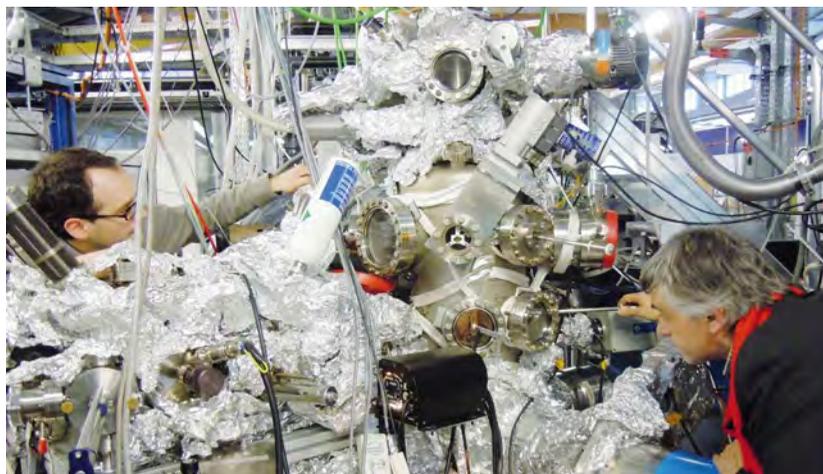


## PHOTOVOLTAÏQUE

TEMPO mise sur  
**l'énergie solaire**

Élément de base des panneaux solaires, les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques qui, exposés au soleil, produisent de l'électricité. Jusqu'à présent elles étaient essentiellement constituées de semi-conducteurs en silicium, mais de nouvelles générations de cellules photovoltaïques sont à l'étude, notamment sous les rayons X de la ligne TEMPO.

**L**es cellules photovoltaïques « classiques », faites en silicium, présentent un bon rendement (12 à 20 %), mais leur coût est important et la matière première risque de s'épuiser. De nouveaux espoirs viennent du développement de cellules photovoltaïques organiques à base de polymères, qui s'avèrent moins coûteuses financièrement et énergétiquement à la fabrication, et sont biodégradables, souples et légères. Malheureusement, leur rendement est médiocre (2 à 5 %) car elles n'absorbent pas efficacement les rayonnements solaires de plus faible énergie - rouge et infrarouge - et elles sont instables à long terme. L'insertion de nanoparticules absorbant les rayonnements dans le proche infrarouge devrait permettre de pallier l'inconvénient du manque de sensibilité dans cette partie du spectre solaire. L'équipe de W. Flavell (Univ. de Manchester) a mené des expériences en ce sens sur la ligne TEMPO, afin d'étudier la structure électronique de



En haut : Mathieu Silly (à gauche) et Fausto Sirotti (à droite) pendant une série de mesures de spectroscopie de photoélectrons X mous sur TEMPO.

nanoparticules de sulfure de plomb (PbS) par spectroscopie de photoélectrons X mous. L'étude vise à corrélérer les propriétés électroniques et la taille des nanoparticules pour, à terme, contrôler la taille de ces nanoparticules dans le but d'optimiser l'extraction d'énergie du spectre solaire dans toute sa gamme, du rouge aux ultraviolets. Des études sont également en cours pour observer directement les phénomènes d'absorption des photons par les cellules photovoltaïques, grâce à des mesures couplant le rayonnement synchrotron et des impulsions laser.

→ **Contact :**  
[mathieu.silly@synchrotron-soleil.fr](mailto:mathieu.silly@synchrotron-soleil.fr)

**Trois infos sur le photovoltaïque**

**1** La conversion de la lumière en électricité, ou effet photovoltaïque, a été découverte par Antoine Becquerel en 1839. Il faudra attendre près d'un siècle pour que les scientifiques approfondissent et exploitent ce phénomène de la physique.

**2** La principale propriété électronique étudiée dans les travaux cités ici est la largeur de la « bande interdite », dont dépend la capacité du matériau à conduire l'électricité. Chez les matériaux conducteurs, cette largeur est nulle.

**3** Les modes de synthèse classiques des nanoparticules de PbS font appel à des solvants ou autres réactifs à toxicité élevée. Ces chercheurs se sont intéressés à une nouvelle voie de synthèse, plus « verte » que les précédentes : l'huile d'olive sert de solvant !