

INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES



Raccordées au réseau



Isolées



Au fil du soleil

Installations raccordées au réseau



2 options

Injection de la totalité de la production

ou

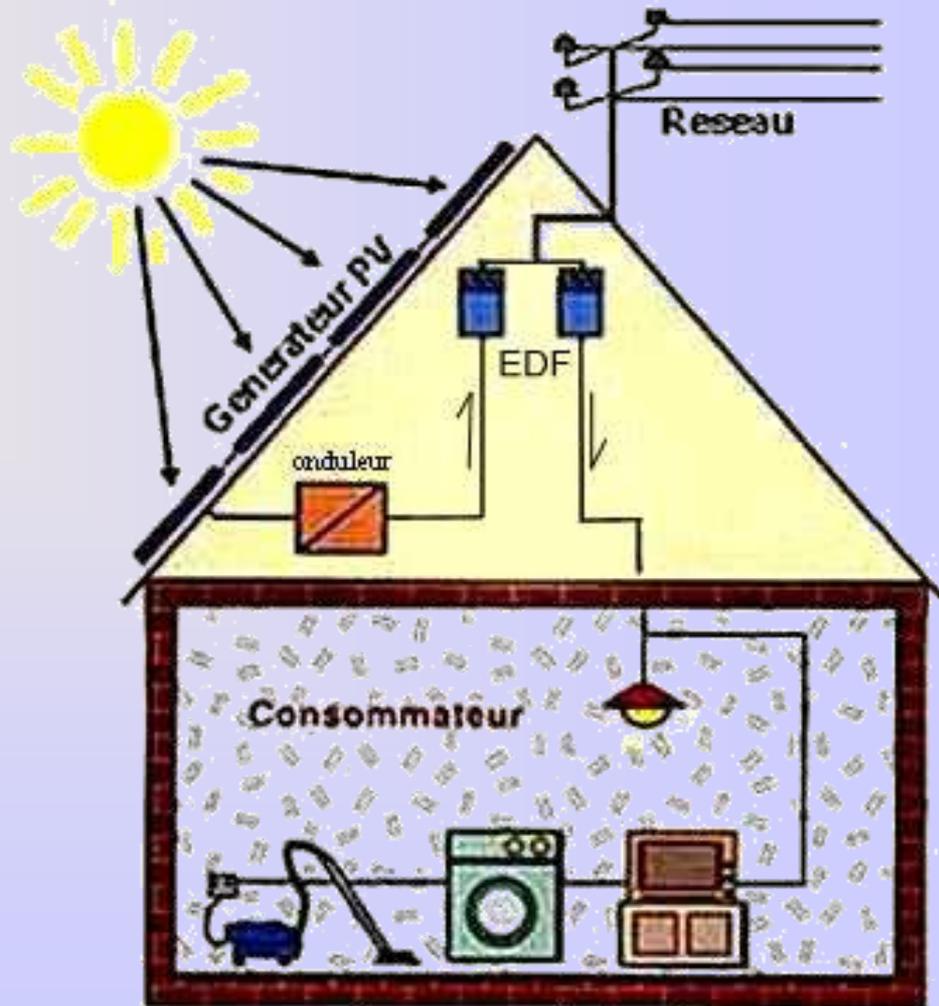
Injection du surplus de la production



Injection de la totalité de la production

L'électricité produite est entièrement comptabilisée par un dispositif de comptage d'énergie de production et vendue à EDF (au tarif de vente en vigueur)

Les consommations du site sont comptabilisées par un compteur spécifique et facturées par EDF (au tarif d'achat en vigueur)



Injection du surplus de la production

L'électricité produite est auto-consommée sur place sans être préalablement comptabilisée

