

FORMATION PHOTOVOLTAÏQUE INJECTION RESEAU & AUTOCONSOMMATION

Lundi 10 au Mercredi 12 Mars 2025

DUREE DE LA FORMATION : 3 JOURS SOIT 20 HEURES

FORMATION DESTINEE AUX MAITRES D'OUVRAGES, AUX COLLECTIVITES, A
LEURS TECHNICIENS, AUX BUREAUX D'ETUDES TECHNIQUES ET
ENTREPRISES DU GENIE CLIMATIQUE ET ELECTRIQUE.

FORMATION PHYSIQUE EN MARTINIQUE

Sommaire	
1	Positionnement..... 3
2	Programme de la formation 3
2.1	Jour 1 : Enjeux et Techniques Session 1-1 (8h30-12h30)..... 6
2.1.1	Contexte et objectifs 6
2.1.2	Technique et matériels..... 6
2.2	Jour 1 : Enjeux et Techniques Session 1-2 (14h00-17h00) 6
2.2.1	Technique et matériels (suite) 6
2.2.2	Configurations électriques 6
2.2.3	Mises en œuvre 7
2.2.4	Retours d'expérience des chantiers 7
2.3	Jour 2 : Autoconsommation, Réglementation, Economie Session 2-1 (8h30-12h30) 7
2.3.1	Définitions et règles pour l'AC..... 7
2.4	Jour 2 : Autoconsommation, Réglementation, Economie Session 2-2 (14h00-17h00) 7
2.4.1	Réglementations applicables 7
2.4.2	Économie des projets 8
2.5	Jour 3 : Conception et Dimensionnement Session 3-1 (8h30-12h30)..... 8
2.5.1	Étape projet..... 8
2.5.2	Logiciels 8
2.5.3	Exploitation et maintenance 9
2.6	Jour 3 : Conception et Dimensionnement Session 3-2 (14h00 -16h00) 9
2.6.1	Travaux dirigés 9
3	Calendrier10
4	Intervenants.....10
5	Participation.....11
6	Inscriptions.....11
7	Annulations.....12
8	Renseignements12
9	Accès au site de formation.....12
10	Bulletin d'inscriptionp.....13

1 Positionnement

Le marché de l'énergie solaire est en très forte croissance partout dans le monde :

- 🔧 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 ?

La formation en énergie solaire dispensée par Tecsol, est consacrée 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.

Une première journée remplaçant 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.

Le contenu de la formation a été spécifiquement adapté par nos ingénieurs chefs de projet, aux climats tropicaux dans lequel ils évoluent aux Antilles, en Guyane et dans l'océan Indien.

2 Programme de la formation

Durée 20 heures réparties sur 3 jours.

En tant qu'acteur spécialisé dans l'ingénierie des projets solaires depuis 40 ans, Tecsol a élaboré un programme de formation basé sur son expérience acquise sur ses nombreux chantiers.

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 40 ans d'activité dans le solaire du bureau d'études grâce au suivi des installations.

A ce jour, plus de 8 000 stagiaires ont suivi une formation Tecsol. Le taux de satisfaction est de 94,7% en 2024.

L'inscription à notre formation vous abonnera **gratuitement** durant un an à notre magazine Plein Soleil.



Programme 3 jours PV Antilles-Guyane 2025_972_1.0

3 / 13



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

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
Société Anonyme 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



Objectifs :

1. Connaître les enjeux et le contexte général, évaluer la pertinence des projets photovoltaïques raccordés au réseau en France.
2. Connaître les écueils techniques, administratifs et financiers des projets photovoltaïques raccordés au réseau en vente ou en autoconsommation, en comprendre les paramètres économiques (coûts, indicateurs).
3. Connaître tous les paramètres menant au dimensionnement des générateurs du réseau et à leur exploitation.

Moyens pédagogiques : chaque stagiaire recevra un lien :

- 📎 de téléchargement de l'ensemble des cours, et les documents techniques nécessaires à la conduite d'un projet (documents de référence, exemples de contrats, ...)
- 📎 « Edusign » : feuille d'émargements virtuels (d'où la nécessité de fournir son adresse mail personnelle) qu'il devra signer à chaque début de sessions.

