



**ENERGIE SOLAIRE  
FORMATION A DISTANCE  
Module Thermique**

**PROGRAMME**

**FORMATEUR :**



TECSOL Siège  
105, rue Alfred Kastler  
BP 51008  
66101 PERPIGNAN Cedex  
Tél. : 04.68.68.16.40

**ORGANISME ENREGISTRE  
SOUS LE NUMERO**

91660077166

**QUELQUES CONSEILS PREALABLES**

- ✓ La formation à distance proposée par Tecsol se déroule sur la plateforme Zoom
- ✓ Avant le début de la session de formation vous recevrez un lien de connexion qui sera valable pour l'ensemble des modules. Veillez à ne pas égarer ce lien.
- ✓ Afin d'être admis facilement dans la salle de cours, veillez à vous identifier par vos nom et prénom et non par votre pseudo ou nom de PC/tablette. **Pour cela passer la souris sur votre nom, cliquez sur Plus puis Renommer.**
- ✓ Equipez-vous d'un casque ou de hauts parleurs pour une meilleure qualité du son
- ✓ Si dans la salle de formation, votre micro n'est pas coupé, cliquez sur le bouton Audio et passez en mode muet pour le confort de tous
- ✓ Dans la mesure du possible, fermez les applications de votre PC qui consomment de la bande passante
- ✓ Pour garantir une présentation plus fluide, utilisez l'option **converser** pour poser vos questions en indiquant le **numéro de la diapositive** concernée, le formateur vous apportera une réponse
- ✓ N'oubliez pas de répondre aux différents **quizz d'évaluation proposés** durant la formation, les réponses étant demandés par les **opérateurs de compétences (OPCO)** qui peuvent prendre en **charge financièrement votre formation.**



Bureau d'études techniques en énergie solaire : maîtrise d'œuvre d'installations photovoltaïques et thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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

Durée 18 heures réparties sur 6 jours à raison de 2 sessions de 1 heure 30 par jour

En tant qu'acteur spécialisé dans l'ingénierie des projets solaires depuis plus de 35 ans, Tecsol a élaboré un programme de formation basé sur son expérience acquise sur ses nombreux chantiers.

**Objectifs** : connaître les enjeux et le contexte général, évaluer la pertinence des projets solaires thermiques. Connaître les écueils techniques, administratifs et financiers des projets solaires thermiques. En comprendre les paramètres économiques (coûts, indicateurs). Connaître tous les paramètres menant au dimensionnement des installations solaires thermiques et à leur exploitation.

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

**Prérequis** : bases en énergétique et économie.

**Déroulé** : Au cours de la formation, TECSOL proposera aux participants une évaluation des connaissances sous forme de QCM, textes, associations. La mesure de la progression des connaissances acquises sera transmise à disposition au stagiaire à l'issue de la formation.

## Session 1-1 (1h30)

### 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 dans le monde, La situation en France,
- Les applications du solaire thermique, Les acteurs et qualifications
- Le cadre réglementaire, Perspectives, innovations et la R&D

## Session 1-2 (1h30)

### 1- Technologie des capteurs solaires thermiques

Rappels sur le gisement solaire



Bureau d'études techniques en énergie solaire : maîtrise d'œuvre d'installations photovoltaïques et thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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



Capteurs solaires : types et performances (sans vitrage, vitrés, tubes sous vide)  
Calcul et détermination des rendements  
Composants et fabrication

## Session 2-1 (1h30)

### 1- La mise en œuvre des capteurs

Les règles de constructions et d'urbanisme Mise en œuvre indépendante sur support Mise en œuvre incorporée ou intégrée  
Applications domestiques CESI et approche monobloc

## Session 2-2 (1h30)

### 1- Les applications autres que l'ECS solaire

### 2- Les réseaux de chaleur solaire

Marché/Fonctionnement Les composant

### 3- Le froid solaire

Marché/principe  
La climatisation solaire à absorption/adsorption/DEC, comparaisons  
Les capteurs solaires utilisés  
Exemples et données économiques  
Nouvelle génération de climatisation solaire

### 4- Solaire thermique concentré

Fonctionnement, technologies Composants – capteurs utilisés Les acteurs français  
Les pistes de R&D

## Session 3-1 (1h30)

### 1- Caractéristiques des composants d'une installation solaire collective

Raccordement des capteurs solaires  
Les composants de la boucle hydraulique primaire Les pompes, échangeurs et ballons.



