

Journée

Photowatt / Didaquest / Education Nationale

20 décembre 2004

Benoît LE FLOCH
Ingénieur Photowatt

Michel MONVOISIN
Directeur Didaquest



PHOTOWATT



DIDAQUEST

Ingénierie Pédagogique

EN MARCHÉ VERS L'AVENIR

PHOTOWATT INTERNATIONAL 2004

Photovoltaïque Connecté Réseau

Photowatt International SA



- 25 années d'expérience dans le PV
- 580 employés
- CA : 75 M€, rentable

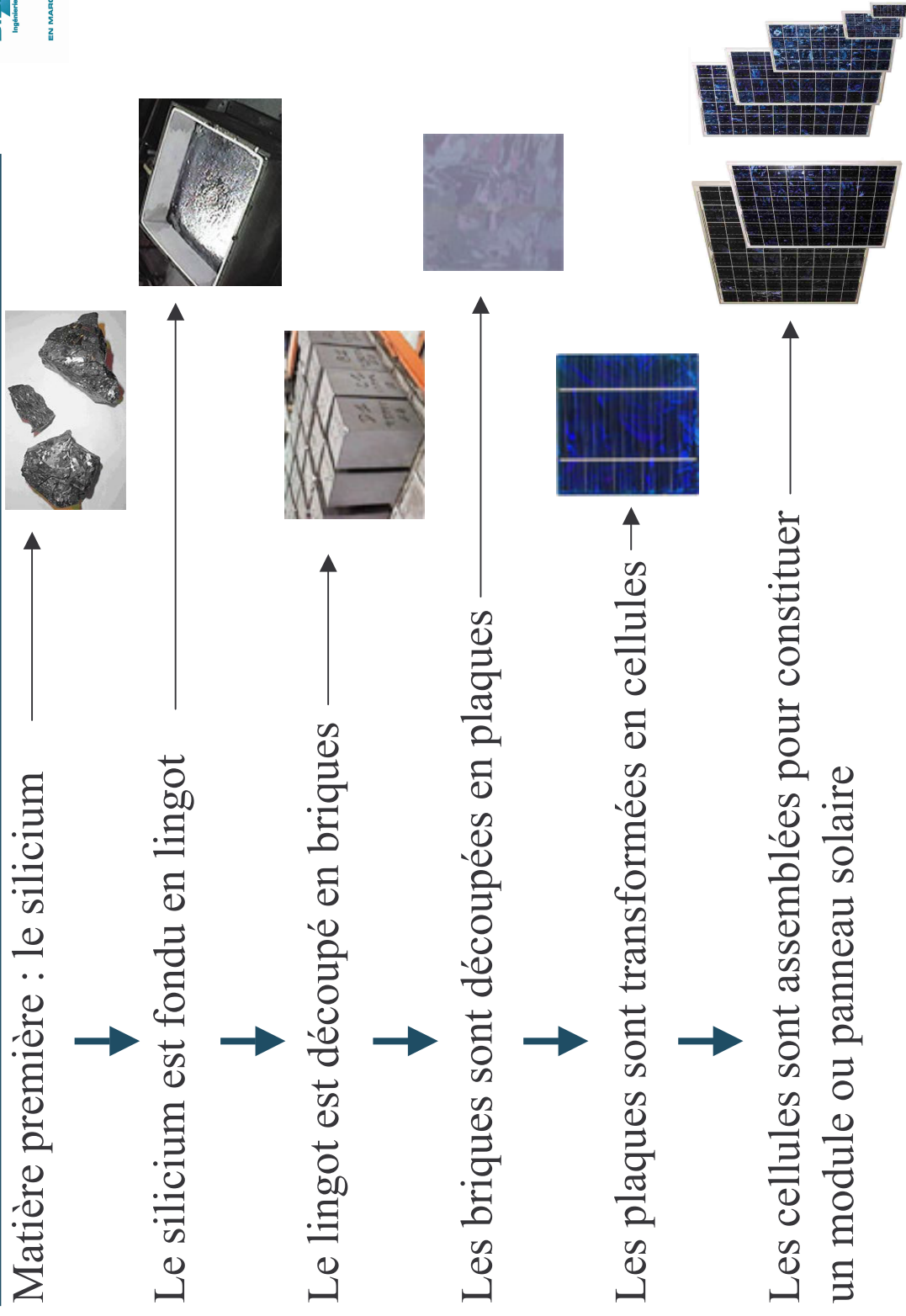
- Parmi les 5 premiers leaders européens
- Détient 5% du marché mondial du PV
- Marché en forte croissance : +20% / an

