

Micro-algues : structurer la filière

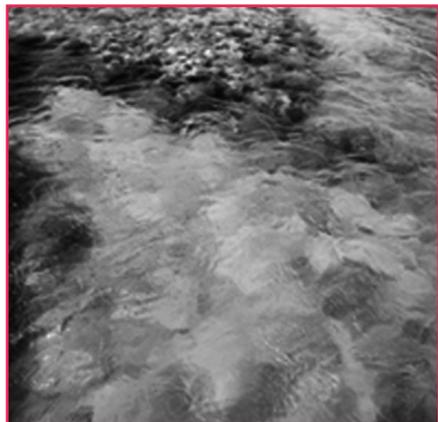
Hélène Massari promo 73

Cosmétique, nutrition humaine, alimentation animale, biodiesel, biogaz, chimie verte, traitement des effluents aqueux et gazeux... L'intérêt des micro-algues est multiple. Capables de capturer le carbone et de fixer l'azote, les cyanobactéries sont spécialement riches en lipides, pigments, protéines, minéraux ou vitamines. Il n'est donc pas étonnant qu'elles passionnent une foule d'acteurs. Publics ou privés, académiques ou industriels, multinationales ou "start-up", ils œuvraient jusqu'à présent, peu ou prou, chacun de leur côté.

Pour faciliter les échanges, quelques réseaux ont vu le jour : Algasud, développé par le pôle de compétitivité méditerranéen Trimatec, ou le Nantais Atlanpole Blue Cluster, consacré aux ressources biomarines. Leur dimension restait cependant régionale. Désormais, la filière s'organise au niveau national, via un nouvel ensemble de plates-formes collaboratives baptisé « GreenStars ».

Objectif monde

Lauréat d'un appel à projet, cet Institut d'excellence sur les énergies décarbonées (IEED) espère bientôt compter



Logotron

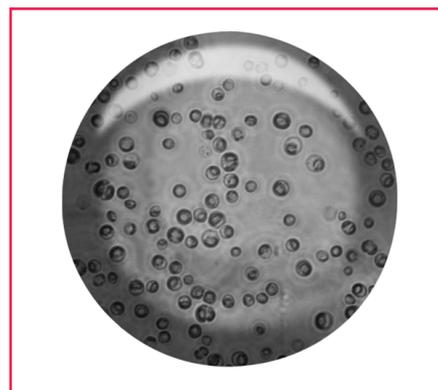
Les micro-algues intéressent de très nombreux marchés. Mais pour y accéder, plusieurs verrous restent à lever. C'est le programme de « GreenStars », un nouvel institut qui fédère les acteurs d'un secteur aujourd'hui dynamique et mouvant.

parmi les principaux acteurs mondiaux. D'ailleurs, pour Laura Lecurieux, chargée de mission au pôle Trimatec sur le programme Algasud, « il n'existe pas d'équivalent à l'étranger ».

UN ALGOTRON EN MARCHÉ

Alors que le projet ANR Symbiose, auquel ont participé des équipes Inra, Sup Agro Montpellier, Inria, Ifremer, CNRS et la société Naskeo Environnement, se termine à la fin de ce mois ; il a permis la construction d'un Algotron. « Il s'agit d'un bassin ouvert de 56 mètres carrés destiné à la production de micro-algues, couplé à un méthaniseur d'un mètre cube. », explique Jean-Philippe Steyer, Directeur du laboratoire des biotechnologies de l'environnement. Installée depuis deux ans à Narbonne, cette bioraffinerie permet de produire du méthane, qui peut ensuite faire office de biocarburant et alimenter des réseaux de gaz ou d'électricité.

« Symbiose est une très bonne illustration de ce que pourrait faire "GreenStars", commente Jean-Philippe Steyer. Ce projet collaboratif a permis la publication d'une vingtaine d'articles et la construction d'un démonstrateur. Un brevet portant sur un système de suivi des bassins de micro-algues est en cours de dépôt et l'entreprise Naskeo Environnement a pu diversifier son marché ».



Cellules chlorelle

Certains consortiums de recherche, très soutenus par le gouvernement américain, impliquent des sommes importantes, mais ils sont très restreints. Aucune fédération n'est aussi importante que « GreenStars ». Doté d'un budget de 160 millions d'euros sur dix ans, dont près de 28 millions d'euros d'aide publique, « GreenStars » rassemble plus de 45 partenaires : des grands organismes publics (Inra porteur du projet, CNRS, Inria, Ifremer, CEA, etc.), des collectivités territoriales, des pôles de compétitivité, des industriels (Air Liquide, Total, Roquette, Peugeot Citroën Automobiles, etc.), des entreprises (Naskeo Environnement, Algaestream, Algenics, Envolution). « C'est une sorte de gros centre de recherche public-privé sur les micro-algues, résume Laura Lecurieux. Les principaux objectifs portent sur l'accélération du transfert industriel, l'aide à la création et au développement de start-up, la levée des verrous technico-économiques. » Jean-

