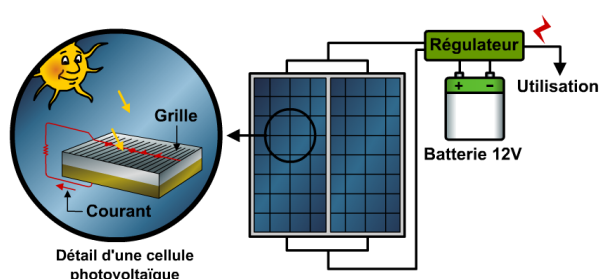


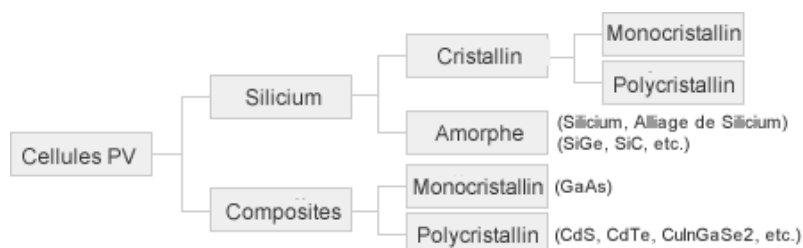
Nom :	L'ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE	Bac Pro ELEC
Prénom :		S1-1 : PRODUCTION
Date :		 LP P. FOREST Maubeuge




1°) PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

C'est la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique en utilisant des modules photovoltaïques.



Il existe différents types de cellules solaires :



	Technologie	Méthode de fabrication	Rendement %	Avantages	Inconvénients	Part de marché
	Mono-cristallin	Croissance d'un lingot puis découpe de tranches	13-17	Bon rendement par cellule	Coût de fabrication élevé Perte de matériel en cours de fabrication	38%
	Multi-cristallin	Moulage lingot puis découpe de tranches	11-15	Cellules carrées Bon rendement par superficie	Coût de fabrication élevé Perte de matériel en cours de fabrication	52%
	Couches minces: amorphe	Dépôt de silicium sur un substrat	6-7	Facile à fabriquer Résistant aux variations de température Souple	Mauvais rendement	5%

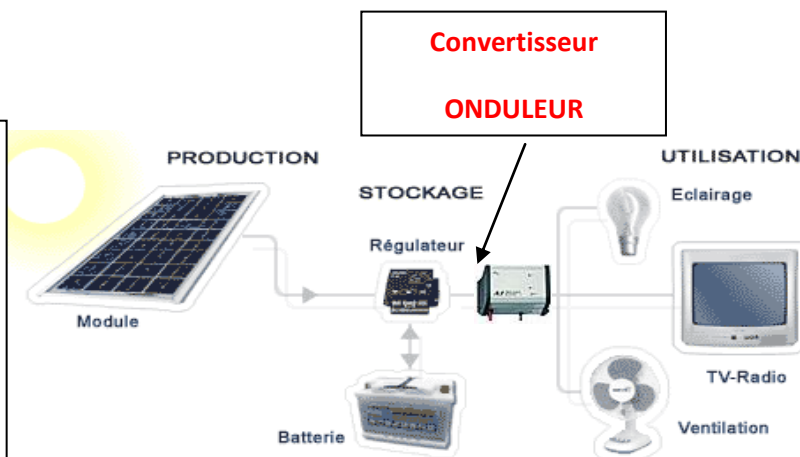
2°) DIFFERENTS TYPES D'INSTALLATIONS :

2-1) Installations autonomes :

Maisons en sites isolés, elles nécessitent un stockage de l'électricité avec des batteries et un onduleur pour obtenir de l'alternatif 230 V – 50 Hz.

