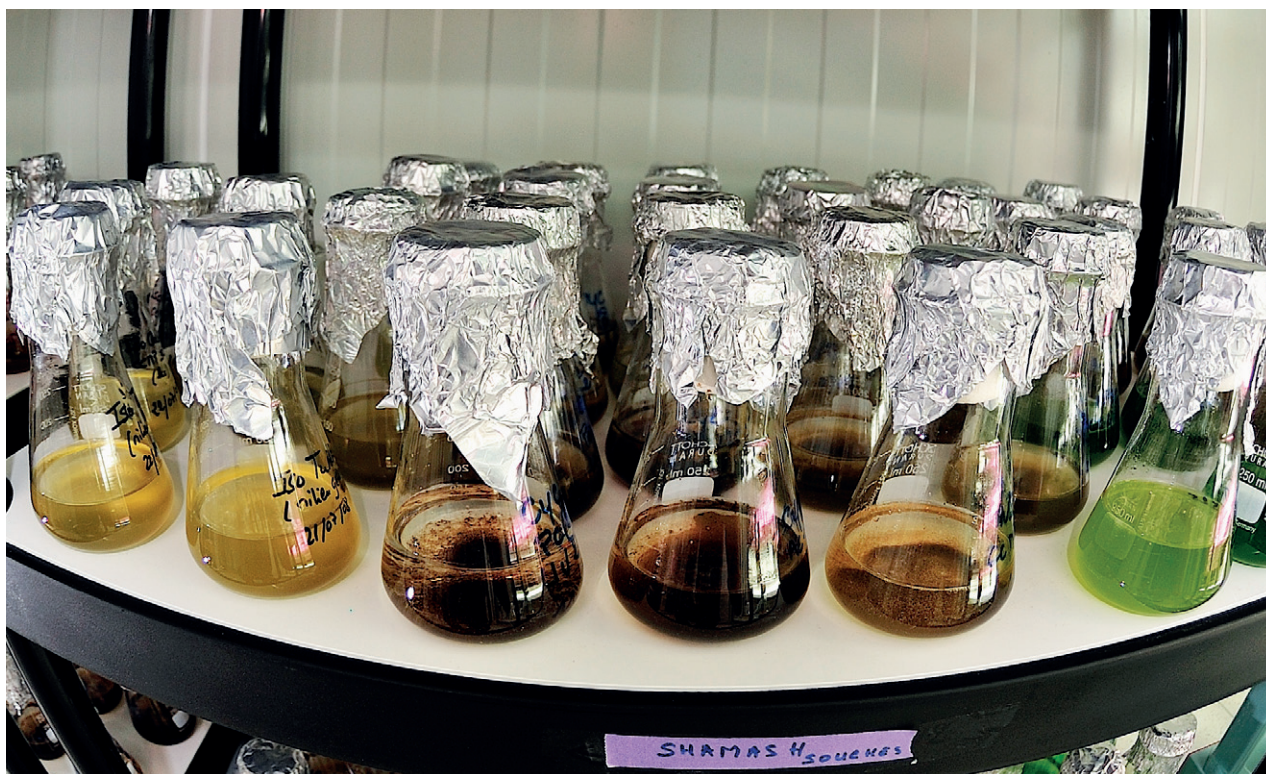


GREENSTARS

Développer le potentiel des micro-algues

GreenStars, lauréat de l'appel à projet Investissements d'Avenir « Instituts d'Excellence sur les Énergies Décarbonées » (IEED), est un ensemble de plateformes collaboratives dédiées à la valorisation des micro-algues. Il regroupe tous les acteurs hexagonaux de la filière, dont l'Ifremer.



Souches de microalgues au Laboratoire Physiologie et Biotechnologie des Algues.

GreenStars a été conçu pour contribuer au développement d'une nouvelle filière industrielle basée sur la production d'algues. L'objectif est de développer, à l'horizon 2020, un tissu d'entreprises dont les activités iront de la production de la matière première (algues) aux produits transformés. Porté par l'INRA et rassemblant 45 partenaires (organismes de recherche publique, entreprises, collectivités territoriales, pôles de compétitivité), GreenStars ambitionne de se positionner parmi les centres d'excellence mondiaux dans le domaine de la bio-raffinerie des micro-algues. Un budget de 160 m€ sur 10 ans est prévu.

