

## Thème « Le futur des énergies »

**Capteur photovoltaïque**

Sur 10 points

Les capteurs photovoltaïques à base de semi-conducteurs équipent de plus en plus de logements en France, ce qui témoigne d'une prise de conscience par la population des problématiques environnementales.



Nous allons chercher à identifier si l'utilisation actuelle de l'énergie issue de panneaux photovoltaïques peut répondre aux besoins électriques.

**Partie 1 – Fonctionnement d'un capteur photovoltaïque**

On s'intéresse dans un premier temps aux caractéristiques des capteurs photovoltaïques et à leur empreinte carbone.

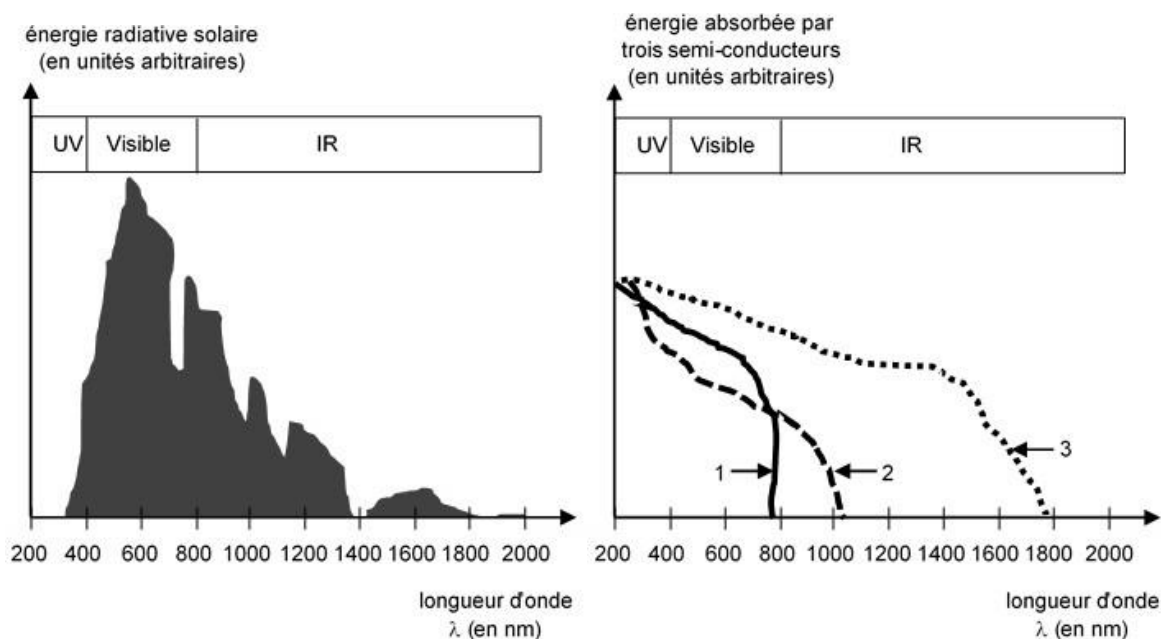


Figure 1 – Spectre d'émission du Soleil et spectres d'absorption de trois semi-conducteurs

- 1- Indiquer, en justifiant votre choix, le numéro du semi-conducteur (1, 2 ou 3 de la figure 1) le plus adapté pour équiper un capteur photovoltaïque.

