ADEME
INVESTISSEMENTS D'AVENIR

AMI PHOTOVOLTAIQUE 2011

ISOCEL

■ Innovative SOlar CELls

ISOCEL

Projet accompagné par l'**ADEME** dans le cadre du Programme **Énergies Renouvelables** des **Investissements d'Avenir**

Coordonnateur :

ARKEMA

Partenaires :

solarezo, FONROCHE énergies renouvelables, nexcis INTEGRATING INNOVATION, MONDRAGON ASSEMBLY, CSTB le futur en construction, ines INSTITUT NATIONAL DE L'ENERGIE SOLAIRE, CANOE, CNRS, INOVEOX, POLYRISE, ALPhA NOV Centre Technologique Optique et Lasers, UNIVERSITÉ DE BORDEAUX, Cnam, ARTS ET MÉTIERS ParisTech

Durée : 5 ans
Démarrage : janvier 2012
Avancement : kick-off meeting
Montant total projet : 30,2 M€
Dont aide PIA : 13,3 M€
Forme de l'aide : subventions, avances remboursables

Localisation :



Caractère innovant

Mise au point et industrialisation de nouveaux matériaux polymères assurant les fonctions d'encapsulation et de protection pour de nouvelles générations de modules photovoltaïques intégrés au bâti.

Contexte

Le marché mondial du photovoltaïque est en très nette progression depuis quinze ans, avec un décollage marqué depuis ces 5 dernières années.

Le marché actuel est constitué en grande partie de centrales au sol (puissance photovoltaïque installée dans le monde à la fin 2010 de l'ordre de 40 GW, dont 17 GW installés en 2010), mais un nouveau secteur, celui de l'**intégration au bâti**, porté aujourd'hui par la volonté des pouvoirs publics de quelques pays, prépare le marché futur de l'énergie photovoltaïque.

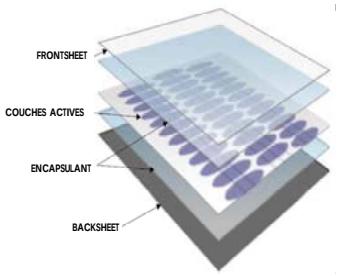
Dans ces deux domaines, de nombreux programmes R&D se concentrent sur la course aux rendements des couches actives. Le projet ISOCEL propose une autre approche, originale et innovante, centrée sur les **technologies polymères de protection et d'encapsulation des cellules photovoltaïques**.

Pourquoi ce projet ?

Le projet **ISOCEL vise à mettre en place une filière industrielle de fabrication compétitive et durable** de modules photovoltaïques de nouvelles générations visant particulièrement le secteur de la construction. Le cœur de l'innovation réside dans les matériaux polymères de protection et d'encapsulation.

En effet, le prix du silicium va aller décroissant dans les années à venir, et l'on va observer une montée en puissance des nouvelles générations de modules à base de couches minces. Par conséquent, la part des matériaux d'encapsulation dans le coût de revient d'un module photovoltaïque va augmenter, faisant de ces matériaux un des enjeux les plus importants de la compétitivité de l'industrie photovoltaïque. Au niveau mondial, le marché est estimé à 1,34 Md$ avec un taux de croissance de 34,6 % pour la période 2009-2016 (source : Frost & Sullivan).

L'idée est donc de développer des modules en rupture par rapport aux technologies actuelles de l'industrie photovoltaïque, sur la base de solutions polymères innovantes pour l'encapsulation, la protection (face avant/face arrière) et l'assemblage (cadre). Ces solutions seront déployées aussi bien dans les technologies de couches actives existantes (cellules mono- ou poly-cristallines) que dans les nouvelles technologies de cellules actives qui apparaissent sur le marché. Il s'agit de :

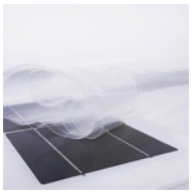


- réduire les coûts de fabrication (matières premières, temps de cycle, mise en œuvre),
- gagner en poids pour une meilleure intégration au bâtiment,
- augmenter les rendements tout en garantissant une haute durabilité,
- faciliter la mise en œuvre en toiture des modules et la sécurité des installateurs,
- améliorer le recyclage, via une démarche d'écoconception et la mise au point d'un procédé de retraitement.

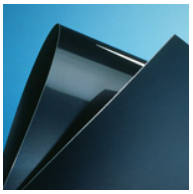
Déroulement

Le programme de travail s'étale sur cinq ans. Il vise à **développer, d'abord à l'échelle laboratoire, puis à l'échelle prototype et enfin à l'échelle industrielle, trois générations de modules photovoltaïques (G1, G2, G3),** comportant chacune des innovations majeures :

- développer une technologie de co-extrusion ″2 en 1″ (encapsulant et face arrière) et de l'appliquer sur la génération de modules standards wafer Si (génération G1),
- remplacer le verre (face avant) par une plaque de PMMA modifiée en surface ou dans la masse sur une technologie wafer Si ou sur une couche mince CIGS et de mettre au point un cadre PMMA thermoformé (génération G2),
- développer des technologies d'assemblage de modules photovoltaïques souples et flexibles intégrant une face avant en PVDF et une couche active organique (génération G3).