De par leur riche composition en protéines, lipides, fibres, vitamines, minéraux et pigments, les micro-algues offrent un potentiel d'innovations et d'applications dans de nombreux secteurs : énergie, chimie, alimentation et cosmétique. Elles représentent un véritable champ d'exploration pour la mise au point de produits innovants,

naturels et fonctionnels. Récemment, les recherches et les investissements à des fins énergétiques se sont considérablement développés : plus de 2 milliards de dollars d'investissements et plus de 200 projets de recherche et développement ont été recensés, en majorité aux États-Unis. Sans utiliser de terres arables, cette filière offre la possibilité de produire des biocarburants de troisième génération à partir de CO₂ d'origine industrielle et de nutriments (azote, phosphore) qui sont actuellement des sources de pollution pour l'environnement.

« Le laboratoire Physiologie et Biotechnologie des Algues de l'Ifremer, à Nantes, investit depuis une trentaine d'années dans la recherche, rappelle Jean-Paul Cadoret, son responsable. Lorsque l'idée du biocarburant à partir de micro-algues a explosé en France, vers 2006, nous étions bien placés. Nous étions notamment partie prenante du premier programme national sur ce thème (Shamash, piloté par l'INRIA). Cette action a été un élément fort de la montée en puissance du laboratoire ».

Les Ministères de la recherche et de l'environnement ont ensuite souhaité rendre plus lisibles les diverses approches initiées dans l'Hexagone. Ils se sont appuyés sur les Pôles de compétitivité des régions Languedoc-Roussillon et PACA et sur le « Livre Turquoise » édité en 2010 pour fédérer et structurer une véritable filière nationale autour de GreenStars.

« Les questions sont nombreuses, poursuit Jean-Paul Cadoret, quant à l'extraction, les coûts, la transformation, etc. Les verrous sont importants, d'où l'idée de GreenStars de mettre des plateformes spécifiques à la disposition d'équipes de recherche française ». 50 hectares d'installations expérimentales et pilote seront implantées sur trois sites, à Montpellier-Etang de Thau (siège à l'Ecosite de Mèze), Narbonne et Nice (plaine du Var).

Parallèlement, des infrastructures seront mises à disposition par des laboratoires de recherche, parmi lesquelles la station méditerranéenne de l'environnement littoral à Sète (Université Montpellier2/CNRS), le laboratoire océanographique de Villefranche/mer (CNRS/UPMC), le laboratoire écologie des systèmes marins côtiers Ecosym (Université Montpellier 1-2/CNRS/IRD/Ifremer), la station marine de Roscoff (CNRS/UPMC), la plateforme expérimentale d'aquaculture de l'Ifremer à Palavas et le laboratoire physiologie et biotechnologie des algues de l'Ifremer à Nantes.

Quatre principaux projets sont en route : *Cribalg* vise à explorer la biodiversité naturelle des micro-algues ; *Proitoil* (voir page suivante) consiste à produire une alimentation à base de micro-algues pour l'aquaculture ; *Fullspectrum* tend à coupler la production de microalgues et d'énergie photovoltaïque ; *Eeneralg* optimise le recyclage des nutriments et combine ainsi le traitement de déchets solides et liquides.

« Il était extrêmement important pour l'Ifremer de faire partie de ce projet, car l'institut est très investi dans la thématique des énergies marines renouvelables. GreenStars va permettre de faire avancer les projets autour des micro-algues plus rapidement et plus efficacement. La France a été la première nation en Europe à utiliser le végétal terrestre (arbre, blé, colza...) pour produire des carburants, des matériaux... Les algues sont des végétaux aquatiques encore plus manipulables et qui, par ailleurs, permettent de produire 5 à 10 fois plus de biomasse par unité de surface cultivée. La biodiversité au sein de ces espèces constitue de plus une véritable « Amazonie » à découvrir. Je fais un pari : les algues seront déterminantes pour nos enfants », conclut Jean-Paul Cadoret.