- Capacité de 33 MWC
- Augmentation de la capacité de production
- Innovation et amélioration constante

Photovoltaïque connecté réseau

Slide n°3

Le procédé de fabrication





Sommaire

- 1) L'énergie solaire photovoltaïque
- 2) Le kit Electrasun
- 3) Recommandations de montage
- 4) Le kit Electrasun comme outil pédagogique

Partie 1

L'énergie solaire photovoltaïque

Rappels d'électricité

Watts = Unité de puissance $P = U \times I$

Watt-heures = Unité d'énergie $E = P \times t$

Montage en série : les tensions s'additionnent

Montage en parallèle : les intensités s'additionnent

L'effet photovoltaïque

Photo - Lumière (Rayonnement)

Volt - Électricité

C'est la transformation directe du rayonnement solaire en électricité.

Différent du solaire thermique (chauffage d'eau)

Cellule photovoltaïque

Matériau de base : la silice (le sable).

Le silicium (forme purifiée de la silice), après préparation chez Photowatt à Bourgoin Jallieu, devient un **semi-conducteur**

Différentes technologies :

3 technologies différentes :

- Silicium polycristallin (56 %)
- Silicium monocristallin (33 %)
- Silicium amorphe et couches minces (11 %)

Vocabulaire

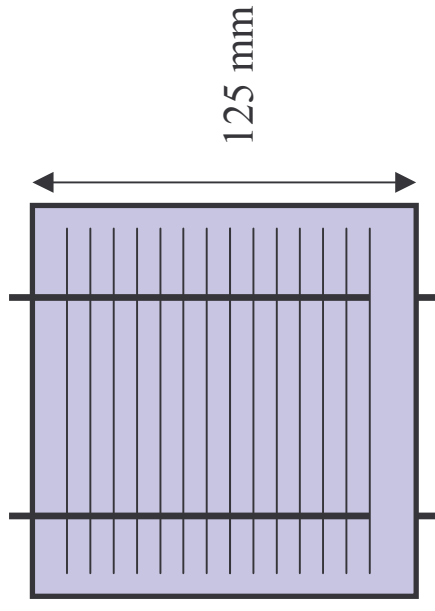
Le photovoltaïque (PV)

Cellules

Modules

Le Watt Crête (Wc)

Rendement



Vocabulaire

Le Watt Crête (W_c)

