

Le solaire photovoltaïque

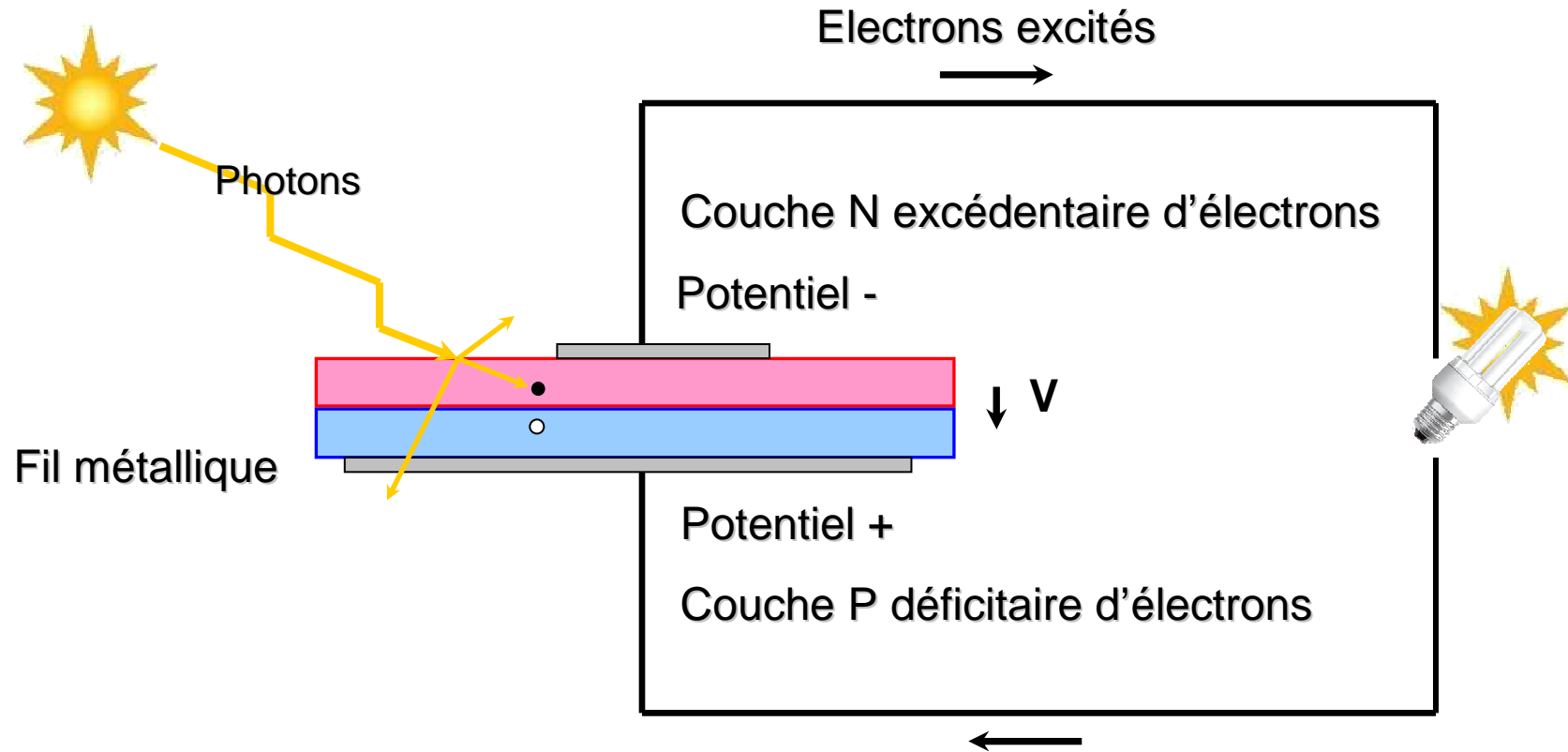
Journées Européennes du Solaire
16 & 17 mai 2008



CARDONNEL
Ingénierie

Solaire photovoltaïque

Principe de production d'1 kWh électrique



Solaire photovoltaïque

Différents types de cellules

■ Silicium cristallin

■ Monocristallin



■ Polycristallin



■ Silicium amorphe en couche mince

(+ sensible à faible luminosité ; - sensible à la température)

Rendements moyens

>15 %

12 %

6 %

Les tailles des cellules

De 100 x 100 mm (les + anciennes) à 156 x 156 mm (les + récentes)



