

Structure d'une installation photovoltaïque



SOMMAIRE

1/ Introduction

a/ Problématique

b/ Le client

c/ Le tarif

c1/ Jusqu'en décembre 2009, en métropole continentale

c2/ A partir du 1^{er} janvier 2010

2/ La réalisation d'une centrale photovoltaïque

3/ Les cellules

4/ Les modules (panneaux photovoltaïques)

5/ Les cellules amorphes

6/ Etude d'une installation

a/ Schéma de principe

b/ UTE C 15-712

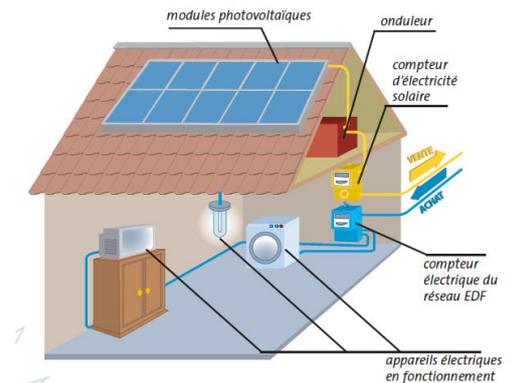
7/ Fabrication du silicium

8/ Annexe

1/ Introduction

a/ Problématique

Lorsqu'un particulier désire mettre en place une alimentation électrique à son domicile, il fait appel à un fournisseur d'énergie(EDF,...) et un installateur (l'électricien) qui s'engagent à ce que cette alimentation fonctionne **en toute sécurité**. Si ce particulier peut choisir le fournisseur le **moins cher** et l'installateur le **moins coûteux**, son projet peut être ainsi attrayant financièrement. Mais si cette installation peut bénéficier d'un gage de qualité dans sa durée de fonctionnement, il sera certes plus satisfait de son investissement. Le technicien installateur en énergie photovoltaïque doit répondre à ces trois contraintes : **sécurité, coût, fiabilité**.



<http://www.caue25.org/>

Compteurs de **non consommation**: électricité "produite et vendue"

Compteur de **consommation**: électricité fournie par le réseau et "achetée".

b/ Le client

Le raccordement de centrales photovoltaïques au réseau électrique en France, est une solution qui bénéficie d'aides financières qui permettent de réduire le retour à investissement (entre 7 et 10 ans en moyenne). Les particuliers, petits producteurs (<3KWc) et les autres (de 3 à 36KWc), n'ont pas les mêmes difficultés pour la mise en œuvre d'une installation, mais les démarches sont similaires.



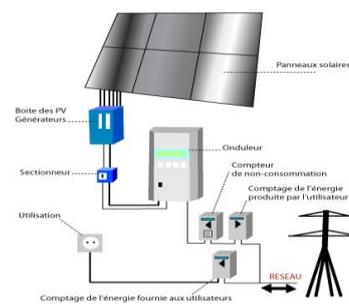
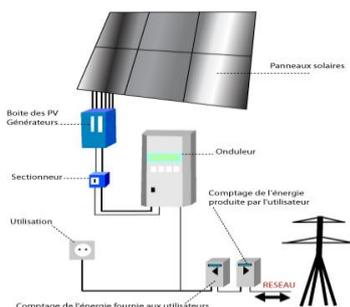
c/ Les tarifs

c1/ Jusqu'au 31 décembre 2009 en métropole continentale

Produire de l'énergie pour la revendre à EDF (particulier <3KWc)

Prix d'achat du KW/h : **0,13€**

Prix de vente du KW/h : **0,60€ (intégration)**



<http://www.eosolar.fr/solaire-photovoltaïque-vente.php>

c2/ A partir du 1^{er} janvier 2010 : [Communiqué du ministère de l'écologie\(09.09.09\)](#)

Intégration au bâti (particulier)

Les installations bénéficieront toujours du tarif de **60.2 c€ / kWh**. Ces installations devront faire l'objet d'une demande de permis de construire, d'une étude d'impact et d'une enquête publique. Une Commission d'évaluation de l'intégration au bâti, composée d'experts, est créée sous l'égide du ministère, du [CSTB](#) (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie). « La Commission tiendra à jour une liste publique des systèmes photovoltaïques reconnus comme remplissant les [critères](#) d'intégration au bâti, afin d'accompagner tous ceux qui souhaitent s'équiper de panneaux photovoltaïques dans le choix des équipements ».



www.macoda.com

Nouveau !