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. Bases techniques, électricité et physique. Le stagiaire certifie disposer des bases techniques en physique énergétique, électricité et en économie ☐ (case à cocher)

Si vous avez des besoins spécifiques, merci de le signaler à : contact@tecsol-antilles-guyane.fr

Avez-vous la *reconnaissance* de la qualité de travailleur handicapé (RQTH) ?

Avez-vous un besoin d'adaptation lié à ce handicap, dans le cadre de la formation ?

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.

Les blocs de compétences suivants seront analysés :

Bloc 1 : Comprendre les principes du solaire et ses enjeux
Bloc 2 : Connaître les différents montages d'installations photovoltaïques vis à vis du réseau
Bloc 3 : Savoir dimensionner une installation solaire
Bloc 4 : Savoir monter un dossier financier et planifier des travaux
Bloc 5 : Connaître les réglementations en vigueur

Evaluation : Questionnaire d'évaluation des acquis : à l'occasion de votre participation à la formation TECSOL, nous vous proposons une évaluation **à remplir impérativement avant le démarrage de la session**. Celle-ci vous sera envoyée par mail (avec une notice explicative) une semaine avant la formation, sous la forme d'un lien web, de même qu'en fin de formation vous recevrez un second lien web d'évaluation afin d'attester de l'évolution de vos compétences (sans aucun lien avec la délivrance de l'attestation de formation).

Il vous sera également demandé de compléter un questionnaire de satisfaction à l'issue de la formation.

L'ensemble des trois jours correspond aux conditions fixées aux B.E.T. pour obtenir le label RGE (formation spécialisée de 3 jours pour les référents techniques).

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

Équipement informatique : prévoir un PC Portable par stagiaire.

Les documents supports sont en version numérique et transmis par lien web.

Prévoir d'installer au préalable (quelques jours avant la formation) le logiciel PVSyst à partir du site www.pvsyst.com

S'assurer de son bon fonctionnement en mode EVALUATION (disponible 1 mois, ensuite bascule en mode DEMO, très limité).

La formation ne peut fournir ni le logiciel ni la licence, qui ne pourront être obtenus qu'à partir du site du développeur, après règlement.



Programme 3 jours PV Antilles-Guyane 2025_972_1.0

5 / 13



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

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



2.1 Jour 1 : Enjeux et Techniques Session 1-1 (8h30-12h30)

2.1.1 Contexte et objectifs

- 📖 Principes et enjeux : énergie, industrie, emplois, environnement.
- 📖 Les marchés et leur évolution : marchés mondial, européen, français et local. Perspectives. Innovations.

2.1.2 Technique et matériels

- 📖 Le rayonnement solaire
 - Bases de données météo disponibles, gratuites ou payantes,
 - Impact de l'inclinaison et de l'orientation,
 - Ombrages proches et lointains, méthodes de relevé, impacts réels.
- 📖 Cellules et modules
 - Présentation des différentes technologies et méthodes de fabrication,
 - Caractéristiques électriques des modules selon technologie, cristallin et couches minces,
 - Courbes $I=f(V)$ et $P=f(V)$,
 - Matériels typiques disponibles sur le marché, applications courantes (toitures, verrières, ...),
 - Normes modules NF EN 61215, NF EN 61646, NF EN 61730, ...,
 - Contenu énergétique, recyclage,
 - Critères de choix des modules.

2.2 Jour 1 : Enjeux et Techniques Session 1-2 (14h00-17h00)

2.2.1 Technique et matériels (suite)

- 📖 Onduleurs et transformateurs
 - Principes onduleurs micro-, string, multi-string et centraux,
 - Rendements, MPPT, ...,
 - Produits existants, du micro-onduleur à l'onduleur central,
 - Normes appliquées : DIN VDE 0126-1-1, ...,
 - Critères de choix des onduleurs.

2.2.2 Configurations électriques

- 📖 Inventaire des schémas électriques utilisés,
- 📖 Guides UTE C15-712-1, -2 et -3 : Schémathèque selon puissances et usages,
- 📖 Schémas typiques BT, HTA.

- 🔧 Sécurité : éléments essentiels
 - Câbles, connecteurs, fusibles,
 - Références NF C15-100, guides UTE C32-502, ...,
 - Protections de découplage, protection contre la foudre.

2.2.3 Mises en œuvre

- 🔧 Exemples en toitures,
- 🔧 Exemples en ombrières, pare-soleil,
- 🔧 Exemples au sol.

