

# Master Sciences 2013/2014

---

## Proposition de stage

Laboratoire d'accueil : ICube (D-ESSP) – MaCEPV

### **Dynamique des porteurs de charge dans les cellules solaires organiques à hétérojonction volumique.**

#### Description du stage :

Dans les années 1980, le domaine des composants électroniques (transistors) et optoélectroniques (diodes électroluminescentes, cellules photovoltaïques) à base de matériaux organiques (polymères semiconducteurs ou petites molécules) a connu un essor remarquable. Aujourd'hui, des composants optoélectroniques à base de matériaux organiques sont en phase de développement (O-FET et O-PV) ou déjà commercialisés (O-LED).

Pour le photovoltaïque organique, les cellules solaires dont la couche active est constituée d'une hétérojonction volumique entre un matériau donneur d'électrons et un matériau accepteur d'électrons atteignent désormais des rendements proches des cellules solaires à base de silicium amorphe. Néanmoins, de nombreuses études fondamentales sont encore nécessaires pour comprendre la relation entre la dynamique des porteurs de charges dans les hétérojonctions volumiques et les paramètres macroscopiques photovoltaïques mesurés sur les mêmes systèmes.

Plusieurs techniques pour mesurer la recombinaison des porteurs de charge dans les hétérojonctions volumiques sont disponibles au laboratoire ICube (site de Cronenbourg). Il s'agit de mesures de photovoltage et de photo-courant transitoires qui permettent d'extraire les temps caractéristiques de recombinaison des porteurs de charges en conditions de court-circuit ou de circuit ouvert.

L'étudiant en stage devra, dans un premier temps, réaliser un montage électronique simple afin de passer des conditions de circuit ouvert (sous illumination) à des conditions de court-circuit en des temps inférieurs à 100 ns (utilisation de MOS-FET rapides) afin de mesurer l'excès de charges présent sous illumination. Dans un second temps, le stagiaire étudiera la dynamique de recombinaison des porteurs de charges dans des systèmes connus (P3HT comme donneur d'électrons et PC<sub>61</sub>BM comme accepteur d'électrons). Cette partie nécessitera l'élaboration de dispositifs photovoltaïques et leur caractérisation transitoire en fonction de l'illumination. Les données transitoires obtenues devront permettre de retrouver les caractéristiques (I-V) statiques sous illumination. Enfin, le même type de techniques de mesure sera appliqué à d'autres systèmes en changeant le donneur d'électron ou l'accepteur d'électrons, voire les deux types de matériaux. Idéalement, les données transitoires obtenues devraient permettre de mettre en évidence les paramètres microscopiques qui limitent les performances photovoltaïques de nouveaux matériaux développés par nos collègues chimistes.

**Responsable(s) du stage : Pr. Thomas Heiser et Dr Patrick Lévêque**

Mél : [thomas.heiser@unistra.fr](mailto:thomas.heiser@unistra.fr) ; [patrick.leveque@unistra.fr](mailto:patrick.leveque@unistra.fr)

Tel : 0388106294

Collaborations extérieures éventuelles : le stage s'effectuera en étroite collaboration avec les chimistes de ICPEES