

Technologies de rupture

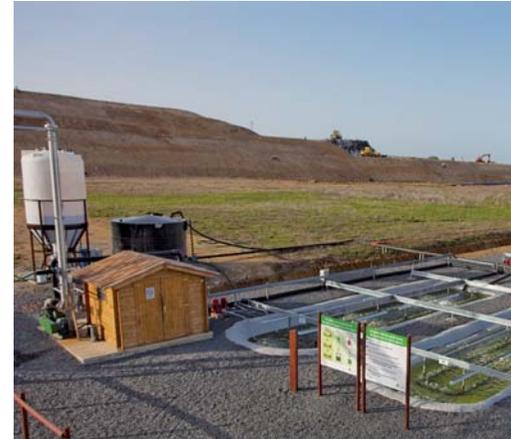
>> Recherche interdisciplinaire sur le changement climatique

Un nouveau pas dans l'innovation a été franchi par Séché Environnement par l'installation au Vigeant, du premier site au monde à produire un écocarburant de 3^{ème} génération basé sur les potentialités des micro-algues. Cette recherche appliquée est menée en partenariat avec la société Valagro, avec les soutiens de la Région Poitou-Charentes et d'Oséo Innovation.

Le nouveau site de production s'appuie sur une plateforme de valorisation qui produit déjà depuis 2008 de l'électricité à partir du biogaz issu de la dégradation des déchets (équivalent de la consommation annuelle de 11 000 personnes). La vitesse de croissance des algues sera accélérée par la chaleur résultant de cette première valorisation énergétique. A maturité, les algues sont traitées pour libérer de l'huile ou des sucres, à la base du diester.

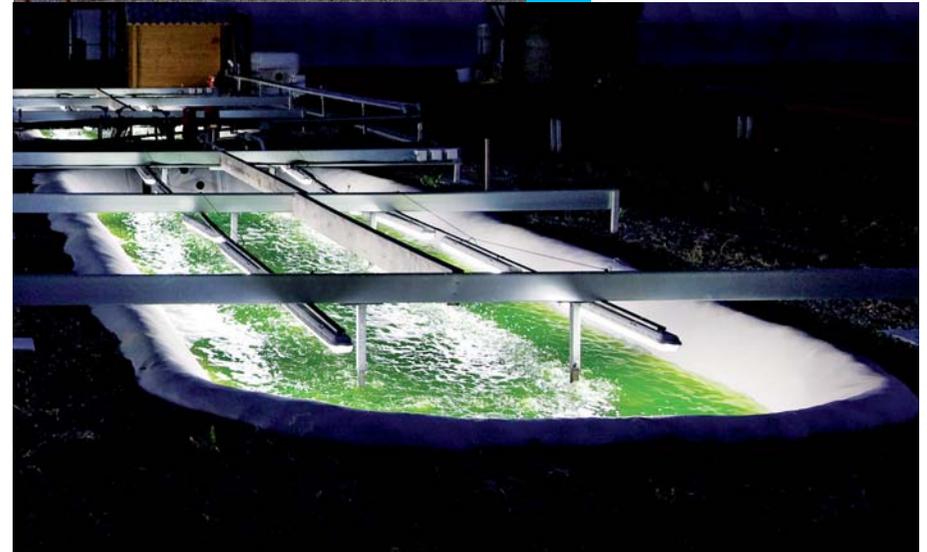
Projet pilote de culture de micro-algues et de production de bio-carburant

La production d'électricité entraîne un dégagement de chaleur qui peut être utilisée dans certains cas et optimiser le rendement énergétique. C'est ce qu'on appelle la cogénération. Dans le cas de SVO, l'isolement géographique du site est un frein à la mise en place d'une utilisation industrielle de proximité de cette chaleur qui est difficilement transportable, donc valorisable. La société a néanmoins souhaité pouvoir utiliser cette chaleur et a mis en place, sur le site, des bassins de culture de culture de micro-algues destinées à la fabrication de diester.



Triple dividende

- > Forme originale de cogénération : la culture algale devrait à terme absorber la totalité de la chaleur produite et passer du stade de pilote au stade industriel. L'utilisation de la chaleur, dans la production des micro-algues, favorise leur croissance et leur développement.
- > Recyclage du CO₂ et lutte contre le réchauffement climatique : injecté dans les bassins de culture algale, le CO₂, généré lors des opérations de production d'électricité, favorise la croissance des micro-algues. Ces dernières l'absorbent presque en totalité lors de leur développement.
- > Fabrication de biocarburant : les micro-algues contiennent une teneur très importante en lipides (40%) et offrent un rendement 30 fois supérieur à d'autres végétaux, type colza. De plus, leur utilisation dans la fabrication de diester ne vient pas en concurrence avec d'autres cultures végétales susceptibles d'être utilisées dans l'alimentation animale ou humaine. C'est une approche résolument développement durable.



