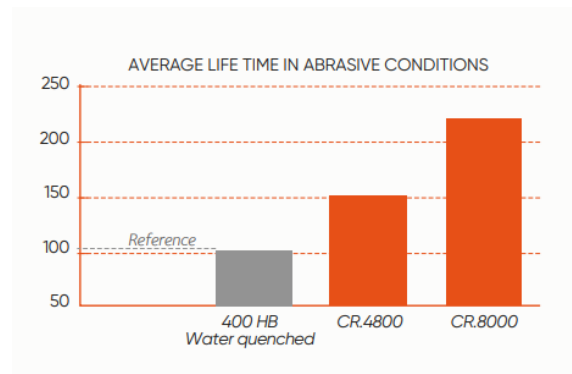


| Limite d'élasticité | | |
|---------------------|-------|-------|
| 200°C | 400°C | 500°C |
| 1080 | 880 | 520 |

| UTS | | |
|-------|-------|-------|
| 200°C | 400°C | 500°C |
| 1650 | 1250 | 900 |

Durée de vie

Quelles que soient les conditions de service, le concept métallurgique original du Creusabro® 8000 confère au matériau une amélioration de ses performances en termes de résistance à l'usure et de mise en œuvre par rapport aux autres aciers trempés à l'eau conventionnels 500 HB. Creusabro® 8000 est particulièrement adapté aux applications extrêmes, lorsque des conditions d'abrasion sévères sont combinées avec un impact important, de la chaleur ou une corrosion modérée.



Test

De nombreux tests ont été effectués dans différents secteurs de l'industrie, qui confirment les performances supérieures du Creusabro® 8000 par rapport aux 500 aciers trempés à l'eau HB.

| Durée de vie versus acier 500 HB | | | |
|--|---|-----------|--------------|
| Domaines d'industries | Application | Ep. Pièce | Durée de vie |
| Mines (minerai d'or) | Pieces d'usures, blindage extérieur de godets | 30mm | +100% |
| Fonderie (Manutention d'agrégat chaud) | Tôles d'extraction | 12mm | +36% |
| Métallurgie Minerai de fer et charbon | Pièces d'usure, intérieur goulotte | 15mm | +35% |
| L'industrie des engrais | Marteaux concasseurs | 15mm | +58% |
| Industrie du bois | Manipulation pneumatique des copeaux | 12mm | +38% |
| Recyclage du verre | Convoyeur | 15mm | +69% |
| Carrière | Pièces d'usure | 40mm | +50% |

Conditions de livraison

| Epaisseur | Dimension standard | Planéité |
|-----------|-----------------------|----------|
| 3 à 6 mm | 1500 x Consultez nous | 3 mm/m |
| 5 à 6 mm | 2000 x 6000 | 5mm/m |
| | 2500 x 6000 | |
| | 2500 x 8000 | |

Autres dimensions possibles sur demande.

Mise en Œuvre

Découpe

Tous les procédés thermiques classiques (jet d'eau - plasma – laser) peuvent être utilisés.

Les procédés au plasma et au laser sont particulièrement recommandés pour obtenir une meilleure précision, un meilleur aspect de coupe et pour minimiser l'étendue de la zone affectée thermiquement (ZAT).

Quel que soit le procédé (thermique) utilisé, les conditions suivantes sont suffisantes pour éviter toute fissuration à froid :

| Température des tôles | Epaisseur < 40 mm | Epaisseur > 40 mm |
|-----------------------|--|--------------------|
| ≥ 10°C | Pas de préchauffage | Préchauffage 150°C |
| < 10°C | Toutes les épaisseurs : préchauffage 150°C | |

Usinage

Le fraisage doit être effectué avec des aciers à coupe rapide de type HSSCO (ex. AR 2.9.1.8. Selon AFNOR, M42 selon AISI). Les forets à pointe en carbure (K10 ou K20 selon ISO) et éventuellement revêtus (TiN) doivent améliorer considérablement les performances de forage en cas de séries moyenne à grande.

| Tool | Ø mm | Vitesse de découpe (m/min) | Vitesse de rotation (t/min) | Avance (mm/t) |
|------------------------------|------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| HSSCO AR.2.9.1.8 (M42) | 10 | 4 - 6 | 125-190 | .007 |
| | 20 | | 65-95 | .10 |
| | 30 | | 40-65 | .12 |
| Carbide K20 | 10 | 18 - 22 | 575-700 | .007 |
| | 20 | | 285 - 350 | .10 |
| | 30 | | 190 - 235 | .12 |

Fraisage

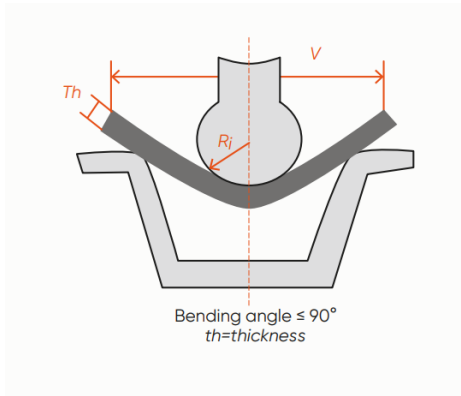
Il doit être fait avec des outils HSSCO (AR.6.5.2.5. Selon AFNOR, M35 selon AISI ou AR.12.0.5.5 / T15). Une meilleure efficacité sera obtenue avec les pointes carbure P10 / P30 (usinage grossier) ou K10 / K20 (finition).

