

Stage de formation en énergie solaire

Eau chaude, piscine, climatisation
Photovoltaïque réseau,
Autoconsommation

Durée de la formation : 3 jours soit 21 heures

Paris,
Photovoltaïque du 11 au 13 Octobre 2017

Stage destiné aux maîtres d'ouvrage,
aux collectivités, à leurs techniciens,
aux bureaux d'études techniques et
entreprises du génie climatique



A - Positionnement

Le marché de l'énergie solaire est en très forte croissance partout dans le monde, même si la vague française est momentanément ralentie.

- Quelles sont les possibilités réelles d'utilisation de l'énergie solaire dans le tertiaire, le résidentiel collectif, l'industrie ?
- Comment concevoir une installation dans son contexte technique et réglementaire ?
- Que peut-on en attendre ? Quel est l'impact sur l'environnement ?
- Quelles sont les moyens de financement, les aides publiques ?
- Comment intégrer le solaire dans une politique environnementale globale ?

Au cours de cette formation, les trois premiers jours sont consacrés à la production d'électricité photovoltaïque raccordée au réseau : principes physiques, technologies des onduleurs, des différents modules photovoltaïques, calculs de plusieurs installations, autoconsommation et stockage, intégration au bâti, centrales solaires au sol, démarches administratives, raccordement au réseau. Les particularités des installations en sites isolés seront également abordées.

Une première journée replaçant les projets photovoltaïques dans leur contexte technique, réglementaire et économique sera suivie de deux jours spécifiquement dédiés à la conception et au dimensionnement des installations.

N.B. : *la Réglementation évoquée ne concerne que la situation française.*

Les trois jours suivants sont consacrés au solaire thermique (technologie des capteurs, des systèmes, calcul d'une installation, garantie de résultats solaires, mesures et télésuivi) sous toutes ses formes : chauffe-eau solaire individuel et collectif, piscines solaires. Une présentation du rafraîchissement solaire est également proposée. Montage des projets etc....

A qui s'adresse ce stage ?

- Aux maîtres d'ouvrage publics ou privés : organismes d'HLM, services techniques des villes, conseils généraux et régionaux, promoteurs et constructeurs.
- Aux bureaux d'études techniques, aux entreprises du génie climatique, sociétés de services énergétiques et aux créateurs d'entreprise.

Objectifs pédagogiques

- Connaître les techniques spécifiques à l'énergie solaire thermique et photovoltaïque.
- Savoir dimensionner une installation solaire.
- Connaître les contraintes réglementaires (par exemple les ATEc, les appels à projets, la sécurité incendie, ...)
- Connaître les différents schémas de principe d'une installation et savoir choisir le plus approprié
- Déterminer la rentabilité économique d'un projet.

Moyens pédagogiques

Chaque stagiaire recevra un manuel et un support numérique comprenant les copies des différents cours, le logiciel de dimensionnement des chauffe-eau solaires et les copies des documents techniques nécessaires à la conduite d'un projet (Manuel de l'énergie solaire, Avis Techniques, documents de référence, exemples de contrats,...)

Les modules sont animés par des ingénieurs du bureau d'études TECSOL qui sont au quotidien en prise avec la réalité de conception et de mise en œuvre des projets solaires. Ils profitent du retour d'expérience et des 30 ans d'activité dans le solaire du bureau d'études grâce au suivi des installations.

Evaluation : Questionnaire d'évaluation des acquis et questionnaire de satisfaction.
Plus de 2000 stagiaires ont suivi notre formation et le taux de satisfaction est de 95 %

PHOTOVOLTAIQUE INITIATION JOUR 1

1^{ère} journée : PV réseau PV (7h00)

08h30-12h30 Contexte et Objectifs

14h00-17h00 Technique et matériel

Objectif : connaître les enjeux, évaluer la pertinence des projets photovoltaïques raccordés au réseau en France.

Public : maîtres d'ouvrages et/ou leurs services, financeurs, institutionnels, fonctionnels des entreprises, gestionnaires de parcs immobiliers, représentants des Syndics, particuliers, ...

Pré-requis : bases en énergétique et économie.

Programme détaillé :

1. Contexte et objectifs

- Principes et enjeux : énergie, industrie, emplois, environnement
- Configurations et schémas typiques : vente au réseau, autoconsommation, isolé
- Les marchés et leur évolution : marchés mondial, européen, français. Perspectives.

