

---

# Compte rendu TP - Panneau Photovoltaïque

Gaëtan DIDIER

Compte rendu TP

Version 1.0

Réalisé par Antoine LAGUETTE , Juliette  
BLUEM , Axel THOUVENIN

25 avril 2021

# Table des matières

<b>1</b>	<b>TP n°6 Panneau Photovoltaïque</b>	<b>3</b>
1.1	Introduction . . . . .	3
1.2	Système étudié . . . . .	3
1.3	Pré-étude et choix des éléments . . . . .	4
1.3.1	Tension à vide . . . . .	4
1.3.2	Courant de court-circuit . . . . .	5
1.3.3	Courbes de tension et de puissance sous différentes irradiances . .	6
1.3.4	Étude des phénomènes d'ombrages . . . . .	7
1.4	Dimensionnement d'une installation . . . . .	8
1.5	Calcul du productible . . . . .	9
1.6	Conclusion . . . . .	9

# 1 TP n°6 Panneau Photovoltaïque

## 1.1 Introduction

Ce TP nous permettra d'étudier le fonctionnement d'un panneau photovoltaïque. Il vous donnera les bases nécessaires au dimensionnement d'une installation photovoltaïque pour particulier.

## 1.2 Système étudié

Nous disposons d'un système reproduisant la lumière du soleil perçu sur terre. Cette maquette est placée face à un panneau photovoltaïque, dont nous pouvons extraire le courant le traversant et la tension à ses bornes.

A savoir, l'irradiation du soleil s'exprime en :  $W/m^2$ . Pour passer d'une tension à une irradiation la conversion suit cette règle de  $10V$  pour  $1000W/m^2$ .

## 1.3 Pré-étude et choix des éléments

Étude des caractéristiques d'un panneau photovoltaïque.

### 1.3.1 Tension à vide

La tension à vide  $U_{oc}$  est la plus grande tension pouvant apparaître aux bornes d'un panneau photovoltaïque.

Nous réglerons l'intensité de rayonnement à l'aide du potentiomètre et nous mesurerons la tension à vide aux bornes du panneau.

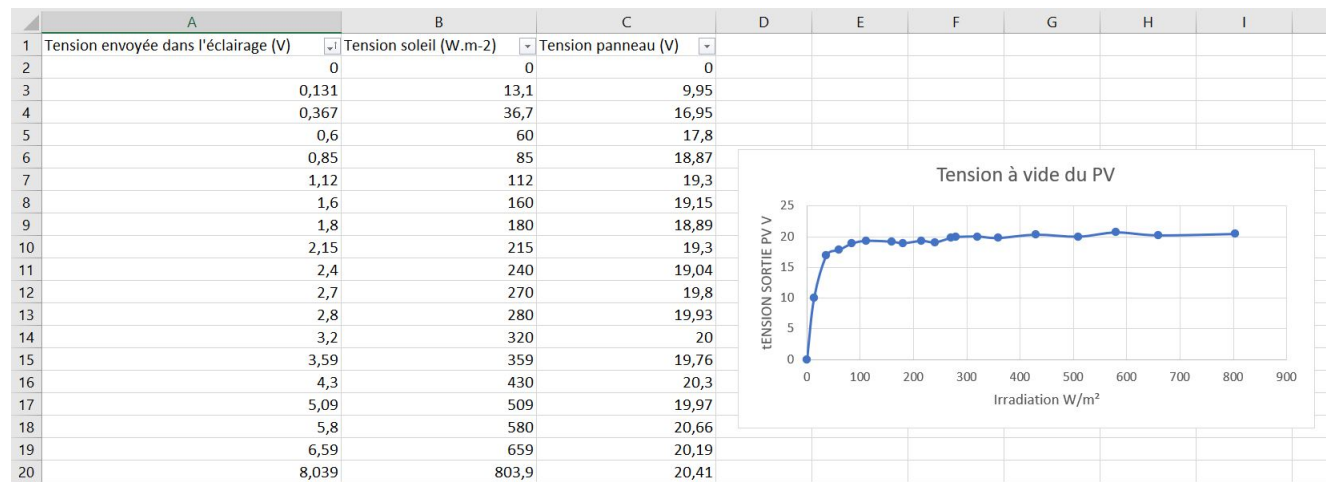


FIGURE 1.1 – Mesure de la tension à vide  $U_{oc}$ .

On remarque que, rapidement, le système atteint sa valeur maximale et reste stable tant que l'irradiation est suffisante environ soit 100 W/m<sup>2</sup>.

