

LOUIS-PAUL HAYOUN
ET AURIAN ARRIGONI



LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT
DES INSTALLATIONS RACCORDÉES AU RÉSEAU

L'EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE
DU BÂTIMENT

EYROLLES

Sommaire

INTRODUCTION.....

PARTIE I

CADRE ÉCONOMIQUE ET ADMINISTRATIF.....

1| MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....

COMPOSANTE ÉLECTRICITÉ.....

COMPOSANTE BÂTIMENT.....

L'APPELLATION QUALI'PV.....

ÉTAPES D'UN CHANTIER PHOTOVOLTAÏQUE.....

2| INTÉGRATION ARCHITECTURALE.....

GÉNÉRALITÉS.....

TOITURE INCLINÉE.....

TOITURE À FAIBLE PENTE.....

INTÉGRATION SUR FAÇADES.....

CENTRALE AU SOL.....

PARTIE II

PERFORMANCES D'UNE INSTALLATION PV
RACCORDÉE AU RÉSEAU.....

**3| PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES DES MODULES
PHOTOVOLTAÏQUES.....**

LA CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE.....

LE MODULE PHOTOVOLTAÏQUE.....

4	LES ONDULEURS	58
	RÔLE DE L'ONDULEUR.....	58
	PERFORMANCE D'UN ONDULEUR.....	67
	LIRE UNE FICHE TECHNIQUE D'ONDULEUR.....	73
5	L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	87
	GISEMENT SOLAIRE.....	87
	QUALITÉ D'UNE INSTALLATION PVR.....	96
	PRODUCTION D'UNE INSTALLATION.....	104
	OMBRAGES.....	107

PARTIE III

DIMENSIONNEMENT D'UNE INSTALLATION PV RACCORDÉE AU RÉSEAU.....

		119
6	DIMENSIONNEMENT DE LA PARTIE CC	120
	SCHÉMA ÉLECTRIQUE.....	120
	DIMENSIONNEMENT DES ONDULEURS.....	123
	DIMENSIONNEMENT DES CÂBLES CC.....	130
	LES FUSIBLES CC.....	140
	PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS.....	144
	COUPURE ET SECTIONNEMENT.....	151
7	DIMENSIONNEMENT DE LA PARTIE CA	153
	SCHÉMA ÉLECTRIQUE.....	153
	CALIBRAGE DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES.....	157
	SECTIONS DES CÂBLES.....	169
8	ÉTUDE DE CAS	174
	OPTIMISATION DU CALEPINAGE.....	174
	DIMENSIONNEMENT ÉLECTRIQUE.....	178

ANNEXES.....	201
ANNEXE 1	
LE RELEVÉ DE MASQUE.....	202
LE GRAPHE DE LA COURSE DU SOLEIL.....	202
REPORTER LES OBSTACLES.....	204
INTERPRÉTER LE MASQUE SOLAIRE.....	209
ANNEXE 2	
FACTEUR DE FORME D'UNE CELLULE.....	211
ANALOGIE GÉOMÉTRIQUE.....	211
LE FACTEUR DE FORME.....	213
ANNEXE 3	
EFFET POINT CHAUD.....	215
COMPORTEMENT DE DEUX CELLULES EN SÉRIE.....	215
INVERSION DE POLARITÉ.....	218
ANNEXE 4	
COURANT RETOUR.....	219
GLOSSAIRE.....	222

LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT
DES INSTALLATIONS RACCORDÉES AU RÉSEAU

LOUIS-PAUL HAYOUN
ET AURIAN ARRIGONI



Inaugurée en 2008 à Saint-Aunès (Hérault), cette ombrière photovoltaïque dont la production est injectée au réseau électrique présente une surface de captage de 8000 m².
(photo des auteurs)

Soutenue d'un côté par des tarifs d'achat très encourageants et, de l'autre, par des investisseurs en quête de placements prometteurs, la filière photovoltaïque a bénéficié en France d'un développement aussi soudain que spectaculaire. Cette brève euphorie fait progressivement place à une approche rationnelle de la question et, désormais, c'est à la qualité des installations solaires photovoltaïques que l'on accorde la priorité. Toujours en progression – grâce notamment à une tarification qui reste attrayante – l'énergie photovoltaïque raccordée au réseau suit un plan de croissance contrôlé par l'État. D'ici 2020, le parc photovoltaïque français aura quintuplé.

Dans ce contexte, les auteurs se sont efforcés de proposer l'ouvrage de référence réclamé par les professionnels du bâtiment et de l'électricité. À cette fin, ils se sont appuyés sur leur double expérience d'ingénieurs et de formateurs spécialisés dans l'énergie photovoltaïque. Avec ce manuel, ils entendent aussi diffuser le plus largement possible leurs connaissances et contribuer au progrès qualitatif de la filière photovoltaïque en France.

Formateur QualiPV agréé Qualit'EnR, **Louis-Paul Hayoun** a créé dans le Gard un bureau d'études spécialisé dans l'énergie solaire photovoltaïque, Solis Ingénierie (Les Angles, près de Nîmes).

Ingénieur en génie électrique, **Aurian Arrigoni** a acquis la maîtrise du dimensionnement et de la conception de tout type de projet photovoltaïque, qu'il soit raccordé au réseau ou autonome, en France comme à l'étranger.

- SOMMAIRE**
- I. Panorama de la filière photovoltaïque en France** : acteurs, labels de qualité, étapes d'un chantier.
 - II. Systèmes d'intégration des modules photovoltaïques**. Tous les modes de pose assortis d'illustrations et d'explications sur la notion d'intégration au bâti.
 - III et IV. Propriétés électriques des deux composants majeurs d'une installation photovoltaïque** : les modules photovoltaïques et les onduleurs.

V. Niveaux de performance des installations photovoltaïques raccordées au réseau en basse tension et moyens d'optimiser le rendement. Comment calculer la production électrique annuelle d'une installation photovoltaïque.

VI et VII. Dimensionnement d'une installation photovoltaïque : schémas électriques, calculs et justificatifs de dimensionnement.

VIII. Études de cas reprenant pas à pas les notions abordées dans l'ouvrage.

Ce manuel professionnel s'adresse en priorité aux artisans installateurs, aux maîtres d'ouvrage et aux assistants maîtres d'ouvrage ainsi naturellement qu'aux maîtres d'œuvre. Il contient un exposé complet – de la théorie aux applications – qu'apprécieront les ingénieurs des bureaux d'études et les techniciens, les formateurs et leurs stagiaires autant que les enseignants et leurs étudiants.

www.editions-eyrolles.com
Groupe Eyrolles | Diffusion Geodif

Code éditeur : G12994
ISBN : 978-2-212-12994-6



42 €

Conception : Nord Compo