

Les microalgues : pourquoi faire ?

Jack LEGRAND

*Professeur à l'Université de Nantes,
Directeur du GEPEA,
Laboratoire de Génie des Procédés – Environnement – Agroalimentaire,
UMR CNRS 6144*

Depuis plus de 3 milliards d'années, la machinerie chlorophyllienne des microalgues utilise l'énergie solaire pour convertir le dioxyde de carbone, les nitrates, sulfates et autres nutriments en dioxygène et biomasse (protéines, polysaccharides, lipides, pigments, antioxydants, vitamines, etc.). Il en existe plus de 100 000 espèces, présentes dans toutes les branches de l'arbre phylogénétique, dont à peine une vingtaine est cultivée. Pour de nombreux domaines d'application, les microorganismes photosynthétiques à croissance oxygénique (microalgues, cyanobactéries) sont une ressource végétale d'avenir. La diversité biologique importante et leurs caractéristiques intrinsèques leur donnent en effet de nombreux avantages (productivités surfaciques importantes, biochimie variée, possibilité d'une production contrôlée, contrôle des rejets). Aujourd'hui, l'exploitation industrielle reste cependant modérée et peu diversifiée, en décalage apparent avec le potentiel pourtant identifié de cette nouvelle bioressource. Avec environ 30 000 tonnes produites par an dans le monde, le marché des produits et extraits de microalgues est encore à ses débuts. La plupart de l'activité commerciale concerne les compléments alimentaires (biomasse entière) ou l'extraction d'un métabolite spécifique à très haute valeur, pour les marchés de la cosmétique ou de la nutraceutique.

L'un des freins au développement de la filière industrielle des microalgues concerne les applications impliquant un passage à grande échelle, comme la production de vecteurs énergétiques, chimiques ou alimentaires. Pour être durable, la production de masse doit en effet être solaire et, comme pour tout procédé solaire, les conditions d'environnement (ensoleillement mais également température ambiante) deviennent alors un paramètre majeur dont la difficulté de gestion (variations des conditions météorologiques, saisons, cycles jours-nuits) vient s'ajouter aux problématiques propres du changement d'échelle. Malgré les nombreux efforts engagés, la production à grande échelle reste à être réalisée et soulève de nombreux problèmes aussi bien technologiques que scientifiques. L'exploitation des microalgues (microorganismes en milieu aqueux) impose en effet une rupture par rapport à l'agriculture traditionnelle. Les verrous techno-scientifiques sont pluridisciplinaires et concernent notamment la sélection et l'optimisation des souches en vue d'améliorer la productivité et la qualité des molécules produites, et l'optimisation en termes de coût, de bilan énergétique et de bilan environnemental des procédés de culture, de récolte et d'extraction.

Mots Clés : Microalgues – Production solaire - Biomolécules.