Le surplus est comptabilisé par un compteur et vendu à EDF

Production = Consommation

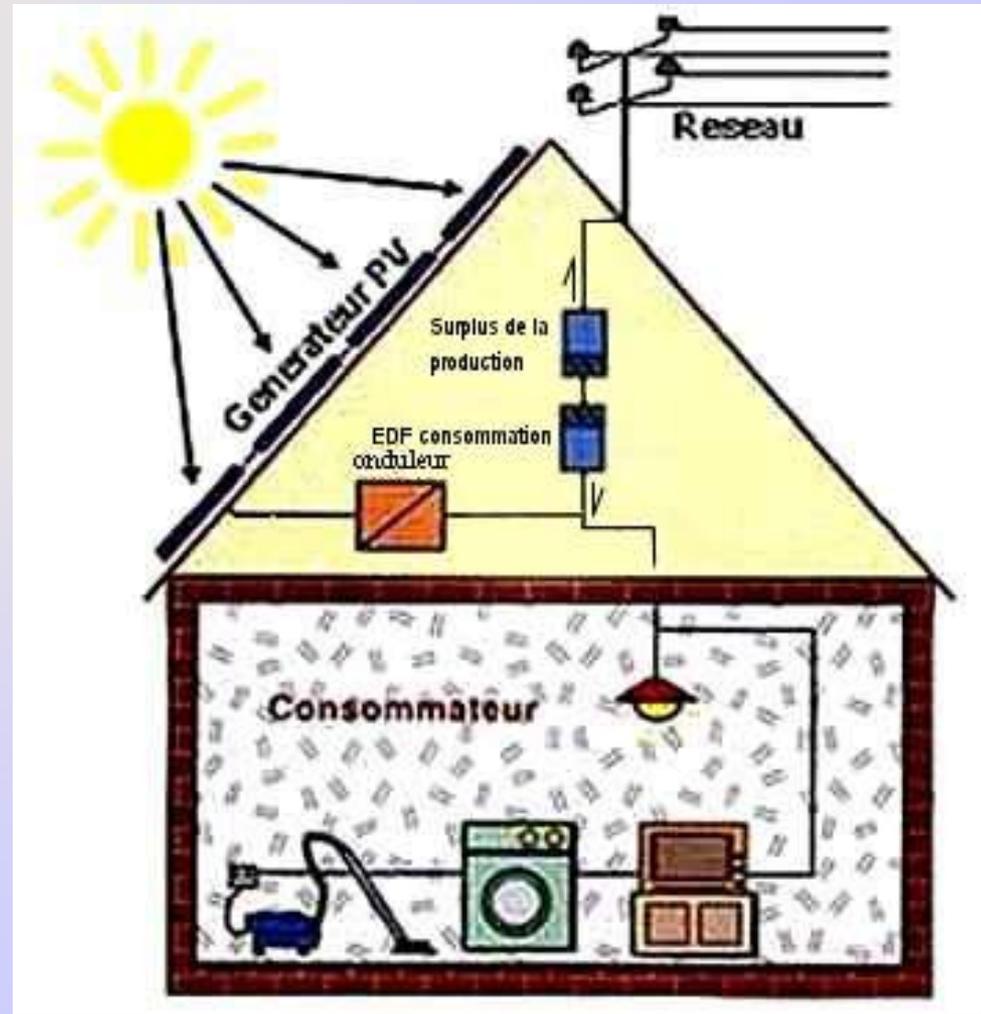
→ aucune consommation et aucune vente de production

Production < Consommation

→ le réseau fournit le complément d'énergie nécessaire

Production > Consommation

→ le surplus d'énergie produite est injecté dans le réseau (et vendu à EDF)



Onduleur-coupleur

Conversion de l'énergie électrique

Recherche automatique du point de puissance maximale du champ PV qui varie en fonction de l'éclairement (MPPT)

Protection des biens et des personnes : protection de découplage intégrée en déconnectant le champ photovoltaïque si le réseau de distribution électrique est en défaut (norme allemande DIN VDE 0126)