DES ALGUES POUR LES MOTEURS D'AVION

Kerosalg est un programme qui a vocation à développer un démonstrateur stratégique de production de kérosène à partir de micro algues », résume Alexandre Phulpin, cocréateur et actuel Directeur administratif et financier de la société Phycosource. Basée à Cergy Pontoise, dans le Val d'Oise, elle vient de lancer ce projet, en collaboration avec sa société sœur Pronovalg et l'Université de Cergy-Pontoise. « Aujourd'hui, les biocarburants issus des micro-algues ne sont pas rentables, explique Alexandre Phulpin. Il faut donc les covaloriser. D'abord, il est indispensable d'identifier une algue adaptée à un environnement donné ainsi qu'à une contrainte de production de carburant, c'est-à-dire avec une teneur et un profil en lipides particuliers. Ensuite, il faudra trouver une solution de covalorisation en produisant aussi un élément d'intérêt. Dans un premier temps, nous pensons surtout au secteur de la cosmétique ».

Pour cela, les partenaires s'apprêtent à développer une véritable bioraffinerie. Avec un bassin de 50 mètres cubes destiné à la production des algues, Kerosalg lui associera une unité d'extraction des lipides et d'hydrogénation des huiles en vue de leur qualification aéronautique. Le démonstrateur sera déployé sur le site de Garges-lès-Gonesse. À terme, il est prévu que les unités Kerosalg s'adosent à des sites de production de CO₂.

À l'origine du projet, la société Phycosource est spécialisée dans la découverte de nouvelles molécules destinées aux secteurs cosmétique et pharmaceutique à partir de l'étude des micro-algues. Pronovalg, sa société sœur née l'année dernière et domiciliée à Garges-lès-Gonesse, est impliquée dans la production industrielle et l'ingénierie des micro-algues. Troisième partenaire du programme, le laboratoire de synthèse organique et de chimie bio-organique (Sosco) de l'Université de Cergy-Pontoise se consacre à la synthèse, la caractérisation et l'évaluation des biomolécules. Il a aussi développé des méthodologies d'évaluation d'impact environnemental des procédés chimiques qui seront utilisées dans le cadre du programme Kerosalg.

Philippe Steyer, porte-drapeau de « GreenStars » et Directeur du Laboratoire de Biotechnologies de l'Environnement (LBE), un institut INRA localisé à Narbonne, renchérit : « il s'agit de construire la filière française à tous les niveaux ».

Encore quelques obstacles à lever

La recherche portera sur l'étude de la biodiversité des microorganismes – plusieurs dizaines de milliers d'espèces ont déjà été recensées –, et sur leur valorisation. Car si les micro-algues sont pleines de promesses, la croissance de la plupart des marchés reste conditionnée à la levée de certains verrous. D'abord, il faut optimiser les conditions de culture pour une production de masse. « Aujourd'hui, on sait produire des micro-algues dans des infrastructures pilotes de quelques dizaines de mètres carrés, mais on ne sait pas encore le faire

à grande échelle », commente Jean-Philippe Steyer. Il faudra aussi améliorer les conditions de concentration et de récolte. « Un point encore très onéreux, qui consomme beaucoup d'énergie », selon Laura Lecurieux. Autre verrou à faire sauter : les techniques d'extraction des molécules d'intérêt. Pour parvenir à ces objectifs, outre les nombreuses équipes impliquées, « GreenStars » pourra compter sur des infrastructures d'envergure. Des pilotes de quelques dizaines de mètres carrés existent déjà à Narbonne ou Cadarache mais les principaux équipements devront être construits. « Nous souhaitons une mise en œuvre pour début 2013 », annonce Laura Lecurieux. Ces équipements seront implantés à Mèze, sur l'étang de Thau, près de Montpellier, ainsi qu'à Narbonne, où se trouve déjà l'Algotron (voir encadré 1), et dans la plaine du Var. Leur superficie totale devrait atteindre près de cinquante hectares. « Mais tout

cela est encore modulable, il faudra laisser GreenStars grandir », ajoute la chargée de mission. En effet, si cet ensemble de plates-formes collaboratives réunit aujourd'hui la plupart des acteurs de la filière, tous ne l'ont pas encore rejoint.

Alors que certains ne possédaient pas les liquidités nécessaires au prix du ticket d'entrée, d'autres n'en voyaient tout simplement pas l'intérêt. Pourtant, les entreprises partenaires auront un accès facilité à l'expertise et aux équipements ainsi qu'une priorité d'accès aux brevets. Or, « GreenStars » souhaite en déposer trois à cinq chaque année.

« L'équivalent de Greenstars n'existe pas à l'étranger. Certains consortiums impliquent des sommes importantes, mais ils sont très restreints. » ■