

**Topical issue on:**

**LIPIDES DU FUTUR**  
**LIPIDS OF THE FUTURE**

INTRODUCTION

OPEN ACCESS

# Les lipides du futur – les lipases au cœur des développements scientifiques et industriels

Reçu le 13 juin 2017 – Accepté le 14 juin 2017

Le dossier de ce numéro d'OCL regroupe différentes interventions présentées lors du colloque « Les lipides du futur – les lipases au cœur des développements scientifiques et industriels ». Ce rendez-vous, organisé par AdebioTech, Think Tank indépendant des biotechnologies, a été marqué par une forte participation d'industriels (43 %) allant de petites entreprises telles que Phosphotech ou Gecco aux grands groupes comme Lesieur, Soufflet mais également d'académiques (39 %) issus des domaines de l'agroalimentaire, de la santé/pharmaceutique, de la cosmétique et de l'environnement.

En effet, l'objectif était de rassembler les acteurs (industriels, institutionnels et académiques), de décloisonner, de poser une réflexion sur la situation de ce secteur, d'identifier et de lever les verrous existants encore à l'heure actuelle. Quels sont les marchés, quelles peuvent être les valeurs ajoutées pour ces nouveaux lipides et lipases ? Quelles sont les innovations et pour quel avenir ? Quels sont les enjeux scientifiques, technologiques, socioéconomiques ou encore réglementaires ?

## 1 Les enjeux économiques et technologiques des acteurs industriels de la filière des Corps Gras

Dans le contexte du développement durable, nos sociétés développées comme celles en voie de développement sont confrontées à quatre enjeux majeurs :

- contrôler et réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), se traduisant à l'échelle française par une réduction par 4 des émissions de GES d'ici 2050 ;
- satisfaire les besoins alimentaires d'une population mondiale en plein essor pour atteindre 9 milliards d'individus en 2050, ce qui pose la double problématique de la complémentarité et de la concurrence entre les différents usages des sols ;
- élaborer des produits de substitution aux synthèses d'origine fossile, pour sécuriser les approvisionnements de l'industrie chimique et contrebalancer les déséquilibres d'approvisionnement créés par les gaz et huiles de roche mère ;
- élargir la palette des molécules et matériaux pour éviter les risques sanitaires humains et environnementaux associés à des substances chimiques qui sont nécessaires à nos besoins en habillement, transport, habitat, hygiène.

Au niveau de l'UE28, ces objectifs trouvent une réponse technologique dans l'exploitation du carbone renouvelable d'origine biologique, qui se manifeste notamment par la politique de la bioéconomie<sup>1</sup>, dans la politique énergétique, dans la Politique Agricole Commune (*mesures agro-environnementales et climatiques, agroforesterie, productions non alimentaires...*) et dans le règlement REACH.

À l'échelle française, la dynamique de la bioéconomie s'est mise en place ces dernières années et se poursuit avec l'établissement d'une Stratégie Nationale de la Bioéconomie en cours de finalisation entre les 4 ministères MAF, MEIN, MENESR et MEDDE<sup>2</sup>. L'industrie chimique s'est engagée à utiliser 30 % de matières premières végétales à l'horizon 2030. Les pouvoirs publics ont réagi en parallèle en mettant en place différents outils politiques qui sont autant d'éléments incitatifs à une intensification de la R&I (Programme Investissement d'Avenir ; Nouvelles Ressources dans les 10 solutions pour la Nouvelle France Industrielle ; Priorité Protéines et Chimie du Végétal du concours mondial de l'innovation). L'ADEME<sup>3</sup>, dans un rapport sur le marché des produits biosourcés (2015), annonce une croissance des produits biosourcés dans un facteur 2 à 3 à l'horizon 2030 selon le scénario politique choisi.

La feuille de route *Chimie verte et biocarburantsem* (2014) prévoit le lancement de 45 projets d'investissement industriel financés à hauteur de 2Md€ d'ici 2020.

Toutes ces initiatives sont généralement questionnées au regard de la forte compétitivité des produits pétroliers. À moyen terme, le déclencheur économique se renforcera quand les prix relatifs des produits internaliseront les coûts des dommages à l'environnement (eau, biodiversité, climat, sanitaire) et/ou la valeur des services écosystémiques rendus.

<sup>1</sup> <http://ec.europa.eu/research/bioeconomy>.

<sup>2</sup> Une stratégie Bioéconomie pour la France – enjeux et Vision.