→ Les onduleurs se mettent en stand-by en cas de défaut réseau

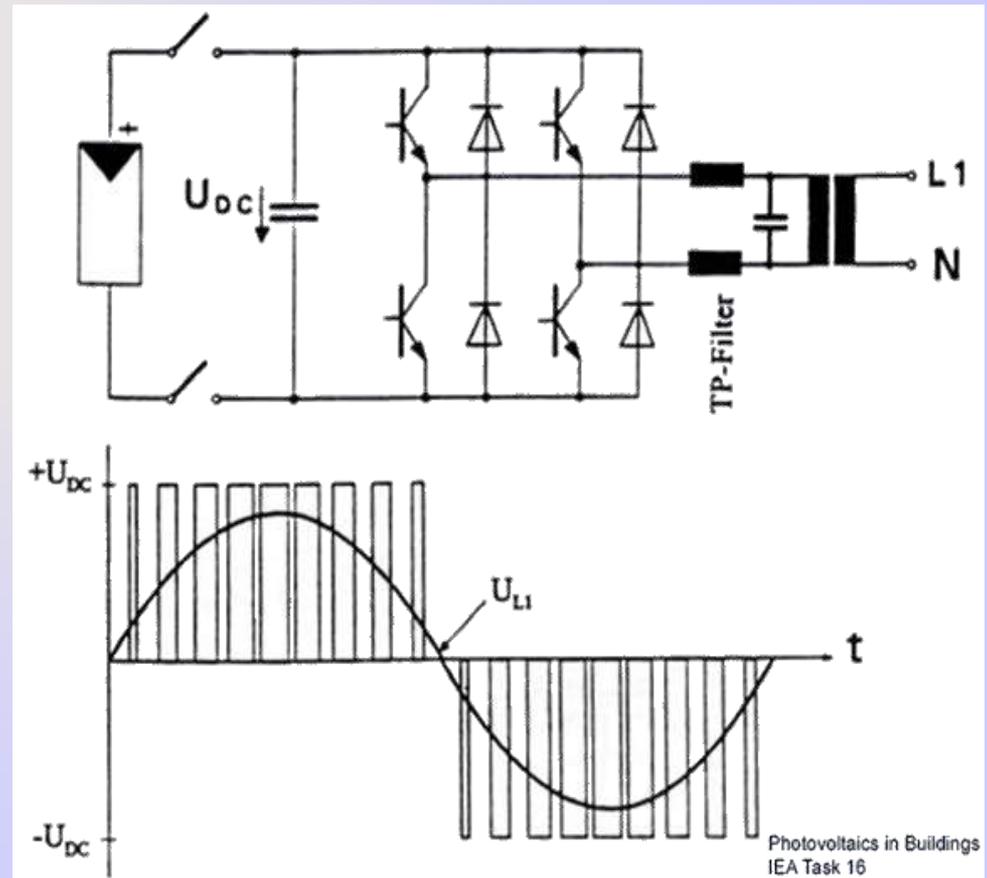
Certains onduleurs permettent de passer en site isolé autonome
En cas de défaillance réseau (en DOM-TOM)



Conversion de l'énergie électrique

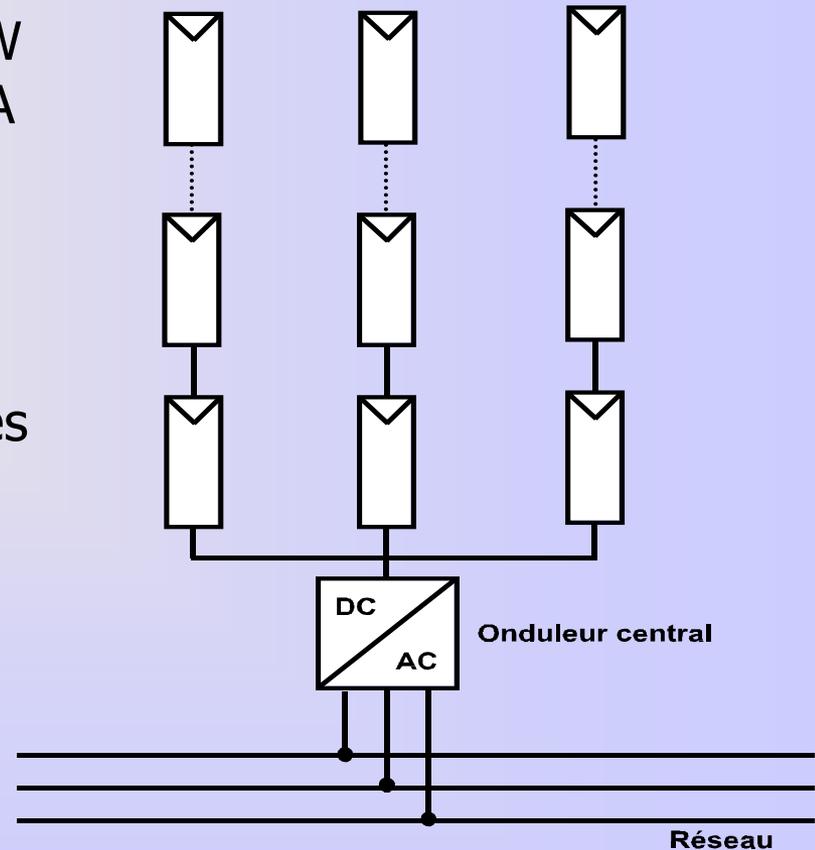
Conversion du courant continu en courant alternatif (réseau ERDF)

Conversion gérée par micro-processeurs afin de garantir un courant alternatif respectant les normes de qualité