Meilleur tarif de rachat en Europe

Si

Respect « réglementations »

« Intégrations simplifiée au bâtiit » (professionnels : 3 à 250 kWc)

Avec cette formule spéciale professionnels, réservée aux installations d'une puissance supérieure à 3 kWc (soit une surface de panneaux s'environ 30 m2), **le tarif est fixé à 45 c€ / kWh**. Visés, les bâtiments agricoles, industriels, commerciaux...

Nouveau !

Intégrations simplifiée au bâtiit



[Intégration simplifiée au bâtiit](#)

Intégration au sol (« gros producteur » > 250 kWc)

Elles pourront toujours bénéficier du tarif de **32.8 c€ / kWh**. Pour les installations au sol d'une puissance supérieure à 250 kWc, le tarif variera désormais de **32.8 c€ / kWh** pour les régions métropolitaines les plus ensoleillées à **39.4 c€ / kWh** pour les régions les moins ensoleillées. Objectif, permettre une meilleure répartition des centrales solaires sur le territoire national (Corse, départements et collectivités d'outre-mer).

Projet RAPALE SAS : 240.000 m2 de capteurs solaires pour une puissance totale minimum de 7,71 MWc, coût 43,5 M€ (financée par Akuo Energy, Natixis Bail, la Banque Allemande SAARLB, Viveris et Vatel Capital)

Après 2012, le soutien étatique ira diminuant. «Afin de donner une visibilité de long terme aux acteurs, le projet d'arrêté comprend une formule d'indexation dégressive des tarifs à compter de 2013, qui permettra d'ajuster le niveau de soutien à l'évolution des prix induite par les évolutions technologiques.»

2/ La réalisation d'une centrale photovoltaïque

Comment décrire une installation photovoltaïque pour bien la vendre ?

Que coûte une telle installation, qu'est-ce qu'on y trouve, quels sont les éléments de base, les éléments les plus fragiles, les éléments les plus fiables, quelle puissance installer pour bénéficier des réductions encore en cours ? Jusqu'à quand les prix resteront intéressants ? Pour les puissances supérieures à 3kwc, il faut créer une SCI, qu'est-ce que cela entraîne ? Quels sont les fabricants de panneaux qui existent en France (en Provence), lesquels ont un bon rendement et quel est leur prix, quels sont les fabricants d'onduleurs, leurs rendement et prix, quels sont les appareils de protection que l'on doit trouver dans une installation PV, comment les choisir, comment les représenter dans un schéma, quelles sont les normes (conception) à respecter en basse tension PV, et en haute tension PV ?

Une installation est rentable en combien d'années ?

Combien de temps pour monter une installation PV et à combien ?

Combien de temps devrait durer une étude pour une installation 3kwc pour que cela soit rentable?

Quelles sont les options que l'on peut vendre et qui sont appréciées par les clients ?

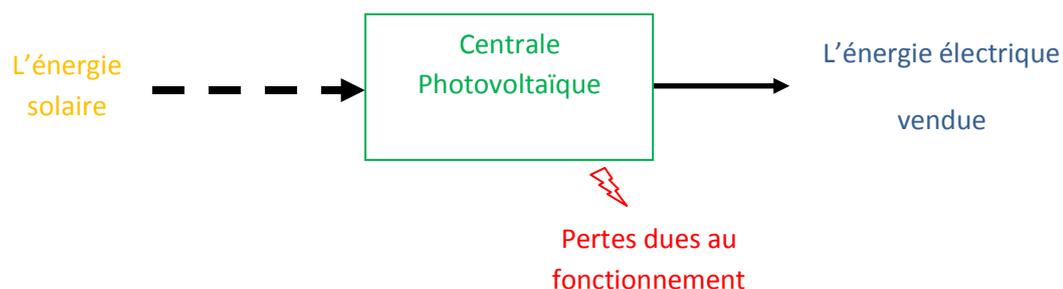
Quels sont les pièges à éviter dans une étude, et dans la réalisation d'une installation ?

Quel sont les coûts horaire FO/MO aujourd'hui ? Comment dépanner une installation PV ?

...

