



**ENERGIE SOLAIRE  
FORMATION A DISTANCE  
Module Solaire 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.**

# 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** :

## 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
- 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 composants

### 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

## 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,

### Session 5-2 (1h30)

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

- Défauts de conception, de fonctionnement et d'exploitation, contre exemples
- analyse de courbe de suivi (Disfonctionnements et alarmes)

## Session 6-1 (1h30)

### 1- Solaire et légionnelle

- Risque légionnelle du solaire, la réglementation et les bonnes pratiques

### 2- Impact environnemental

### 3- Montage d'un projet solaire

- Pré-diagnostic solaire ; aides financières,

## Session 6-2 (1h30)

### 1- Montage d'un projet (suite)

- Fonds chaleur, fournisseurs
- Phases de montage de projet solaire

### 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

### 3- Synthèse - conclusion

**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 TEC SOL 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

## 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