2.2.4 Retours d'expérience des chantiers

- 🔧 Incidents, risques du chantier,
- 🔧 Défauts de mise en œuvre.

2.3 Jour 2 : Autoconsommation, Réglementation, Economie Session 2-1 (8h30-12h30)

2.3.1 Définitions et règles pour l'AC

- 🔧 Questions et principes. Parité réseau et parité tarifaire,
- 🔧 Configurations types,
- 🔧 Autoconsommations individuelle et collective, schémas et comptages, blockchain,
- 🔧 Particularités du dimensionnement, données à collecter, outils disponibles,
- 🔧 Le stockage et ses options,
- 🔧 Quelques éléments sur les batteries : types, coûts.
- 🔧 Données économiques, identification des cas et contextes déjà favorables,
- 🔧 Cahier des charges de l'ADEME,
- 🔧 Exemples : Antilles-Guyane

2.4 Jour 2 : Autoconsommation, Réglementation, Economie Session 2-2 (14h00-17h00)

2.4.1 Réglementations applicables

- 🔧 Contraintes bâtiment, construction, ombrières, ...,
- 🔧 Normes en vigueur, guides électriques,
- 🔧 Raccordement au réseau, TURPE,
- 🔧 Démarches et conventions Enedis,
- 🔧 Contexte législatif, textes en vigueur et en préparation (ordonnances, décrets, loi de ratification),
- 🔧 Conditions tarifaires (vente totale, surplus, autoconsommation),

- 🔖 Appels d'offres réseau, et spécifiques autoconsommation (Spécifique de la CRE, Régions),
- 🔖 Règlements spécifiques bâtiments,
- 🔖 Règlements spécifiques centrales au sol.

2.4.2 Économie des projets

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

2.5 Jour 3 : Conception et Dimensionnement Session 3-1 (8h30-12h30)

Outils : Amener un PC portable, équipé de PVSyst (il est prévu de suivre l'animateur à l'écran le matin, puis de travailler sur son PC l'après-midi).

- 🔖 Cas simple centrale au sol,
- 🔖 Cas simple toiture bâtiment.

2.5.1 Étape projet

- 🔖 De l'implantation au raccordement réseau.

2.5.2 Logiciels

- 🔖 Présentation détaillée de 3 outils de simulation (PVGIS 5, PVSyst 8.0, XLS Tecsol-PV)

- 🔖 Étude d'un cas de base - raccordé réseau très simple 30 kWc :

1. calculer le gisement solaire suivant orientation / inclinaison,
2. sélectionner les matériels nécessaires selon contraintes du site,
3. établir le schéma d'organisation des composants (branches, onduleurs),
4. définir tous les paramètres nécessaires avant simulation,
5. valider les performances atteintes – corriger si non satisfaisantes,
6. variantes : vente totale, autoconsommation partielle et totale.

- 🔖 Étude de cas - raccordé réseau plus complexe, toiture 245 kWc.

Les mêmes étapes (1 à 6) que pour l'étude de cas de base seront réalisées.

2.5.3 Exploitation et maintenance

🔧 Mises en service

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

🔧 Conduite, suivi et maintenance

- Suivi des performances, vérification fonctionnelle, outils de monitoring : Tecsol One, ...
- Opérations de maintenance préventive, curative.

2.6 Jour 3 : Conception et Dimensionnement Session 3-2 (14h00 - 16h00)

2.6.1 Travaux dirigés

🔧 Étude de cas – autoconsommation dans le tertiaire – application sur un projet concret

Les mêmes étapes (1 à 6) que pour l'étude de cas de base seront réalisées.

7. intégration du profil de consommation,
8. conclusions du dimensionnement : éléments limitants, optimisation, stockage ?
9. vérification du PR, calcul des taux d'autoconsommation TAc, d'autoproduction, TAp.
10. bilan financier : Bilan détaillé investissement/recettes-dépenses, TRB et coût du kWh produit, bilan des flux sur durée de vie, CAPEX et OPEX.