TOUTES CES QUESTIONS ONT DES REPONSES QUI SONT EN PLEINE EVOLUTION !

Une des bonnes réponses commence par AUJOURD'HUI (d'où la nécessité de toujours se documenter) ... et continue par l'atout majeur du produit/système en question, le RENDEMENT...



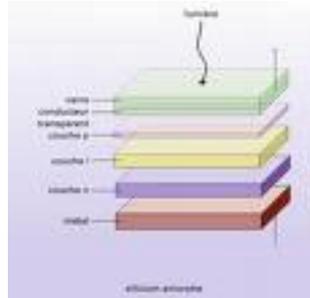
3/Les cellules

Qu'est-ce qui les caractérisent, combien y en a-t-il, quels sont leurs prix ?(ouest panneaux solaires).
 Qu'est-ce qu'il y a de nouveau en matière de PV ?

Quelle est la cellule qui a le meilleur rendement.

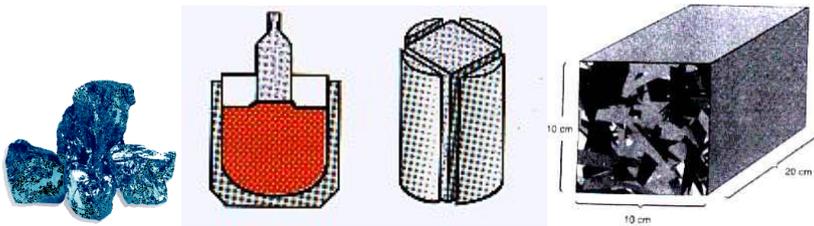
Quelles sont les plus solides, les plus légères.

- A quoi ressemble une cellule ?



Cellule([F5ZV](#))

- Comment sont-elles fabriquées ?

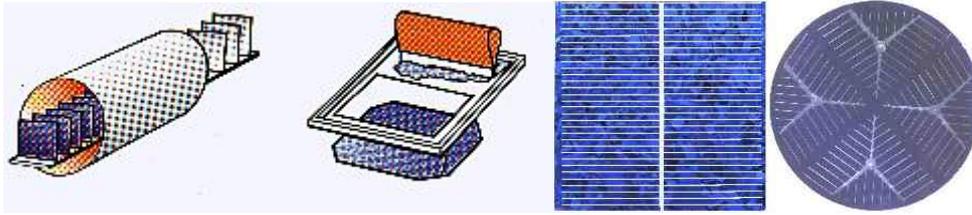


Fabrication (web.univ-pau.fr)

- Quelle différence entre monocristallin et polycristallin, ... et les autres types ?

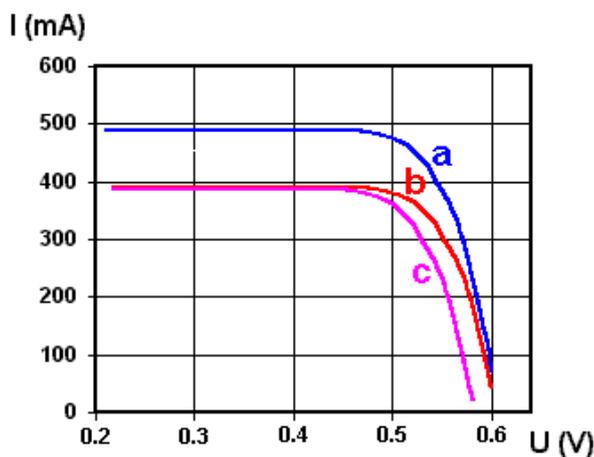


- Et le courant dans tout ça ?

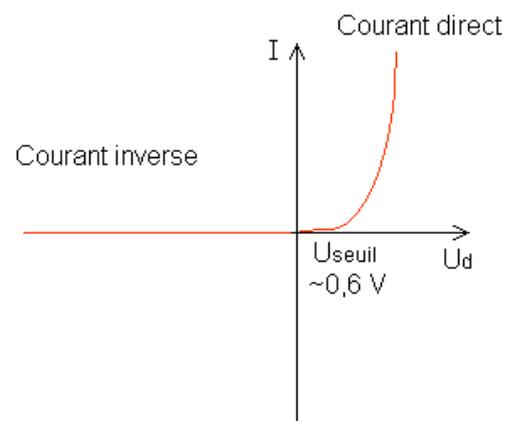


Dopage/pose contact métallique (web.univ-pau.fr)

Et le soleil fait le reste : Soleil (photons) => tension => courant.



