



# **FORMATION A DISTANCE**

## **Ingénierie photovoltaïque**

### **PROGRAMME**



**TECSOL Siège**  
105, rue Alfred Kastler  
BP 51008  
66101 PERPIGNAN Cedex  
Tél. : 04.68.68.16.40  
Contact : [formation@tecsol.fr](mailto:formation@tecsol.fr)

**Organisme de formation  
enregistré sous le numéro**  
**91660077166**

## CONSEILS PRATIQUES

- ➡ La formation à distance proposée par Tecsol se déroule sur la **plateforme Zoom**.
- ➡ Pour accéder à la salle de cours, il est impératif de créer un compte Zoom (gratuit). Le logiciel peut être téléchargé gratuitement ou utilisé directement via un navigateur en copiant le lien de connexion et en suivant les instructions.
- ➡ Lors de l'inscription, **un mot de passe sera demandé et devra être conservé**.
- ➡ Avant le début de la session, un **lien de connexion** valable pour l'ensemble des modules sera envoyé. Il est important de ne pas l'égarer.
- ➡ Pour être admis facilement dans la salle de cours, il est nécessaire de **s'identifier avec ses nom et prénom**, et non avec un pseudo ou le nom de l'ordinateur/tablette. Pour cela, passer la souris sur le nom, cliquer sur Plus, puis Renommer.
- ➡ Utiliser **un casque ou un haut-parleur** pour une meilleure qualité sonore.
- ➡ Si le micro n'est pas coupé dans la salle de formation, cliquer sur le bouton Audio et passer en **mode muet** pour le confort de tous.
- ➡ Fermer, dans la mesure du possible, les applications consommant de la bande passante.
- ➡ Pour garantir une présentation fluide, utiliser l'**option Converser** pour poser des questions en indiquant le numéro de la diapositive concernée. Le formateur y répondra.
- ➡ Répondre aux différents **quizz et questionnaires d'évaluation** proposés durant la formation. Les réponses sont demandées par les opérateurs de compétences (OPCO) qui peuvent prendre en charge financièrement la formation.



Bureau d'Etudes  
Énergies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosol d – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France

Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : [contact@tecsol.fr](mailto:contact@tecsol.fr)

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /

[www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)

N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



## FORMAT

TECSOL, bureau d'études spécialisé dans l'énergie solaire depuis plus de 40 ans, propose une formation complète dédiée au solaire photovoltaïque. Avec plus de 15 000 stagiaires déjà formés et un taux de satisfaction stable de 95,4 % en 2025, TECSOL met à profit son expertise de terrain pour transmettre un savoir-faire reconnu par toute la filière.

**Jusqu'à 18 heures, à raison de 2 sessions de 1h30 par matinée**

- **Formule OPTIMALE : 18 heures réparties sur 6 jours (J1 à J6) 1 250 € HT**
- **Formule ESSENTIELLE : 12 heures réparties sur 4 jours (J1 à J4) 940 € HT**
- **Formule EXPERTE : 6 heures réparties sur 2 jours (J5 et J6) 470 € HT**



### Objectifs

- Comprendre les enjeux et le contexte du solaire photovoltaïque.
- Identifier les écueils techniques, administratifs et financiers des projets.
- Maîtriser les paramètres économiques et de dimensionnement.
- Savoir concevoir, exploiter et suivre une installation performante.

**Formation 100 % en ligne (Zoom)**

**30 stagiaires maximum**

**Pour tout besoin spécifique,  
contacter Muriel Converso  
[formation@tecsol.fr](mailto:formation@tecsol.fr)**

y compris en cas de nécessité  
relative à une reconnaissance de la  
qualité de travailleur handicapé  
(RQTH)

### Prérequis

Le stagiaire certifie disposer de  
bases techniques en physique  
énergétique, électricité et en  
économie. Comprendre le français.

### Public

Maîtres d'ouvrage, services  
techniques, maîtres d'œuvre,  
financeurs, exploitants,  
institutionnels, gestionnaires de  
parcs immobiliers...

Le **questionnaire d'évaluation** sera soumis à la fin de chaque journée, avec corrections, afin de s'assurer que les éléments abordés sont bien assimilés.

La progression des connaissances sera mise à disposition du stagiaire à l'issue de la formation.