Le régulateur assure :

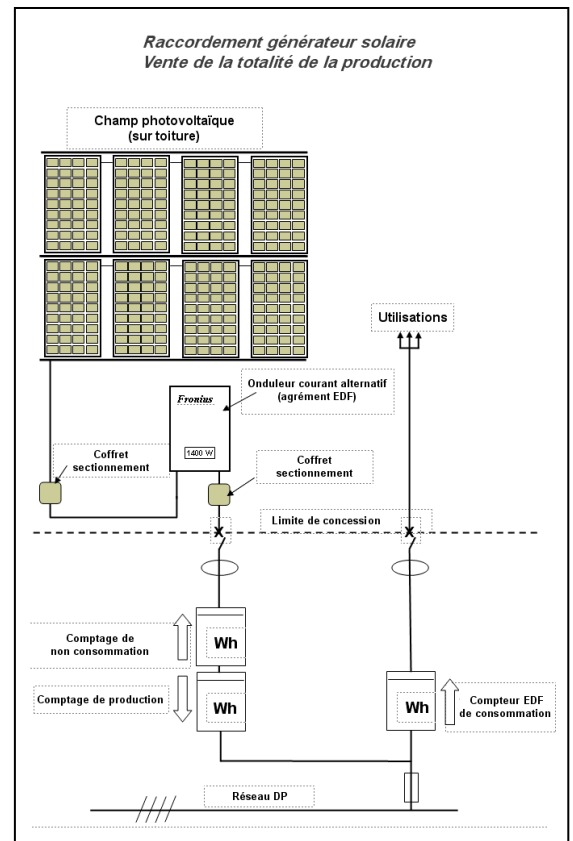
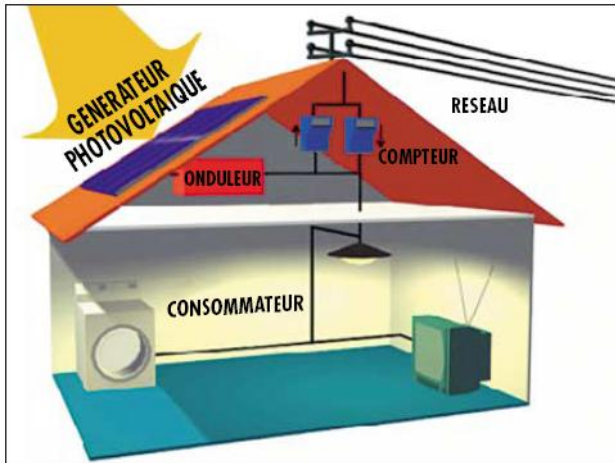
- La protection de la batterie contre les charges excessives et les décharges trop profondes
- L'optimisation du régime de charge de la batterie



2-2) Centrales photovoltaïques raccordées au réseau :

Un générateur photovoltaïque raccordé au réseau ne stocke pas l'énergie, c'est le réseau qui sert de réservoir d'énergie.

L'onduleur convertit le courant continu en courant alternatif à la fréquence souhaitée.



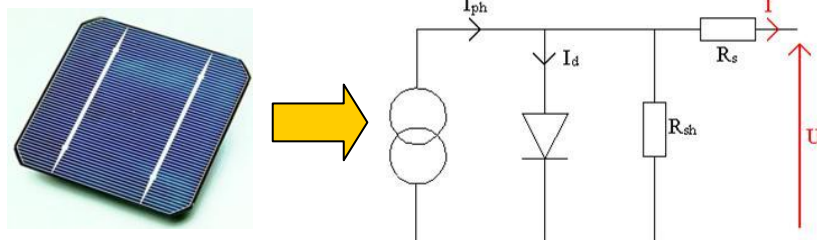
L'électricité produite est entièrement comptabilisée par un compteur de production et vendue au fournisseur d'énergie.

La consommation du site est relevée par un second compteur.

Tarif en septembre 2018 : **0,193 €** par kWh pour 3 à 9 Kwc (intégré au bâti).