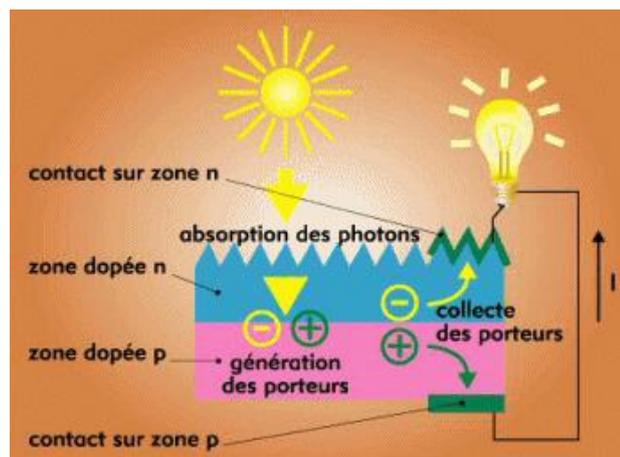
([f5zv](http://f5zv.com))
([wikipédia](http://wikipedia.org))



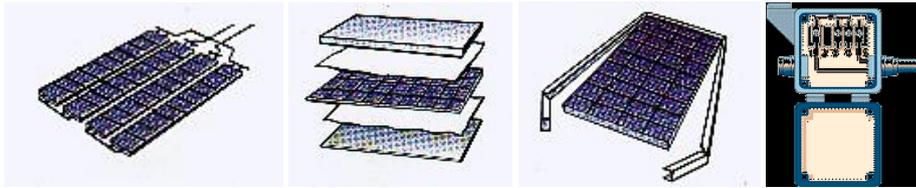
- Pourquoi le courant circule-t-il ?

Le solaire PHOTOVOLTAÏQUE est la [transformation](#) directe du rayonnement solaire en électricité. L'effet d'une irradiation sur le silicium (couramment utilisé pour le PV) provoque une excitation de la molécule et engendre un courant continu. Ce procédé est aussi utilisé pour les semi-conducteurs. Il a été découvert en 1892 par BECQUEREL.

([Tenesol](http://Tenesol.com))



4/ Les modules (panneaux photovoltaïques)

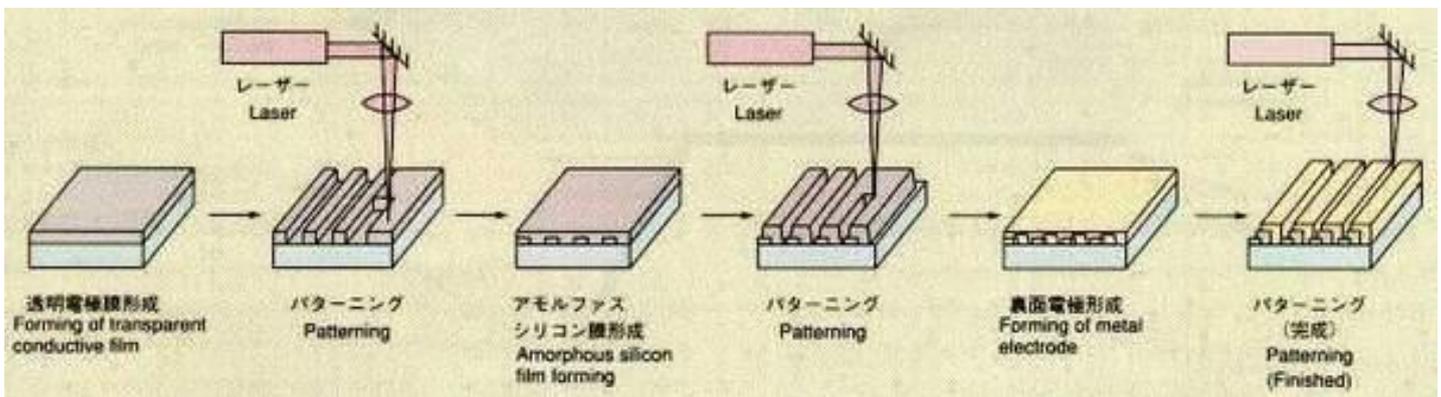


Triés/encapsulés/encadrés/protégés/testés (web.univ-pau.fr)



