



Maîtriser le rechargement dur par soudage (Hardfacing) pour pièces d'usure minières

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/maitriser-le-rechargement-dur-par-soudage-hardfacing-pour-pieces-dusure-minieres>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
US157

 CATÉGORIE
**Procédés Spéciaux et
Technologies Avancées
de Soudage**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✓ Comprendre les principes et applications du rechargement dur par soudage
- ✓ Identifier les différents mécanismes d'usure affectant les pièces minières
- ✓ Choisir le matériau de rechargement adapté à chaque type d'usure
- ✓ Sélectionner le procédé de soudage et les consommables appropriés
- ✓ Préparer correctement les surfaces avant l'opération de rechargement
- ✓ Maîtriser les paramètres de soudage et l'apport thermique
- ✓ Contrôler la dilution et les phénomènes métallurgiques du dépôt
- ✓ Maîtriser les techniques de dépôt et la construction des différentes couches
- ✓ Prévenir les fissures, porosités, déformations et défauts de fusion
- ✓ Réaliser des rechargements adaptés aux pièces fortement sollicitées des installations minières
- ✓ Contrôler la qualité, la dureté et la résistance à l'usure des dépôts
- ✓ Optimiser la durée de vie des pièces et réduire les coûts liés aux arrêts et aux remplacements

👥 POUR QUI ?

- ✓ Soudeurs et opérateurs spécialisés en rechargement dur
- ✓ Techniciens et ingénieurs soudage
- ✓ Techniciens de maintenance industrielle et minière
- ✓ Responsables maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs méthodes et industrialisation
- ✓ Responsables des ateliers de réparation et maintenance
- ✓ Techniciens de fabrication mécanique
- ✓ Responsables HSE et qualité industrielle
- ✓ Inspecteurs et contrôleurs qualité soudage
- ✓ Ingénieurs mines et responsables d'équipements miniers
- ✓ Professionnels intervenant sur les équipements de concassage, broyage et extraction
- ✓ Entreprises de maintenance, réparation et reconditionnement d'équipements miniers



Programme détaillé

1 / Fondamentaux du rechargement dur (Hardfacing)

- Principes et objectifs du rechargement par soudage
- Différence entre rechargement, réparation et assemblage soudé
- Applications sur les équipements et pièces d'usure minières

2 / Mécanismes d'usure des pièces minières

- Abrasion, érosion et impact
- Usure combinée et fatigue de surface
- Identification du mécanisme d'usure dominant

3 / Choix des matériaux de rechargement

- Alliages à base de fer, chrome, nickel et carbures
- Électrodes, fils pleins, fils fourrés et poudres
- Sélection du métal d'apport selon l'application et le niveau d'usure

4 / Préparation des pièces avant rechargement

- Nettoyage et dégraissage des surfaces
- Élimination des zones endommagées et préparation du support
- Contrôle de l'état métallurgique et identification du matériau de base

5 / Procédés de soudage pour le Hardfacing

- MMA/SMAW, MIG/MAG et FCAW
- Procédés automatisés et robotisés
- Avantages, limites et domaines d'application de chaque procédé

6 / Paramètres de soudage et maîtrise thermique

- Intensité, tension, vitesse d'avance et débit de gaz
- Contrôle de l'apport thermique
- Préchauffage, température interpasses et refroidissement

7 / Gestion de la dilution et de la métallurgie

- Influence du métal de base sur la composition du dépôt
- Contrôle du taux de dilution
- Formation de carbures et évolution de la microstructure

8 / Techniques de dépôt et construction des couches

- Cordons parallèles, croisés et motifs de rechargement
- Gestion du recouvrement entre passes
- Maîtrise de l'épaisseur et de la géométrie du dépôt

9 / Prévention des défauts de rechargement

- Fissuration, porosité et manque de fusion
- Déformations et contraintes résiduelles
- Identification des causes et actions correctives

10 / Rechargement des principales pièces minières

- Dents et godets d'engins d'extraction
- Marteaux, blindages, rouleaux et composants de concassage

- Vis, convoyeurs et pièces soumises à forte abrasion

11 / Contrôle qualité et validation du rechargement

- Contrôle visuel et dimensionnel
- Contrôles non destructifs selon les exigences applicables
- Vérification de l'adhérence, de la dureté et de la résistance à l'usure

12 / Mise en pratique et optimisation du procédé

- Élaboration d'une procédure complète de Hardfacing
- Réalisation d'un rechargement sur une pièce représentative
- Analyse des résultats et optimisation de la durée de vie de la pièce

Approche pédagogique

- ✓ Support Ecrit et Projection
- ✓ Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- ✓ Brainstorming et Jeux de Rôle
- ✓ Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- ✓ Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- ✓ Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

 02 au 11 Nov. 2026

 Présentiel - Casablanca

 Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

 Téléphone : +212 522 247 210

 Email : contact@innov-maroc.com

 Web : <https://www.innov-maroc.com>

INNOV MAROC