

SYSTEMES PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTS



ATOUTS DE LA FORMATION

- > Vue d'ensemble sur les phases de développement d'un projet
- > Retours d'expériences d'intervenants spécialisés
- > Visite possible d'un démonstrateur

OBJECTIFS

- > Savoir identifier le potentiel d'un site pour un projet photovoltaïque flottant
- > Connaître les points de vigilance technique et économique
- > Comprendre les contraintes pour la réalisation et l'exploitation
- > Acquérir les bonnes pratiques grâce à des retours d'expérience

PUBLICS

- > Ingénieurs en bureaux d'études, concepteurs de projets photovoltaïques
- > Maîtres d'ouvrages, chargés de projets photovoltaïques

PRÉREQUIS

- > Expérience en solaire photovoltaïque
- > Bases en dimensionnement des systèmes photovoltaïques

FORMATEURS RÉFÉRENTS

- > Antoine DIZIER – Ingénieur Systèmes photovoltaïques à INES Formation & Evaluation
- > Intervenant INNOSEA
- > Intervenant EDF CIH

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- > Exposés théoriques, travaux dirigés
- > Cas pratiques et visite du plateau technique d'INES Formation & Evaluation
- > Retours d'expérience

VALIDATION

- > Attestation de stage
- > Test de validation des acquis

DATES/DURÉE / HORAIRES

- > 3 jours (21 heures)
9h-12h30 / 14h-17h30

PRIX

- > **1500 € nets de taxe**
- > Nous contacter pour les possibilités de financement

LIEUX

- > **INES FORMATION & EVALUATION**
Bâtiment Hélios
60 avenue du Lac Léman - Savoie Technolac
73370 Le Bourget du Lac

SYSTEMES PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTS

PV17

PROGRAMME

JOUR 1

MARCHE DU PV FLOTTANT

- > Intérêts & applications diverses du PV flottant, exemples de projets réalisés
- > Historique des projets, puissance installée, projections, challenges, politiques de soutien
- > Analyse SWOT liée aux projets photovoltaïques flottants
- > Spécificités du marché français
 - o Potentiel et acteurs principaux
 - o Cadre juridique et réglementaire général (code de l'environnement, permis, CRE)
- > Analyse économique détaillée
 - o Coûts CAPEX et OPEX
 - o LCOE et analyse de sensibilité, risques associés
- > Comparatif photovoltaïque flottant et photovoltaïque au sol

INTRODUCTION AUX SYSTEMES PV FLOTTANTS

- > Solutions actuelles de structures flottantes (fabricants, spécificités, évolutions)
- > Certifications et normes associées (UV, corrosion, fatigue, etc.), standards
- > Détails sur les phases de développement d'un projet flottant :
 - o Identification d'un site, étude du productible, conception électrique, design d'ancrage, études environnementales, réalisation, exploitation et maintenance
- > Présentation du cas d'étude

IDENTIFICATION D'UN SITE POTENTIEL

- > Rappels sur la pré-étude pour un projet solaire photovoltaïque
- > Différents sites d'implantation (spécificités, potentiels, contraintes, synergies avec d'autres activités, localisation, off-shore, etc.)
- > Données météorologiques (irradiance, température, vent, humidité)
- > Données bathymétriques, marnage, composition du sol, contraintes géométriques
- > Accessibilités et problématiques de raccordement
- > Paramètres clés à prendre en compte lors de la sélection d'un site
- > Cas pratique – étude du site

JOUR 2

TECHNIQUES D'ANCRAGE

- > Objectifs de l'ancrage
- > Composants d'une ligne d'ancrage
- > Exemples dans d'autres énergies marines (éolien flottant, systèmes houlomoteur, etc.)
- > Incidents possibles
- > Décomposition détaillée des coûts (DEVEX et CAPEX) liés à l'ancrage
- > Sensibilité en fonction des conditions du site

DESIGN D'ANCRAGE

- > Rappels sur les notions d'efforts et de force dynamique
- > Différents niveaux de détails d'ingénierie pour le design : conceptuel, basique, détaillé
- > Calcul d'ancrage en statique ou dynamique
- > Etudes à réaliser sur le cycle de vie du projet solaire flottant
- > Données nécessaires pour le design :
 - o Météo et site : marnage, vagues, vent, courant, etc.)
 - o Technologie de flotteur
 - o Sécurité selon réglementation en vigueur
- > Outils de calculs, hypothèses et incertitudes

CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

- > Méthodologie générale en fonction des technologies de flotteurs
- > Enjeux technico-économiques associés
- > Ordre de grandeur pour l'installation (MW/semaine, etc.)
- > Phases de construction
- > Présentation de 3 projets emblématiques en France, en Europe et dans le Monde
- > Messages clés à retenir

Date de mise à jour : 2022

SYSTEMES PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTS

PV17

PROGRAMME

JOUR 3

ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

- Processus physiques et biochimiques mis en œuvre dans un plan d'eau
- Principe de l'évaporation et estimation basique
- Impacts possibles d'une centrale photovoltaïque flottante sur son milieu
- Méthodes de mesures et de suivi
- Retours d'expérience sur des cas concrets

SPECIFICITES DES RESERVOIRS DE BARRAGE

- Conditions spécifiques, réglementaires, opérationnelles des lacs de barrage ,
- Possibilités d'hybridation
- Problématiques de sûreté, d'exploitation et de co-activités
- Analyse détaillées des risques pour un développeur et/ou exploitant
- Cas d'étude – Projet LAZER (France)

INGENIERIE PHOTOVOLTAÏQUE POUR LE FLOTTANT

- Dimensionnement électrique
 - o Types de modules spécifiques et durabilité
 - o Spécificités du calepinage entre strings et onduleurs, câblage DC, sécurité
 - o Cas d'étude simple
- Simulation du productible
 - o Refroidissement passif et actif des modules photovoltaïques
 - o Pertes spécifiques « Soiling » et « Mismatch »
 - o Cas d'étude avec simulation et données réelles (ex. avec PVSYST)
- Maintenance : process, bonnes pratiques, exemples
- Retours d'expérience en conception / réalisation / maintenance – Taiwan
- Synthèses des points essentiels et conclusion

TEST DE VALIDATION DES ACQUIS ET BILAN FORMATION

Date de mise à jour : 2022