

## EXPERTISES DES TECHNOLOGIES ET SYSTEMES BIFACIAUX



PV12



### ATOUTS DE LA FORMATION

- > Perfectionnement des connaissances techniques et pratiques sur les systèmes photovoltaïques de dernière génération
- > Compréhension détaillée des spécificités du bifacial
- > Visite de plusieurs installations proches de l'INES

### OBJECTIFS

- > Maîtriser les innovations technologiques du marché du photovoltaïque
- > Connaître le marché actuel des applications en bifacial
- > Connaître les points de vigilance techniques et économiques lors de la conception d'une centrale photovoltaïque en bifacial
- > Comprendre les problématiques et les spécificités d'intégration
- > Être capable de simuler le gain bifacial à l'aide d'un outil de simulation (par ex. PVSYST, ARCHELIOS PRO, ...)

### PUBLICS



- > Ingénieurs en bureaux d'études, concepteurs de projets photovoltaïques
- > Développeurs, EPC, enseignants

### PRÉREQUIS

- > Niveau avancé dans le domaine du photovoltaïque
- > Bonnes bases en dimensionnement des systèmes photovoltaïques



### INTERVENANTS

- > Jean-François LELIEVRE – Ingénieur Expert Technologies photovoltaïques à INES Formation & Evaluation
- > Pierre BESSON – Ingénieur Expert Technologies photovoltaïques à INES Formation & Evaluation

### MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- > Exposés théoriques, travaux dirigés
- > Visite de démonstrateurs réels
- > Etude de cas sur logiciel de simulation

### MODALITES ET DELAIS D'ACCES

- > L'inscription doit être finalisée 15 jours avant le début de la formation. Contacter notre centre de formation pour plus de précisions.

### MODALITES D'EVALUATION

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

### DURÉE / HORAIRES

- > 2 jours (14 heures)  
9h-12h30 / 14h-17h30

### PRIX

- > **1220 € nets de taxe**
- > Nous contacter pour les possibilités de financement

### LIEU

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



CONCEPTEURS



OPERATIONNELS



PORTEURS de PROJETS



ENSEIGNANTS

## EXPERTISES DES TECHNOLOGIES ET SYSTEMES BIFACIAUX

PV12

### PROGRAMME

#### JOUR 1

##### MAITRISE DU CONTEXTE PHOTOVOLTAÏQUE

- > Statut du marché énergétique actuel et futur
- > Marché et applications du photovoltaïque

##### MAITRISE DES TECHNOLOGIES PHOTOVOLTAÏQUES ACTUELLES ET FUTURES

- > Historique et tendances
- > Evolution des cellules PV en silicium : taille et qualité des substrats de silicium, architectures innovantes de cellules (PERC ; type n : PERT, TOPCon, HJT, IBC), métallisation, rendements industriels et de laboratoire
- > Evolution des modules PV en silicium : taille, demi-cellules, interconnexions, encapsulants, modules verre/verre, modules souples, intégration (BIPV...), évolution des puissances et des rendements
- > Lecture de fiches techniques et analyse des paramètres
- > Nouveaux designs, nouvelles applications, nouveaux systèmes

##### EXPERTISE DES SYSTEMES BIFACIAUX : INTRODUCTION ET DEMONSTRATION PRATIQUE

- > Marché & Applications du bifacial
- > Visite d'installations réelles à proximité (bâtiment, ombrières)
- > Visite des installations du plateau technique INES :
  - o Modules PV, tables PV, maquettes pédagogiques
  - o Comparaison monofacial / bifacial via monitoring
- > Paramètres fabricants : coefficient de bifacialité, caractérisation, fiches techniques
- > Mesure de l'albédo : norme, procédure, incertitude, variabilité
- > Retours d'expérience sur le gain bifacial

#### JOUR 2

##### EXPERTISE DES SYSTEMES BIFACIAUX - DIMENSIONNEMENT

- > Rappels détaillés sur le PV pour la simulation en bifacial
  - o Bases de données solaires, variabilités, TMY
  - o Performance ratio, productible, P90
  - o Génie électrique et prescriptions techniques (UTE C15-712-1)
- > Impact du bifacial sur l'implantation (GCR, inclinaison, hauteur)
- > Impact du bifacial sur le design électrique (compatibilité module-onduleur, courant, mismatch)
- > Spécificités du PV linéaire & PV tracking en bifacial
- > Cas d'étude : dimensionnement d'un système en bifacial

##### EXPERTISE DES SYSTEMES BIFACIAUX - SIMULATION DU GAIN BIFACIAL

- > Différentes méthodes de simulation : Ray Tracing / View Factor
- > Principaux logiciels de simulation : performance, avantages et inconvénients, comparaison, hypothèses, limites (Archelios, PVSYST, etc.)
- > Estimation de l'irradiance en face arrière
- > Etude(s) de cas (centrale au sol, toiture terrasse, tracker, PV linéaire, ombrière) sur PVSYST
  - o Travail en groupe sur une étude proposée (ombrière PV)
  - o Simulation d'un projet apporté par les participants
- > Retours d'expérience sur des données réelles de production
- > Optimisation des paramètres et impact technico-économique (Productible, LCOE, IRR)