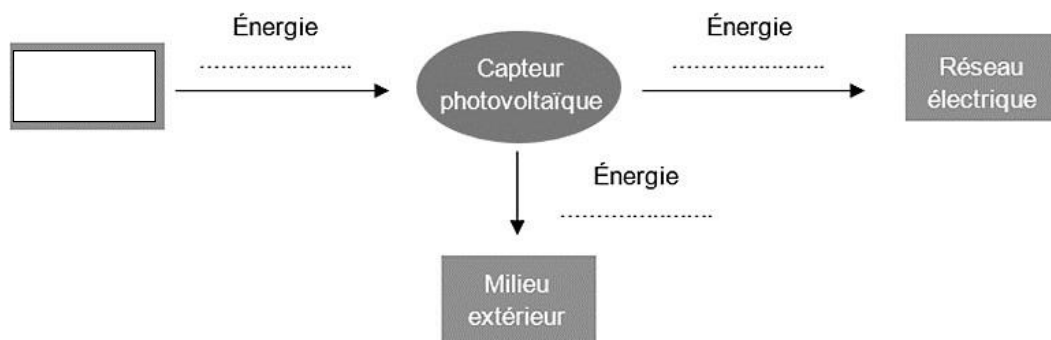


Figure 2 – Chaîne énergétique lors du fonctionnement du capteur photovoltaïque

- 2- Recopier et compléter le diagramme de la figure 2.
- 3- En déduire que le fonctionnement d'un panneau photovoltaïque ne produit pas de dioxyde de carbone.

L'empreinte carbone liée à l'utilisation d'un capteur photovoltaïque n'est cependant pas nulle.

- 4- Proposer une explication possible de ce fait.

## Partie 2 – Utilisation de l'énergie obtenue par un panneau photovoltaïque

- 5- Déterminer la puissance maximale délivrée par le panneau solaire étudié sur la figure 3 page suivante, pour les deux dates considérées.

On souhaite utiliser le panneau solaire pour charger une voiture. Le pic de puissance n'est alors pas le paramètre pertinent. En effet, pour pouvoir la charger, il faut qu'elle reçoive au minimum une puissance de 100 W.

- 6- Déterminer la plage horaire et la durée de charge possibles pour chacune des deux dates.

Une voiture électrique a une batterie qui peut stocker 52 kWh.

- 7- Montrer que, pour charger une batterie de voiture en février à la puissance de 100 W, il faudrait une surface minimale de panneaux solaires d'environ 130 m<sup>2</sup>.

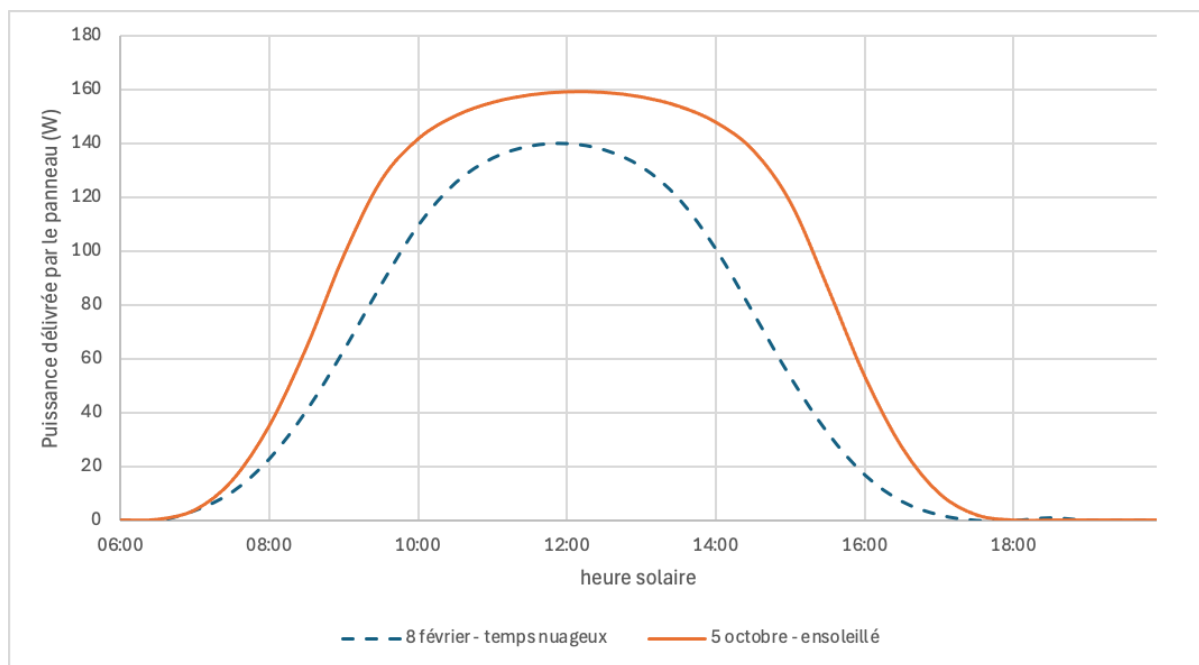


Figure 3 - Puissance délivrée à deux époques de l'année par un panneau de 1 m<sup>2</sup>