3 Calendrier

SESSIONS	J1	J2	J3
S 1-1	08.30/ 12h30		
S 1-2	14h00/17.30		
S 2-1		08.30/ 12h30	
S 2-2		14h00/17.30	
S 3-1			08.30/ 12h30
S 3-2			14h00/16h00

4 Intervenants

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

Frédéric JOFFRE – Co-président Tecsol Antilles-Guyane, Ingénieur chef de projet, Formateur

Sébastien DECOTTEGNIÉ – Ingénieur Photovoltaïque et Thermique, Formateur - Responsable agence Ile de France

Patrice PAMPHILE – Chef de projet Photovoltaïque, Tecsol Antilles & Guyane

Adrian SUAREZ – Ingénieur projet Photovoltaïque, Tecsol Antilles & Guyane

Nicolas BREUGNOT – Chef de pôle électricité, Tecsol Antilles & Guyane

Maximilien ENDLER – Ingénieur Photovoltaïque et Thermique, Directeur Technique, Formateur - Responsable agence Nouvelle Aquitaine



Programme 3 jours PV Antilles-Guyane 2025_972_1.0

10 / 13



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

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



5 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 rafraîchissements, les documents remis pendant le stage (sur papier et support numérique).

Les déjeuners ne sont pas pris en charge.

Durée	Prix (public)	Prix (adhérent Synergîles/Kebati)
3 jours : « solaire photovoltaïque » J1 + J2 + J3	1 800 € HT	1 700 € HT
2 jours : « solaire photovoltaïque » J1 + J2	1 500 € HT	1450 € HT
1 jour : « solaire photovoltaïque » J3	800 € HT	800 € HT

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 virement bancaire**

6 Inscriptions

Le bulletin d'inscription devra être accompagné d'un chèque ou virement bancaire (justificatif de paiement adressé à contact@tecsol-antilles-guyane.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, le règlement devra être effectué dans sa totalité par virement bancaire **10 jours avant** le début du stage. (Justificatif de paiement adressé à contact@tecsol-antilles-guyane.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 Antilles-Guyane. Vous pouvez accéder à ces informations et en



Programme 3 jours PV Antilles-Guyane 2025_972_1.0

11 / 13



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

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
Société Anonyme 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



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.

7 Annulations

Formulées par écrit, elles donneront lieu à remboursement intégral si elles sont reçues 15 jours avant la formation. 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).

Toute absence même partielle donnera lieu à une facturation intégrale, de même qu'une annulation moins de trois jours avant le début de la formation.

8 Renseignements

Pour tous renseignements, merci de contacter :

- Aline ou Laura au +590 590 32 52 00 – contact@tecsol-antilles-guyane.fr,

TECSOL Antilles-Guyane, 11 impasse des Dunes, Lot Marian, Saint Alban, 97122 Baie-Mahault
www.tecsol-antilles-guyane.fr

9 Accès au site de formation

Le lieu physique de la formation sera précisé aux candidats une semaine avant le début des enseignements sur le territoire concerné.



Programme 3 jours PV Antilles-Guyane 2025_972_1.0

12 / 13



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

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
Société Anonyme 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



10 Bulletin d'inscription

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

Oui, je m'inscris à la formation « Solaire Photovoltaïque », session Guadeloupe, en physique.
Et je choisis ici - **encerclez le tarif correspondant** :

☐ 3 jours : 3 jours « solaire photovoltaïque »

Tarif public	Tarif adhérent Synergîles/Kebati
1 800,00 €HT	1 700,00 €HT

☐ 2 jours : 2 jours « solaire photovoltaïque : Enjeux, méthode et autoconsommation »

Tarif public	Tarif adhérent Synergîles/Kebati
1 500,00 €HT	1 450,00 €HT

☐ 1 jour : 1 jour « solaire photovoltaïque : Conception et dimensionnement »

Tarif public	Tarif adhérent Synergîles/Kebati
800,00 €HT	800,00 €HT

Nom et prénom

E-mail du stagiaire

Tél :

Fonction.....

Société Nom du responsable formation

Tél : Fax : E-mail

N° TVA Intra-communautaire Code APE/NAF

Adresse

Adresse

Code Postal : / / / / / / Ville :

Date et signature :

A retourner accompagné du règlement de la totalité des frais de formation à l'adresse postale figurant en bas de page ou par mail à contact@tecsol-antilles-guyane.fr.



Programme 3 jours PV Antilles-Guyane 2025_972_1.0

13 / 13



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

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
Société Anonyme 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

