

# ISOPEM



## Unité de production de silicium solaire de haute qualité à partir de silicium métallurgique

ÉNERGIES  
SOLAIRES

### Contexte

En raison d'une disponibilité quasiment illimitée et d'un impact environnemental faible, l'énergie photovoltaïque occupe une place importante dans les différentes études et scénarii énergétiques mondiaux.

Pour permettre à l'industrie photovoltaïque de satisfaire la forte croissance du marché, il est impératif de sécuriser d'une manière durable les approvisionnements en matière première à faibles coûts.

### Objectifs

L'objectif du projet est de valider, à l'échelle d'un démonstrateur industriel, un procédé de production de silicium de haute qualité solaire à partir de silicium métallurgique.

La mise au point du démonstrateur implique des avancées technologiques relatives à la mise en œuvre industrielle de toutes les étapes du procédé :

- Pour l'opération de purification plasma, les innovations technologiques porteront sur l'augmentation de taille de la torche plasma et de l'outil de fusion-brassage du silicium liquide. Elles devront à la fois être adaptées aux particularités et difficultés du traitement du silicium liquide et assurer la fiabilité nécessaire pour l'exploitation industrielle ;
- Pour les opérations de purification amont il s'agit aussi de développer et/ou d'adapter des technologies pour améliorer la productivité des procédés actuels.

### Déroulement

Le projet est organisé selon les différentes étapes successives qui constituent l'intégration verticale de la production industrielle du silicium photovoltaïque envisagée à la fin du projet.

Ces différentes étapes de purification, de la mise en forme, et du recyclage de Silicium ainsi que la caractérisation sont regroupées dans six lots différents :

- Déphosphoration sous vide ;
- Purification par plasma inductif ;
- Ségrégation post plasma ;
- Cristallisation ;
- Recyclage des déchets de sciage des lingots ;
- Caractérisation et évaluation du matériau et de cellules solaires de test, avec l'élaboration d'un panneau test de 3 KW avec des cellules monocristallines.

PROJET ACCOMPAGNÉ PAR  
L'ADEME DANS LE CADRE  
DU PROGRAMME ÉNERGIES  
DÉCARBONÉES DES  
INVESTISSEMENTS D'AVENIR

**Durée** : 4 ans

**Démarrage** : mai 2011

**Montant total projet** : 45,8 M€

**Dont aide PIA** : 9,3 M€

**Forme de l'aide PIA** :  
subventions et avances  
remboursables

**Localisation** :  
Rhône-Alpes

**Coordonnateur**



**Partenaires**



## ■ Résultats attendus

---

### Innovation

---

- Procédés de purification de silicium par voie métallurgique ;
- Dimensionnement industriel des équipements de purification ;
- Récupération et recyclage du silicium en cours de process.

---

### Economique

---

L'objectif de coût démonstrateur du projet ISOPEM est de moins de 20 €/kg le coût du silicium charge, afin de disposer d'un produit plus compétitif.

Ce prix participera à la baisse généralisée des coûts des différents composants utilisés pour la fabrication des modules photovoltaïques et donc à la compétitivité de l'électricité photovoltaïque.

---

### Social

---

Le projet aboutira à la création d'usines de production, dont la première sera située en Savoie, qui participeront au développement économique des régions concernées.

---

### Environnement

---

L'utilisation d'énergie d'origine renouvelable telle que le photovoltaïque permet de s'affranchir des sources d'énergie fossiles.

Les lingots de silicium sont traditionnellement obtenus grâce à un procédé chimique permettant la production de silicium de qualité électronique (EG-Si). Le projet ISOPEM vise quant à lui la production de silicium de qualité solaire à partir d'un silicium de type métallurgique (UMG) avec une pénalité énergétique et un impact environnemental moindres.

## ■ Application et valorisation

Le projet aboutira à la vente de silicium charge de pureté et de plaquettes multi et mono cristallines.

Les perspectives industrielles et commerciales sont en accord avec les prévisions mondiales sur les évolutions de la demande en SoG-Si dont la croissance va continuer et s'amplifier pour atteindre une capacité installée de l'ordre de la centaines de GW/an entre 2015 et 2020.

Le marché visé est dans un premier temps le marché national mais, le projet est également orienté à l'export pour accompagner le demande européenne et mondiale des fabricants de lingots et cellules photovoltaïques multi ou monocristallines .

---

### Contact

---

Pascal RIVAT  
[pascal.rivat@pemsil.com](mailto:pascal.rivat@pemsil.com)

---

### Pour en savoir plus

---

[www.ademe.fr/invest-avenir](http://www.ademe.fr/invest-avenir)