C'est l'unité de puissance

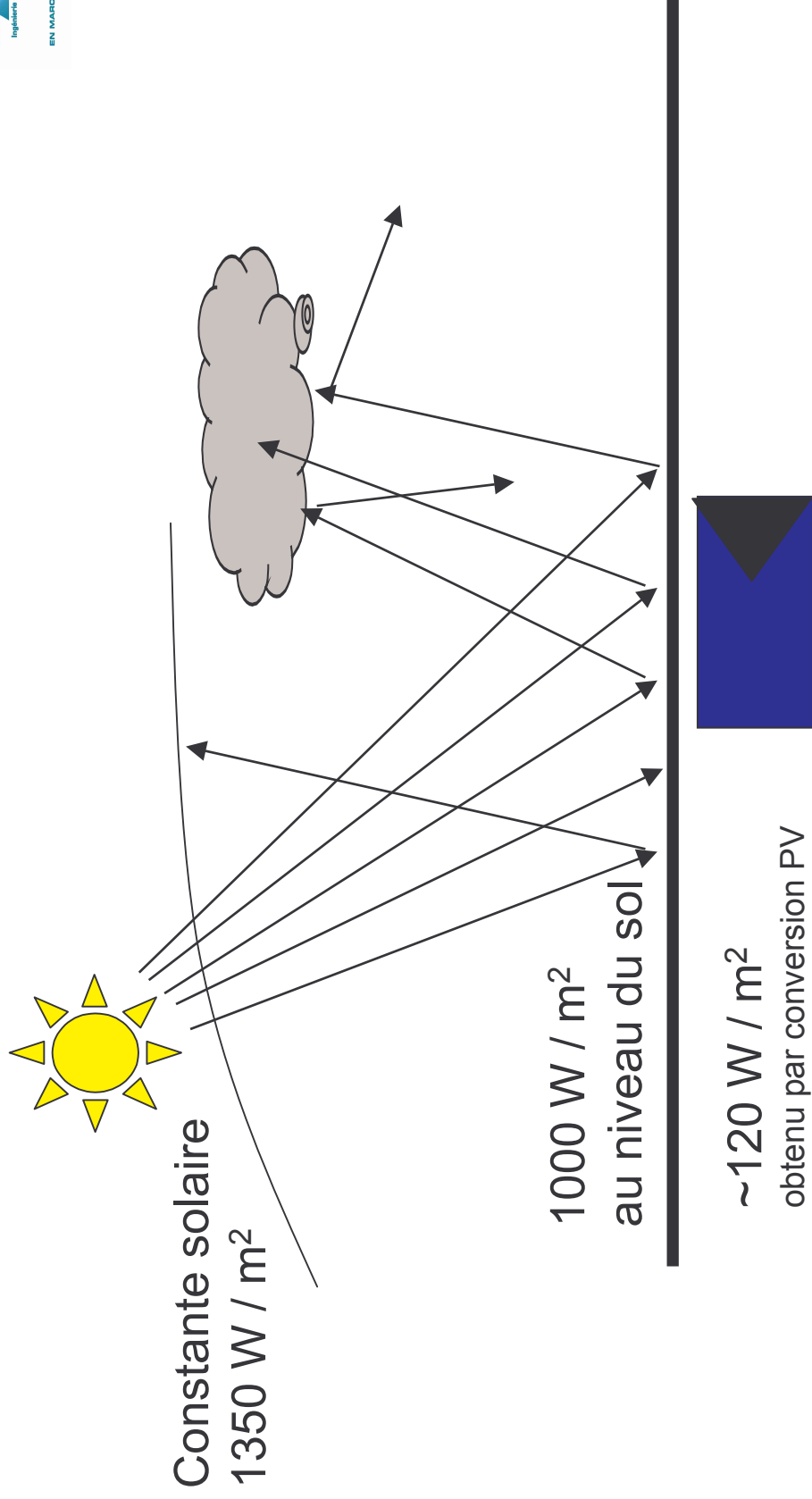
C'est une unité de référence, qui permet de comparer des cellules ou des modules

Conditions de test standard (STC) :

- 1000 W/m^2
 - 25 °C
 - « air mass » 1,5 (épaisseur de l'atmosphère)
- = belle journée ensoleillée

