

BATTERIES Li-ION : Maîtriser l'Économie Circulaire de la Seconde Vie au Recyclage pour le Secteur Extractif

Lien : https://afrique-formation.com/formation/batteries-li-ion-maitriser-leconomie-circulaire-de-la-seconde-vie-au-recyclage-pour-le-secteur-extractif

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PGM377

CATÉGORIE
Motorisations et Mobilité Décarbonée

Afrique Formation

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes électrochimiques des batteries lithium-ion
- Identifier les différentes chimies Li-ion et leurs applications industrielles
- Analyser les mécanismes de vieillissement et de dégradation des cellules
- Évaluer l'état de santé (SOH) d'une batterie par diagnostic BMS
- Appliquer les protocoles de test pour qualifier une batterie pour seconde vie
- Maîtriser les principes fondamentaux de l'économie circulaire
- Concevoir des packs batteries facilitant le démontage et le recyclage
- Organiser la collecte et le stockage sécurisé des batteries usagées
- Identifier les applications pertinentes pour la seconde vie des batteries
- Dimensionner un système de stockage stationnaire à base de batteries reconditionnées
- Évaluer le potentiel de reconditionnement d'un pack batterie
- Décrire les procédés de recyclage hydrométallurgiques et pyrométallurgiques
- Quantifier les taux de récupération des matériaux critiques
- Analyser la chaîne de valeur des matériaux (lithium, cobalt, nickel)
- Réaliser une analyse du cycle de vie simplifiée d'un système batterie
- Calculer l'empreinte carbone des différents scénarios de fin de vie
- Appliquer les exigences du Règlement Batteries européen
- Implémenter un système de traçabilité conforme au passeport batterie
- Gérer les risques liés aux batteries endommagées et en emballement thermique
- Appliquer la réglementation ADR pour le transport des batteries usagées
- Évaluer les business models circulaires (leasing, BaaS)
- Construire des partenariats pour une filière circulaire locale
- Intégrer les batteries seconde vie dans les systèmes CCUS et renouvelables
- Anticiper les évolutions technologiques et réglementaires du secteur

Afrique Formation

POUR QUI ?

- Ingénieurs électriciens spécialisés en systèmes de stockage d'énergie
- Responsables environnement et développement durable du secteur pétrolier et minier
- Gestionnaires de flottes de véhicules électriques industriels et miniers
- Responsables achats et approvisionnement en batteries
- Ingénieurs maintenance des équipements électriques embarqués
- Directeurs RSE et conformité réglementaire
- Chefs de projet électrification des flottes
- Ingénieurs R&D en stockage d'énergie et batteries
- Responsables de sites de production pétrolière et minière
- Coordinateurs économie circulaire et gestion des déchets
- Ingénieurs qualité et certification des équipements électriques
- Responsables logistique et transport de matières dangereuses
- Ingénieurs sécurité et prévention des risques industriels
- Techniciens supérieurs en électrotechnique et systèmes embarqués
- Responsables innovation et veille technologique
- Directeurs techniques des entreprises de recyclage et valorisation
- Investisseurs et analystes du secteur des batteries et stockage
- Responsables de projets CCUS intégrant du stockage d'énergie

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Fondamentaux des batteries lithium-ion

- Principes électrochimiques et fonctionnement des cellules Li-ion
- Chimies principales (NMC, LFP, NCA, LCO) et leurs caractéristiques comparées
- Architectures des packs batteries pour applications véhicules industriels et miniers

2 / Mécanismes de vieillissement et dégradation

- Vieillissement calendaire et cyclique selon les travaux de Jeff Dahn
- Phénomènes de dégradation (croissance SEI, lithium plating, perte de matière active)
- Facteurs d'accélération du vieillissement en environnement industriel sévère

3 / Diagnostic et évaluation de l'état de santé (SOH)

- Définition et mesure du SOH, SOC et SOP
- Algorithmes de diagnostic embarqué (BMS) selon Gregory Offer
- Protocoles de test rapide pour qualification seconde vie

4 / Principes de l'économie circulaire appliqués aux batteries

- Modèle papillon d'Ellen MacArthur et hiérarchie des stratégies circulaires
- Boucles de valeur : maintenance, réutilisation, reconditionnement, recyclage
- Enjeux spécifiques de la circularité pour le secteur pétrolier et minier

Afrique Formation

5 / Écoconception des systèmes batteries

- Design for disassembly et modularité des packs
- Choix des matériaux et assemblages pour faciliter le recyclage
- Standardisation et interopérabilité des modules batteries industriels

6 / Gestion de fin de vie et collecte des batteries usagées

- Organisation de la collecte en milieu industriel (sites pétroliers, mines)
- Classification des batteries en fin de vie (réutilisables, reconditionnables, recyclables)
- Stockage temporaire et prévention des risques (emballement thermique)

7 / Applications seconde vie des batteries

- Principe du repurposing selon Andy Latham et Connected Energy
- Applications stationnaires : stockage d'énergie, écrêtage de pointe, backup
- Intégration des batteries seconde vie dans les systèmes CCUS et énergies renouvelables

8 / Reconditionnement et remanufacturing des packs batteries

- Procédés de démontage, tri et test des modules et cellules
- Techniques de reconditionnement et réassemblage
- Garantie de performance et certification des batteries reconditionnées

9 / Procédés de recyclage des batteries Li-ion

- Étapes du recyclage : collecte, décharge, démantèlement mécanique
- Procédés hydrométallurgiques de récupération des métaux selon Linda Gaines
- Procédés pyrométallurgiques et recyclage direct (direct recycling)

10 / Récupération et valorisation des matériaux critiques

- Chaîne de valeur du lithium, cobalt, nickel et manganèse
- Urban mining et sécurisation des approvisionnements selon Gavin Harper

Afrique Formation

- Taux de récupération et qualité des matériaux recyclés (battery grade)

11 / Analyse du cycle de vie (ACV) des batteries

- Méthodologie ACV cradle-to-cradle selon Strømman (NTNU)
- Empreinte carbone des batteries : fabrication, usage, seconde vie, recyclage
- Comparaison des scénarios circulaires vs. linéaires

12 / Réglementation et passeport batterie européen

- Règlement Batteries UE 2023/1542 : exigences et calendrier
- Passeport batterie numérique et traçabilité des matériaux
- Responsabilité élargie du producteur (REP) et obligations de collecte/recyclage

13 / Sécurité et transport des batteries usagées

- Risques liés aux batteries endommagées et en fin de vie
- Réglementation ADR pour le transport des batteries usagées
- Procédures de sécurité pour manipulation, stockage et intervention d'urgence

14 / Business models circulaires et perspectives

- Modèles économiques : Battery-as-a-Service, leasing, valorisation des déchets
- Partenariats industriels et écosystèmes circulaires (constructeurs, recycleurs, énergéticiens)
- Tendances et innovations : batteries sodium-ion, recyclage robotisé, blockchain traçabilité

Afrique Formation

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
15 au 24 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 21 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 16 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 11 Août 2027	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 — Tous droits réservés