Onduleur centralisé

- Principe : 1 onduleur par installation
- Pour des centrales de 1 kW à plusieurs MW
- Mono ou triphasé – injection en BT ou HTA
- Avantages
 - Rendement élevé (jusqu'à 96%)
- Inconvénients
 - Possibilité d'interaction entre modules
 - Quantité, section et longueur de câbles considérablement augmentées



Onduleur centralisé

Hall d'exposition de Munich

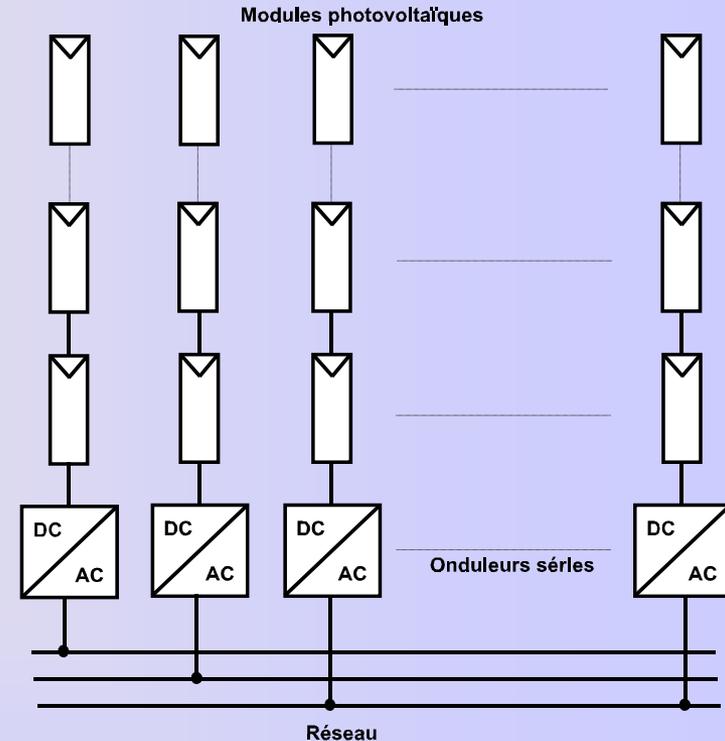