Solaire photovoltaïque

Composition d'un module

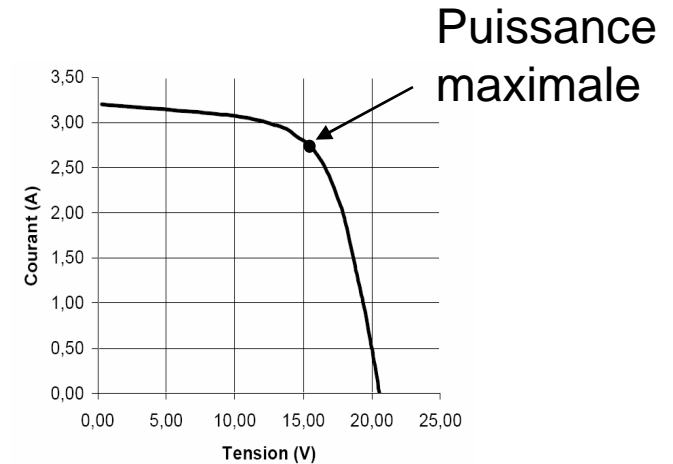
- Les modules les plus courants sont composés de 36 à 72 cellules
- Les cellules en série
 - Disposition en séries de 9 à +de 20 cellules
 - Le nombre de cellules par série détermine la tension du module
- Les séries en parallèle
 - Module composé de séries de cellules en parallèle
 - Le nombre de séries détermine l'intensité du module
- Panneau photovoltaïque : plusieurs modules en série et/ou en parallèle



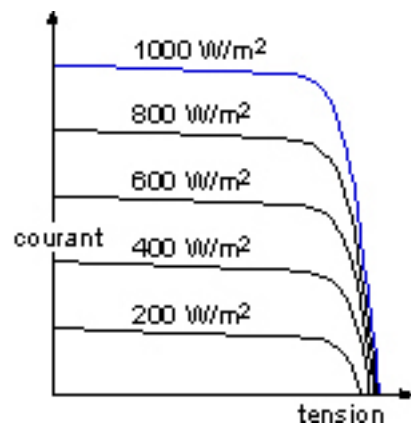
Solaire photovoltaïque

Puissance d'un module

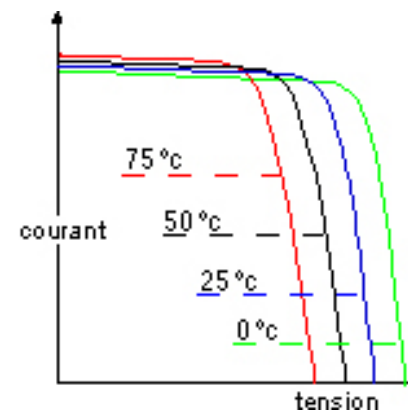
- Courbe courant-tension d'un module photovoltaïque
- La puissance d'un module est fortement dépendante de :



- L'ensoleillement



- La température des cellules



↪ Nécessite une bonne ventilation à l'arrière des modules



Solaire photovoltaïque

Rendement des modules

- Influence de l'orientation et de l'inclinaison des capteurs

Inclinaison / Orientation	0°	30°	60°	90°
Est / Ouest	0,93	0,90	0,78	0,55
Sud-est / Sud-ouest		0,96	0,88	0,66
Sud		1	0,91	0,68

