

FORMATION PHOTOVOLTAÏQUE – MODULE PV 1-2

L'ÉVALUATION DE PRODUCTIBLE D'UNE INSTALLATION PV (2 jours)



OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

**Comprendre et réaliser une étude de productible
Utiliser le logiciel de dimensionnement ARCHELIOS®**

Fonctionnalités Techniques

- Définir le gisement solaire
- Faire un calcul de masques
- Dimensionner une installation photovoltaïque connectée au réseau
- Calepiner les modules
- Analyser le productible

Fonctionnalités Financières

- Calculer les revenus annuels liés à la vente de l'électricité photovoltaïque pendant 20 ans
- Utiliser les indicateurs de rentabilité d'un investissement
- Etablir une simulation financière et un plan de financement
- Différencier les approches en fonction de vos clients
- Argumenter devant un banquier ou un investisseur

PUBLICS CONCERNES

Installateurs, responsables projets, bureaux d'études, architectes, investisseurs, chargés d'affaires.

INTERVENANTS

Ismaël Lokhat, Master Écotechniques, mention Valorisation Énergies Renouvelables et des Déchets. Programmes de recherche, Maîtrise d'œuvre et monitoring, maison ZEN.

Benoît Lelong, Ingénieur ENS Mines, responsable des études photovoltaïques d'assistance à maîtrise d'ouvrage et des bilans carbone.

Stéphane Boussac, Docteur ingénieur, spécialiste du développement informatique de solutions 3D. Responsable du projet Archelios®.

Arnaud Rochette, Institut Supérieur de Gestion, Institut Technique de Banque. Analyse de projets d'investissement photovoltaïque, analyses stratégiques et études de marché, développement marketing et commercial.

I. Partie étude / dimensionnement

- La ressource solaire et le gisement solaire. Les différents concepts
- Les modules PV, leurs caractéristiques, et l'installation raccordée au réseau
- La logique du raisonnement d'un calcul de dimensionnement
- Définition et calcul : l'exemple de la toiture photovoltaïque (13,3 kWc modules CIS) de la maison ZEN de Montagnole (73)
- Les fonctionnalités du logiciel Archelios®
- La prise en compte et la mesure des masques
- Le calepinage des modules
- Les méthodes de calcul des masques proches
- L'analyse des résultats

II. Etudes de cas

- Cas simples d'installations raccordées au réseau
- Cas complexes d'installations raccordées au réseau
- Présentation de cas de site isolé et de site sécurisé

III. Partie analyse technico-économique

- Cycle d'investissement, cycle d'exploitation
- Le principe de l'actualisation
- Comment mesurer la performance d'un investissement
- Les critères de rentabilité de la méthode B. Chabot (ADEME) du Taux d'Enrichissement en Capital (TEC)
 - Valeur Actuelle Nette (VAN)
 - Taux de Rentabilité Interne (TRI)
 - Coût global unitaire actualisé (CGA)
 - Temps de Retour Brut et Actualisé (TRB et TRA)
 - Taux d'Enrichissement en Capital (TEC)
- Exemples de simulations financières : plan de financement et compte de résultat

IV. Questions ouvertes / retours d'expérience

Exemples :

- Rendement, taille, coût,
- Effets de température et effets d'occultation
- Les pièges des calculs de temps de retour

Le nombre limité de stagiaires (10 maximum) permet d'aborder les questions spécifiques des stagiaires

FORMATION PHOTOVOLTAÏQUE - MODULE PV 3 DEVELOPPEMENT DE PROJETS PV

Les aspects administratifs, juridiques et fiscaux (1 jour)

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Connaître les bases juridiques et les formalités d'urbanisme des installations photovoltaïques

Comprendre et analyser la pertinence des différents montages possibles de projets solaires photovoltaïques

Connaître les étapes du processus de raccordement

- Sélectionner un montage en fonction d'éléments juridiques et de la puissance de l'installation
- Optimiser le montage en fonction d'éléments fiscaux
- Différencier les approches en fonction de vos clients
- Argumenter devant un banquier ou un investisseur

PUBLICS CONCERNES

Installateurs, responsables de projets, bureaux d'études, architectes, investisseurs, assistants maîtres d'ouvrage publics et privés, chargés d'affaires.