1 MWc : 3 onduleurs de 330 kVA

Étendue en 2003 à 2,1 MWc



Onduleur série

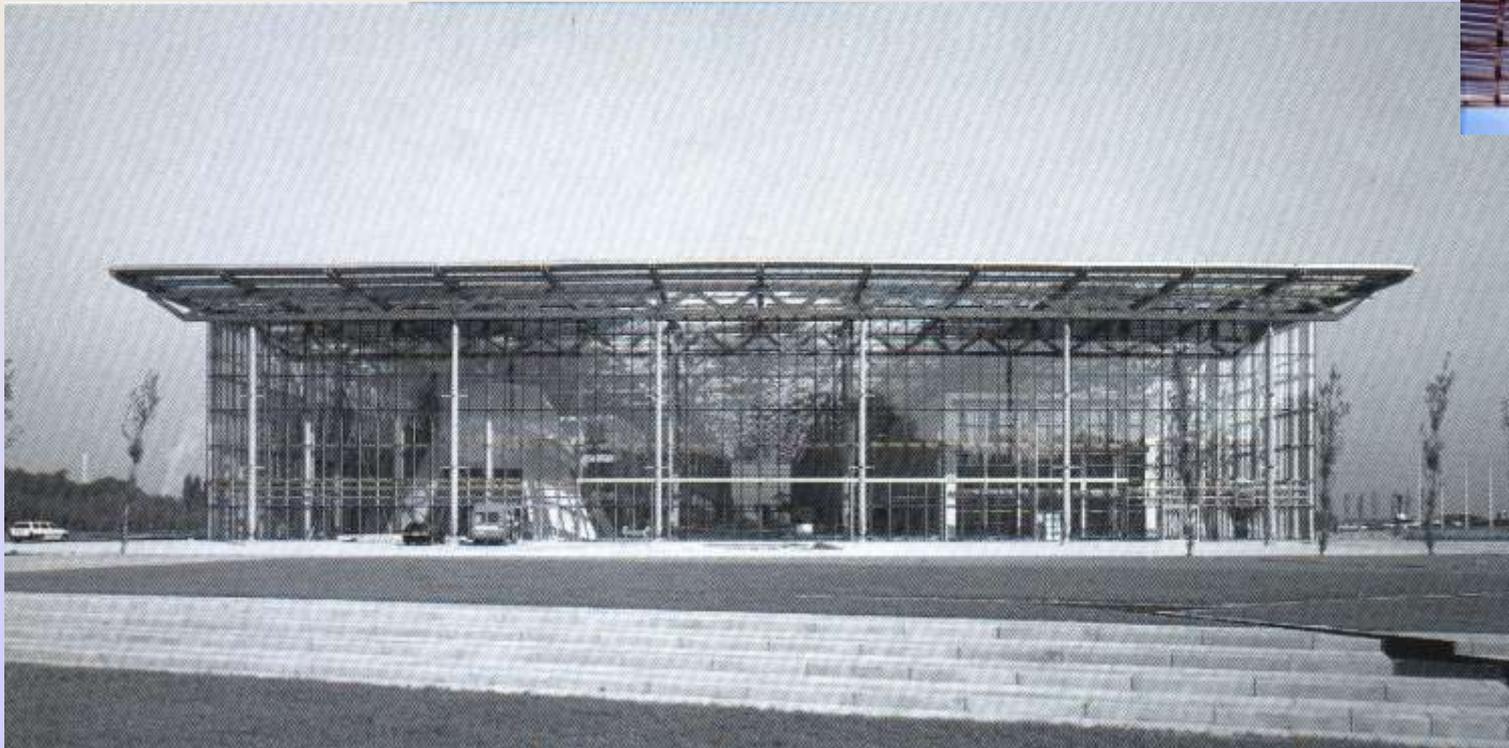
- Principe : 1 onduleur par série de 10 à 20 modules
- Puissance unitaire : de 0,5 kW à 5 kW
- Monophasé – injection en BT
- Avantages
 - Souplesse d'utilisation
 - Facilité d'entretien
- Inconvénients
 - taille minimum d'installation
 - rendement de 90% à 96%