C'est la puissance maximale délivrée sous ces conditions

Rendement



$$\text{Rendement} = P / \text{surface} = 12 \%$$

Principe de conversion PV

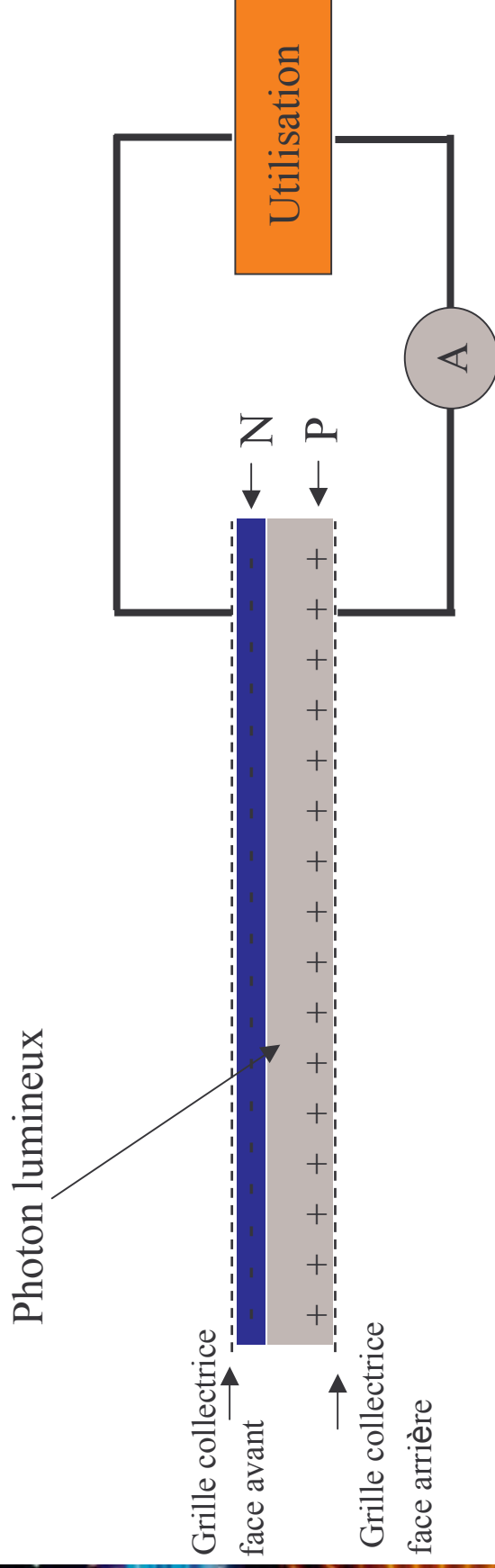
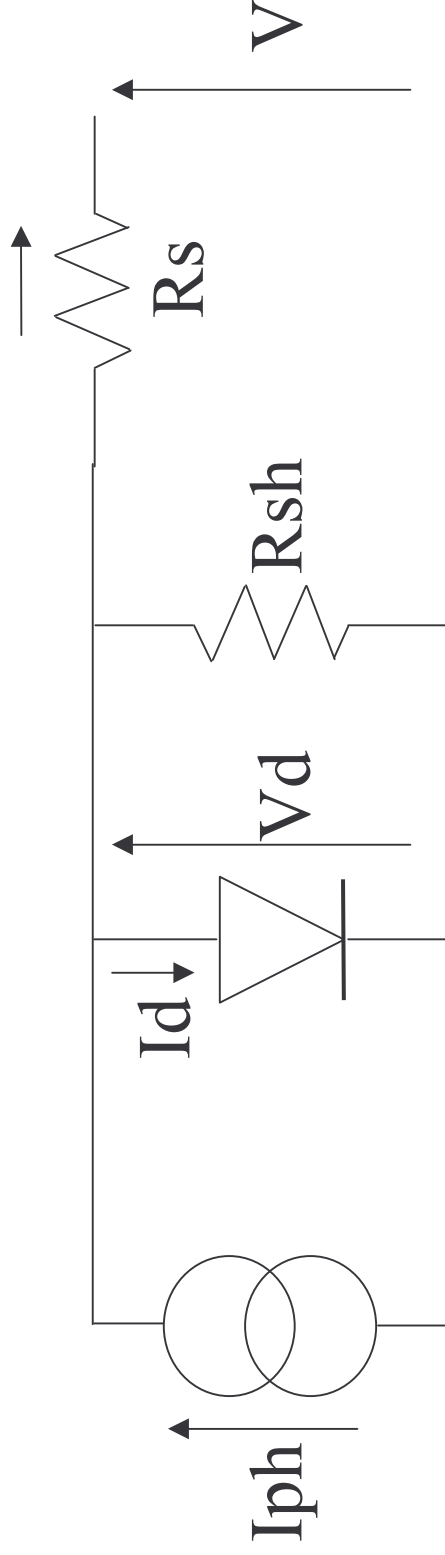