2. Technique et matériels

- Le rayonnement solaire
 - Composition du rayonnement solaire, puissance et énergie disponible
 - Bases de données météo disponibles, gratuites ou payantes
 - Impact de l'inclinaison et de l'orientation,
 - Ombrages proches et lointains, méthodes de relevé
- Cellules et modules
 - Présentation différentes technologies et méthode de fabrication,
 - Caractéristiques électriques des modules selon technologie, cristallin et couches minces
 - Matériels disponibles sur le marché, prix pratiqués
 - Normes modules NF EN 61215, NF EN 61646, NF EN 61730
- Onduleurs et transformateurs
 - Principes onduleurs micro-, string, multi-string et centraux,
 - Produits existants, prix pratiqués
 - Norme DIN VDE 0126-1-1
- Schémas électriques
 - Guide UTE C15-712-1, schémathèque selon puissances
- Câbles, connecteurs, protections
 - Produits existants, normes,
 - Calcul des sections, référence NF C15-100
 - Guide UTE C32-502
 - Protections de découplage
 - Protection foudre (courant de foudre, niveaux kérauniques, dispositifs)
 - Guide ADEME -SER « Protection contre les effets de la foudre dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau»

PHOTOVOLTAIQUE CONCEPTION JOUR 2 et 3

2^{ème} journée : PV Réseau et conception (7h00)

08h30-12h30 Autoconsommation, sites isolés

14h00-17h00 Cadrage du projet, réglementation

3^{ème} journée : Dimensionnement des installations (7h00)

08h30-12h30 Dimensionnement

14h00-17h00 Mise en pratique

Objectif : connaître les écueils techniques, administratifs et financiers des projets photovoltaïques raccordés au réseau, comprendre tous les paramètres menant à leur dimensionnement et à leur réalisation.

Public : services techniques des maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, opérationnels des entreprises et des exploitants,

Pré-requis : bases techniques, électricité et physique.

Programme détaillé :

3. Autoconsommation

- Questions et principes. Parité réseau
- Configurations types. Particularités du dimensionnement.
- Techniques et matériels disponibles.
- Données économiques, identification des cas aujourd'hui favorables

4. Site isolé

- Questions et principes
- Configurations types
- Techniques et matériels disponibles. Spécifications ERD 2002.
- Particularités du site isolé, dimensionnement : besoins, stockage, appoint
- Coûts d'un cas type en site isolé. Logiciels disponibles.

5. Organisation des projets

- Organisation, chronologie selon Code des Marchés
 - Rôle des acteurs et responsabilités, de la conception à l'exploitation
 - Élaboration des cahiers de spécifications (depuis Esquisse jusqu'au DCE)
 - Spécificités centrales au sol ou sur bâtiment

6. Réglementations et procédures

- Réglementation commune
 - Réglementation matériels
 - Tarifs règlementés : Arrêté du 4 mars 2011, du 7 janvier 2013, ...
 - Tarifs d'achat applicables : IAB, ISB, NI
 - Normes en vigueur, guides électriques
 - Raccordement au réseau public de distribution : Arrêté du 23 avril 2008, référentiel technique ERDF, branchements BT et HTA
 - Sécurité des intervenants sur chantier et en exploitation
 - Assurances RC, DO, bris de machine, pertes d'exploitation
- Réglementation spécifique Bâtiment :
 - Classification, risques, stabilité
 - Avis Technique, ATEX, Pass'Innovation, ETN
 - Les règles d'urbanisme : POS, PLU, ABF...
 - Risques incendie : doctrine des SDIS, avis de la Commission Centrale de Sécurité
 - Réglementation structures et étanchéité, garantie décennale
 - Appel d'offres simplifié pour projets de 100 à 250 kWc

- Réglementation spécifique Centrales au sol :
 - Décret 2009-1414 du 19-11-2009
 - Appels d'offres pour projets de plus de 250 kWc
 - Les démarches d'urbanisme : PC ou DP, étude d'impact, ...
 - Évaluation environnementale : état initial, inclusion du projet, analyse des impacts, mesures compensatoires

7. Dimensionnement détaillé des installations sur réseau

- Contenu énergétique, recyclage
- Dimensionnement,
 - Logiciels existants (gratuits, en ligne, professionnels)
 - Pré-dimensionnement d'un projet sur réseau
 - cas 1 : bâtiment commercial (150 kWc - BT 400 V)
 - cas 2 : centrale au sol (2 MWc - HTA 15 kV)
- Économie des projets
 - Besoins et sources de financement des projets photovoltaïques
 - Bilan détaillé investissement/recettes-dépenses
 - Première approche : TRB et coût du kWh produit
 - Deuxième approche : bilan des flux sur durée de vie, actualisation, TRI, LCOE, ...

