

Sujet de thèse : Optimisation d'un procédé de photoproduction d'hydrogène par la microalgue *Chlamydomonas reinhardtii*

Disciplines : Génie des procédés, génie biochimique

Encadrement : Jack LEGRAND (PR, GEPEA, 02 40 17 26 33, jack.legrand@univ-nantes.fr), Guillaume COGNE (MCF, GEPEA), Mariana TITICA (MCF, GEPEA)

Laboratoires concernés : GEPEA UMR CNRS 6144 (équipe BAM)

Etablissement : Université de Nantes

Ecole doctorale : SPIGA

Financement : Bourse MESR

Objectif principal de la thèse : Développer et optimiser un procédé de photoproduction d'hydrogène

Contexte et problématique de l'étude :

Une production d'énergie propre (l'hydrogène) intégralement basée sur des sources renouvelables (eau et soleil) pourrait finalement être mise en place. Cet enjeu majeur explique les nombreux travaux engagés de par le monde sur l'utilisation directe des micro-organismes photosynthétiques. Même si de réelles avancées ont été obtenues ces dernières années, développer un procédé de production reste encore un objectif à atteindre. L'objectif de ce projet de thèse est donc de développer et d'optimiser un procédé pour la production d'hydrogène par voie biologique photosynthétique en choisissant comme organisme modèle *Chlamydomonas reinhardtii*, connue pour produire de l'hydrogène grâce à une enzyme Fe-hydrogénase à forte activité.

Les travaux conduits dans le cadre du projet ANR ALGO-H₂, ont permis de mieux maîtriser le processus biologique de production d'hydrogène par la microalgue *Chlamydomonas reinhardtii*. Cette connaissance a ainsi pu être mise à profit pour proposer un procédé bi-étagé original permettant d'aller vers une production soutenue d'H₂ en continu. Le schéma général du procédé comporte deux étapes : l'une dédiée à la production d'une biomasse enrichie en amidon (1^{er} étage), servant à alimenter un deuxième étage réalisant la production d'H₂ proprement dite en condition d'anoxie. La thèse proposée s'inscrira donc dans la continuité de ces travaux, et aura pour objectif d'optimiser les protocoles de production de façon à définir les conditions les plus favorables à la mise œuvre d'un tel procédé, notamment d'un point de vue du contrôle et de la stabilité de la réaction. Cette thèse s'appuiera sur une démarche de modélisation et le développement d'outils en vue du contrôle et du dimensionnement du procédé de production le plus efficace à la fois en termes de productivités et de conversion de l'énergie lumineuse en H₂.

Compétence principale souhaitée : génie des procédés et des bioprocédés, biochimie, microbiologie

Mots clés : photoproduction d'H₂, photobioréacteurs, microalgues