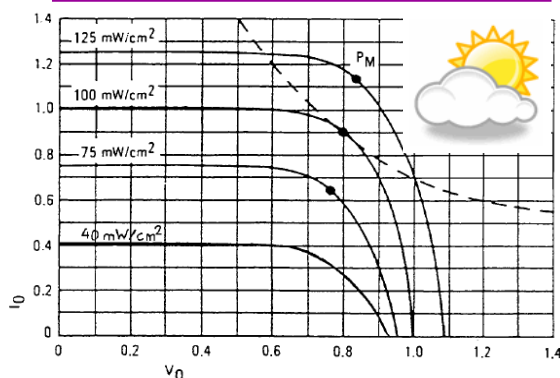
3°) CARACTERISTIQUES DES CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES :

Schéma équivalent :

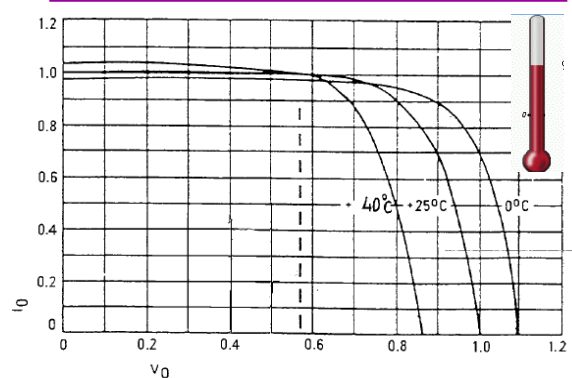


Les effets de l'éclairement et de la température :

Effet de l'éclairement



Effet de la température



Définition :

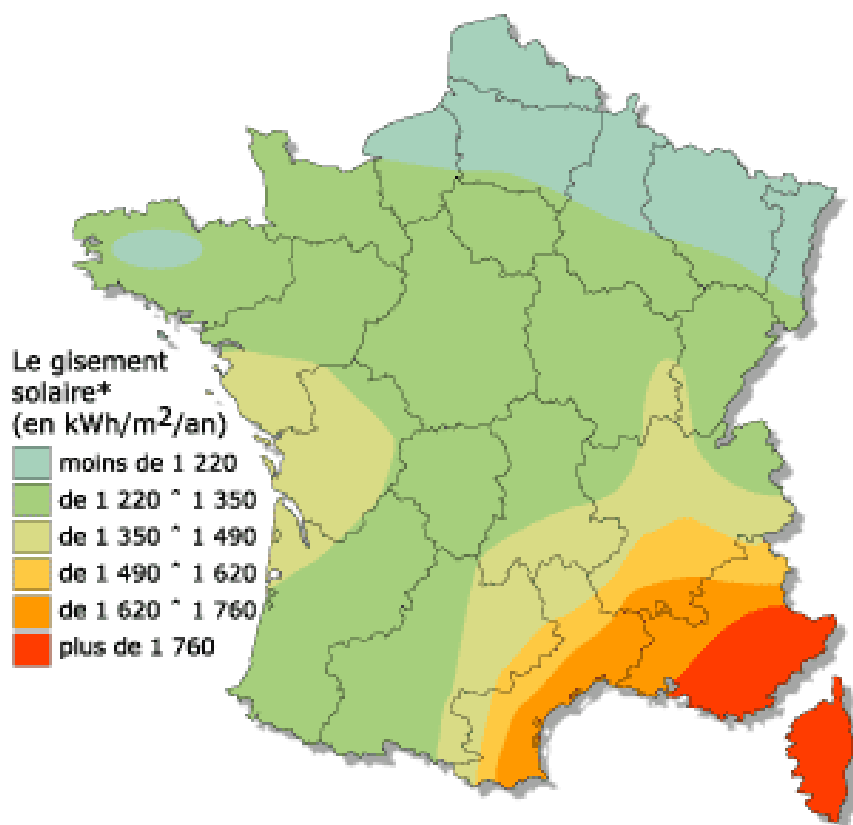
La puissance crête (W_c) est la puissance maximale que peut fournir le module dans des conditions optimales d'ensoleillement (1000 W/m^2) à 25°C

Observations :

La puissance photovoltaïque diminue si :

- L'éclairement diminue
- La température de la cellule augmente

Une surface exposée au soleil reçoit à un instant donné, un rayonnement solaire en W/m^2 qui est un flux d'une puissance par unité de surface. Ce flux a produit une énergie journalière en Wh/m^2 par jour



4°) DIMENSIONNEMENT D'UNE INSTALLATION AUTONOME :

Démarche :

