

Le développement des sociétés humaines repose sur la consommation d'énergie, essentiellement, d'origine fossile, qui résultent de la transformation au cours des temps géologiques d'organismes photosynthétiques. La photosynthèse est un mécanisme biologique permettant aux cyanobactéries, algues et aux plantes d'assembler des atomes de carbone du dioxyde de carbone de l'environnement en biomolécules organiques, éventuellement riches en énergie comme les lipides. L'épuisement progressif des réserves en énergies fossiles et l'accumulation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère ont stimulé la recherche de ressources énergétiques biosourcées alternatives. L'utilisation des plantes de grande culture, des déchets végétaux, à l'origine des biocarburants de première et deuxième génération, a montré des limites importantes débouchant sur l'utilisation de microalgues usine de production de biocarburants de 3<sup>ème</sup> génération. Outre les lipides, ces organismes sont capables de produire du biohydrogène. Du point de vue théorique, la production du biohydrogène par les microalgues est très simple car elle ne nécessite que des électrons, des protons ( $H^+$ ) et une hydrogénase, une enzyme capable de combiner les deux premiers éléments. Du point de vue fonctionnel, cela revient à coupler la phase claire de la photosynthèse qui produit des électrons et des protons une hydrogénase spécifique, présente chez certaines microalgues uniquement. Malheureusement, la phase claire de la photosynthèse produit de l'oxygène qui inhibe l'hydrogénase. Dans la nature, la production de biohydrogène par les microalgues s'observe lorsqu'elles subissent une période de stress au cours de laquelle la production d'oxygène est inhibée créant ainsi les conditions permettant le fonctionnement de l'hydrogénase. Pour atteindre ce but les microalgues sont immobilisées en présence de bactéries dans un polymère. Les scientifiques de l'Institut des Matériaux et Molécules du Mans (IMMM-CNRS) et du laboratoire Biologie des Organismes Stress Santé Environnement (BIOSSE) de l'Université du Mans développant des recherches dans le domaine des polymères (nom équipe) et du métabolisme des microalgues (MIMMA) mettent en commun leurs compétences pour développer un procédé biotechnologique de production totalement décarbonée de biohydrogène.