

## Cellules photovoltaïques hybrides type ZnO/polymère nano-architecturées : élaboration, caractérisation et recyclage

Ce sujet de thèse bénéficie d'un financement obtenu par le [Labex CEMAM](#) (Centre D'Excellence des Matériaux architecturés et Multifonctionnels).

L'objectif scientifique proposé est de développer des cellules photovoltaïques hybrides à hautes performances. Il s'agit d'un travail pluridisciplinaire par essence et qui repose sur une collaboration impliquant trois laboratoires du bassin grenoblois : une équipe [INES](#) du [LEPMI UMR 5241](#), le [LMGP UMR 5628](#) et le [SIMaP UMR 5266](#). Elle concerne le développement d'une technologie photovoltaïque innovante.

L'objectif ultime de ce travail est de développer des cellules PV hybrides organique/inorganique tandems type polymère(Donneur D)/ZnO(Accepteur A). On propose de réaliser des architectures proches de l'idéal théorique pour obtenir des hétérojonctions D/A interpénétrées et à hautes performances et durables.

L'optimisation des performances PV combine l'utilisation des matériaux D et A performants et une optimisation de leurs morphologies. Il convient en particulier d'accroître autant que possible la surface d'interface D/A. Cela repose sur une bonne maîtrise de la taille des domaines D et A, mais aussi leur continuité. La taille optimale des domaines est connue, elle correspond à la longueur de diffusion des excitons. Proche de 20nm dans les polymères  $\pi$ -conjugués, elle peut atteindre quelques centaines de nm dans les matériaux inorganiques tels que le ZnO. Pour répondre à ce cahier des charges lié aux matériaux actifs et la morphologie de la couche active, une approche basée sur l'élaboration et l'assemblage des cellules à architectures multicouches nano-texturées organique/inorganique parfaitement superposée est proposée. Cette innovation repose sur des techniques maîtrisées par le consortium. Il s'agit de mise œuvre de couches minces (voie solvant, voie vapeur et voie électrochimique,...), de caractérisations des propriétés (chimiques, physico-chimiques et fonctionnelles,...) et de morphologie (en surface et en volume). Le travail proposé est donc principalement a vocation expérimentale, bien que des outils prédictifs puissent également être développés en fonction des envies et savoir-faire du candidat.

Le(a) candidat(e) devra être titulaire d'un master 2 ou équivalent en matériaux, physico-chimie, chimie ou physique. Une expérience dans le domaine du photovoltaïque et des compétences en caractérisations physiques, chimiques, morphologiques sont appréciées. Une expérience et un intérêt forts dans le domaine de la chimie et physico-chimie des matériaux et leur mise en forme en solutions par voie liquide, et la réalisation de cellules solaires photovoltaïques seront un atout pour mener à bien ce projet. Des capacités de synthèse des résultats, de bonnes qualités rédactionnelles en anglais et des facilités de présentations à l'oral sont requises. La thèse démarrera en Octobre 2017 au LEPMI, à l'Université Savoie Mont Blanc, [INES](#) Savoie Technolac Lac. Des possibilités de vacances pourront être envisagées pour se former à l'enseignement.