Source : d'après P.O. Logerais et al. *Étude par simulation de l'influence du vieillissement et des conditions climatiques sur la production électrique d'un module photovoltaïque*  
Conférence JITH 2013

### Partie 3 – Alimentation électrique d'une région : la Provence

- 8- En utilisant le document 1 page suivante, montrer qu'il existe des décalages importants entre les besoins en électricité de la Provence et la production photovoltaïque.
- 9- À partir de l'ensemble de vos réponses et de vos connaissances, identifier un avantage et un frein à l'utilisation des panneaux photovoltaïques pour répondre aux besoins énergétiques d'une région.

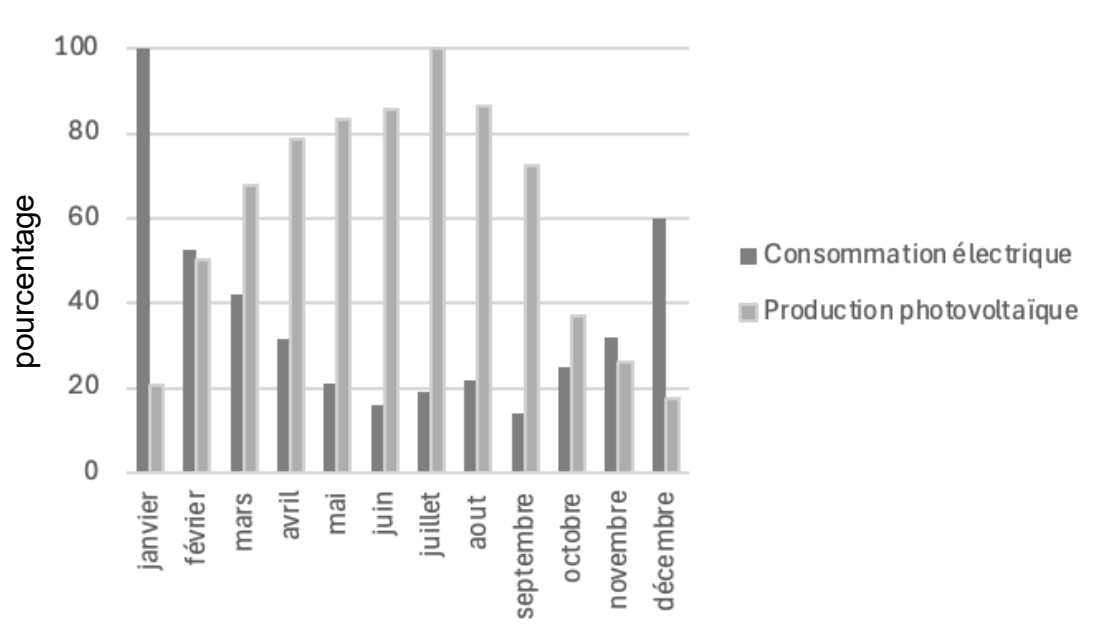
## Document 1 – Évolution annuelle de la consommation en énergie électrique et de la production électrique en Provence

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la consommation (corrigée des aléas météorologiques et calendaires) de l'année 2023 s'élève à 39 TWh.

En 2023, la production solaire s'est établie à 3,1 TWh.

Source : RTE France (<https://www.rte-france.com>)

On représente ci-dessous la consommation électrique et la production photovoltaïque d'un module photovoltaïque, en pourcentages de la consommation maximale et de la production maximale.



Sources : d'après [provence-energie-citoyenne.fr](https://provence-energie-citoyenne.fr) et [apresdemain28.wixsite.com](https://apresdemain28.wixsite.com)