

ENR – Formation initiale et opérationnelle à l'éolien onshore

DESCRIPTION

Cette formation permet d'acquérir une compréhension globale du fonctionnement des éoliennes onshore, de leurs composants et de leur exploitation. Elle aborde les principaux risques de panne, les indicateurs de performance ainsi que l'environnement industriel et réglementaire associé à un parc éolien. Elle intègre également une approche terrain orientée sur l'identification des anomalies et les conditions d'exploitation.

OBJECTIFS

Identifier les composants principaux d'une éolienne et leurs risques de panne associés.
Comprendre les principes de fonctionnement et de régulation d'une éolienne.
Identifier les principaux indicateurs de performance d'un parc éolien.
Identifier les acteurs impliqués dans la gestion d'un parc éolien et leurs rôles.

TYPE DU PUBLIC

Toute personne amenée à intervenir ou à évoluer dans l'environnement des parcs éoliens, notamment les exploitants, techniciens, ingénieurs ou acteurs impliqués dans le suivi et la gestion d'installations.

PREREQUIS

Être âgé(e) de plus de 18 ans.
Aucun niveau de connaissances préalables n'est requis pour suivre cette formation.
Absence de contre-indication médicale aux travaux en hauteur.

PÉDAGOGIE

OUTILS ET MOYENS

- > **Méthodes pédagogiques**
Alternance d'exposés, études de situations concrètes et exercices pratiques.
- > **Moyens techniques**
PC ou tablette et vidéoprojecteur ainsi que ressources multimédia et paperboard.
Plateforme pédagogique d'évolution en hauteur, harnais, trépied, antichute, treuil de sauvetage.
- > **Moyens humains**
Formateur qualifié ayant une expérience pratique de l'utilisation des éoliennes.

ÉVALUATION

Évaluation des acquis pratiques et délivrance d'une attestation de fin de formation.

Au début de la formation :

Recueil des attentes et du niveau initial des participants.

Pendant la formation :

Évaluation continue à travers les exercices et mises en situation.

Après la formation :

Cette formation fait l'objet d'une mesure de la satisfaction globale des stagiaires sur l'organisation et les conditions d'accueil, les qualités pédagogiques du formateur ainsi que les méthodes, moyens et supports utilisés.

CONTENU

THEORIE

- > **Module 1 : Fonctionnement d'une éolienne et composants majeurs**
Contenu 1 : Origine, mesure du vent, classification des sites
Contenu 2 : Certification des éoliennes
Contenu 3 : Composants structurels et composants fonctionnels