« Commercialisés »

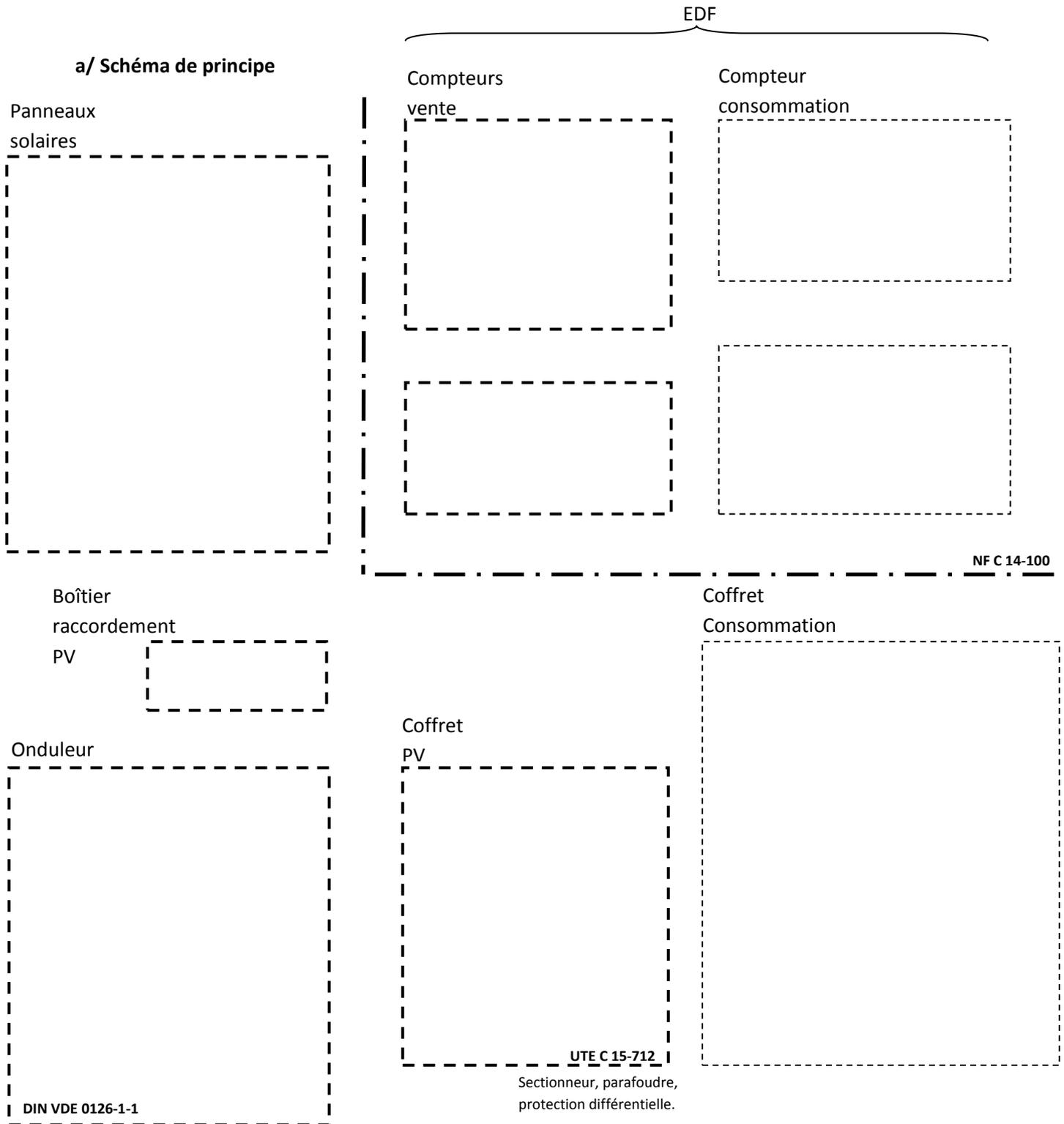
5/ Cellules amorphes, couches minces...