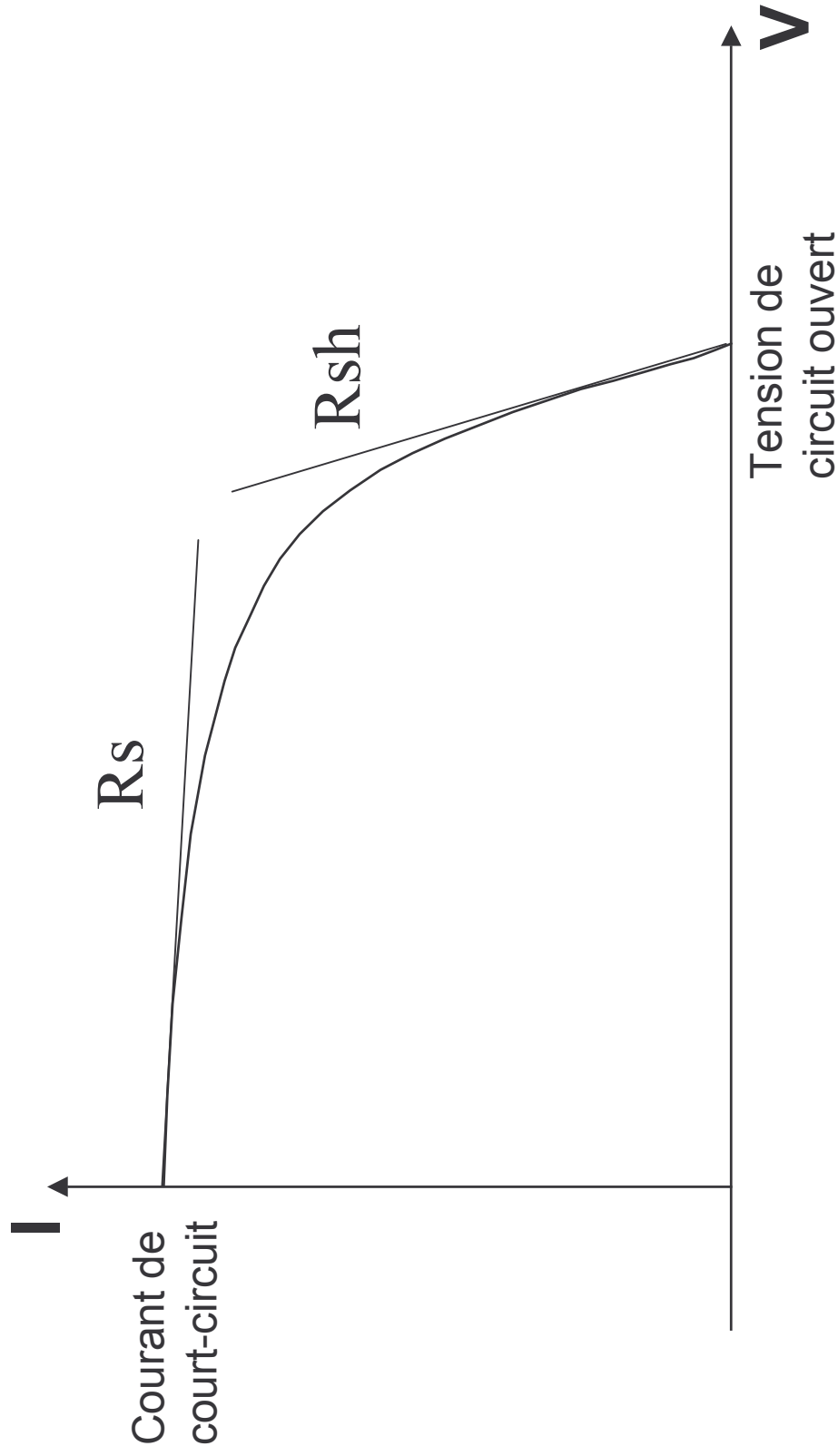
Schéma équivalent d'une cellule PV



Le fonctionnement électrique d'une cellule peut être symbolisé par :

- Un générateur de courant délivrant un photocourant I_{ph} créé par la lumière dans le silicium. I_{ph} est proportionnel à la quantité de lumière et à la surface de la cellule.
- Une diode, représentant la jonction P-N dans le silicium. Cette jonction induit une barrière de potentiel, laquelle absorbe un courant I_d
- Une résistance shunt, R_{sh} , et une résistance série R_s .