<sup>3</sup> Marchés actuels des produits biosourcés et évolutions à l'horizon 202 et 203–Synthèse publique – Avril 2015.

## 2 Un besoin croissant en huiles et protéines végétales

Au plan international le contexte fait apparaître un besoin croissant en huiles et protéines végétales que ce soit au plan alimentaire ou non alimentaire (biocarburant et chimie du végétal), avec une probable difficulté à répondre à la demande vigoureuse en protéines végétales à moyen terme. La dynamique de l'innovation en matière de chimie du Carbone Renouvelable ne se dément pas, la France disposant d'atouts importants en la matière, que ce soit en termes de savoir-faire ou de capacité de production agricole.

En conséquence les enjeux technologiques liés à ce contexte économique sont :

- la sécurisation des productions alimentaires vis-à-vis des contaminants chimiques (huiles et MGA) ;
- l'amélioration de la performance technique et environnementale des capacités industrielles en place (consommation d'énergie, émissions dans l'air et dans l'eau) et leur insertion durable dans leur écosystème territorial (économie circulaire) ;
- l'évolution de la valorisation du couple Huiles/Tourteaux avec l'émergence de nouveaux scénarios de production et de valorisation des graines ;
- la création de valeur pour les huiles alimentaires, par l'analyse et la promotion de leurs vertus nutritionnelles, mais aussi la formulation innovante de nouveaux produits alimentaires utilisant les huiles végétales ;
- la création de nouveaux débouchés non alimentaires pour les huiles à la faveur de l'innovation en chimie du végétal (chimie, cosmétique...);
- le retour de débouchés plus favorables pour les Matières Grasses Animales : alimentation du bétail, alimentation humaine ;
- le recours aux biotechnologies en termes de production de biomasse lipidique (biotechnologies vertes, notamment par voie microbienne pour la production de micro-nutriments d'intérêt) et de production industrielle (biotechnologies blanches).

L'ensemble de ces questions et de ces priorités d'action relèvent d'une réflexion d'ensemble, celle de la bio-économie, concept aujourd'hui largement partagé au plan européen selon une logique de valorisation industrielle durable des bio-ressources.

## 3 Nouveaux enjeux, nouvelles valeurs ajoutées

À l'heure actuelle, des études ont déjà permis de comprendre la synthèse d'huiles, en appréhendant les mécanismes mis en jeu ainsi que les enzymes impliquées. Différentes sources d'huiles ont pu être identifiées apportant des valeurs ajoutées et ouvrant des perspectives dans tous les secteurs d'applications. Cependant, les chercheurs tentent d'obtenir de nouvelles sources d'huiles avec de nouveaux profils d'acides gras. Avec parfois des solutions qui peuvent surprendre comme l'essor des insectes en tant que nouvelle source de lipides (N. Berezina).

Autre axe de recherche sur lequel revient largement ce dossier d'OCL : les lipases au service des agro-industries. Si les lipases représentent moins de 10% du marché mondial des enzymes industrielles, elles sont utilisées dans de nombreux segments industriels tels que les détergents, la production des huiles et corps gras, les produits alimentaires et le secteur pharmaceutique, comme le rappelle David Guerrand. En effet, comme l'illustre Audrez Robic, les enzymes permettent de produire de nouvelles molécules dans un contexte de chimie verte (économie d'atomes, conditions douces de mise en œuvre, amélioration de la sélectivité, réduction de la toxicité) et d'envisager des fonctionnalisations uniques qui sont difficiles à obtenir par des moyens chimiques classiques. Enfin, l'article de Gaëlle Pencreac'h et al. décrit les différentes approches développées pour la synthèse des lysophospholipides mettant en œuvre les lipases, à savoir l'hydrolyse ou l'alcoolyse de phospholipides et l'acylation de la partie glycérophosphoryle correspondant au lysophospholipide recherché.

Dernier axe abordé dans ce colloque et ce dossier : la transformation de lipides pour de nouvelles fonctionnalités et de nouvelles valeurs ajoutées. Laurent Poisson et son équipe proposent un tour d'horizon des lipides et enzymes lipolytiques de la microalgue *Isochrysis galbana*. Autre illustration avec l'article de Florent Yvergnaux qui souligne combien les lipases sont des biocatalyseurs particulièrement efficaces pour le développement d'ingrédients actifs cosmétiques.

**Citation de l'article** : 2017. Les lipides du futur – les lipases au cœur des développements scientifiques et industriels. OCL, DOI: [10.1051/ocl/2017036](https://doi.org/10.1051/ocl/2017036)