Encapsulant APOLHYA®
(crédit ARKEMA)



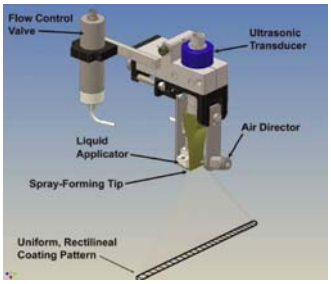
Face arrière KYNAR®
(crédit ARKEMA)



Ligne d'extrusion de film
(crédit ARKEMA)



Variation d'indice sur face avant PMMA
induit par laser femto seconde
(crédit ALPhANOV)



Pilote spray de dépôt de revêtement
antireflet, anti rayure, antisalissure
(crédit CANOE)

Résultats clés / Avancées pour :

LA SCIENCE/LA TECHNOLOGIE/L'INNOVATION

- développement d'un encapsulant non réticulable thermoplastique à durabilité élevée et d'une technologie associant l'encapsulant et la face arrière du module photovoltaïque, plus facilement recyclable et permettant de réduire les coûts de production,
- remplacement du verre inorganique par une face avant rigide en verre acrylique plus légère, plus facile et plus fiable à transporter et à poser pour les installateurs, moins coûteuse (matériaux, mise en œuvre), plus recyclable et pouvant intégrer des nouvelles fonctionnalités en surface et dans la masse, sur couche active wafer Si ou CIGS,
- développement de formulation sol-gel et de technologies de traitement de surface par pulvérisation (anti-rayure, antireflet, antisalissure),
- développement de traitement dans la masse (modulation de l'indice de réfraction du verre acrylique) pour focaliser les flux lumineux et doper les performances optiques, dans le but d'accroître l'efficacité et la durabilité des modules photovoltaïques polymères,
- développement d'une nouvelle génération de modules photovoltaïques tout polymère souples et flexibles, intégrant une face avant ayant des propriétés barrière améliorées,
- développement d'une nouvelle technologie d'assemblage du module photovoltaïque à base de polymère en substitution du cadre métallique, permettant une réduction du poids et des coûts d'assemblage et une meilleure intégration du module au bâti,
- mise au point d'un nouveau procédé de déconstruction, de recyclage et de valorisation des modules photovoltaïques par solvolyse en milieu CO_2 et H_20 supercritique.

L'ÉCONOMIE

- mise en place d'une filière photovoltaïque "made in France", reposant :
  i) sur des procédés éco-efficients de fabrication de films polymères et d'assemblage de modules photovoltaïques,
  ii) sur des innovations scientifiques majeures (interaction laser/matière, solvolyse en milieu supercritique, couche active organique…)
  iii) sur une **plateforme structurante de mutualisation dotée de moyens de traitement de surface et de dépôt de couches minces (CANOE)**,
- développement de nouvelles activités :
  i) de fabrication de semi-produits (film polymère encapsulant/face arrière, face avant fonctionnalisée),
  ii) d'assemblage de modules pour l'intégration au cadre bâti (nouveaux équipements pour la ligne d'assemblage)
  iii) de déconstruction et de recyclage des modules photovoltaïques,
- fort potentiel de développement et de croissance (portefeuille de technologies, brevets, croissance à l'export) pour les PME : fournisseur de solutions de traitement de surface, fournisseur de couches actives à base de CIGS, fabricant de modules photovoltaïques, exploitant du procédé de solvolyse en milieu fluide supercritique.

LE CITOYEN/ LA SOCIÉTÉ

- développement d'une filière d'énergies renouvelables durable (économiquement viable)
- amélioration de l'indépendance énergétique dans le respect de l'impact environnemental

L'ENVIRONNEMENT

- ISOCEL contribue fortement à la mise en place d'une filière photovoltaïque éco-efficiente (encapsulant thermoplastique, recyclabilité des procédés, réduction du poids, filière de déconstruction, de recyclage et de valorisation) et donc à un déploiement réaliste et durable des énergies renouvelables de demain.

Application et valorisation

LES SEMI-PRODUITS

- film polymère encapsulant fonctionnel
- face avant modifiée dans la masse (modulation de l'indice de réfraction) et en surface (anti-rayure, antireflet, antisalissure)
- film souple face avant
- couches minces organiques

LES TECHNOLOGIES

- technologies de films polymères nanostructurés
- traitement de surface par pulvérisation et/ou faisceau laser de plaque et de film souple
- technologies d'assemblage par thermoformage
- technologies de recyclage par solvolyse en milieu fluide supercritique

LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

- génération G1
- génération G2
- génération G3

CONTACTS

Contact technique : **Patrice Gaillard**
Email: patrice.gaillard@arkema.com

Contact administratif et financier :
Christophe Falce
Email: christophe.falce@arkema.com

Contact Communication : **Gilles Galinier**
Email: gilles.galinier@arkema.com

Site : www.arkema.fr

POUR EN SAVOIR PLUS

www.ademe.fr/invest-avenir