



Microphyt, expert des microalgues : de la pépite française au leadership mondial

Vincent Usache

Directeur Général de Microphyt

Julie Person

Coordinatrice de projets et Communication Corporate à Microphyt

L'univers des microalgues délivre ses secrets et ouvre des débouchés pour des ingrédients naturels dans les secteurs de la nutrition et de la cosmétique. Face à une concurrence soumise à des limitations technologiques, Microphyt, entreprise innovante française de biotechnologie marine, fait la différence. Ses procédés brevetés et contrôlés, respectueux de l'environnement, permettent une production à l'échelle industrielle de microalgues pour en extraire des ingrédients naturels actifs à haute valeur ajoutée. La pépite de l'Hérault avance sur le chemin du leadership mondial. Récit du succès dont on n'a pas fini d'entendre parler.

C'est par la mer qu'il convient de commencer toute géographie. aimait dire Michelet¹. Et l'on peut ajouter que c'est grâce à elle que la vie a pu émerger.

Les microalgues, êtres photosynthétiques unicellulaires, font partie des origines de notre aventure terrestre. Au contraire des macroalgues que l'on trouve échouées sur les rivages, les microalgues sont invisibles à l'œil nu. Elles se développent depuis plus de 3 milliards d'années dans leurs écrins naturels que sont les mers, les océans, les rivières et les lacs. Elles sont les principales

1. *La Mer*, 1861

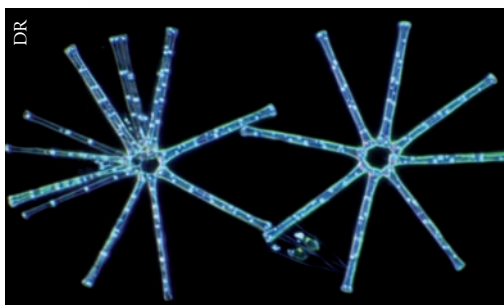
composantes du phytoplancton, ; le nombre de leurs espèces est estimé entre 100 000 à plus d'un million. Seule une minorité est identifiée à ce jour.

Les microalgues, des potentiels immenses, sous exploités

Une de leur force réside dans la capacité à s'adapter à leur environnement par la synthèse de métabolites, elles détiennent ainsi un réel pouvoir de transformation au sein de leurs cellules. Grâce à la photosynthèse, elles convertissent l'énergie lumineuse et le dioxyde de carbone de l'air (CO₂) en biomasse organique et oxygène (O₂). Cette alchimie génère une concentration impressionnante de principes actifs comme des pigments, des acides gras essentiels à longues chaînes, des vitamines ou des acides aminés. (voir encadré plus bas).

Premier maillon de la chaîne alimentaire, les microalgues sont les seuls êtres vivants, capables de produire naturellement les acides gras polyinsaturés (AGPI), dits acides gras essentiels de type DHA (acide docosahexaénoïque) ou encore EPA (acide éicosapentaénoïque) que l'on retrouve ensuite dans les organismes qui les auront ingérées. Autre qualité liée à la photosynthèse, les microalgues produisent 40% de l'oxygène que nous respirons, tout en absorbant le CO₂ de l'air.

C'est cette incroyable richesse en principe actifs qui fait d'elles des organismes exceptionnels. Les Aztèques, consommateurs de spiruline, l'une des microalgues les plus courantes actuellement, avaient compris très tôt leurs pouvoirs. En Europe, il faudra patienter jusqu'aux années 1940 pour que les



Asterionella formosa, la microalgue qui a inspiré le logo de la société.

scientifiques exploitent leurs teneurs en protéines dans l'alimentation notamment pour lutter contre les effets de la famine. En France, fin 1970, les premières éclosures de mollusques et de production de microalgues fourrages pour l'aquaculture voyaient le jour, ouvrant la voie aux futures entreprises spécialisées dans les microalgues.