8. Réalisations, pratique

- Mise en service
 - Contrôles de conformité CONSUEL, décret 2010-301 du 22-03-2010
 - Raccordement au réseau
 - Réception provisoire, définitive, transfert de propriété
 - Garanties possibles ou attendues, méthodes, durées
- Conduite, suivi et maintenance (exploitation)
 - Sécurité d'intervention, habilitations, arrêts d'urgence, arrêts programmés
 - Suivi des performances, vérification fonctionnelle, outils de monitoring
 - Opérations de maintenance, surveillance et alarmes
- Retours d'expérience des chantiers
 - Risques de chantier, travail en hauteur
 - Incidents
 - Défauts de mise en œuvre
- Exemples typiques

SOLAIRE THERMIQUE JOURS 1, 2 et 3

- 1^{ème} journée : Présentation et technologies (7h00)
08h30-12h30 14h00-17h00
- 2^{ème} journée : Etude de projet et réalisations (7h00)
08h30-12h30 14h00-17h00
- 3^{ème} journée : Etude de projet et réalisations (7h00)
08h30-12h30 14h00-17h00

Objectif : Connaître les techniques spécifiques à l'énergie solaire thermique. Savoir dimensionner une installation solaire. Connaître les différents schémas de principe d'une installation et savoir choisir le plus approprié. Déterminer la rentabilité économique d'un projet et l'impact environnemental de celui-ci.

Public : maîtres d'ouvrages et/ou leurs services, financeurs, institutionnels, fonctionnels des entreprises, gestionnaires de parcs immobiliers, représentants des Syndics, ...

Pré-requis : aucun

Programme détaillé :

1. Présentation. Enjeux et contexte
 - L'effet de serre ; les ressources énergétiques et le solaire thermique dans le monde
 - L'évolution du marché du solaire thermique en Europe, les applications
 - Les lois d'orientation sur l'énergie

2. Les technologies du solaire thermique
 - Les capteurs solaires thermiques
 - Rappels sur le gisement solaire
 - Capteurs solaires : types et performances (sans vitrage, vitrés, tubes sous vide)
 - Composants et fabrication
 - Les installations solaires thermiques
 - Implantation des capteurs ; schémas d'installation (grands types)
 - Les installations solaires thermiques ECS
 - Schémas d'installation détaillés en ECS ; contraintes et règles de bonne mise en oeuvre
 - Mise en service et maintenance ; principaux défauts constatés
 - Compléments : légionellose, impact environnemental
 - Installations solaires thermiques hors ECS
 - Piscines, climatisation

3. Les installations solaires thermiques ECS : du projet au suivi
 - Montage d'un projet
 - Pré-diagnostic solaire ; aides
 - Calcul des performances et dimensionnement
 - Méthodes de calcul existantes ; présentation et utilisation de SOLO ; étude de cas
 - Télé-suivi et Garantie de Résultats Solaires
 - Garantie de résultats solaires et contrôle de bon fonctionnement ; réglementation fonds chaleur
 - Télé-suivi des installations solaires ECS : principes, application et retour d'expérience

C – Intervenants

Les intervenants seront parmi les ingénieurs de TECSOL ci-dessous :

André Joffre – Ingénieur Arts et Métiers – PDG de TECSOL
 Luc Greliche – Docteur en énergétique – Télésuivi des installations solaires thermique
 Jean-Yves Quinette – Docteur-Ingénieur ICAM – Responsable Photovoltaïque
 Daniel Mugnier – Docteur Ingénieur Energies solaires
 Sébastien Decottegnie – Ingénieur – Photovoltaïque
 Henri Saurine – Ingénieur d'étude – Photovoltaïque – Spécialiste HTA
 Caroline Plaza – Ingénieur ICAM – Photovoltaïque

D – Participation

Tecsol est enregistrée comme organisme de formation sous le numéro 91 66 00 771 66. *Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat.*

Les prix indiqués comprennent les déjeuners, les rafraîchissements, les documents remis pendant le stage (sur support papier et numérique).

