

## Cellules solaires inversées sensibilisées par les quantum dots

**Contact :** Dmitry ALDAKOV DRF//INAC/SYMMES/LEMOH [dmitry.aldakov@cea.fr](mailto:dmitry.aldakov@cea.fr) 04 38 78 46 60

**Stage pouvant se poursuivre en thèse :** Oui

### Résumé :

Le développement des cellules solaires est très important pour adresser des enjeux énergétiques et écologiques actuels. Les cellules sensibilisées par les quantum dots (QDs) ont l'avantage d'avoir bas coût et facilité de fabrication. Dans le laboratoire des architectures inversées sont étudiées avec les QDs injectent le trou dans le NiO de type p. Le SyMMES possède le record d'efficacité pour ce type de cellules. L'objectif du stage est d'étudier et d'optimiser des cellules solaires à base de QDs sans métaux lourds (CuInS<sub>2</sub>, CuInSe<sub>2</sub>, InP et autres) qui seront fabriquées suivant des procédures établies ou des nouvelles techniques de synthèse dans l'eau. Les interfaces seront traitées par des molécules organiques ou couches inorganiques pour améliorer les paramètres PV. Les techniques utilisés : spectroscopie optique, microscopie électronique (MEB, EDX), DRX, caractérisation I(V) et autres disponibles dans le laboratoire. Le stage offre une opportunité de travailler dans un cadre interdisciplinaire : chimie des matériaux, nanochimie, et de réaliser entièrement la fabrication d'une cellule solaire : synthèse de QDs, leur dépôt, assemblage d'une cellule et sa caractérisation.

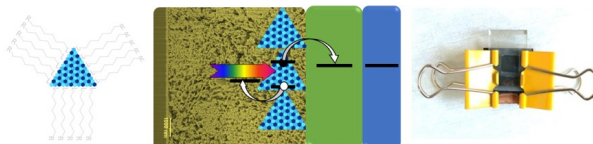
### Sujet détaillé :

Le développement des cellules solaires est très important pour adresser des enjeux énergétiques et écologiques que le monde face aujourd'hui. Parmi les cellules solaire existantes, les cellules sensibilisées par les quantum dots (QDs) ont l'avantage d'avoir bas coût et facilité de fabrication ce qui facilite leur application. Aujourd'hui le rendement record pour ce type de cellules a atteint presque 12% ce qui les rend encore plus attirantes. Cellules sensibilisées par les QDs sont basées sur les propriétés optiques et électroniques excellentes de QDs colloïdaux : semi-conducteurs nanométriques en régime de confinement quantique. Tandis que la plupart de cellules de ce type fonctionnent en injectant l'électron dans un semi-conducteur de type n, dans le laboratoire nous développons des architectures inversées avec les QDs déposés sur le NiO mésoporeux de type p dans lequel ils injectent le trou. Actuellement le laboratoire SyMMES possède un record d'efficacité pour ce type de cellules.

Pendant le stage nous allons étudier et optimiser des architectures variées des cellules solaires à base de QDs sans métaux lourds, comme CuInS<sub>2</sub>, CuInSe<sub>2</sub>, InP et autres. Les QDs seront fabriquées en suivant les procédures établies ou des techniques nouvelles de synthèse « vert » dans l'eau. Lors de dépôt l'attention particulière sera dédiée aux interfaces NiO/QD et QD/électrolyte pour réduire la recombinaison et améliorer les paramètres photovoltaïques des cellules. Le traitement par des molécules organiques ou couches de passivation inorganiques sera effectué.

Le laboratoire SyMMES a de l'expérience forte dans la fabrication et caractérisation de QDs ainsi que dans la fabrication des cellules solaires. L'équipement et les techniques suivants seront utilisés : spectroscopie optique, microscopie électronique (MEB, EDX), études DRX, caractérisation électrique de cellule (I(V)) et autres disponibles dans le laboratoire.

Le stage offre une opportunité de travailler dans un cadre interdisciplinaire qui réunit des chimistes et physiciens travaillant dans mes domaines de chimie des matériaux et nanosciences et de réaliser entièrement la fabrication d'une cellule photovoltaïque : synthèse des sensibilisateurs, leur dépôt, assemblage d'une cellule et sa caractérisation.





INSTITUT NANOSCIENCES  
ET CRYOGÉNIE

la recherche, ressource fondamentale  
research - a fundamental resource

MEM | PHELIQS | SBT | SPINTEC | SYMMES

[inac.cea.fr](http://inac.cea.fr)

**Compétences requises :**

Chimie, physicochimie, nanomatériaux