Aujourd'hui, les microalgues dévoilent une partie de leurs secrets grâce aux nombreuses recherches et travaux menés



Microphyt, un pionnier aux fortes convictions

Située à Baillargues, près de Montpellier, dans l'Hérault (34), Microphyt fait partie des pionniers français, spécialistes des microalgues. A l'origine de cette pépite française de la biotechnologie marine créée en 2007, deux passionnés : Arnaud Muller-Feuga, expert mondialement reconnu des microalgues et ancien chercheur à l'IFREMER et au CEA, rejoint en 2008 par Michel Lemar, spécialiste de l'industrialisation des bioprocédés pour la santé.

Convaincus que les qualités naturelles des microalgues, peuvent contribuer à la résolution des défis liés à la nutrition et au bien-être, ils vont poser les bases scientifiques de la technologie CAMARGUE, brevetée en 2009, et pilier du succès de Microphyt. Elle répond à un engagement immuable depuis : le naturel doit rimer avec le durable. Microphyt a donc fait le choix d'assurer intégralement la fabrication de ses ingrédients naturels actifs issus des microalgues et d'en optimiser chaque étape, dans le respect de l'environnement et des besoins physiologiques des microalgues.

Retraités à ce jour, les fondateurs de Microphyt restent très impliqués dans son devenir en tant que consultant scientifique et consultant procédés et QHSE².

CAMARGUE, une technologie qui fait la différence

La technologie CAMARGUE, exclusive et unique, repose sur le principe hydro-biomimétique. Sa caractéristique est de se rapprocher du milieu naturel et de tirer parti du meilleur du potentiel biologique des microalgues tout en garantissant un haut niveau de contrôle. Actuellement, 20 photobioréacteurs tubulaires (PBR) de 5 000 L chacun, formant une boucle contrôlée de 2 000 m, ont été conçus pour cultiver et produire à l'échelle industrielle des souches uniques de microalgues. Le système d'écoulement, préserve l'intégrité des cellules, optimise les échanges gazeux et assure un brassage et des conditions de culture optimales. Cette technologie permet la production d'importantes quantités d'espèces sensibles, à haute valeur ajoutée. Associée à l'atelier d'extraction intégré, la plateforme de production permet le développement et la production d'ingrédients naturels uniques issus de microalgues.

Le caractère unique de la plateforme de production de Microphyt se fonde notamment sur :

- Un accès à la diversité incroyable des microalgues ouvrant la possibilité à de nouvelles applications dans les domaines de la nutrition et de la cosmétique,
- Une teneur élevée en principes actifs en raison des conditions de cultures optimales,

² Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement

- Un haut niveau de contrôle assurant une traçabilité totale et une qualité adaptée aux domaines visés,
- Toutes les espèces de microalgues présentant un intérêt biologique, démontré au laboratoire, pour les domaines de la nutrition et de la cosmétique, peuvent y être amplifiées à large échelle,
- Des systèmes modulaires et versatiles, permettant la production de plusieurs espèces simultanément,
- Une production respectueuse de l'environnement intégrant le recyclage des milieux de culture et des solvants d'extraction utilisés.



Illustrations CAMARGUE

Photobioréacteurs CAMARGUE

Une démarche raisonnée

Le respect de la matière naturelle et la réduction de l'impact environnemental des activités de Microphyt ne relèvent pas du slogan. Les procédés mis en œuvre ont été pensés dès leur conception pour être les plus durables possibles. Les microalgues cultivées dans les photobioréacteurs CAMARGUE capturent en moyenne 4,3 fois plus de CO₂ que dans les systèmes traditionnels pour une même surface. La photosynthèse est assurée par un système d'éclairage LED dont l'électricité est fournie par des approvisionnements 100% renouvelables et locaux. Des solvants naturels sont utilisés pour extraire les composés bioactifs et sont recyclés après utilisation. Les microalgues sont cultivées de manière raisonnée, sans aucun pesticide ni OGM et en recevant les nutriments nécessaires en quantité optimisée par rapport à leurs besoins physiologiques. Composée de plus d'une trentaine d'espèces de microalgues, la souchothèque de Microphyt est en conformité avec les conditions d'exploitation et la mise en place des nouvelles directives issues de la convention de Nagoya sur la protection de la biodiversité. Par ailleurs, depuis 2018, l'ensemble de l'entreprise est engagé dans



une démarche RSE et est certifié par le label EnVol pour son action en faveur de l'environnement.

