

Stockage



Maîtriser la durée de vie d'un actif BESS



Stockage BESS



Durée de vie

Maîtriser la dégradation, les garanties techniques, le pilotage en exploitation, l'augmentation et la sécurité d'un actif BESS sur toute sa durée de vie

MODALITE

E-learning asynchrone, complété le cas échéant par des classes virtuelles (FOAD)

DUREE DE LA FORMATION

3h d'apprentissage asynchrone et classes virtuelles optionnelles



CAMPUS ENR

Campus ENR est un organisme de formation dédié aux énergies renouvelables dont la déclaration d'activité est enregistrée sous le numéro 11756866075 auprès du préfet de région d'Île-de-France.

Objectifs pédagogiques

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

- Comprendre la dégradation d'une batterie : mécanismes calendaire et cyclique, état de santé (SoH), fin de vie conventionnelle, chimies LFP et NMC.
- Analyser le paquet de garanties et les contrats techniques : contrats EPC, O&M et agrégation, garanties standard et premium, point de mesure, compte de réserve de maintenance (MRA).
- Maîtriser le pilotage en exploitation : indicateurs de suivi, disponibilité garantie, communication BMS / EMS, tests à l'achèvement.
- Structurer l'augmentation et le repowering : optionalité à la conception, déclencheurs de remplacement, leviers techniques.
- Évaluer les risques techniques : emballage thermique, prévention, normes, cybersécurité, chaîne d'approvisionnement.

Cibles

Cette formation s'adresse à tout professionnel amené à suivre, contractualiser ou financer un actif de stockage par batteries sur sa durée de vie, et souhaitant relier la dégradation physique aux garanties, au pilotage et aux décisions de remplacement.

Le public visé recoupe principalement :

- les asset managers et exploitants : gestionnaires d'actifs et équipes O&M qui suivent un actif de stockage en service et doivent tenir les garanties, la disponibilité et les échéances de remplacement ;
- les équipes de développement et de financement des développeurs BESS : chefs de projet et responsables financement qui négocient les contrats EPC, O&M et agrégation et dimensionnent l'optionalité dès la conception ;
- les institutions financières et les conseils : analystes crédit de banques et fonds d'infrastructure, conseils techniques et intervenants en due diligence qui évaluent le risque technique d'un actif BESS avant de le financer.

Prérequis

Une connaissance des fondamentaux du stockage par batteries (chimies, architecture d'un système), telle que couverte par la formation "Comprendre les fondamentaux du stockage par batteries BESS", est recommandée ; les contrats de revenus sont détaillés dans "Construire et sécuriser les revenus d'un projet BESS". Aucun prérequis d'électrochimie ni de modélisation financière n'est nécessaire.

Programme

Partie 1 - Dégradation et état de santé

- Distinguer les mécanismes de dégradation calendaire et cyclique
- Décrire l'état de santé (SoH), la fin de vie conventionnelle et la forme de la courbe
- Identifier les facteurs de dégradation et les comparer entre chimies LFP et NMC
- Distinguer la dégradation de capacité de celle du rendement aller-retour

Partie 2 - Garanties et contrats techniques

- Cartographier les contrats autour de la SPV : EPC, O&M, agrégation, balance of plant
- Décrire le paquet de garanties standard et premium
- Analyser le mécanisme de la garantie de capacité

Partie 3 - Exploitation, maintenance et disponibilité

- Identifier les indicateurs de pilotage
- Décrire la disponibilité garantie et l'équilibrage des cellules (BMS)
- Analyser la communication entre BMS et EMS
- Situer les tests à l'achèvement et le point de départ des garanties

Partie 4 - Augmentation et repowering

- Expliquer l'optionnalité à intégrer dès la conception
- Distinguer les déclencheurs fin de vie et état de santé et les méthodes associées
- Comparer les piliers techniques et distinguer augmentation et repowering

Partie 5 - Sécurité et risques techniques

- Décrire l'emballement thermique et les leviers de prévention
- Comparer les différents types de refroidissement par air et par liquide
- Identifier les risques bruit, cybersécurité et chaîne d'approvisionnement

Moyens et ressources pédagogiques

Moyens :

- Séquences vidéo e-learning, quiz interactifs et ressources téléchargeables sur la plateforme ; classes virtuelles éventuelles pour approfondissement et questions-réponses
- Retours d'expériences directement applicables en entreprise.

Ressources :

- Support et ressources accessibles sur la plateforme 360Learning pendant toute la période d'accès (ou sur le LMS du client, sous réserve de faisabilité technique).

Validation des prérequis et des acquis

Validation des prérequis :

- Niveau auto-évalué à l'entrée du module

Modalités d'évaluation :

- des acquis : QCM + Exercices d'application durant la formation.
- de satisfaction : Questionnaire de satisfaction à chaud et à froid.

Sanction de la formation :

- Attestation de formation

Justificatifs de réalisation et d'assiduité :

- Relevés de connexion, temps passé et taux de complétion extraits du LMS (séquences asynchrones) ;
- Relevés de connexion horodatés pour les classes virtuelles éventuelles ;
- Résultats aux quiz et QCM jalonnant le parcours

Organisation et effectifs

- Formation dispensée en e-learning asynchrone sur la plateforme 360Learning (ou sur le LMS du client, sous réserve de faisabilité technique).
- Des classes virtuelles peuvent être proposées en complément selon les sessions ; elles ne sont pas systématiques.
- **Assistance technique et pédagogique** : joignable à contact@campusenr.com, réponse sous **48 heures ouvrées**.

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : La formation accessible aux personnes en situation de handicap.

Contact référent handicap : *Hannedouche Maxime, maxime.hannedouche@campusenr.com*

Déroulé pédagogique

Séquence	Format & méthode	Durée est.	Déroulé du contenu
Partie 1 - Dégradation et état de santé	Vidéo + infographie + QCM	35 min	Dégradation calendaire et cyclique, SoH, EOL, C-rate, LFP / NMC, rendement
Partie 2 - Garanties et contrats techniques	Vidéo + infographie + QCM	40 min	EPC, O&M, agrégation, balance of plant, garanties, point de mesure, MRA, assurances
Partie 3 - Exploitation, maintenance et disponibilité	Vidéo + infographie + QCM	30 min	Indicateurs, SCADA, disponibilité, équilibrage, BMS / EMS, tests à l'achèvement
Partie 4 - Augmentation et repowering	Vidéo + infographie + QCM	35 min	Optionalité, déclencheurs, cinq piliers, augmentation, repowering, reconfiguration
Partie 5 - Sécurité et risques techniques	Vidéo + infographie + QCM	40 min	Emballement, prévention, refroidissement, normes, cybersécurité, approvisionnement