| Tool | Profondeur (mm) | Vitesse de découpe (tours/mm) | Avance par dent (mm/dent) |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------|
| HSSCO AR 12.0.5.5 (T1 5) | 1 | 10-12 | 0.08 |
| | 4 | 8-10 | 0.12 |
| | 8 | 5-8 | 0.12 |

Le formage à froid doit être effectué dans les conditions suivantes :

- > préparation des bords par meulage pour éliminer les hétérogénéités de coupe à la flamme
- > rayon de courbure interne minimum (tableau ci-dessous)
- > température de la plaque à 10 ° C (50 ° F) minimum.

Pliage



Ri : Rayon de pliage interne (min)
Th : épaisseur

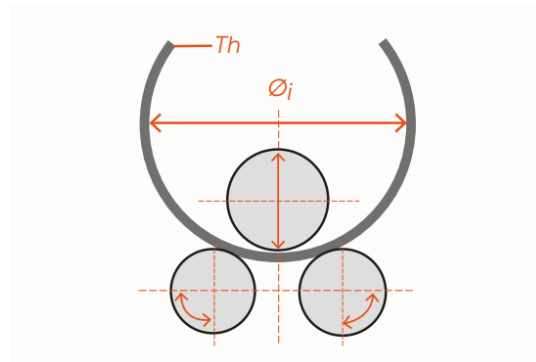
| | |
|-----------------------|-----------------|
| Laminage | $Ri \geq 5 th$ |
| // Laminage | $Ri \geq 6 th$ |
| Ouverture du V (mini) | $Ri \geq 14 th$ |

La force de pliage dépend de l'épaisseur de la tôle, de la longueur pliée et de l'ouverture de la matrice V.

Valeurs indicatives, pour l'ouverture de la matrice $V = 14x$ (flexion en V)

Roulage

| Epaisseur (mm) | Puissance de pliage L =1 m (Tonne/m) |
|----------------|--------------------------------------|
| 10 | 200 |
| 20 | 430 |



Le roulage doit être effectué dans les conditions suivantes : $\varnothing \geq 40 e$ (température de la pièce $\geq 10 \text{ ° C} - 50 \text{ ° F}$)

Soudage




Le Creusabro® 8000 peut être soudé par tous les procédés de soudage traditionnels : manuel, semiautomatique sous gaz, automatique sous flux. Pour les soudures non exposées à l'usure, les produits de soudage suivants peuvent être utilisés.

| Procédés | AFNOR | DIN | AWS |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Electrode enrobée | A81-309 E51 4/3B | DIN 1913 Class E51 43 B10 | AWS 5-1Class E7016 or 7018 |
| Semi-automatique sous gaz | A81311 GS2 | DIN 8559 SG2 | AWS A-5-18Class ER70S4 or ER 70S6 |
| | A81350 TGS 51BH TGS 47BH | DIN 8559 SGB1 CY 4255 | AWS-5-20Class ER 71T5 |

Pour les soudures exposées à l'usure, veuillez-vous référer au guide de mise en œuvre. La zone soudée doit être exempte de graisse, d'eau, d'oxydes... Nous recommandons un préchauffage minimum de 120°C (250°F) pour assurer que le joint est sec. Les produits d'apport doivent être étuvés conformément aux recommandations du fournisseur.

Les conditions de préchauffage suivantes peuvent être utilisées lors du soudage dans un environnement sec et contrôlé et à condition que le joint de soudure ne soit pas soumis à des contraintes excessives.

| | | Epaisseur combinée en (mm) | | | | | | | |
|---------------------------|----|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Apport de chaleur (kJ/cm) | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Semi-automatique sous-gaz | 15 | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | |
| Soudage manuel électrodes | 15 | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | |
| Automatique sous flux | 20 | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | |

| | |
|---|------------------------------|
|  | Sans préchauffage |
|  | Pré- post chauffage à 75°C |
|  | Pré - post chauffage à 125°C |

Applications

Creusabro® 8000 peut être utilisé avec succès dans une large gamme d'applications - par exemple:

- > Revêtements de godet pour pelle, pelle, chargeur, bulldozer, ...
- > Lames/lèvres d'attaque, blindages ... pour tous types de godets
- > Revêtements de caisse de plateau de camion
- > Pièces d'usure pour broyeurs primaires et secondaires
- > Mâchoires de démolition
- > Doublures de chute
- > Doublures de trémie
- > Écrans
- > Trommels
- > Coudes de tubes
- > Cyclones
- > Déflecteurs
- > Revêtements de broyeur (type SAG)
- > Outils de démolition (recyclage)
- > Tuyaux de dragage
- > Revêtements de pales pour ventilateurs lourds
- > ...