### 1.3.2 Courant de court-circuit

Le courant de court-circuit est le courant le plus important que peut fournir le panneau. Il est mesuré avec un ampèremètre directement à la sortie du panneau. Le courant de court-circuit dépend principalement :

- de l'éclairement
- de la température
- de l'angle de rayonnement

Nous réglons l'intensité de rayonnement à l'aide du potentiomètre, pour plusieurs valeurs de cette intensité puis nous mesurons le courant de court-circuit en sortie du panneau.

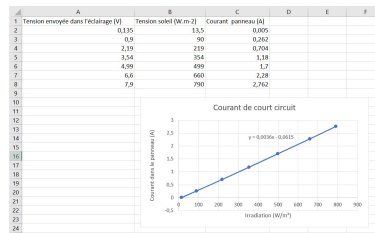


FIGURE 1.2 – Mesure de courant de court-circuit traversant de le panneau.

Le courant de court-circuit du panneau est de 2,8 A.  
 Nous avons une relation linéaire entre l'irradiation simulée et le courant du panneau photovoltaïque.

### 1.3.3 Courbes de tension et de puissance sous différentes irradiances

Le panneau étant habituellement connecté à une charge, il est nécessaire de déterminer les points intermédiaires entre le point « vide » et le point « court-circuit » pour une irradiation donnée. Pour obtenir les points intermédiaires, on connecte une charge résistive variable à la sortie du panneau.

$$U = F(I)$$

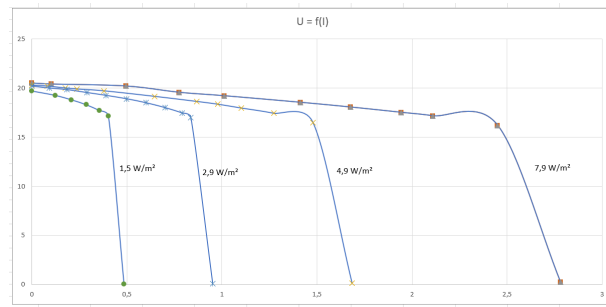


FIGURE 1.3 – Courbes de U en fonction de I selon l'irradiation

$$P = F(U)$$

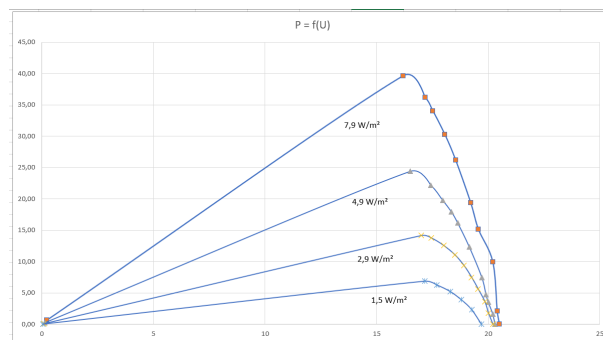


FIGURE 1.4 – Courbes de P en fonction de U selon l'irradiation

On cherche les points de fonctionnements optimaux. Le point optimal pour une irradiation de  $7.9W/m^2$  est à 16,5V pour une puissance de 40W. pour une irradiation de  $4.9W/m^2$  est à 17V pour une puissance de 25W. pour une irradiation de  $2.9W/m^2$  est à 17V pour une puissance de 14W. pour une irradiation de  $7.9W/m^2$  est à 17V pour une puissance de 7W.