Une montée en puissance nourrie d'audaces et de résultats

Développer, produire et proposer les meilleurs ingrédients naturels à base de microalgues est l'ADN de l'entreprise. Le développement continu et rapide de Microphyt est le fruit d'investissements importants dans l'innovation et le savoir-faire de ses équipes. Imprégnées d'une très forte culture R&D, elles travaillent en étroite collaboration avec des spécialistes français et internationaux, reconnus pour leurs compétences et entretiennent des relations partenariales avec des institutions scientifiques les plus en pointe en matière de biotechnologie et de recherches microalgales. Depuis sa création, Microphyt a ainsi exploré plus d'une quarantaine de souches de microalgues et travaille actuellement sur une trentaine d'ingrédients destinés au marché de la nutrition de la cosmétique.

Microphyt : des ingrédients naturels pas comme les autres

Le positionnement de Microphyt reste inchangé depuis sa création : fournir des ingrédients naturels extraits des microalgues à haute valeur ajoutée dont la production est intégrée et maîtrisée du début à la fin.

Leurs qualités apportent des fonctions spécifiques démontrées : prévention du déclin cognitif et de certains troubles métaboliques chez les personnes âgées, contrôle du poids, protection de la peau, notamment contre les effets de l'âge, du soleil et de la pollution urbaine. Chaque ingrédient, notamment pour

Les 2 produits phares de Microphyt

BRAINPHYT booster cognitif qui s'adresse à la lutte contre le déclin cognitif lié à l'âge (perte de mémoire court terme, perte de mémoire visio-spatiale). Reconnu par la *Food and Drug Administration* américaine comme un *New Dietary Ingredient* en 2019, il est commercialisé outre atlantique.

RENOUVELLANCE, issu de *Porphyridium cruentum*, possède un pigment peu présent sur le marché avec des bénéfices intéressants pour le photoveillissement et le bien vieillir (Phycoérythrine), et des Exo-polysaccharides aux vertus anti-inflammatoires, anti-hyaluronidases, hydratantes et antioxydantes...

le secteur des compléments alimentaires, fait l'objet de plus de 1 000 analyses effectuées par une dizaine de laboratoires indépendants et certifiés. Ils ont tous été approuvés par les autorités scientifiques nationales et européennes compétentes, avant leur mise sur le marché.

En les intégrant dans leurs produits finis, les laboratoires et les marques se démarquent dans les secteurs des compléments alimentaires et de la cosmétique. Les ingrédients Microphyt répondent à une demande forte des consommateurs qui exigent des produits naturels, d'origine végétale, sûrs et efficaces pour la prévention de leur santé et de leur bien-être.

Produits qui de surcroît doivent se conformer aux enjeux environnementaux et sociétaux.

D'ici 2026, le portefeuille d'ingrédients développé par Microphyt s'enrichira d'une dizaine d'ingrédients naturels pour la nutrition et d'une vingtaine d'ingrédients naturels actifs et fonctionnels pour les cosmétiques.

Les ingrédients naturels, un marché en pleine croissance

Microphyt s'adresse à des marchés de niche à forte valeur ajoutée et à fort développement dans les secteurs de la nutrition (compléments alimentaires), du bien-être et de la cosmétique. Leur progression est portée par une demande grandissante d'ingrédients naturels.