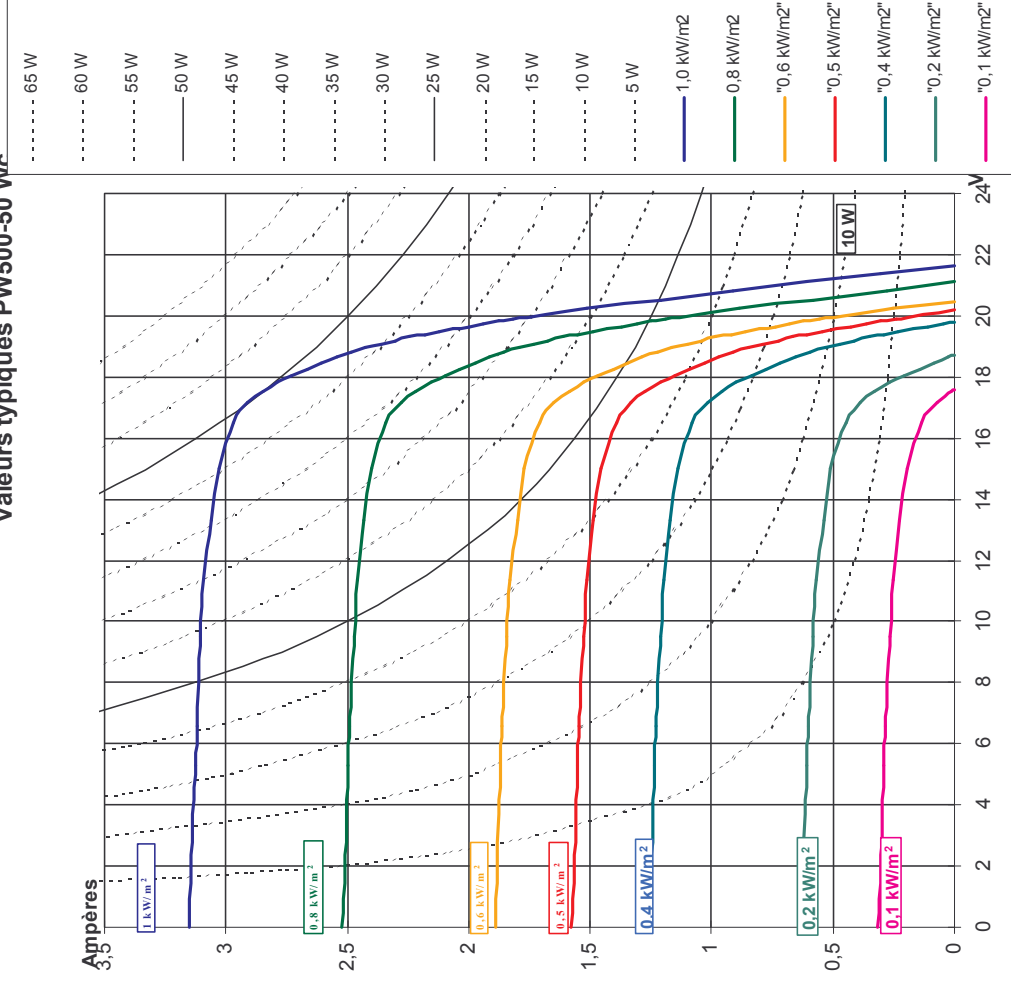
Courbe caractéristique UI



Effet de l'ensoleillement

PHOTOWATT

Variation en fonction de l'irradiance E (kW / m²)
Valeurs typiques PW500-50 Wc



Photovoltaïque connecté réseau

Slide n°17

Effet de l'ensoleillement

- La production d'électricité est directement proportionnelle à l'ensoleillement :

- Temps ensoleillé ($1000 \text{ W} / \text{m}^2$), on récupère 120 W/m^2
- Temps nuageux ($500 \text{ W} / \text{m}^2$), on récupère 60 W/m^2
- Temps maussade ($250 \text{ W} / \text{m}^2$), on récupère 30 W/m^2

Effet de la température sur la puissance

PHOTOWATT

Variation en fonction de la température
Valeurs typiques module PW500-50 Wc

La température affecte la puissance de sortie:

