

# LUMELEC : de la photodétection au photovoltaïque, ou comment marier l'optique et l'électronique.

**Projet mené dans le cadre de l'Appel à Projets BQF-2010  
Bonus Qualité Formation - Année 2010  
Université de Toulouse 3 Paul Sabatier**

Philippe Arguel<sup>1</sup>, Jérémy Grisolia<sup>2</sup>, Frédéric Gessinn<sup>3</sup>, Jérôme Launay<sup>4</sup>, Hélène Béteille<sup>5</sup>

1 : Université Paul Sabatier – Toulouse

2 : INSA - Toulouse

3 : AIME - Toulouse

4 : IUT « A » Paul Sabatier – Toulouse

5 : N7 – Toulouse

Téléphone : 05 61 33 68 09

Courriel : jlaunay@laas.fr

**Thématique du projet :** Associer l'optique et l'électronique pour caractériser et exploiter des flux lumineux dans le cadre d'applications diverses.

Il s'agit de mettre en place, au sein de l'AIME, un banc de mesure permettant aux étudiants de caractériser et d'exploiter les propriétés de composants optoélectroniques qu'ils auront eux-mêmes fabriqués en salle blanche. Cette démarche sera menée en vue d'applications dans divers domaines tels que la domotique, la surveillance environnementale, la conversion photovoltaïque, ...

L'objectif du projet est donc d'amener les étudiants, à partir de leurs propres réalisations, à maîtriser des concepts relatifs à la photodétection pour les mettre en œuvre dans le cadre d'applications concrètes.

Chaque année, les installations de l'AIME sont utilisées par une quarantaine de filières d'enseignement qui y trouvent tous les moyens techniques pour concevoir, réaliser et caractériser un ensemble de dispositifs électroniques ou des microsystèmes électromécaniques.

Afin d'étoffer l'offre de formation de cette structure inter-établissement, et de répondre à une demande croissante de ses utilisateurs, un nouveau procédé technologique visant la réalisation de dispositifs optoélectroniques est en cours d'optimisation. Il s'agit de fabriquer, sur un même substrat de silicium, divers photodétecteurs destinés à être caractérisés et dont les performances feront l'objet d'une étude comparative en fonction de l'application visée.

Ainsi, les contraintes liées à des applications dans des domaines aussi variés que la domotique, la biologie, l'environnement, la conversion photovoltaïque, ... seront analysées afin de déterminer les caractéristiques du dispositif le mieux adapté à sa fonction. Pour cela, il est impératif de disposer d'un banc de caractérisation permettant d'accéder, à la fois, aux propriétés optiques et électroniques des dispositifs réalisés : c'est dans ce cadre que s'inscrit le projet.

L'étude des performances des dispositifs réalisés par les étudiants reposera sur un banc de mesures dont les principaux éléments seront :

- Une source de lumière blanche, collimatée, présentant un spectre proche du spectre solaire
- Une série de filtres colorés permettant un échantillonnage spectral centré sur une dizaine de longueurs d'ondes
- Une série de filtres neutres permettant le choix de la puissance avec une grande dynamique

- Des supports de filtres « à barillet » pour une manipulation rapide, aisée et sûre
- Deux lentilles convergentes et deux diaphragmes variables permettant de modifier la mise en forme initiale du faisceau
- Les supports mécaniques nécessaires au positionnement relatif des différents éléments d'optique (mini-table perforée, supports à hauteur réglable)
- Un puissance-mètre optique
- Le matériel électronique de polarisation et de mesure (source de tension, oscilloscope, multimètre,...)

Dans le cadre de la mise au point (en cours) du procédé de réalisation des nouveaux dispositifs photodétecteurs, et dans le souci de proposer à très court terme cette nouvelle offre de formation, la mise en œuvre du banc de caractérisation qui vient d'être décrit peut intervenir dès à présent. En effet, cet équipement permettrait d'associer de façon efficace, dans la même démarche, les aspects liés à la fabrication, au conditionnement et à la caractérisation des dispositifs visés. Cette nouvelle offre pourrait ainsi être proposée aux formations dans les tout prochains mois pour être suivie dès le début de la prochaine année universitaire.

### **Autres partenariats envisagés**

Outre les formations locales fréquentant régulièrement les installations de l'AIME (IUP ICM, IUP ISME, M1 EMMOM, M1 Matériau, M2 CCMM, M2 ICEM, IUT, INSA, ENSEEIHT, ENSIACET,...) d'autres formations relatives à des domaines tels que la biologie, l'écologie, la physique de l'habitat, les énergies renouvelables,... sont fortement susceptibles de souhaiter s'impliquer dans ce projet.

### **Retombées attendues du projet**

On peut attendre des retombées dans deux domaines principaux :

- La contribution au développement de l'activité de l'AIME grâce à une nouvelle offre de formation pluridisciplinaire et inter-établissement.
- L'initiation de collaborations avec le milieu industriel dans un secteur très évolutif et connaissant une croissance spectaculaire depuis quelques années.
- Il s'agit d'un projet innovant, à l'échelle régionale, dont la mise en œuvre permettra de répondre aux attentes de nombreuses formations dans des domaines relevant essentiellement de la « green photonics » qui est aujourd'hui un secteur en plein essor.