Bureau d'Etudes  
Energies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosol d – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France  
Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : [contact@tecsol.fr](mailto:contact@tecsol.fr)

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /  
[www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)

N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



## BLOCS DE COMPETENCES

La formation vous permettra d'acquérir les blocs de compétences suivants :

### FORMULE OPTIMALE - 18 heures

- Bloc 1 : Comprendre les principes du solaire et ses enjeux
- Bloc 2 : Connaitre les différents montages d'installations PV vis à vis du réseau
- Bloc 3 : Comprendre le dimensionnement d'une installation solaire
- Bloc 4 : Savoir monter un dossier financier et planifier des travaux
- Bloc 5 : Connaitre les règlementations en vigueur
- Bloc 6 : Savoir dimensionner une installation solaire
- Bloc 7 : Maîtriser les points de vigilance dans l'exploitation d'une installation
- Bloc 8 : Connaître les bases pour concevoir un projet PV + stockage ou PV + IRVE

### FORMULE ESSENTIELLE - 12 heures

- Bloc 1 : Comprendre les principes du solaire et ses enjeux
- Bloc 2 : Connaitre les différents montages d'installations PV vis à vis du réseau
- Bloc 3 : Comprendre le dimensionnement d'une installation solaire
- Bloc 4 : Savoir monter un dossier financier et planifier des travaux
- Bloc 5 : Connaitre les règlementations en vigueur

### FORMULE EXPERTE - 6 heures

- Bloc 6 : Savoir dimensionner une installation solaire
- Bloc 7 : Maîtriser les points de vigilance dans l'exploitation d'une installation
- Bloc 8 : Connaître les bases pour concevoir un projet PV + stockage ou PV + IRVE



Bureau d'Etudes  
Energies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France  
Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : [contact@tecsol.fr](mailto:contact@tecsol.fr)

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B / [www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)

N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



# PROGRAMME

## Session 1-1 : Marché (1h30)

### I.RGE études

A.Présentation, contenu, objectifs

### II.Aperçu des marchés et de leur évolution

A.Marchés mondial, européen, français et local. Perspectives. Acteurs, Innovations

### III.Tехнике et matériels

A. Limites du PV et contraintes du réseau

B. Le rayonnement solaire

1.Bases de données météo disponibles, gratuites ou payantes

2.Impact de l'inclinaison et de l'orientation

## Session 1-2 : Modules (1h30)

### I.Tехнике et матériали

A.Présentation des différentes technologies et méthodes de fabrication,

B.Caractéristiques électriques des modules selon technologie, cristallin et couches minces

C.Courbes I=f(V) et P=f(V)

### II.Matériels typiques disponibles sur le marché

A.Normes modules NF EN 61215, NF EN 61646, NF EN 61730,...

B.Impact environnemental, contenu énergétique, recyclage

C.Critères de choix des modules

## Session 2-1 : Mise en oeuvre (1h30)

### I.Certifications & systèmes d'intégration

A.Avis techniques et autres certifications

B.Assurances

### II.Mises en œuvre, applications courantes

A.Exemples en toitures

B.Exemples en ombrières, pare-soleil

C.Exemples au sol

### III.Sécurité Chantier & Exploitation

## Session 2-2 : Onduleurs et schémas électriques (1h30)

### I. Onduleurs et transformateurs

A.Principes onduleurs micro-string, multi-string et centraux,

B.Rendements, MPPT, ...

C.Produits existants, du micro-onduleur à l'onduleur central

D.Normes appliquées : 50549-1, ...

E.Critères de choix des onduleurs

### II.Inventaire des schémas électriques unifilaires utilisés

A.Guides UTE C15-712-1, -2 et -3

B.Schématique selon puissances et usages

## Session 3-1 : Autoconsommation (individuelle et collective) (1h30)

### I.Autoconsommation

A.Définitions et règles pour l'autoconsommation

B.Questions et principes, Parité réseau et parité tarifaire

C.Données économiques, identification des cas et contextes déjà favorables

D.Retour d'expérience, exemples de réalisations

E.Autoconsommations individuelle et collective, schémas et comptages,

F.Particularités du dimensionnement, données à collecter, outils disponibles

G.Dimensionnement en autoconsommation



Bureau d'Etudes  
Énergies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France  
Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : contact@tecsol.fr

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /  
www.tecsol.fr  
N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



**Session 3-2 : Règlementation (1h30)****I. Réglementations applicables**

- A. Contraintes bâtiment, construction, ombrières, ...
- B. Réglementations spécifiques centrales au sol
- C. Normes en vigueur, guides électriques

**II. Raccordement au réseau**

- A. Démarches et conventions GRD,
- B. Retour d'expérience

**Session 4-1 : Prédimensionnement - Soutiens publics (1h30)****I. Prédimensionnement photovoltaïque**

- A. Productible
- B. Influence orientation, inclinaison
- C. Données repères centrales bâtiment/sol

**II. Soutien public ≤ 500 kWc**

- A. Arrêté tarifaire (vente totale, surplus, autoconsommation)
- B. Appels d'Offres Simplifié 100-500 kWc

**Session 4-2 : Soutiens publics (suite) - Economie des projets (1h30)****I. Soutien public > 500 kWc**

- A. Appels d'Offres PPE 2 Bâtiments
- B. Appels d'Offres PPE 2 Sol
- C. Appels d'Offres PPE 2 Spécifiques (Innovation, Autoconsommation, etc.)