INTERVENANTS

Xavier Bolze, Maîtrise de droit, DEA de droit de l'environnement, enseignant associé de droit de l'environnement, commissaire-enquêteur, spécialiste des montages juridiques des installations PV des maîtres d'ouvrage publics et privés, consultant à IDES Consultants.

Thibaut Noyer, Maîtrise d'économie, option monnaie et finances, gérant de sociétés, fondateur d'imagineenergie, société d'accompagnement et de conseil en photovoltaïque.



I. Les points juridiques

- Les notions de droit utiles en photovoltaïque
- Les formalités d'urbanisme
- Les questions d'urbanisme en lien avec les installations photovoltaïques
- Les exemples de montage juridique
- La distinction propriétaire / opérateur et la question du contrat de location de toiture
- Les spécificités des bâtiments publics. Les solutions possibles. Exemples de contrats

Questions / réponses sur des situations réelles

II. Le processus administratif

- La gestion administrative d'un projet PV raccordé au réseau
- Les tâches à réaliser
- Les fiches de collecte
- Les délais
- Retours d'expérience

III. Les montages financiers et l'optimisation fiscale

- Les différents statuts possibles
- Les caractéristiques de chaque statut et donc son intérêt
- L'optimisation. Les différentes solutions possibles
- Etudes de cas

Questions / réponses sur des situations réelles



FORMATION PHOTOVOLTAÏQUE - MODULE PV 4 ENJEUX ET PERSPECTIVES DU PHOTOVOLTAÏQUE (1 jour)

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Acquérir les connaissances pour comprendre et argumenter l'intérêt d'un projet solaire photovoltaïque.

PUBLICS CONCERNES

Investisseurs, industriels, responsables de projets photovoltaïques, décideurs, maîtres d'œuvres, maîtres d'ouvrages, électriciens, bureaux d'études, agents de collectivités territoriales, enseignants.

INTERVENANTS

Alain Ricaud, Ingénieur Supelec, Docteur ès sciences, MBA-ICG-Paris, trente ans d'expérience dans le solaire photovoltaïque.

Associé majoritaire et gérant de Cythelia.

Ex directeur de France Photon à Angoulême, puis de Solarex aux USA et de Solems à Palaiseau. Professeur Associé à l'Université de Savoie. Expert de la DG TREN et de la DGR de l'Union Européenne. Expert à l'OSEO et à l'ANR.

Enjeux et perspectives du photovoltaïque

Introduction

- Présentation et visite de la Maison ZEN, bâtiment à énergie positive

I. Les enjeux énergétiques

- Le panorama énergétique mondial
- Les ordres de grandeur
- Les énergies fossiles, fissiles, renouvelables
- Le pic de Hubbert
- Sobriété et efficacité

II. Les enjeux du photovoltaïque

- Le marché, le potentiel de toitures, la prospective
- Les acteurs
- Les coûts
- La parité réseau
- Forces et faiblesses du photovoltaïque
- Technologies

III. Les technologies

- La conversion photovoltaïque
- Les différentes technologies
- Les cycles de fabrication
- Les acteurs
- Rendement, taille, coût, avantages et limites

IV. Des approfondissements

- Le cas des centrales au sol
- Le bilan carbone du photovoltaïque
- L'énergie grise
- Le recyclage
- Le vieillissement
- La performance en fonction de la température, ses conséquences
- Les certifications

Questions / réponses

FORMATION PHOTOVOLTAÏQUE – MODULE PV 5

Techniques PV (1 jour)

BIPV **Systèmes d'intégration au bâti**

Chantier et pose de modules et systèmes

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Connaître, comprendre et évaluer les différentes solutions d'intégration solaires photovoltaïques disponibles sur le marché
Connaître et prendre en compte les particularités des chantiers photovoltaïques

- Comprendre les spécificités françaises de l'intégration au bâti
- Maîtriser la logique de la tarification française
- Anticiper les difficultés concrètes de l'installateur et du chantier

PUBLICS CONCERNES

Investisseurs, industriels, responsables de projets photovoltaïques, décideurs, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, électriciens, bureaux d'études.

