

Production de molécules d'intérêt par des microalgues

dans une entreprise innovante : Fermentalg

CHECHILLOT Simon, ROUX Lauriane, WANG Lanjiao.

Résumé: Les microalgues sont des organismes photosynthétiques microscopiques abondants dans les océans. Elles peuvent être utilisées pour produire diverses molécules d'intérêt. C'est dans ce domaine que s'est développée l'entreprise Fermentalg, notamment grâce à ses brevets de production innovante par mixotrophie à dominante hétérotrophe. Fermentalg est présente sur des marchés variés comme la nutrition humaine et animale, les cosmétiques, la chimie verte et les biocarburants. Elle utilise, par exemple, des microalgues pour produire des oméga-3 à longue chaîne, c'est-à-dire des acides gras polyinsaturés essentiels retrouvés abondamment dans les poissons gras. Fermentalg doit encore faire face à certaines limites pour élargir ses perspectives de production à très grande échelle et conquérir d'autres marchés intéressés par les biotechnologies

L'entreprise Fermentalg utilise des microalgues pour produire diverses molécules d'intérêt. Pour cela, elle a breveté une méthode appelée la mixotrophie à dominante hétérotrophe. Ce procédé consiste à introduire, en plus du substrat organique fourni habituellement, une composante lumineuse de faible intensité et de courte durée. Ainsi, la croissance de la biomasse est

assurée par la consommation du substrat et la productivité des microalgues est augmentée par l'activation de leurs chloroplastes.

La production d'oméga-3, comme l'acide docosahexaénoïque (22:6; DHA) (Figure 1) l'acide eicosapentaénoïque (20:5; EPA) par les microalgues se fait en cinq étapes.

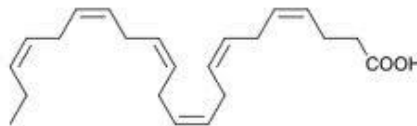


Figure 1 : Structure de l'acide docosahexaénoïque (DHA)

Par exemple, pour la microalgue *Thraustochytriaceae*, qui est utilisée fréquemment dans la production industrielle d'oméga-3, la première étape consiste à choisir la souche la plus stable à l'aide de plusieurs cycles à 50 degrés et à la faire croître dans un milieu complet. Il faut ensuite la placer dans un photobioréacteur en optimisant les conditions de culture (pH, concentration en O₂, nutriments et agitation). Les microalgues sont alors cultivées à 25 degrés pendant 24 h puis une thermo-induction est réalisée à 45 degrés pour faciliter l'accumulation d'oméga-3. Les microalgues sont récoltées après 96 h par centrifugation. Enfin, les produits d'intérêt, ici les oméga-3, sont purifiés par lyophilisation, ajout d'un flocculant puis extraits à l'aide de solvants organiques, blanchis et désodorisés. Ce procédé permet d'obtenir 10% de la matière sèche totale d'EPA et 30% de DHA. Il est important de noter que

chaque procédé est adapté pour une souche et une molécule d'intérêt, ils sont donc longs à mettre en place.

Les oméga-3 représentent un marché très important puisque l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation recommande d'en consommer quotidiennement. En effet, ils seraient bénéfiques pour la mémoire et réduiraient aussi le risque de maladies cardiovasculaires. Fermentalg se situe donc sur un marché florissant. L'entreprise doit néanmoins faire face à quelques limites. Par exemple, les coûts de production et d'extraction d'oméga-3 par les microalgues restent très élevés. De plus, l'équilibre entre croissance des microalgues et production de molécules d'intérêt est particulièrement difficile à trouver pour ce type d'organismes qui produisent plus sous l'action de stress (pH, flash lumineux, choc thermique ou osmotique). Si ces limites sont surpassées, Fermentalg pourra se développer sur les nombreux marchés accessibles à la production de molécules d'intérêts par des microalgues (cosmétiques, chimie verte, biocarburants,...) et pourra même intéresser les entreprises pharmaceutiques. Références:

1. Baipai P.K and Ward O.P. Optimization of production of docosahexaenoic acid (DHA) by *Thraustochytrium aureum* ATCC 34304, J. Am. Oil Chem. Soc, 1991, 68 : 509-514
2. Brevet CN 1218035C, entreprise de Chine
3. Cadoret JP et Bernard O, La production de biocarburant lipidique avec des microalgues : promesses et défis. Journal de la Société de Biologie, 2008, pp 201-211.