**II. Valorisation hors Soutien Public**

- A. PPA
- B. Via le marché

**III. Économie des projets**

- A. Indications de coûts, références
- B. Notion d'actualisation, calculs des VAN, TRI et LCOE
- C. Un exemple détaillé, simulation financière du projet, définitions des paramètres financiers, détail des coûts réels



Bureau d'Etudes  
Energies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Técosol d – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France  
Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : contact@tecsol.fr

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /  
www.tecsol.fr  
N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



## Session 5-1 : Mise en service et Exploitation (1h30)

### I. Mises en service

- A. Contrôles de conformité, CONSUEL ou bureau de contrôle
- B. Réception provisoire, définitive, transfert de propriété
- C. Garanties possibles ou attendues, méthodes, durées

### II. Retours d'expérience des chantiers

- A. Défauts modules
- B. Incidents de mise en œuvre, risques du chantier
- C. Défauts à éviter

### III. Exploitation et maintenance

- A. Conduite, suivi et maintenance
- B. Opérations de maintenance préventive, curative
- C. Retour d'expérience de suivi des performances, vérification fonctionnelle, outils de monitoring

## Session 5-2 : Logiciels et études de cas (1h30)

### I. Comparaison de logiciels

### II. Présentation de PVGIS

#### A. Logiciel

B. Ombrages proches et lointains, méthodes de relevé, impacts réels

### III. Présentation de l'utilisation de PVsyst avec le projet fil rouge – autoconsommation 345 kWc

#### A. Logiciel

B. Hypothèses générales et détaillées

C. Méthode de calcul

D. Exploitation des résultats

## Session 6-1 : Stockage, flexibilités, IRVE (1h30)

### I. Stockage électrochimique – batteries

#### A. Introduction

B. Fonctionnement d'une batterie

C. Technologies (Plomb, Lithium, Sodium)

### II. Schémas de raccordement

### III. Impact environnemental

## Session 6-2 : Stockage, flexibilités, IRVE (suite) (1h30)

### I. Véhicules électriques

### II. Installations de recharge (IRVE)

#### A. Obligations

B. Dimensionnements & Pilotage

### III. Valorisation des systèmes de stockage : projets hybrides

## FORMULE OPTIMALE

La **formule OPTIMALE** comprend le programme de la **formule ESSENTIELLE** et le programme de la **formule EXPÉRTE**. Elle peut être jointe à votre dossier de qualification RGE Etudes.



Bureau d'Etudes  
Énergies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosol d – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France  
Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : [contact@tecsol.fr](mailto:contact@tecsol.fr)

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /  
[www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)  
N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



## INTERVENANTS

### Référent pédagogique de l'activité Formation de TECSOL : Sébastien DECOTTEGNIE

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

- Maximilien ENDLER : Directeur technique
- Sébastien DECOTTEGNIE, Responsable Agences Pays de la Loire / Ile de France
- Bernard GLOMON, Responsable Agence PACA
- Céleste GRAS, Responsable Agence Nouvelle Aquitaine
- Mathieu SORIANO, Responsable adjoint Agence Siège (Perpignan)
- Karim EL ADRAOUI, Responsable adjoint Agence Midi-Pyrénées
- Adrien MOUGENOT, Responsable adjoint Agence Grand Est
- Moana DEBORDES, Ingénieur d'études
- Geoffrey PUJOL, Ingénieur Chef de projets
- Luc PINCEMIN, Ingénieur d'études – Photovoltaïque – Thermique

Chaque stagiaire aura la possibilité de solliciter les intervenants durant une année, par mail afin de **se faire accompagner dans l'élaboration de son 1er projet solaire**.

Votre inscription à la formation vous donne également **accès au magazine “Plein Soleil” gratuitement pendant un an**.



Bureau d'Etudes  
Energies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tencos d – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France

Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : [contact@tecsol.fr](mailto:contact@tecsol.fr)

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /

[www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)

N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786



## PLANNING DE REALISATION

SESSIONS	FORMULE OPTIMALE					
	FORMULE ESSENTIELLE				FORMULE EXPERTE	
	J1	J2	J3	J4	J5	J6
S 1-1	08.30/ 10.00					
S 1-2	10.30/12.00					
S 2-1		08.30/ 10.00				
S 2-2		10.30/ 12.00				
S 3-1			08.30/ 10.00			
S 3-2			10.30/ 12.00			
S 4-1				08.30/ 10.00		
S 4-2				10.30/ 12.00		
S 5-1					08.30/ 10.00	
S 5-2					10.30/ 12.00	
S 6-1						08.30/ 10.00
S 6-2						10.30/ 12.00



Bureau d'Etudes  
Energies solaires,  
Maîtrise d'œuvre,  
Formation, Télésuivi

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – B.P. 51008 – 66101 PERPIGNAN Cedex – France

Tél. : +33 (0)4 68 68 16 40 – e-mail : [contact@tecsol.fr](mailto:contact@tecsol.fr)

Société par Action Simplifiée au Capital de 172 438 € / R.C. PERPIGNAN B 324 938 786 / Code APE 7112B /

[www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)

N° TVA intracommunautaire : FR 29 324 938 786