UNE VISION INDUSTRIELLE



greenstars
ALGUES ET CO-PRODUITS

GREENSTARS

« Vers une alimentation pour l'aquaculture »



© Ifremer / Thibault Geoffroy

Cyrille Przybyla.

Entré à l'Ifremer en tant que stagiaire il y a une quinzaine d'années dans le cadre d'un diplôme universitaire de technicien en aquaculture, Cyrille est aujourd'hui ingénieur de recherche au sein de l'unité BOME (Biologie des Organismes Marins Exploités) et membre de l'UMR 5119 Ecosym (Université de Montpellier II et I, CNRS, IRD, Ifremer). À la station Ifremer de Palavas, il est en charge du projet Protoil dans GreenStars.

► Pourquoi le projet Protoil fait-il partie de GreenStars ?

Actuellement, la source principale des composés destinés à l'alimentation des espèces d'élevage aquatiques est la pêche minotière dont les captures sont transformées en farine, huile et sous-produits. Le doublement des productions aquacoles mondiales prévu à l'horizon 2020 devra nécessairement être accompagné d'une recherche de ressources alternatives d'intrants alimentaires. La station Ifremer de Palavas, reconnue pour ses recherches en pisciculture marine, s'est donc naturellement intéressée au projet GreenStars. Outre l'objectif de produire à moyen-long terme du biocarburant à partir de micro-algues marines, Greenstars ambitionne également, à plus court terme, de valider la substitution des farines et huiles de poisson dans l'alimentation des poissons d'élevage, par une source de protéines et d'acides gras d'origine algale. L'utilisation de ces matières premières à base d'algues permettra d'une part, d'éviter la concurrence avec les productions de cultures terrestres pour l'alimentation humaine et, d'autre part, de préserver les espèces halieutiques ciblées par la pêche minotière.

► Comment s'articulerait cette utilisation des micro-algues avec la partie « biocarburant » du projet ?

Les techniques de production pour extraire les protéines et lipides d'intérêt seront les mêmes que celles utilisées pour produire des biocarburants. Mais il s'agit d'une utilisation complémentaire : les protéines et lipides qui n'entreraient pas dans le processus de production du biocarburant pourraient être valorisés en tant que coproduits et servir à l'alimentation des espèces aquatiques. Cela permettrait ainsi de baisser le coût des procédés industriels mis en place pour produire l'énergie du futur.

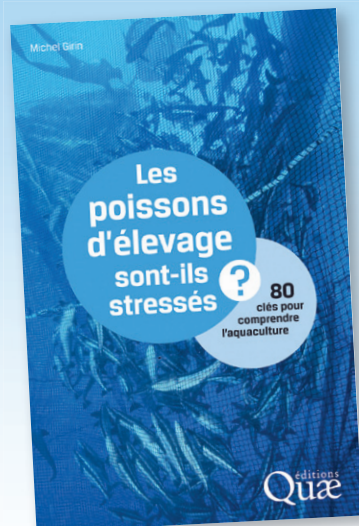
► Où en est-on aujourd'hui ?

Il faut tout d'abord créer un champ expérimental de micro-algues pour disposer d'une biomasse suffisante. À partir de la matière récoltée, nous pourrions ensuite extraire protéines et acides gras qui entreraient dans la composition des aliments. Ceux-ci seront alors testés sur des espèces aquacoles ayant un intérêt économique. Nous pensons au bar et à la daurade, très présents en Méditerranée et à la truite, première production continentale française. Grâce aux équipes Ifremer ultra-marines, nous pourrions travailler sur l'ombrine tropicale en Martinique, le platex à Tahiti et les crevettes en Nouvelle-Calédonie. Des essais sont aussi envisagés sur l'esturgeon et le saumon d'élevage. L'objectif est de déterminer les proportions adéquates de matières issues des micro-algues à introduire dans l'alimentation. Nous espérons transférer ces connaissances sur le marché dans les cinq années à venir.