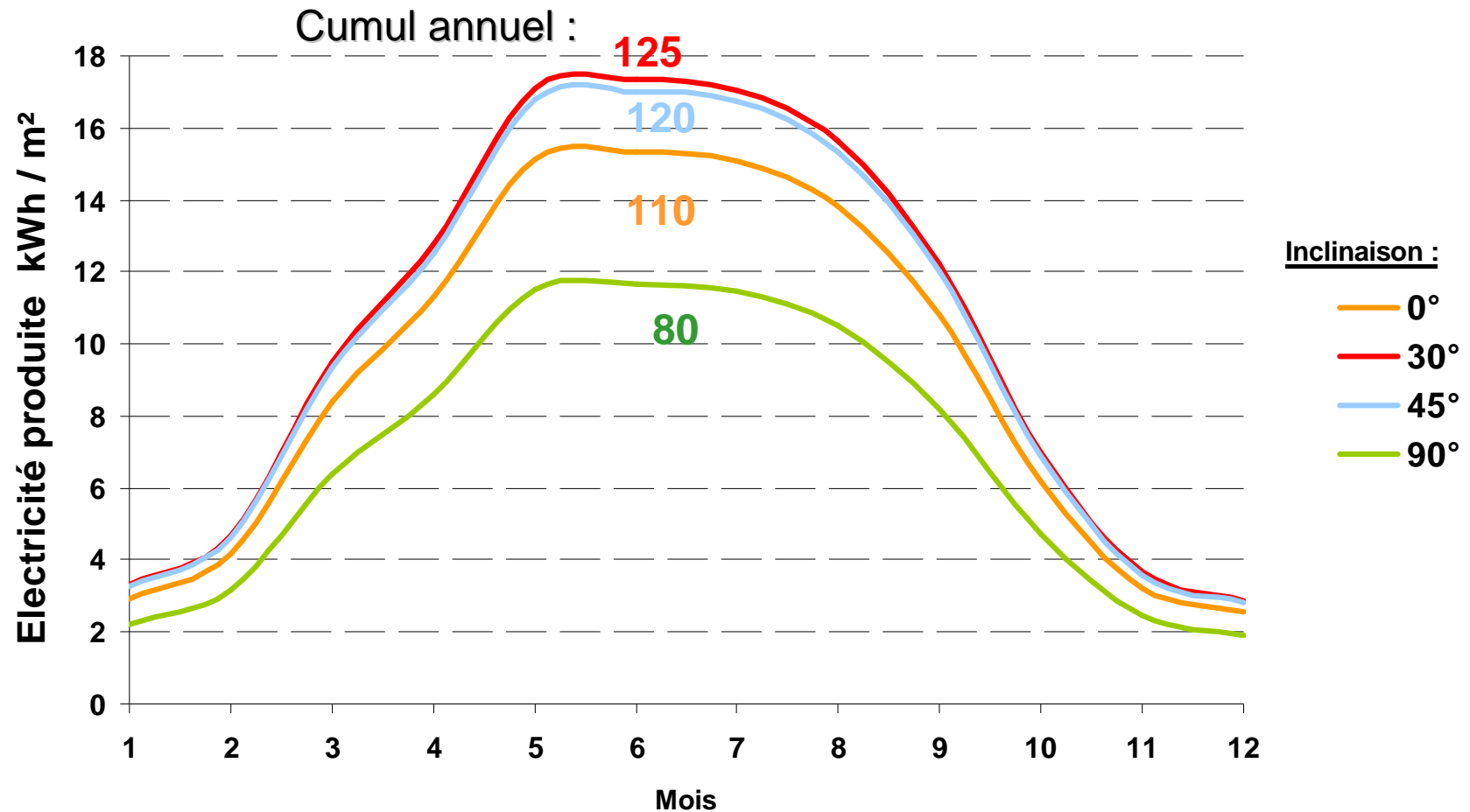
↪ Très peu de variations de rendement pour :