Onduleur série

Fortbildungsakademie de Herne

1 MWc : 600 onduleurs de SMA 1,5 kVA



Grandes centrales raccordées au réseau



Lieberose, Allemagne, 53 MW, 2009, 53 GWh, CdTe fixes



Olmedilla, Espagne, 2008, 60 MW, 85 GWh, cSi fixes



Amaraleja-Moura, Portugal, 2008, 46 MW, cSi un axe

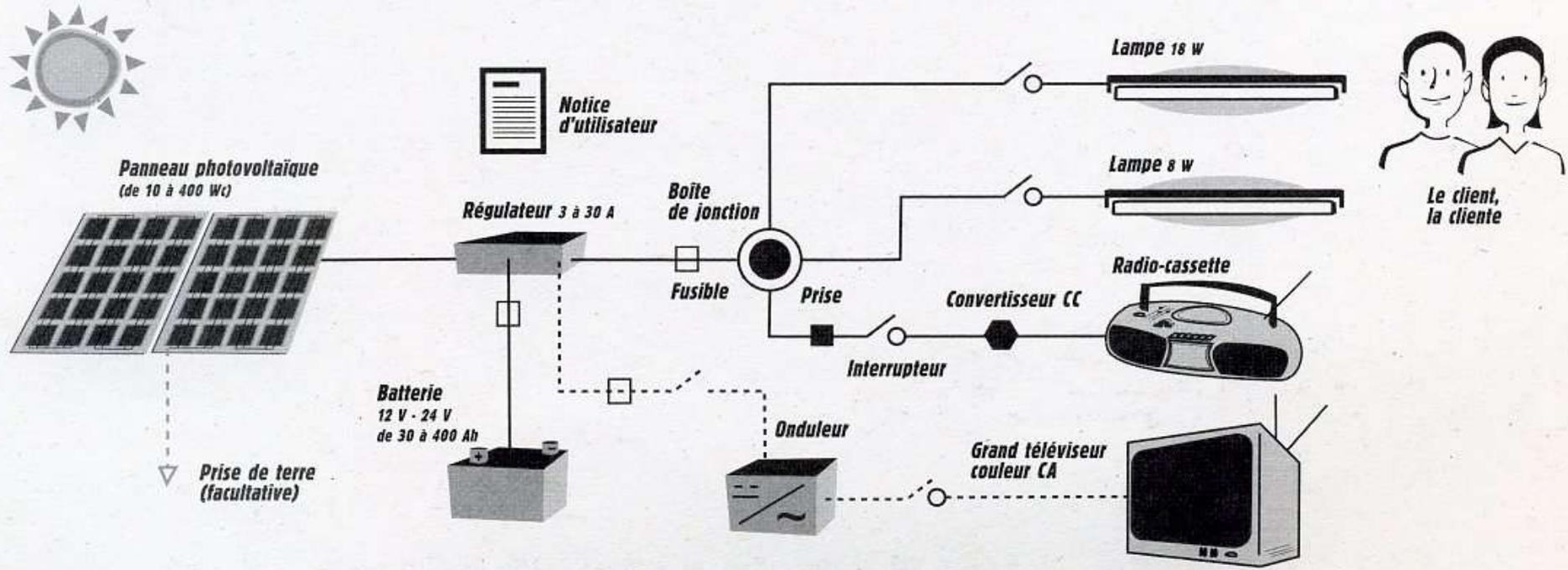


Les Mees, France, 24 MW, 2010

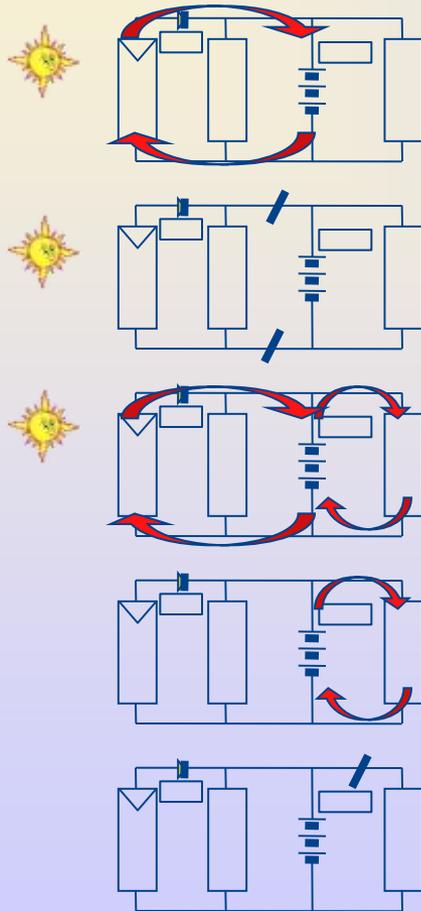
Installations isolées autonomes



Schéma de principe



Modes de fonctionnement



1. **Chargement des batteries**

2. **Batteries chargées**

3. **Chargement des batteries et utilisation**

4. **Utilisation sans chargement**

5. **Batteries déchargées**

Régulateur de charge de batterie

Réguler la charge et la décharge de la batterie pour empêcher le vieillissement prématuré de la batterie :

- Éviter les décharges profondes (sulfatation des plaques) $V_{min} = 1,75 \text{ V}$
- Éviter les surcharges qui entraînent une perte en eau (ébullition) $V_{max} = 2,35 \text{ V}$



Caractéristiques techniques

- Tension de service	: 12V / 24V (détection automatique).
- Zone de tension 12 V	: 6.9 V - 17.2 V
- Zone de tension 24 V	: 17.3 V - 43 V
- Autoconsommation	: 12V : 12.5mA 24V : 15.8mA
- Tension d'entrée maximale	: 45 V
- Tension de batterie minimale	: 6.9 V
- Courant de panneau maximal	: 10 A
- Courant de sous charge maximale	: 10 A
- Débranchement se sous charge	: >85°
- Rebranchement de sous charge	: <75°

Onduleur



Caractéristiques

- plage de puissance 275 -2400 W
- adapté à toutes les consommations AC
- excellente capacité de surcharge
- détection réglable de chargement automatique
- très grande fiabilité

