

LES MICRO-ORGANISMES PRODUCTEURS DE LIPIDES

Introduction

France Thevenieau^a

Docteur es sciences en Biotechnologies (INA-PG), expérience de plus de 10 ans dans le secteur privé. Au sein de la direction Innovation de SOFIPROTEOL, responsable de projets en Biotechnologies visant à valoriser les productions issues de la filière française oléo-protéagineuse et à produire des molécules d'intérêt dans les domaines de l'alimentation humaine, de la nutrition et santé animale et de l'oléochimie.

Un certain nombre de microorganismes de types levures, champignons, bactéries ou encore micro-algues présente la capacité d'accumuler des quantités significatives d'huiles, jusqu'à parfois 70 % de leur poids sec dans des conditions particulières de culture. De tels microorganismes dits « oléagineux » constituent des sources alternatives d'huiles et de matières grasses à fort potentiel spécifiquement de par leur productivité et leur croissance rapide. Depuis le XIX^e siècle, les opportunités commerciales de ces procédés biotechnologiques ont été continuellement examinées et le regain actuel se concentre sur la production d'huiles à haute valeur ajoutée, présentant une proportion d'acides gras mono- ou poly-insaturés importante et plus récemment sur la production de biocarburant.

De la même manière que le développement de la culture du colza en Europe s'opéra, le développement des premières productions d'huiles microbiennes vise, dans les années soixantes, la production d'une source protéique enrichie en lipides pour l'alimentation animale à partir de matières premières à bas coût issues des raffineries pétrolières. Ce concept novateur de production de « Single Cell Proteins » (SCP) est également à l'origine de développements majeurs dans les technologies de bioprocédés, avec le développement d'unités de fermentation jusqu'à de 1500 m³ permettant une production jusqu'à 5 000 t (poids sec) à un coût de 100–150 € par tonne de biomasse produite à partir d'alcanes. Cependant, la hausse du prix du pétrole a marqué l'arrêt de l'utilisation des SCPs devenues non rentables.

Du fait du coût de production important des huiles microbiennes, les développements ultérieurs se sont focalisés sur la production de « Single Cell Oils » (SCO) enrichis en huiles ou acides gras à haute valeur ajoutée constituant une opportunité commerciale pour le secteur de l'alimentation humaine. Ainsi, comme le détaille dans ce dossier Colin Ratledge, l'un des

grands spécialistes de ce domaine, des productions visant des huiles riches en acide gamma-linoléique (1 :3 n-6), en arachidonique (20 :4 n-6), en acide eicosapentaénoïque (20 :5 n-3) ou encore en acide docosahexaénoïque (22 :6 n-3) se sont développées à l'échelle industrielle. Durant cette période, il est frappant de voir comment les progrès fulgurants des rendements culturaux, des techniques agronomiques et de la sélection variétale eurent raison du développement industriel de la production d'huiles microbiennes se positionnant comme des sources alternatives aux principales huiles végétales pour l'alimentation humaine.

La généralisation des développements industriels de production d'huiles microbiennes dépend d'une part de leur différenciation par rapport aux huiles végétales (composition et propriétés des lipides produits) et d'autre part, de notre capacité à développer des procédés utilisant des matières carbonées peu coûteuses et à améliorer les performances des bioprocédés en termes de rendement et productivité. Ainsi, de nouveaux marchés de spécialités ou de commodités s'ouvriront à ces produits innovants tels que les marchés de la nutrition et santé animale et de l'oléochimie.

L'objet de ce dossier est d'aborder les axes clés dont dépend le succès industriel de ces bioprocédés de production d'huiles :

- (i) en présentant une vue d'ensemble des développements industriels passés ou présents des SCOs (C. Ratledge) et de la diversité des huiles microbiennes issues des microorganismes oléagineux comparativement aux huiles végétales (F. Thevenieau et JM. Nicaud) associée aux stratégies d'ingénierie métabolique et aux facteurs économiques ;
- (ii) par la description d'un exemple concret du processus de commercialisation des huiles par R. Winwood de la société DSM ;
- (iii) par la présentation du projet PROBIO3 regroupant un partenariat public privé, visant la production d'huiles par

^a Correspondance : f.thevenieau@prolea.com

voie microbienne pour des applications en oléochimie et en biocarburants (C. Molina-Jouve *et al.*)
(iv) en présentant les défis à venir de la production de biocarburants de 3^e génération par une synthèse des recherches actuelles et des perspectives de la voie microalgale

(Y. Li-Besson et G. Peltier) et enfin, par un focus particulier sur les techniques d'extraction conventionnelles et innovantes des huiles microbiennes (M. Vian, C. Tanzi et F. Chemat).

Cite this article as: France Thevenieau. Introduction. OCL 2013, 20(6) D601.