3 jours : « solaire thermique » ou « solaire photovoltaïque »	1 650 € HT
6 jours : « solaire thermique » et « solaire photovoltaïque »	2 875 € HT

Pour les stagiaires souhaitant résider sur place, un tarif préférentiel d'hôtellerie sera négocié sauf si la formation se déroule sur Paris. Merci de nous contacter au 04 68 68 16 50, pour connaître les conditions précises.

Le prix de la formation inclut une assistance téléphonique de Tecsol pendant un an pour le premier projet mis en œuvre par les stagiaires.

Les règlements sont à effectuer, en indiquant le nom du participant, de la façon suivante :

- Par chèque à l'ordre de TECSOL, envoyé à l'adresse :

TECSOL
105 Avenue Alfred Kastler BP 90434
66004 PERPIGNAN Cedex

- Par virement bancaire sur le compte suivant :

-> IBAN : FR76 1026 8045 8340 0231 0020 087 Code BIC : COURFR2T

E – Inscriptions

Le bulletin d'inscription devra être accompagné d'un chèque ou virement bancaire (justificatif de paiement adressé à willy.horellou@tecsol.fr) du montant total de la participation au stage, ou du justificatif de prise en charge de la formation par un organisme de financement.

Pour les stagiaires hors France, le règlement devra être effectué dans sa totalité par virement bancaire 20 jours avant le début du stage. (justificatif de paiement adressé à willy.horellou@tecsol.fr)

L'inscription ne sera pas garantie, passé ce délai.

Nous vous ferons parvenir un dossier administratif comprenant une convention de stage, une convocation. Le bulletin d'inscription devra être accompagné d'une copie du passeport et de la liste des documents dont vous avez besoin pour obtenir le visa afin de limiter la perte de temps.

Conformément à l'article 27 de la loi "Informatique et Libertés" du 6/1/78, les informations qui vous sont demandées sont nécessaires au traitement de votre inscription et sont destinées aux services de TECSOL. Vous pouvez accéder à ces informations et en demander la rectification si nécessaire. Nos adresses peuvent faire l'objet d'une cession, d'une location ou d'un échange à d'autres sociétés. Si vous ne souhaitez pas être destinataire de leurs documents, vous voudrez bien nous le signaler.

F - Annulations

Formulées par écrit, elles donneront lieu à remboursement intégral si elles sont reçues 15 jours avant le stage. En cas d'annulation après cette date, 50% du montant de la participation sera retenu. Les remplacements de participants seront admis à tout moment. Les demandes d'annulation ou de remplacement devront être formulées par écrit (courrier ou télécopie).

G - Renseignements

Pour tous renseignements, merci de contacter : Muriel au 0468 68 16 50 - muriel@tecsol.fr

TECSOL SA - Tecnosud - 105, avenue Alfred Kastler – BP 90434 - 66004 PERPIGNAN cedex

Tél. : 04 68 68 16 40 - Fax : 04 68 68 16 41 – <http://www.tecsol.fr/formation>

H – Accès au site de formation

Les cours se dérouleront à Paris généralement au FIAP - Jean Monnet - 30 rue Cabanis - 75014 Paris (ou autre à préciser).

Il convient d'attendre que le lieu ait été définitivement confirmé avant de réserver votre hôtel.

I - Bulletin d'inscription

Vous pouvez photocopier ce document ou le transmettre à d'autres personnes intéressées.

Oui, je m'inscris au stage "Energie Solaire"

Session de Paris,

Et je choisis ici :

- Mercredi 11, Jeudi 12, Vendredi 13 Octobre 2017
- 3 jours « solaire photovoltaïque » (1 650,00 €HT, soit 1 980,00€TTC)
- Mercredi 11, Jeudi 12, Vendredi 13 Octobre 2017 et
Mercredi 15, Jeudi 16, Vendredi 17 Novembre 2017
- 3 jours « solaire photovoltaïque » et 3 jours « solaire thermique » (2 875,00 €HT, soit 3 450,00 €TTC)

Nom et prénom

E-mail du stagiaire.....et tél :.....

Fonction.....

Société Nom du responsable formation.....

N° TVA Intra-communautaire Code APE/NAF

Adresse

Adresse

Code Postal : / _ / _ / _ / _ / _ / Ville :

Tél : Fax : E-mail

DateSignature :

A retourner accompagné du règlement de la totalité des frais de stage.