INTERVENANTS

Guillaume Fortin, Ingénieur ENS Chimie de Rennes, en charge des études thermiques dans le bâtiment et du BIPV (veille, programmes de recherche).

Emmanuel Dubois, gérant de la société Enersun, électricien et installateur solaire depuis 1995, formateur. Spécialisé en site isolé.

BIPV – Building Integrated Photovoltaic

I. Introduction

- Généralités
- Les spécificités du marché français

II. L'intégration au bâti en France

- Synergie des fonctions
- Effet de substitution
- Toitures : toitures inclinées, toitures terrasses, toitures vitrées
- Façades et brises soleil : modules opaques et semi transparents
- Autres structures : quelques exemples de systèmes
- La tarification
- Les critères d'éligibilité des équipements de production d'électricité photovoltaïque pour le bénéfice de la prime d'intégration au bâti
- L'intégration simplifiée

III. Les coûts et les prix des produits

- Prix distributeur des modules
- Prix installateur des systèmes
- Délais de livraison

IV. Les solutions techniques

- Typologie des solutions techniques

Pour chaque application, nous étudions quelques systèmes disponibles sur le marché et les spécificités de chacune d'entre elle, l'intérêt et les limites.

A. Les modules photovoltaïques intégrés sur bacs métalliques

B. Les modules intégrés sur membranes

C. Les modules translucides et semi transparents

D. Les solutions avec modules classiques, propriétaires et universelles

E. Les tuiles photovoltaïques

V. Critères de choix

VI. Etudes de cas



Gestion de chantier photovoltaïque et techniques de pose

I. Les difficultés opérationnelles du chantier

- Les différents intervenants et corps de métier
- Les points de vigilance pour chaque intervenant

II. Les risques et la sécurité

- Risques électriques
- Les travaux en hauteur

III. Les techniques d'installation

- Implantation, esthétique, mise en série
 - Les points d'accroche, l'électrolyse, les bords de toiture
 - Les passages de câbles
 - Eléments de câblage
 - Parasurtenseurs et boîtiers de jonction
 - Les onduleurs et leur montage
 - La ventilation
 - La durée de vie et les coûts d'entretien
 - Retours d'expérience
-

TARIFS DES FORMATIONS PHOTOVOLTAIQUES :

	Choisissez votre formule						
	Prix par journée (€ HT)	Formules					
Formation photovoltaïque - PV 1-2 Jours 1 et 2 Evaluation de productible et dimensionnement d'installation photovoltaïque (raccordé réseau, autonome)	450	1	2	3	4		
Formation photovoltaïque - PV 2 Jour 3 Développement de projets : aspects administratifs, financiers, juridiques et fiscaux						5	6
Formation photovoltaïque - PV 3 Jour 4 Enjeux et perspectives							7
Formation photovoltaïque - PV 4 Jour 5 Aspects techniques BIPV (Building Integrated Photovoltaic) Systèmes d'intégration au bâti, Gestion de chantier et techniques de pose							

	Prix HT (€)	Prix TTC (€)
Formule 1	1650	1973
Formule 2	1440	1 722
Formule 3	1 200	1 435
Formule 4	850	1 017
Formule 5	850	1 017
Formule 6	1 200	1 435
Formule 7	850	1 017



FORMATIONS CYTHELIA

"Devenez acteur du changement"