### 1.3.4 Étude des phénomènes d'ombrages

$U = F(I)$  avec ombrage

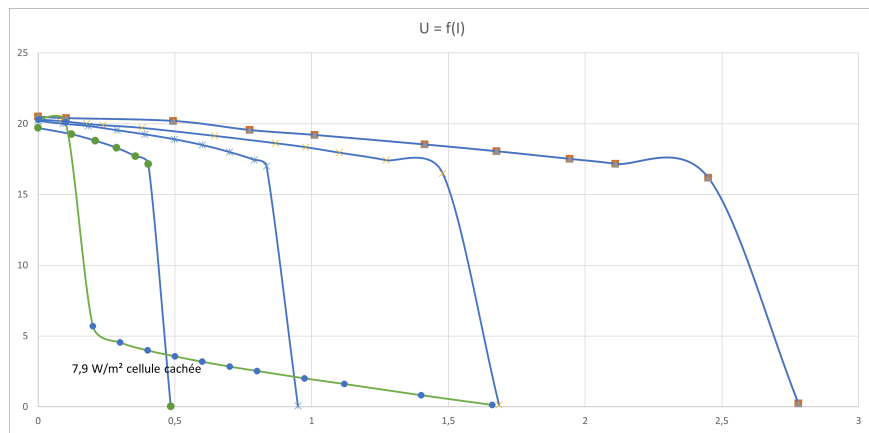


FIGURE 1.5 – Courbes de U en fonction de I selon l'irradiation avec ombrage

$P = F(U)$  avec ombrage

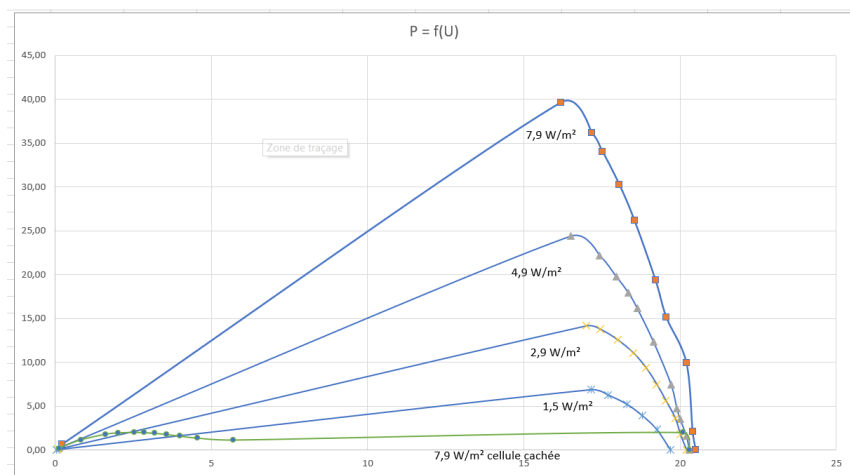


FIGURE 1.6 – Courbes de P en fonction de U selon l'irradiation avec ombrage

On remarque qu'un minime ombrage impacte fortement le rendement du panneau photovoltaïque.

Afin de rechercher le point de fonctionnement optimal pour un panneau photovoltaïque il existe une méthode nommée MPPT "Maxi Power Point Tracking" il va procéder manière éliminatoire point par point. A la recherche du max.

## 1.4 Dimensionnement d'une installation

L'objectif est de dimensionner une installation photovoltaïque pour une revente totale de l'électricité produite au fournisseur d'énergie électrique. L'habitation se situe à Lyon. Les panneaux photovoltaïques seront placés sur le pan d'une toiture d'une maison dont les données sont indiquées à la figure suivante.

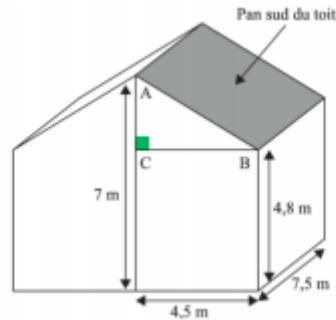


FIGURE 1.7 – Mesures installation

Le nombre de module pouvant être placé sur la toiture est de 22. Aire du pan toit est de  $37,6m^2$  ; aire panneau Bosch - 260Wp  $1,7m^2$ .

$$\frac{37,6}{1,7} \Rightarrow 22$$

La puissance maximale pouvant être fournie par l'installation,  $V_{oc} * I_{sc} * 22 = 7560W$ .

Pmpp	Vmpp	Impp	Voc	Isc	
260	30,71	8,47	38,1	9,02	à 25°C
275,4			48,95	7,935	à -10°C
240,2			24,15	10,41	à 70°C

FIGURE 1.8 – Données techniques du panneau

Le type de convertisseur choisi pour recevoir 7560 W est un "Convertisseur Pur Sinus - 8000W - SSCYHT". Nous n'avons pas trouvé la documentation technique de cet article.



## 1.5 Calcul du productible

Pour connaître le temps de retour sur investissement de l'installation, il est nécessaire de calculer l'énergie que l'installation peut produire par an. Il existe divers logiciels en ligne pour effectuer ce calcul mais un résultat assez fidèle peut être obtenu à partir de la relation suivante :

$$E = \frac{P_c}{P_i} E_i P_r T_g$$

On a  $P_c = 16kW$   $P_i = 1KW/m^2$   $E_i = 1300kW/m^2/an$   $P_r = 0.9$   $T_g = \arctan(7-4.8)/4.5 = 26deg$  par lecture tableau 0.99 .

$$E = \frac{16}{1} 1300 * 0.9 * \frac{0.99}{100} = 185kWh/an$$

L'outil en ligne n'est pas disponible, nous ne pouvons pas comparer notre résultat.

## 1.6 Conclusion

Au fil de ce TP nous avons pu travailler sur une maquette intéressante. Nous n'avons jamais travaillés sur ce genre de système représenté par panneau photovoltaïque. La mesure qui nous a le plus surpris fu l'ombrage. En effet un cache sur une cellule du panneau suffit a rendre son rendement très faible. De plus ce cache pourrait être modélisé par une feuille d'arbre, cela est d'autant plus suprêmement. La plus grande difficulté lors de ce TP à été de comprendre la documentation et de trouver un convertisseur répondant aux critères du cahier des charges. On remarque même que le produit trouvé n'est pas documenté.