- > **Module 2 : Système de régulation des éoliennes**
 - Contenu 1 : La régulation de pitch (régulation aérodynamique), avantages et inconvénients des différents systèmes
 - Contenu 2 : La régulation de fréquence du courant (Direct drive, Génératrice synchrone, génératrice asynchrone), avantages et inconvénients des différents systèmes
 - Contenu 3 : Les principales pannes et problèmes à surveiller
- > **Module 3 : Pales, construction, vieillissement et inspections**
 - Contenu 1 : Géométrie de la pale et principe de fonctionnement, turbulences
 - Contenu 2 : Les différentes structures de constructions des pales, les principes de production
 - Contenu 3 : Les ajouts aérodynamiques sur les pales
 - Contenu 4 : Les faiblesses des pales, le vieillissement, les inspections obligatoires et recommandées
- > **Module 4 : Chaîne cinématique de l'éolienne (drive train), composants de la chaîne cinématique et points d'attention**
 - Contenu 1 : Roulements principaux et arbre lent
 - Contenu 2 : Multiplicatrice (Gearbox)
 - Contenu 3 : Arbre rapide, couplage et frein
 - Contenu 4 : Génératrice électrique
 - Contenu 5 : Condition monitoring system
- > **Module 5 : Focus sur la technologie Direct Drive Enercon**
 - Contenu 1 : Spécificités mécaniques des génératrices DD Enercon (air gap, roulements, frein et rotor lock)
 - Contenu 2 : Spécificités électriques des génératrices DD Enercon (enroulements, redresseurs, ...)
 - Contenu 3 : Autres spécificités des turbines Enercon (tours, sécurité, blades extenders)
 - Contenu 4 : Principaux défauts connus des turbines DD Enercon (vieillesse, pales, refroidissement, corrosion, électronique)
- > **Module 6 : Intervenants extérieurs sur un parc éolien, exemples de tâches HSE**
 - Contenu 1 : Cartographie des principaux acteurs industriels et administratifs intervenant sur un parc éolien en opération
 - Contenu 2 : Les inspections sur un parc éolien en exploitation, obligatoires et utiles
 - Contenu 3 : exemples de tâches HSE d'un gestionnaire d'actif
- > **Module 7 : Les fondations onshore**
 - Contenu 1 : Plans de fondations
 - Contenu 2 : Designs et point d'attention
 - Contenu 3 : Construction, étapes clés et risques associés
 - Contenu 4 : Surveillance en opération
- > **Module 8 : Inspection des multiplicatrices, videoendoscopie**
 - Contenu 1 : les différentes gearboxes
 - Contenu 2 : les principaux défauts observés
 - Contenu 3 : les suites à donner
- > **Module 9 : Indicateurs de performance et analyse de données SCADA**
 - Contenu 1 : les principaux indicateurs de performance (disponibilité temporelle, énergétique, contractuelle, énergie produite, index de vent)
 - Contenu 2 : Analyse plus profonde des données scada, les 10 phénomènes les plus fréquemment rencontrés
- > **Module 10 : Extension de durée de vie en opération et calculs de fatigue des éoliennes**
 - Contenu 1 : principes de l'analyse d'extension de durée de vie (analytique et pratique)
 - Contenu 2 : Impact des différents facteurs opérationnels sur la durée de vie opérationnelle
- > **Module 11 : Cadre réglementaire ICPE**
 - Contenu 1 : présentation du cadre réglementaire ICPE – Arrêté ICPE
 - Contenu 2 : présentation des obligations de l'exploitant éolien vis-à-vis de l'ICPE
- > **Formation en turbine**

Dans le cadre de la formation en machine, un audit technique des turbines visitées sera réalisé afin de former les exploitants à l'identification des anomalies. L'état général des turbines sera vérifié au travers de plus de 200 points de contrôle.

Ci-dessous une liste non-exhaustive de points de contrôle de l'audit technique qui seront enseignés aux élèves :

- L'identification de la turbine, les labels ainsi que ses composants seront examinés en intégralité.
- L'intégralité et la plausibilité de la documentation présente en turbine seront contrôlées.
- Les performances de la turbine tout comme les événements exceptionnels seront examinées :
 - Emissions sonores et vibrations anormales

- Températures de différents organes
- Test dynamiques, pitch, yaw, ventilation
- Performances de production
- La chaîne d'arrêt d'urgence sera testée.
- Un contrôle des valeurs limites (paramètres) liées aux fonctions vitales de la turbine sera effectué (vitesse maxi du vent, survitesse, vibrations, températures).
- Un contrôle visuel des composants des armoires de commande et de puissance sera également effectué.
- La sécurité et accessibilité au site et en turbine seront évaluées.
- La disponibilité et le bon état de fonctionnement des équipements liés à la sécurité du personnel de maintenance seront contrôlés.
- Un examen visuel des fondations sera effectué. Tous les types de défauts visibles (corrosion, fissures, craquements) seront notés et évalués. Un contrôle de résilience du joint d'étanchéité entre la fondation et la première section de tour sera effectué si nécessaire.
- Un contrôle intérieur de la tour sera assuré. Les défauts apparents seront annotés (corrosion, craquements, cavités ou trous ainsi que tous défauts dans les soudures). Nous contrôlerons également le serrage des boulons de tour.
- Si possible l'inspection des transformateurs sera incluse dans l'audit technique dans le cadre où l'exploitant assure la consignation.

Les normes sur lesquelles nous nous appuyons pour nos audits sont les suivantes :

- IEC 61400-1:2005+AMD1:2010 Design requirements (Generally IEC 61400-x: Design requirements made to ensure that wind turbines are appropriately engineered against damage from hazards within the planned lifetime)
- EN 50308: 2004 Wind turbines — Protective measures — Requirements for design, operation and maintenance.

> Évolution et exercices pratiques sur la plateforme pédagogique

MODALITÉS

Durée : 2 jours.

Prix : nous consulter.