>> Oxydation catalytique des polluants de l'eau

L'eau : une ressource à protéger

L'eau est une ressource vitale qu'il faut protéger. La contamination des eaux souterraines et superficielles par des micropolluants persistants est un problème rencontré de plus en plus fréquemment. Bien que leurs concentrations restent de l'ordre des traces, l'amélioration des techniques d'analyse a permis de mettre en évidence que leurs concentrations augmentent de façon continue. Les risques sanitaires liés à leur présence dans l'eau potable imposent la mise au point de nouveaux procédés d'élimination de ces polluants.

Un programme de recherche ciblé sur des effluents réels a été initié en collaboration avec l'IRCELYON et la Société PALL EXEKIA, fabriquant de membranes céramiques. Des partenaires norvégiens sont également impliqués, l'organisme de recherche SINTEF et la Société DUE MILJO. Ces travaux ont reçu le soutien de l'ADEME.

>> Contacteur membranaire poreux rendu actif par dépôt de catalyseur

Une méthode innovante de traitement par oxydation des polluants de l'eau a été mise au point. Son principe repose sur l'utilisation d'un contacteur membranaire poreux rendu actif par dépôt de catalyseur. La membrane, de forme tubulaire, est placée à l'interface gaz-liquide. Le catalyseur qu'elle contient permet la réaction entre les polluants et l'oxygène de l'air, pour donner de l'eau et du dioxyde de carbone ou des composés oxydés, en fonction des conditions.

Après un premier travail important pour comprendre le fonctionnement du réacteur, de nouveaux contacteurs membranaires ont été réalisés. Les formulations catalytiques choisies sont capables d'oxyder des polluants cibles dans des conditions très douces (température ambiante, 2-4 bar d'air). Bien que les conversions en un seul passage ne soient pas encore optimales, il est possible de les augmenter en jouant sur le temps de séjour des réactifs dans le réacteur membranaire, et/ou en augmentant la température de réaction.

Les résultats ainsi obtenus sur effluents modèles, choisis selon la diversité des effluents industriels rencontrés, s'avèrent prometteurs. Les prochains travaux vont s'attacher à tester des pollutions réelles.

Analyseur en flux continu



Pilote semi-industriel

Pilote de laboratoire

>> Captage post-combustion du CO₂ des fumées d'incinération

Les gaz à effet de serre : des émissions à limiter

La réduction des émissions des gaz à effet de serre, notamment le CO₂, constitue un défi technologique et sociétal majeur dans la lutte contre le réchauffement climatique. Les actions qui ont été entreprises par le secteur industriel ont déjà conduit à des réductions substantielles. Mais des réductions supplémentaires importantes doivent encore être réalisées.

>> Membranes modifiées, objet de dépôt de brevet



Les membranes céramiques peuvent être envisagées comme une solution potentielle pour la séparation CO₂/N₂ dans les fumées d'incinération. La stratégie du projet MECAFI repose sur la sélection de matériaux offrant des facteurs de séparation et des perméances élevés. Le choix s'est porté, d'une part, sur des membranes céramiques hydrophobes rendues sélectives au CO₂ par greffage chimique (MCM) et, d'autre part, sur des membranes modifiées par échange cationique (MFI) pour accroître leur sélectivité. Une approche concerne également la mise en forme membranaire de matériaux de type MOF (Metal Organic Frameworks). Un banc de test a été réalisé; il permet d'étudier la perméation et la séparation gazeuse des membranes élaborées.

Son innovation se situe notamment dans la possibilité d'étudier l'impact de la vapeur d'eau sur la séparation membranaire. Des premiers résultats ont été obtenus sur une membrane MFI. L'ajout d'eau a un faible impact sur la sélectivité mais un effet plus marqué sur la perméance, avec une réduction proche d'un facteur 10. Les résultats sont toutefois supérieurs de 50% aux perméances rapportées dans la littérature sur des membranes organiques d'épaisseur 50 nm. L'étude des membranes MCM a été orientée vers la synthèse d'une structure MCM-41, présentant une bonne stabilité hydrothermale. Des modifications chimiques de cette membrane hydrophobe ont été entreprises dans le but d'augmenter son affinité vis-à-vis du CO₂. Par ailleurs, des travaux pour mettre sous forme membranaire des matériaux de type MOF se sont orientés vers des structures contenant des groupements azotés pour accroître leur affinité avec le CO₂. Une sélection a été opérée selon le coût des réactifs et leurs tailles de pores.

Des résultats ont été obtenus sur la croissance de MOF à haute capacité d'adsorption du CO₂ sur supports tubulaires poreux en alumine. Pour la première fois ce matériau a été mis sous forme membranaire, cette invention a fait l'objet d'un dépôt de brevet.