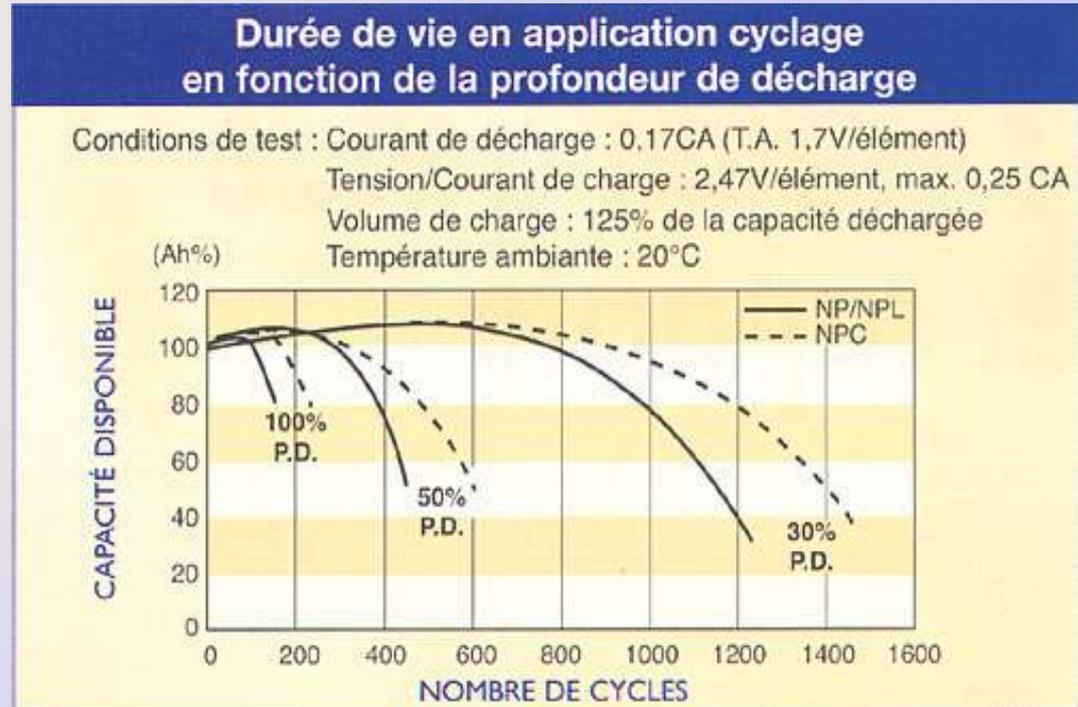
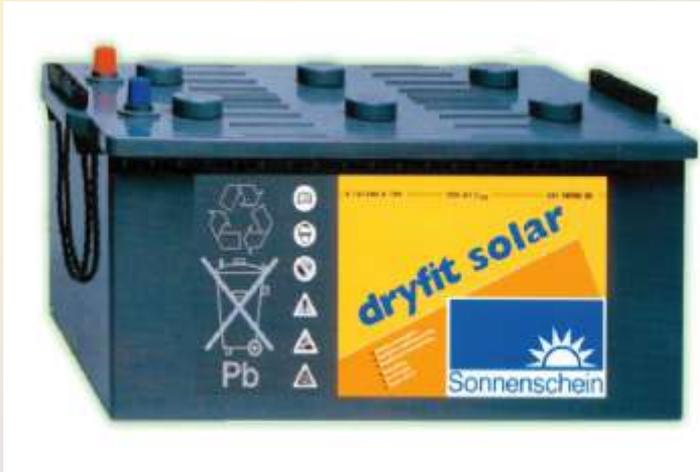
Protections électroniques

- protection contre décharge profonde de l'accumulateur
- arrêt de l'accumulateur en cas de surtension
- protection contre surtempérature et surcharge
- protection contre court-circuit
- protection contre polarité inversée par fusible interne (modèles autres que AJ 2100-12)
- avertissement sonore avant une déconnexion en raison d'accumulateur faible ou de surchauffe

