



Hydrometallurgie Avancée pour le Traitement des Minerais à Basse Teneur : Applications aux Minéraux Critiques Africains

Lien :

<https://afrique-formation.com/formation/hydrometallurgie-avancee-pour-le-traitement-des-minerais-a-basse-teneur-applications-aux-mineraux-critiques-africains>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
PGM716

 CATÉGORIE
Minéraux Critiques et Terres Rares

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes avancés de l'hydrométallurgie appliquée aux minerais à basse teneur.
- ✓ Maîtriser les procédés modernes de lixiviation, de séparation et de purification des métaux critiques.
- ✓ Optimiser la récupération du cobalt, du lithium, du nickel, du cuivre, des terres rares et autres métaux stratégiques.
- ✓ Concevoir des schémas de traitement performants adaptés aux ressources africaines.
- ✓ Dimensionner les principales unités d'une usine hydrométallurgique.
- ✓ Intégrer les technologies de contrôle, d'automatisation et de digitalisation des procédés.
- ✓ Mettre en œuvre des solutions de gestion durable des effluents et des résidus miniers.
- ✓ Réaliser des analyses technico-économiques et des études de faisabilité.
- ✓ Appliquer les exigences HSE, ESG et les normes internationales.
- ✓ Développer une expertise opérationnelle dans la conception, l'exploitation et l'optimisation des procédés hydrométallurgiques.
- ✓ Valoriser durablement les minerais critiques africains à faible teneur.
- ✓ Être capable de piloter un projet hydrométallurgique depuis les essais métallurgiques jusqu'à l'exploitation industrielle.

👥 POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs métallurgistes
- ✓ Ingénieurs des procédés
- ✓ Ingénieurs chimistes
- ✓ Ingénieurs miniers
- ✓ Géologues et géométallurgistes
- ✓ Responsables d'usines de traitement des minerais
- ✓ Responsables de laboratoires métallurgiques
- ✓ Responsables HSE et environnement
- ✓ Chefs de projets miniers et métallurgiques
- ✓ Chercheurs, enseignants et doctorants spécialisés en métallurgie extractive
- ✓ Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, l'optimisation ou le développement d'unités hydrométallurgiques dédiées au traitement des minerais à basse teneur et à la valorisation des minéraux critiques africains.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE L'HYDROMÉTALLURGIE ET DES MINÉRAUX CRITIQUES

- Principes de l'hydrométallurgie et comparaison avec la pyrométallurgie
- Panorama des minéraux critiques africains (cobalt, lithium, nickel, cuivre, graphite, terres rares, manganèse...)
- Enjeux économiques, énergétiques et environnementaux des minerais à basse teneur

2 / CARACTÉRISATION MINÉRALOGIQUE ET GÉOMÉTALLURGIE

- Minéralogie quantitative et analyses géochimiques
- Libération des minéraux et comportement métallurgique
- Géométallurgie appliquée à l'optimisation des procédés

3 / PRÉPARATION ET PRÉTRAITEMENT DES MINERAIS

- Concassage, broyage, classification et déschlammage
- Préconcentration (gravimétrie, séparation magnétique, flottation)
- Optimisation granulométrique avant lixiviation

4 / PROCÉDÉS AVANCÉS DE LIXIVIATION

- Lixiviation acide, alcaline, ammoniacale et sous pression (HPAL)
- Bio-lixiviation et procédés microbiologiques
- Paramètres opératoires et optimisation des rendements métallurgiques

5 / EXTRACTION, SÉPARATION ET PURIFICATION DES MÉTAUX

- Extraction par solvant (SX)
- Échange d'ions, adsorption sélective et membranes
- Précipitation sélective et purification des solutions

6 / RÉCUPÉRATION DES MÉTAUX CRITIQUES ET FABRICATION DES PRODUITS

- Électroextraction (Electrowinning) et électroraffinage
- Production de composés de qualité batterie
- Valorisation des sous-produits et récupération multi-métaux

7 / GESTION DES EFFLUENTS, DES RÉSIDUS ET ÉCONOMIE CIRCULAIRE

- Traitement des effluents acides et métalliques
- Valorisation des résidus miniers et réduction des rejets
- Recyclage des réactifs et optimisation de la consommation d'eau

8 / AUTOMATISATION, DIGITALISATION ET CONTRÔLE DES PROCÉDÉS

- Instrumentation et contrôle avancé des usines hydrométallurgiques
- SCADA, MES et systèmes experts
- Intelligence artificielle, Digital Twins et optimisation en temps réel

9 / HSE, ESG ET CONFORMITÉ RÉGLEMENTAIRE

- Gestion des risques industriels et chimiques
- Normes ISO, IFC, ICMM et bonnes pratiques ESG
- Réduction de l'empreinte environnementale des procédés

10 / ANALYSE ÉCONOMIQUE ET DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS

- Bilans matière et énergie
- CAPEX, OPEX et indicateurs de rentabilité

- Choix technologiques et études de faisabilité

11 / ÉTUDES DE CAS INDUSTRIELLES

- Usines HPAL de nickel et cobalt
- Traitement hydrométallurgique du lithium et des terres rares
- Retours d'expérience de projets africains et internationaux

12 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE USINE HYDROMÉTALLURGIQUE

- Élaboration d'un flowsheet complet de traitement
- Dimensionnement des principales unités de procédé
- Évaluation technico-économique, environnementale et plan d'exploitation d'un projet de valorisation de minerais à basse teneur

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

 23 Nov. au 02 Déc. 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@afrique-formation.com

 Web : <https://www.afrique-formation.com>

Afrique Formation