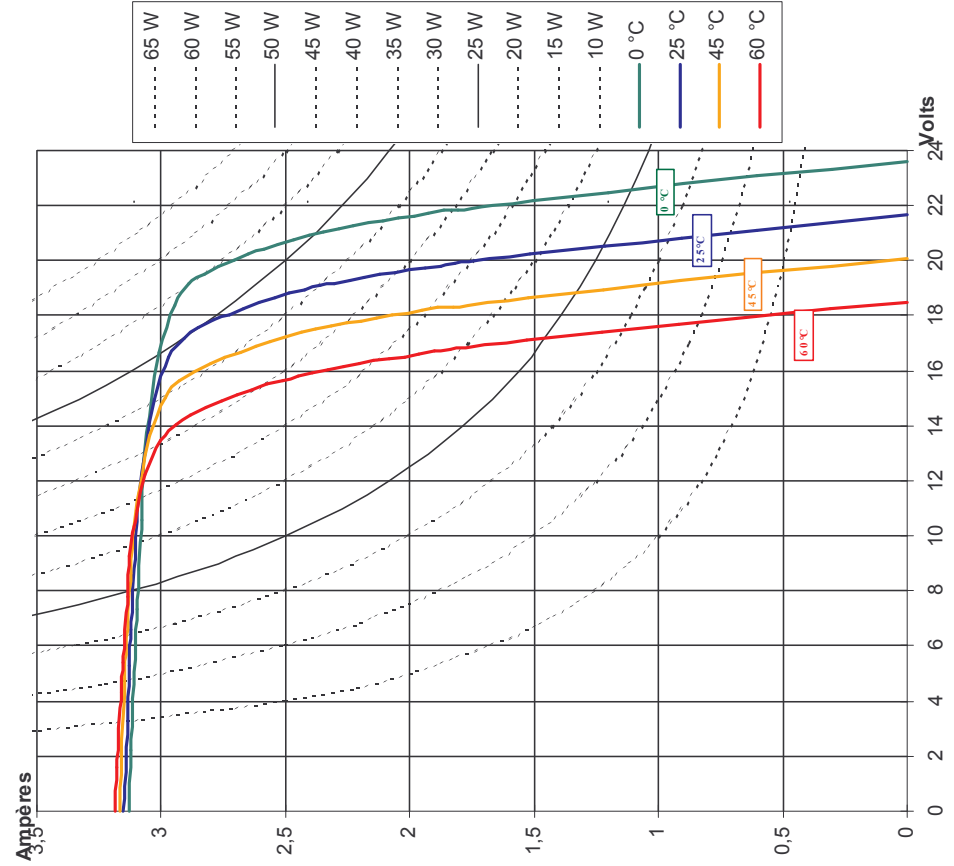
La Puissance ↗ quand T ↗

Exemple : module PW850-12Vcc

Alpha = + 0,95 mA/°C

Béta = -79mV/°C

Gamma = -0,43 %/°C

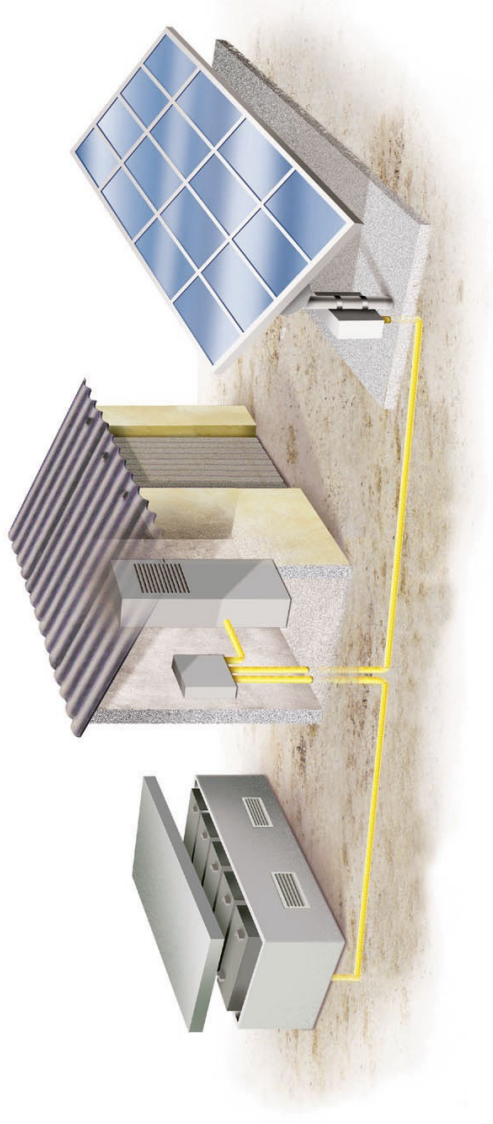


Photovoltaïque connecté réseau

Slide n°19

Utilisation : systèmes autonomes

- L'électrification de site isolé :



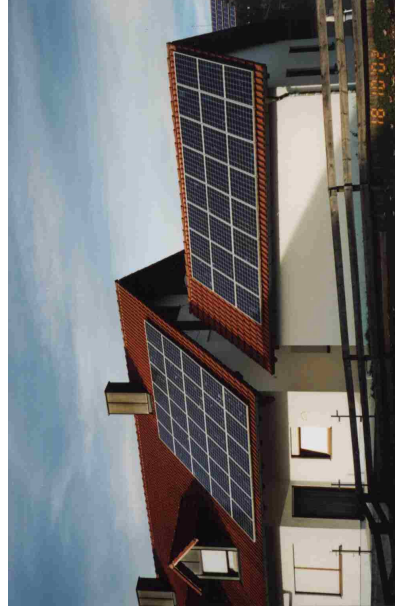
Photovoltaïque connecté réseau

Slide n°20

Utilisation : systèmes connectés réseau

Utilisé pour :

- développer les énergies renouvelables,
- réduire la production de CO₂,
- produire localement,
- réduire sa facture d'électricité...



Systèmes photovoltaïques connectés réseau

Utilisé dans les pays développés comme moyen de production d'électricité

