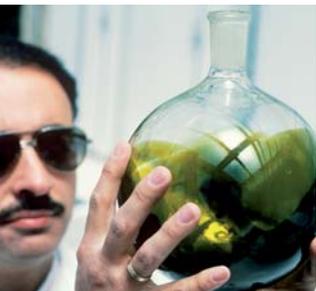


## Blue Business

**Biocarburants, médicaments, aliments, cosmétiques...**  
**Les micro-algues sont partout dans notre quotidien. Mais quel est leur poids économique réel ? Et demain ? Des questions au centre des discussions de la 2<sup>e</sup> convention BioMarine.**



© H. MORGAN/BSIP

Chez les micro-algues, le rendement de la synthèse d'acides gras destinés à la production de biocarburants est jusqu'à 250 fois plus élevé que chez le soja.

Si les micro-algues sont utilisées depuis des millénaires, principalement pour l'alimentation humaine, leur exploitation commerciale commence au Japon dans les années 1960 avec les chlorelles, par Nihon Chlorella, suivies des spirulines, en 1969 au Mexique, par Sosa Texcoco. La crise énergétique des années 1970 révèle le formidable potentiel de la biomasse micro-algale comme engrais et carburant renouvelables. Dix ans plus tard, près de 40 usines asiatiques produisent une dizaine de tonnes de micro-algues, des chlorelles en majorité. Les années 1980 voient aussi débiter la production à grande échelle de nouvelles micro-algues, *Dunaliella salina* et les cyanobactéries. Source de  $\beta$ -carotène, *D. salina* est aujourd'hui la troisième micro-algue la plus vendue. Avec l'explosion des énergies renouvelables dans les années 2000, la production de biofuel à partir de micro-algues se retrouve sur le devant de la scène. Leur teneur élevée en lipides et leur forte productivité drainent plusieurs centaines de millions d'euros d'investissements depuis 2007 dans des sociétés développant des biocarburants dits de « 3<sup>e</sup> génération ».

Si le panel d'applications possibles à partir de ces organismes photosynthétiques est très large, peu d'analystes se sont penchés sur leur potentiel commercial. Seule une dizaine de micro-algues est aujourd'hui sur le marché : spirulines, chlorelles et algues des genres *Cryptothecodinium*, *Dunaliella*, *Haematococcus*, *Ulkenia*. L'industrie les exploite sous forme de biomasse sèche (micro-algue entière) ou d'extrait, dans des segments de marché aussi variés que l'alimentation humaine et animale, la cosmétique ou la recherche. Plusieurs dizaines de milliers de tonnes de biomasse sèche sont produites chaque année dans le monde (1). Avec un marché de près de 600 millions d'euros, la spiruline et le genre *Cryptothecodinium* représentent à eux seuls trois quarts de la production commerciale. Quant aux principaux extraits valorisés que sont les caroténoïdes, les phycobiliprotéines (pigments) et les anti-oxydants, plus de la moitié de la production de biomasse leur est dédiée. Au total, la vente de produits finis à base de micro-algues pèse quelque 4 milliards d'euros (Md€) à l'échelle mondiale.

### Un potentiel à exploiter

Les micro-algues sont essentiellement exploitées dans le secteur des compléments alimentaires ( $\beta$ -carotène) et des aliments fonctionnels\*. Producteurs et nutritionnistes n'hésitent d'ailleurs pas à vanter leurs allégations santé (2). Aussi, en plus d'être vendues comme complément alimentaire en tablettes, poudres ou capsules, les

chlorelles le sont également sous forme de liqueur, de chocolat, de céréales, de fromage, de crackers, de bonbons... Idem pour la spiruline, dont les trois quarts de la biomasse servent à produire des compléments alimentaires en gélules, comprimés, poudres, micro-granules, brindilles et paillettes, le reste rentrant dans la composition d'aliments pour animaux en Europe et en Asie, de thé, café, jus de fruit et bière en Asie, de pâtes en France (Algosud)... Le colorant bleu des célèbres Smarties de Nestlé en est également extrait.

La cosmétique n'est pas en reste, la spiruline entrant dans la composition des maquillages (Signature Club aux USA), déodorants (Speick) et shampoings (gamme Bio Capilargil de Eumadis). Les marques japonaise Shiseido et coréenne Shin Hwa commercialisent une ligne complète de soins de peau et un dentifrice à base de chlorelles respectivement. Chlorelles qui sont aussi utilisées en recherche, pour le marquage fluorescent de protéines, d'anticorps et d'acides nucléiques. En aquaculture, quand les saumons approchent la taille de commercialisation, certains éleveurs ajoutent à leur nourriture de l'astaxanthine extraite d'*Haematococcus* – produite notamment par les entreprises hawaïennes Cyanotech et Mera Pharmaceuticals – pour rosir leur chair.

### Une filière dynamique

Le nombre annuel d'articles scientifiques publiés sur les micro-algues dans le monde a été multiplié par six en dix ans. Soutenue par plus de 400 acteurs, la filière est dynamique, adossée à de nombreux clusters de recherche, comme l'Atlanpole Blue Cluster de Nantes. Avec plus du tiers des entreprises dédiées aux micro-algues, l'Europe en est un acteur clé. La France, bien positionnée, compte plus de 70 acteurs.

Les biocarburants de 3<sup>e</sup> génération rassemblent plus de 70 sociétés à travers le monde. Dans le secteur pharmaceutique, plusieurs millions d'euros ont été investis dans la recherche de nouveaux produits extraits des micro-algues par des sociétés comme la thaïlandaise Sea Pharm, l'américaine Microbio Resources ou encore le brasseur japonais Kirin. Les industriels se positionnent désormais à la fois sur le marché embryonnaire existant, comme en témoignent le rachat pour plus d'1 Md\$ de la biotech américaine Martek par la firme néerlandaise DSM et celui d'un de ses sites de production par la société américaine Alltech spécialisée dans l'alimentation animale, et sur le marché potentiel, à travers des projets tels que Shamash, soutenu par PSA Peugeot-Citroën et EADS, ou le programme de R&D AlgoHub, porté par Roquette, Bonduelle et Pierre Fabre. ●



© ALGOSUD

On retrouve la spiruline jusque dans les pâtes produites par Algosud.

(1) CBDM.T (2011) *Microalgae Market and Application Outlook Report*, [www.microalgae-market.com](http://www.microalgae-market.com)

(2) Le Guehennec J (2009) *La Spiruline*, Éditions Terre d'Hommes

\* Aliments conventionnels dont les composants fournissent un avantage santé au-delà de la nutrition basique.