

SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES, STOCKAGE ET RÉSEAUX POUR PAYS ÉMERGENTS ET ZONES INSULAIRES



PV7



ATOUTS DE LA FORMATION

- > Revue générale des différentes typologies et solutions de micro réseaux et d'hybridations photovoltaïques
- > Méthodes et outils d'architectures de SCADA/EMS pour surveiller, contrôler, optimiser et fiabiliser les performances de la production et du réseau électrique
- > Analyses en mode projet sur des cas d'études emblématiques des micro-réseaux insulaires et des zones isolées intégrant la production photovoltaïque
- > Retours d'expériences de projets typiques, développement et fonctionnement opérationnel

OBJECTIFS

- > Rappeler les notions de réseaux et d'installations photovoltaïques
- > Savoir dimensionner les différents composants suivant les besoins
- > Appréhender le dimensionnement, la gestion et le pilotage des micro-réseaux
- > Aborder les notions de stabilité d'un micro-réseau centralisé ou distribué en fonction du niveau d'intégration d'ENR et maîtrise d'un réseau de délestage ou d'effacement

PUBLICS

- > Décideurs, gestionnaires de réseaux locaux
- > Exploitants d'unités de production
- > Bureaux d'études, concepteurs et chargés de projets en Énergies Renouvelables

PRÉREQUIS

- > Bases en électricité et sur les installations photovoltaïques
- > Bases du fonctionnement et des caractéristiques du réseau de production et de distribution d'électricité de son territoire

INTERVENANTS

- > Francis DOMAIN - Expert solaire photovoltaïque INES Formation & Évaluation
- > Bruno GAIDDON - Expert photovoltaïque et réseaux - HESPUL
- > Remy RIGO MARIANI - Chercheur Energy Systems Operation & Planning - CNRS / G2ELab
- > Yves-Marie BOURIEN - Ingénieur chercheur Solar Technologies Department INES-CEA
- > Expert R&D Innovation - STEADYSUN
- > Valentin CATHERINE, chef de projet offgrid et Sébastien BIBAULT, directeur du pôle projet - AGREGIO Solutions

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.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- > Exposés théoriques, retours d'expériences et études de cas
- > Démonstrations sur plateforme technique
- > Initiation à l'utilisation de logiciel de modélisation réseau

MODALITES D'EVALUATION

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

DURÉE / HORAIRES

- > 5 jours (35 heures)
- > 9h-12h30 et 14h-17h30

PRIX

- > **2450 € 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

SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES, STOCKAGE ET RÉSEAUX POUR PAYS ÉMERGENTS ET ZONES INSULAIRES

PV7

PROGRAMME

JOUR 1

DE L'HYBRIDATION RESEAU PHOTOVOLTAÏQUE VERS LES MICRO-RÉSEAUX INSULAIRES

- Fonctionnement d'un système photovoltaïque pour l'hybridation réseau
- Exemples d'hybridation de réseaux insulaires
- Raccordement de systèmes photovoltaïques sur un réseau alimenté par des groupes diesel
- Cadre réglementaire et contractuel
- Réglage primaire de la fréquence et statisme
- Etude de faisabilité d'hybridation d'un petit réseau insulaire

JOUR 2

DU SITE PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME SANS ET AVEC GROUPE ÉLECTROGÈNE VERS LES MICRO- RÉSEAUX INSULAIRES

- Le gisement solaire et les sites photovoltaïques autonomes sans et avec groupe électrogène
- Description des différentes architectures (typées réseau, site isolé, bus dc, bus ac, mono, tri)
- Technologies de régulateurs et d'onduleurs photovoltaïques (standard et hybride)
- Principales solutions de stockage disponibles sur le marché (du résidentiel au tertiaire à l'industrie)
- Définition d'un micro-réseau et distinction d'échelle entre micro / mini / pico / femtoresseau
- Principales solutions de fixation de modules photovoltaïques (au sol, sur toiture, fixe et tracker)

JOUR 3

MÉTHODES ET OUTILS DE GESTION, DIMENSIONNEMENT ET OPTIMISATION DE SYSTÈMES HYBRIDES AVEC STOCKAGE

- Stratégies de management de l'énergie (EMS) pour systèmes d'énergie hybrides
- Problématiques de gestion et dimensionnement intégrés : arbitrage techniques - environnementaux - économiques
- Illustration sur des cas d'études théoriques
- Présentation de différents outils de dimensionnement : energy systems, optimisation, homer
- Présentation détaillée du logiciel homer
- Etudes de cas présélectionnées (du kW au mW)
- Travail par groupe sur homer et restitution des résultats

Date de mise à jour : 2025

SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES, STOCKAGE ET RÉSEAUX POUR PAYS ÉMERGENTS ET ZONES INSULAIRES

PV7

PROGRAMME

JOUR 4

FOCUS SUR LES SYSTÈMES DE STOCKAGE STATIONNAIRE

- Stockage grande capacité, mise en œuvre et retour d'expériences
- Technologies de stockage grande capacité et applications :
 - * performances actuelles de systèmes de stockage stationnaire
 - * retours d'expériences sur cas d'usage
- Valeur ajoutée de la prévision PV pour le dimensionnement et la gestion optimale de micro-réseaux :
 - * technologies de prévision solaire
 - * retours d'expériences sur 2 cas d'étude (centrales hybrides off-grid, systèmes électriques insulaires)

MISE EN PRATIQUE DES SYSTÈMES MICRO-RÉSEAUX

- Approche pratique de la gestion et de l'optimisation des micro-réseaux îlotés ou îlotables
- Travaux pratiques et démonstrations sur le matériel du plateau technique INES PFE

JOUR 5

ROLE ET EXPLOITATION DE LA PRÉVISION SOLAIRE DANS LE MANAGEMENT DES SYSTÈMES

- La variabilité de la ressource solaire
- Technologies de prévision solaire
- Cas d'étude : la Polynésie française
- * Prévision météorologique pour la gestion à H+12
- * Utilisation des prévisions pour les systèmes PV-batterie
- Mise en pratique
- Utilisation des prévisions pour les systèmes PV-batterie, informations sur l'application opérationnelle des indices de confiance et sur l'utilisation concrète de l'EMS.

RETOURS D'EXPERIENCE PILOTAGE ET STOCKAGE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN ZONE ISOLÉE

- Optimisations EMS, entre paramétrages/fonctionnements idéaux et adaptation à la réalité du système et de ses composants
 - Stratégies d'équilibre générateurs/stockage/effacement
- REX projets et résolutions de problèmes
- Montage/développement de projets de réseaux isolés : la gestion des incertitudes techniques, climatiques, économiques, financières, réglementaires, politiques et critères de prise de décision

Études de cas :

1. **Insulaire** : Le réseau d'électricité de l'île de Tahiti (Polynésie française, 190 000 habitants)
2. **Zone isolée** : Le réseau d'électricité de Requena (Pérou, 28 000 habitants)

TEST DE MODALITÉS D'ÉVALUATION DES ACQUIS ET BILAN FORMATION

Date de mise à jour : 2025