Bilan énergétique des appareils à alimenter :

- Tension d'alimentation des appareils 12, 24 ou 48V
- Puissance instantanée
- Nombre d'heures d'utilisation par jour

Détermination de la capacité des batteries :

- Durée d'autonomie pendant laquelle les batteries pourront alimenter les charges sans l'aide des panneaux photovoltaïques
- Autonomie (généralement 5 jours)
- Degré de décharge généralement compris entre 50 et 70%

Exercice d'application : « habitat – petite résidence 2 personnes » située à Marseille

On suppose que l'installation comprend les appareils ci-dessous :

Usage	Equipement	Puissance (W)	Conso. veille (W)	Nbre	Durée (h)	Periode	Conso. (Wh/j)
Eclairage	Lampe Fluo-compacte 13 W	13	0	3	6	J	
Réfrigération (+2°C)	Coffre 130/140 litres	77	0	1	8	J	
Audio-visuel	Radio-Réveil	5	0	1	3	J	
Audio-visuel	Téléviseur couleur 42cm	50	5	1	3	J	

- Compléter dans le tableau précédent l'énergie journalière consommée par chacun des récepteurs
- Déterminer l'énergie journalière nécessaire pour alimenter l'ensemble de l'installation (notée Ech)

Ech =

- Sachant que la puissance crête P_c d'un module photovoltaïque est définie pour une puissance solaire rayonnée constante de 1000W/m^2 , le rayonnement étant variable dans la journée, on peut déterminer la quantité d'énergie solaire reçue par le générateur dans une journée (E_{sol} exprimée en Wh/m^2)
(pour Marseille : $E_{sol} = 2837 \text{ Wh/m}^2$ en décembre, exposition 30° sud)
Calculer le nombre d'heures équivalentes : $N_e = ?$

Comme la durée d'exposition qui produirait, avec une puissance solaire constante de 1000W/m^2 , la quantité d'énergie reçue lors d'une journée (E_{sol}) : $E_{sol} = 1000 \times N_e$

$N_e =$

- Calculer la Puissance Crête du générateur photovoltaïque :

On prendra la relation : $P_c(\text{W}) = \frac{E_{ch}(\text{Wh})}{N_e(\text{h}) \times \eta_{ph}}$

On supposera que le rendement de l'installation est de 75% afin de prendre en compte les pertes dans le générateur, le régulateur et la batterie

$P_c =$

- Calculer le nombre de modules photovoltaïques (panneaux) de la gamme PW 1650 de puissance $150 \text{ Wc} - 24 \text{ V}$ pour assurer l'alimentation de cette résidence :

$N_{mpv} =$

**PHOTOWATT**

Solutions for natural power

APPLICATIONS

- Raccordement réseau
- Pompage
- Télécommunications
- Chargement de batterie
- Protection cathodique
- Intégration de bâtiments

- Module haut rendement
- 8x9 cellules polycristallines (125,50 x 125,50 mm)
- Cadre en aluminium anodisé renforcé
- Versions 12V et UL disponibles sur demande
- Garantie produit : 5 ans*
- Garantie puissance : 25 ans*
- Tolérance de puissance : +/- 3%
- Certificats qualité : ESTI (61215), TÜV " (Safety Class II), PVGap, ISO 9001...



EMBALLAGE

Poids du module	Kg	18
Taille du module	mm	1237 x 1082 x 45
Type d'emballage	modules	2 per cartons
Taille de l'emballage	mm	1350 x 1130 x 102
Poids emballé	Kg	39
Taille max d'une palette (34 modules)	mm	1360 x 1130 x 1770
Poids maximum d'une palette	Kg	678