► Quelle est la viabilité économique d'une telle évolution ?

Du fait de la raréfaction des ressources halieutiques et de l'augmentation du prix du gasoil, le coût de l'alimentation aquacole élaborée à partir de poissons sauvages devrait encore augmenter dans les années à venir. De plus, si les substituts d'origines terrestres semblent aujourd'hui industriellement plus accessibles, la consommation en eau importante que nécessite ces cultures et la pression exercée sur les terres arables constituent déjà de fortes contraintes. L'utilisation des micro-algues comme matières premières pour l'alimentation aquacole représente donc une alternative écologiquement et économiquement intéressante.

ACTUALITÉS



◆ « Les poissons d'élevage sont-ils stressés ? » 80 clés pour comprendre l'aquaculture

de Michel Girin

Parution le 18 mai 2012

Editions QUÆ, 20 euros

À force de surexploitation, la pêche décline alors que les marchés sont de plus en plus demandeurs. L'aquaculture en profite pour s'installer solidement sur les étals. Mais sa croissance inquiète. N'est-elle

pas en train de détruire des milieux fragiles ? d'ajouter d'autres pollutions dans des zones déjà fortement agressées ? Ne va-t-elle pas reproduire les dérives de l'agriculture, poissons « aux hormones », bourrés d'antibiotiques et de pesticides, OGM dangereux pour la nature et le consommateur ?

Les professionnels ont trois objectifs : l'amélioration de la qualité des aliments, l'utilisation de matières premières végétales dans la composition des aliments et le respect de l'environnement littoral.

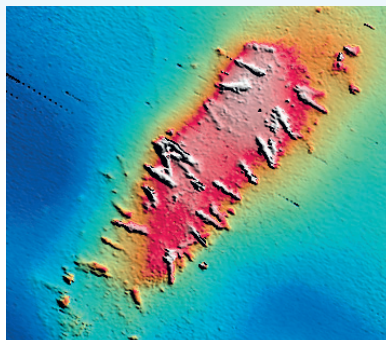
En 80 questions, ce livre aborde toutes les rumeurs, toutes les inquiétudes, toutes les accusations, sans tabou, en vue d'éclairer une activité longtemps décriée pour son manque de perspectives et critiquée aujourd'hui pour son succès.

◆ L'épave de La Lune, vieille de 350 ans, révélée au large de Toulon

Dans le cadre de la mission ESSAUV12-2, des scientifiques de l'Ifremer ont réalisé plusieurs levés sonar de l'épave de La Lune.

Découverte par hasard en 1993 par l'Ifremer lors d'une plongée d'essai du sous-marin Nautile, cette épave repose par 90 mètres de fond à la sortie de la rade de Toulon. Ce vaisseau trois-mâts de la flotte de Louis XIV a coulé en 1664 alors qu'il transportait un équipage de 800 hommes.

L'opération, qui s'est déroulée mi-mars à bord du navire *L'Europe* de l'Ifremer, en collaboration avec le Drassm, a fourni des images inédites d'une qualité exceptionnelle.



© Ifremer

◆ Titanic : l'Ifremer se souvient...

Le Titanic a fait naufrage il y a cent ans, dans la nuit du 14 au 15 avril



© Ifremer

1912. Soixante-treize ans plus tard, le 1er septembre 1985, Jean-Louis Michel, ingénieur de l'Ifremer découvrait l'épave au cours d'une campagne franco-américaine. L'Ifremer a par la suite mené des campagnes d'exploration du Titanic avec son sous-marin *Nautile* en 1987, 1993, 1994, 1996 et 1998. Des milliers d'objets ont ainsi été remontés.

A l'occasion du centenaire du naufrage, découvrez les témoignages des scientifiques, ingénieurs et techniciens de l'Ifremer et des pilotes *Nautile* de Genavir dans le film *L'étoile Blanche*, accessible depuis le site web de l'institut : <http://www.ifremer.fr/institut>