- Orientation Sud +/- 30°
- Inclinaison de 15° à 45°



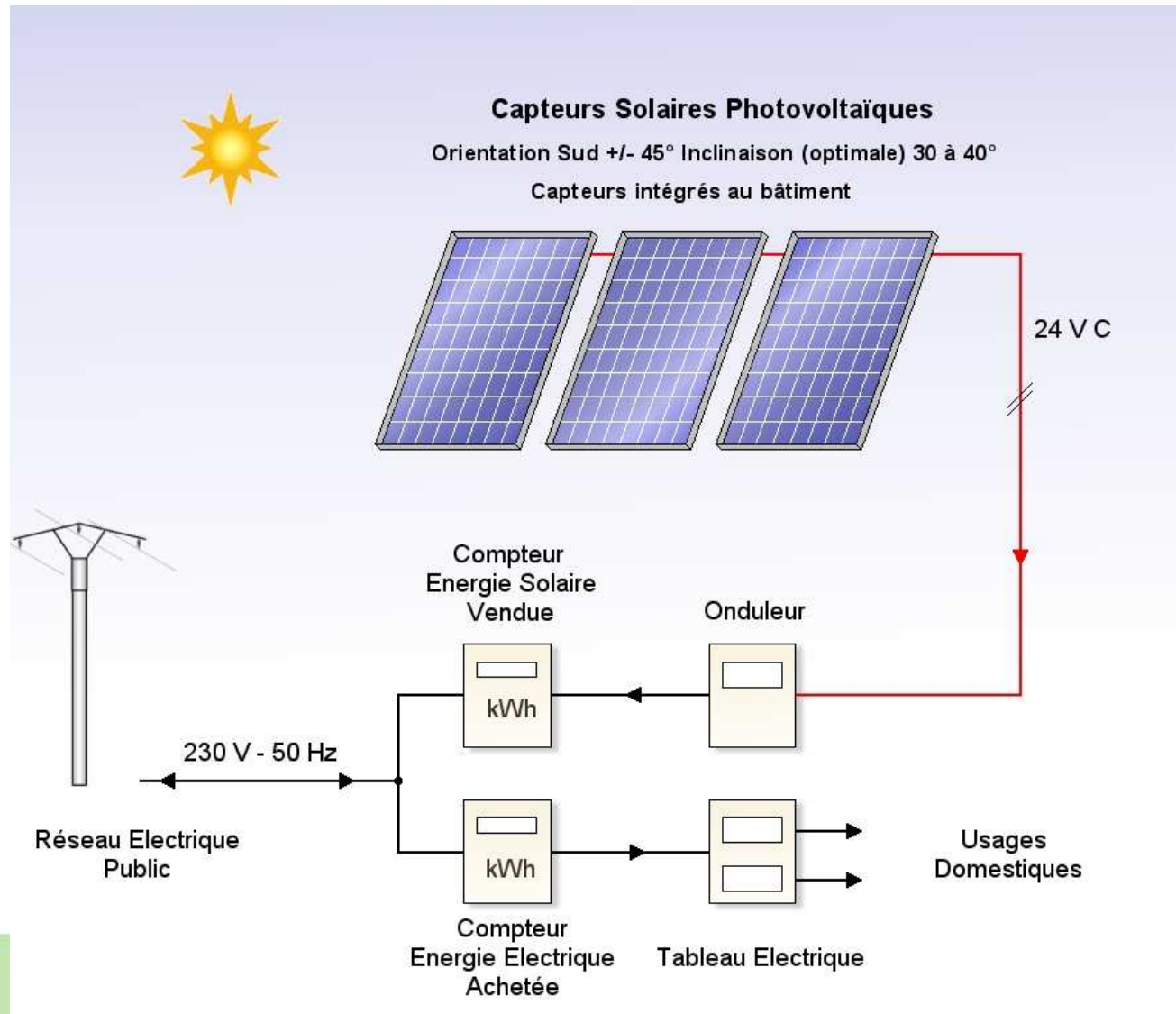
Solaire photovoltaïque

Energie électrique produite – Orientation Sud



Solaire photovoltaïque

Principe de raccordement au réseau



Solaire photovoltaïque

Les différents types de supports

Supports fixes

→ Installés au sol, en façade ou en toiture

Modules intégrés : assurent une fonction technique ou architecturale essentielle (toiture, façade)

Modules surimposés : placés par dessus une couverture existante (pas de contribution à l'enveloppe du bâtiment) ou au sol



Tuiles photovoltaïques



Solaire photovoltaïque

Les différents types de supports

- Supports mobiles (Solar tracker)
 - Installés au sol ou en toiture-terrasse (pour les grandes centrales)
- Les panneaux suivent automatiquement le Soleil (1 ou 2 axes de rotation)
- Augmentation des performances d'environ 30%



Solaire photovoltaïque

Tarifs d'achat de l'électricité produite

- Obligation d'achat par EDF de l'électricité produite
 - Article 10 de la loi du 10 février 2000
 - Révision par l'article 36 de la loi du 13 juillet 2005
 - Valable pour les installations de moins de 12 MW
- Tarif de base : 31 ct € / kWh
 - Production plafonnée à 1500 heures à P_{\max}
 - Au-delà : 5 ct € / kWh
- Prime pour l'intégration au bâtiment : rachat à 57 ct € / kWh



Solaire photovoltaïque

Critères d'intégration

- Assurer une fonction technique ou architecturale, participant à (au choix) :
- La tenue mécanique
 - La protection ou la régulation thermique
 - La protection physique des biens ou des personnes
 - La recherche d'une esthétique architecturale particulière

Principaux inconvénients

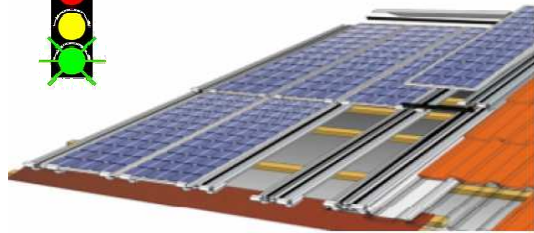
- Surcoût dû à la complexité de l'intégration
- Perte de rendement dû à la surchauffe des cellules (mauvaise ventilation)
- Pas de possibilité de solar tracker



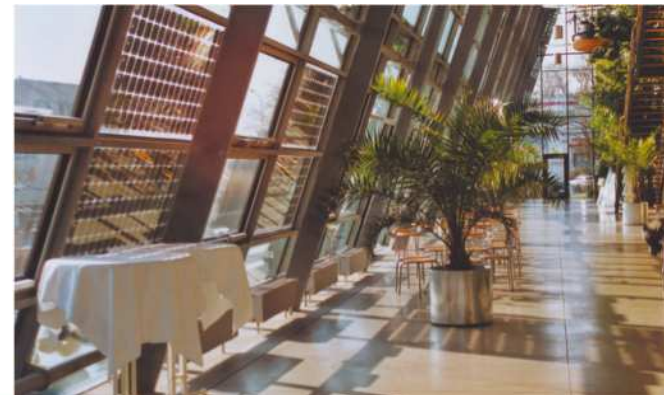
Solaire photovoltaïque

Éléments d'intégration

- Toiture inclinée couverte par éléments discontinus



- Verrière



Solaire photovoltaïque

Éléments d'intégration

● Brise soleil



● Garde corps



Solaire photovoltaïque

Éléments d'intégration

● Bardage



● Façade rideau



Le solaire photovoltaïque

Journées Européennes du Solaire
16 & 17 mai 2008



CARDONNEL
Ingénierie