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

PW1650		Configuration 24 V			Configuration 12 V		
Puissance typique	W	155	165	175	155	165	175
Puissance minimale	W	150	160	170	150	160	170
Tension à la puissance typique	V	34	34,4	35	17	17,2	17,5
Intensité à la puissance typique	A	4,6	4,8	5,0	9,2	9,6	10
Intensité de court circuit	A	4,8	5,1	5,3	9,6	10,2	10,6
Tension en circuit ouvert	V	43	43,2	43,4	21,5	21,6	21,7
Tension maximum du circuit	V	770V DC					
Coefficient de température	$\alpha=+1,46 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$; $\beta=-158 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$; $\gamma \text{ P/P}=-0,43 \text{ \%}^{\circ}\text{C}$			$\alpha=+2,92 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$; $\beta=-79 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$; $\gamma \text{ P/P}=-0,43 \text{ \%}^{\circ}\text{C}$			
Specifications de puissance à 1000 W/m ² : 25°C : AM 1,5							

Tarif d'achat de l'électricité photovoltaïque pour le 1er trimestre 2012

Les installations déjà raccordées au réseau connaissent depuis 2009 **une croissance exponentielle**. Ces installations ont **dépassé les 2.000 MWc** depuis le trimestre dernier selon ERDF et EDF SEI et ne cessent d'augmenter. Malgré la baisse du tarif d'achat, l'électricité [photovoltaïque](#) reste intéressante sachant que le tarif d'achat est **garanti pendant 20 ans au prix de la date de signature du contrat**.

Types d'intégration	Types de bâtiments	Puissance cumulée	Tarif de rachat à partir du 01/01/12 (en c€/kWh)
Intégrés au bâti	Résidentiel	[0-9 kWc]	38,80
		[9-36 kWc]	33,95
	Enseignement et santé	[0-9 kWc]	30,09
		[9-36 kWc]	30,09
	Autres	[0-9 kWc]	26,09
Intégration simplifiée	Résidentiel	[0-36 kWc]	22,49
		[36-100 kWc]	21,37
	Enseignement et santé	[0-36 kWc]	22,49
		[36-100 kWc]	21,37
	Autres	[0-36 kWc]	22,49
		[36-100 kWc]	21,37
Tous types d'installations		[0-12 kWc]	11,08

C'est sans surprise que le nouveau tarif d'achat est revu à la baisse. Depuis le 1^{er} janvier 2012, le prix de rachat est passé de 40,63 c€/kWh à 38,80 c€/kWh soit une baisse de 5% par rapport au prix de rachat du trimestre précédent..

En 2009 le prix de rachat était de 58 c€/kWh

1 / VENTE DE L'ÉLECTRICITÉ PHOTOVOLTAÏQUE EN TOTALITÉ DU 1 JUILLET 2018 AU 30 SEPTEMBRE 2018

Tarif de vente de l'électricité photovoltaïque du 1 Juillet 2018 au 30 Septembre (3 ième trimestre 2018)

(Revente totale de l'électricité produite : le client installe des panneaux photovoltaïques et vend la totalité de sa production aux tarifs suivants) :

(ces nouveaux tarifs de vente de l'électricité photovoltaïque tiennent compte du nouveau décret paru le 10 mai 2017): sous réserve de confirmation au journal officiel

Type installation	Puissance (kWc)	Tarifs (c€/kWh) du 1/07 au 30/09/18
Intégration au bâti (avec prime IAB <i>jusqu'au</i> 30/09/18)	≤ 3 kWc	18,55 + 0,75 = 19,30 €
	≤ 9 kWc	15,77 + 0,75 = 16,52 €
Intégration simplifiée au bâti (ISB)	≤ 3 kWc	18,55 €
	≤ 9 kWc	15,77 €
Non intégré au bâti ou IAB/ISB < 100kWc	≤ 36 kWc	12,07 €
	≤ 100 kWc	11,25 €

Ces tarifs de vente de l'électricité photovoltaïque présentés sont valables du 1 Juillet 2018 au 30 Septembre 2018. Cela signifie que les particuliers qui feront des demandes de raccordement à EDF durant cette période bénéficieront de ces tarifs de vente de l'électricité photovoltaïque, c'est à ce tarif valable **jusqu'au 30 Septembre 2018** que sera achetée par EDF l'électricité photovoltaïque. EDF s'engageant à acheter l'électricité à ce tarif fixe pendant 20 ans. (incluant une formule d'indexation du tarif de rachat fonction de deux indices de l'INSEE, évolution du cours de la vie...)