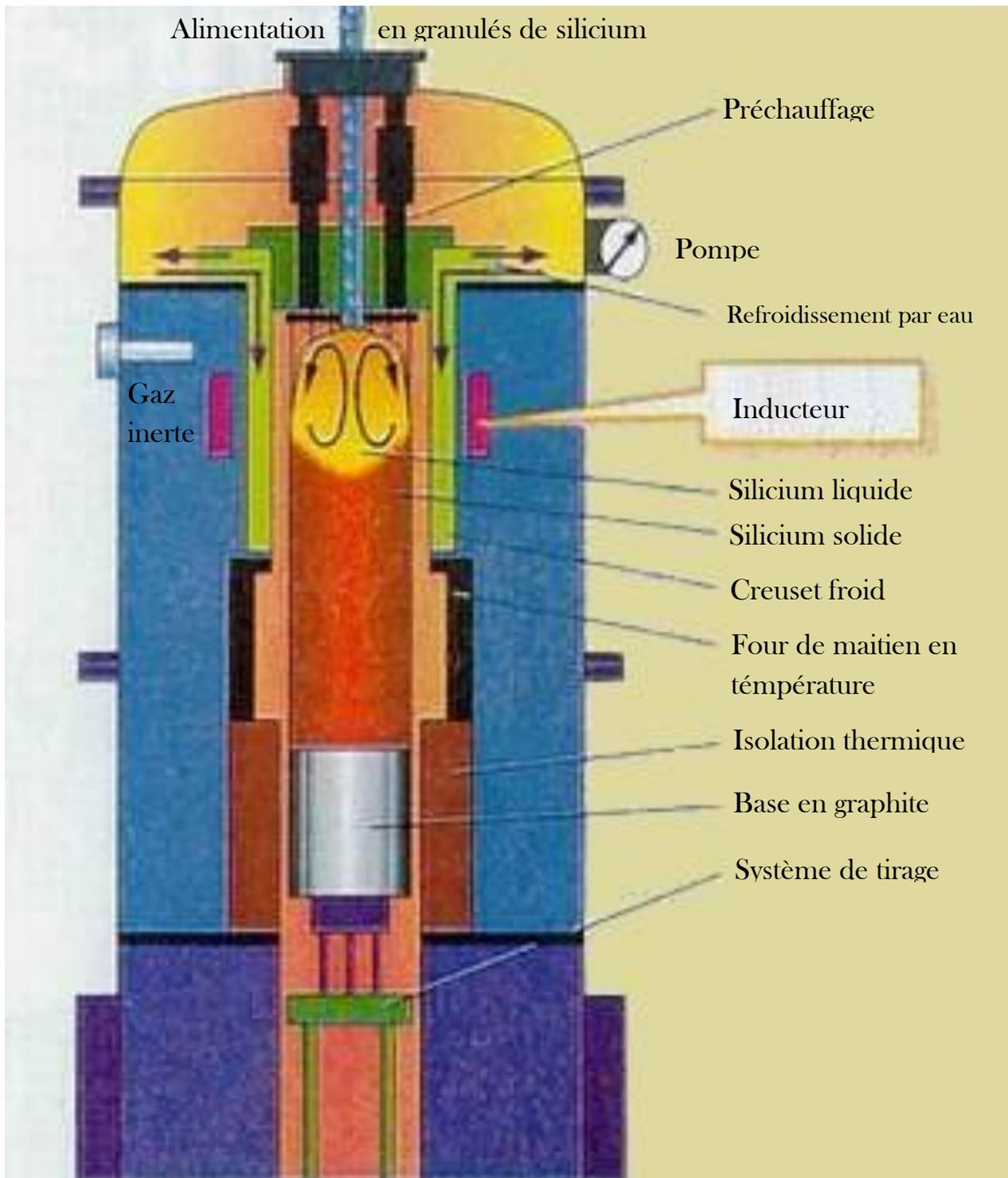
(web.univ-pau.fr)

6/ Etude d'une installation

Rédaction du cahier des charges (Le client n'est pas un spécialiste et la rédaction du cahier des charges permet de rendre visible les contours de la prestation, de proposer des options complémentaires non prévues initialement ou encore de prévoir l'évolution ou l'entretien de l'installation. [Vidéo d'une installation](#))



7/ FABRICATION DU SILICIUM



Extrait de doc. Photowatt ([Univ pau](#))

8/ ANNEXE : Atlas PV en 2008