Le marché mondial des ingrédients pour les secteurs de la nutrition et des cosmétiques représente actuellement environ US\$ 30 milliards, avec une croissance annuelle de 2 à 4 %. La part des ingrédients naturels (y compris les algues et les microalgues) est en forte croissance de l'ordre de 8% par an en raison de l'attrait des consommateurs pour ces produits. Ils représentent un marché d'environ US\$ 4 à 5 milliards au niveau mondial.

Vers la plus importante plateforme de production de microalgues au monde

Pas une année, sans un grand événement venant accélérer le développement de Microphyt. En 2021, Microphyt a remporté l'appel à projets *Flagship* du *Bio Based Industry Joint Undertaking*, (BBI-JU) un dispositif européen visant à promouvoir les bioindustries au niveau global. Les programmes *Flagship* visent à établir des sites industriels de référence au niveau continental en développant les technologies les plus prometteuses. Le programme SCALE porté par Microphyt est le seul programme sélectionné concernant la valorisation des ressources aquatiques, confirmant le caractère unique de la plateforme de production déjà existante.

Appuyée par l'Europe et un consortium de 11 partenaires de premier plan, Microphyt a débuté la construction en août 2021 de l'extension de sa plateforme de production SCALE, intégrant les concepts de bioraffinerie des microalgues. Il s'agit de valoriser naturellement l'ensemble des fractions des microalgues en développant plusieurs ingrédients à partir d'une même biomasse et en limitant autant que possible les co-produits. Par exemple, la biomasse de la microalgue *Phaeodactylum tricornutum* sert de base à la production de l'ingrédient BrainPhyt. Les fractions non utilisées par cet ingrédient sont d'ores et déjà valorisées sous forme d'ingrédient dans le domaine de la cosmétique.

Après extension du programme SCALE, l'équivalent de 520 m³ de capacité de production de biomasse microalgale sera installée sur son site de Baillargues, près de Montpellier. Ces biomasses microalgales seront produites *via* les photobioréacteurs tubulaires (PBR) CAMARGUE et seront extraites directement sur



site par des procédés d'extraction durables. Cette capacité de développer et de produire à large échelle des ingrédients naturels issus de microalgues va faire de la plateforme SCALE, un site leader au niveau mondial. Il s'agira d'une plateforme unique de par la diversité d'ingrédients qu'elle sera capable de générer et de par sa capacité de fourniture industrielle et fiable. Ces ingrédients naturels sont amenés à substituer des ingrédients issus de la pétrochimie en cosmétique ou des extraits de plantes produits dans des conditions peu contrôlées et peu durables pour le domaine de la nutrition.



DR

La première bioraffinerie de microalgues au monde en construction sur le site historique de Microphyt à Baillargues

Ce programme SCALE, d'une durée de 4 ans a reçu une subvention de 15 millions d'euros du BBI-JU et de la Commission européenne en 2021. Ce programme permettra la création de près de 60 emplois directs et 190 emplois indirects et aura vocation ensuite à être répliqué ailleurs en Europe. En cohérence avec la feuille de route de Microphyt, SCALE consolide les 3 axes de croissance de Microphyt : (i) la commercialisation directe de nouveaux ingrédients naturels auprès des laboratoires de compléments alimentaires et des marques cosmétiques, (ii) une plateforme de production à large échelle pour garantir une fourniture fiabilisée et durable des ingrédients et (iii) une capacité d'innovation sans équivalent permettant de développer des ingrédients uniques pour les domaines de la nutrition et de la cosmétique.

Microphyt, figure de proue d'une nouvelle filière internationale

Au cours de la prochaine décennie, les enjeux sociétaux et globaux vont imposer aux acteurs des domaines de la nutrition et de la cosmétique de mettre en œuvre de nouvelles solutions naturelles et durables. Les microalgues répondent parfaitement à ces besoins, de par leur naturalité, leurs caractéristiques de production durable, la capacité à les cultiver en conditions contrôlées et leur incroyable diversité en principe actifs. Microphyt se positionne dans cette dynamique afin de contribuer à la construction d'une filière internationale de fourniture d'ingrédients naturels issus de microalgues.