Affichages

- état de service de l'onduleur indiqué par DEL

Batteries

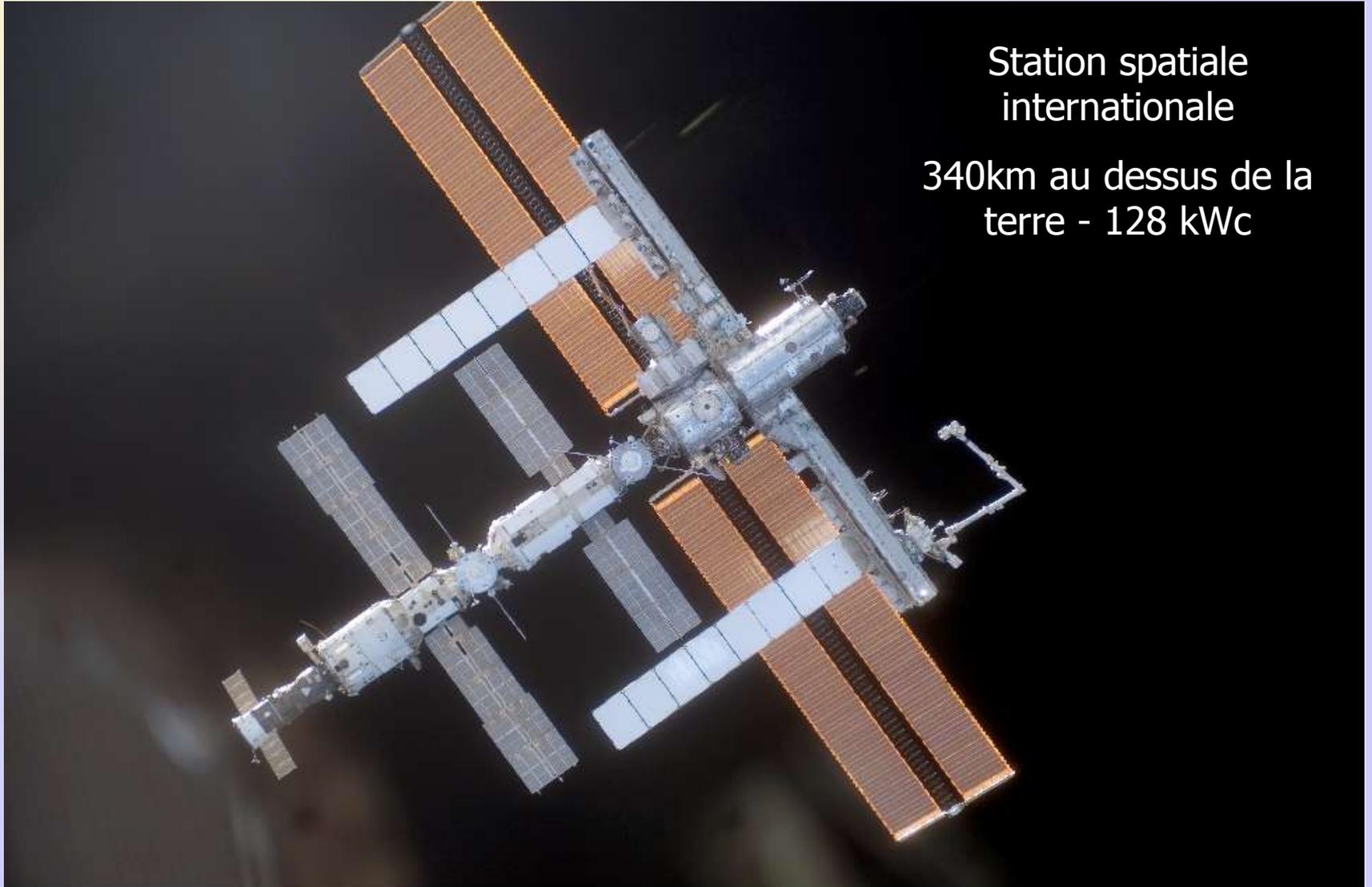


- Coût élevé
- Durée de vie limitée et variable suivant le cycle imposé de charge et décharge
- Problèmes de recyclage
- Encombrantes et lourdes

Applications spatiales

Station spatiale
internationale

340km au dessus de la
terre - 128 kWc



Alimentation d'antennes et de relais



Alimentation de relais téléphoniques
(accès au réseau impossible ou éloignement trop important - France
Telecom - ISOLA 2000)

Alimentation nomade

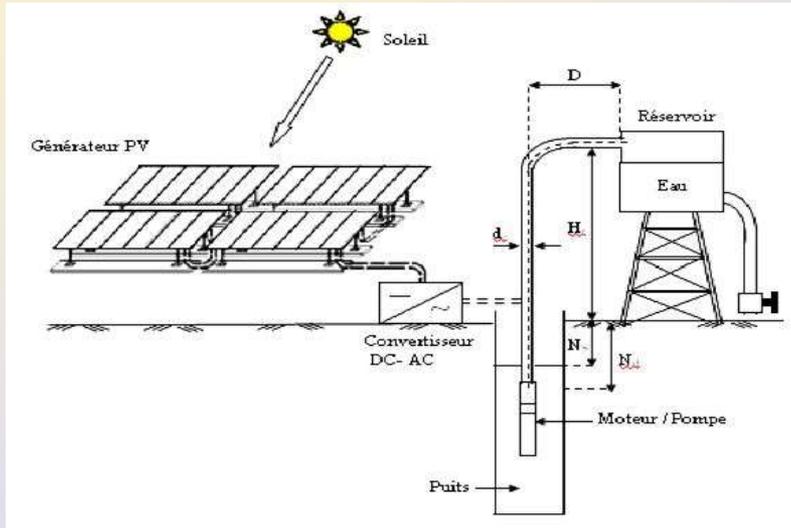


Alimentation en milieu urbain



Alimentation d'appareils en milieu urbain
(très proches du réseau mais difficilement raccordables)

Systemes autonomes au fil du soleil



Application principale : pompage