Bureau d'études techniques en énergie solaire : maîtrise d'œuvre d'installations photovoltaïques et thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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



## Session 3-2 (1h30)

### 1- Caractéristiques des composants d'une installation solaire collective (suite)

Le fluide et les organes de sécurité Le dispositif de régulation/suivi

### 2- Mise en service et maintenance

Réception statique et mise en service dynamique, commissionnement

Maintenance

Retour d'expérience des chantiers, bonnes pratiques

Incidents, défauts de mise en œuvre et de conception constatés

## Session 4-1 (1h30)

### 1- Conception d'installation d'ECS solaire – schémas de principe hydrauliques

Les schémas de type CESC, CESCO, CESCAL, eau morte, piscines  
Contraintes et règles de bonne mise en œuvre Dimensionnement des équipements, coûts

## Session 4 -2 (1h30)

### 1- L'autovidange du circuit primaire

Les principes

Atouts et limites de l'autovidangeable

Exemples d'application de l'autovidangeable et retours d'expérience

### 2- Calcul des performances et dimensionnement

Les règles de bases

L'évaluation des besoins et préconisations

## Session 5-1 (1h30)

### 1- Calcul des performances et dimensionnement (suite)

Méthodes de calcul existantes ; présentation et utilisation du logiciel SOLO ; étude de cas pratiques,



Bureau d'études techniques en énergie solaire : maîtrise d'œuvre d'installations photovoltaïques et thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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



## Session 5-2 (1h30)

### 1- Audit, réhabilitation, principaux défauts constatés

Défauts de conception, de fonctionnement et d'exploitation, contre exemples

## Session 6-1 (1h30)

### 1- Impact environnemental

### 2- Montage d'un projet solaire

Pré-diagnostic solaire ; aides financières, Fonds chaleur, fournisseurs  
Phases de montage de projet solaire

### 3- Solaire et légionnelle

Risque légionnelle du solaire, la réglementation et les bonnes pratiques

## Session 6-2 (1h30)

### 1- Solaire et légionnelle (suite et fin)

### 2- Télé-suivi et Garantie de Résultats Solaires

Les différents types de suivi : description et coût  
La garantie de résultats solaires et contrôle de bon fonctionnement ;  
Télé-suivi des installations solaires ECS : principes, application et retour d'expérience  
Analyse de courbe de suivi (Disfonctionnements et alarmes)

### 3- Synthèse – conclusion



Bureau d'études  
techniques en énergie  
solaire : maîtrise d'œuvre  
d'installations  
photovoltaïques et  
thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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



Durant toute la durée de la formation chaque participant pourra poser des questions par écrit sur la plateforme Zoom afin de bien assimiler les éléments abordés. Un co-animateur, choisi parmi les intervenants ci-dessous reprendra chaque question et demandera au formateur en charge de la session d'y apporter des éléments de réponse.

A la fin de chaque journée un questionnaire sera soumis aux stagiaires, afin de d'assurer que les éléments abordés durant la formation sont bien assimilés.

Ce questionnaire sera diffusé lui aussi sur la plateforme Zoom et les réponses posées seront conservées.

Chaque stagiaire aura également la possibilité de solliciter les intervenants durant une année, par téléphone ou par mail ou par téléphone afin de se faire accompagner dans l'élaboration de son projet solaire. Les intervenants seront choisis parmi les ingénieurs de TECSOL ci-dessous :

Daniel Mugnier : Docteur-Ingénieur - Responsable agence Auvergne Rhône Alpes

Sébastien Decottegnie : Responsable agence Pays de la Loire / Responsable du pôle Formation

Loïc Girard : Ingénieur ENSAIS - Responsable agence Midi-Pyrénées

Maximilien Endler : Directeur technique / Responsable agence Nouvelle

Aquitaine Bernard Glomon – Ingénieur ENSAIS – Responsable agence PACA



Bureau d'études techniques en énergie solaire : maîtrise d'œuvre d'installations photovoltaïques et thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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

Formation sur 6 jours :

SESSIONS	J1	J2	J3	J4	J5	J6
S 1-1	08.30/ 10.00					
S 1-2	11.00/12.30					
S 2-1		08.30/ 10.00				
S 2-2		11.00/12.30				
S 3-1			08.30/ 10.00			
S 3-2			11.00/12.30			
S 4-1				08.30/ 10.00		
S 4-2				11.00/12.30		
S 5-1					08.30/ 10.00	
S 5-2					11.00/12.30	
S 6-1						08.30/ 10.00
S 6-2						11.00/12.30



Bureau d'études techniques en énergie solaire : maîtrise d'œuvre d'installations photovoltaïques et thermiques

Siège social : 105, avenue Alfred Kastler – Tecnosud – 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 Anonyme 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

