
**ACTIVITÉ ENZYMATIQUE SUR LIPIDES VÉGÉTAUX : COUPLAGE DE
MESURES INTERFACIALES À L'ÉCHELLE MOLÉCULAIRE (NM) ET DE
MESURES CINÉTIQUES DE DÉGRADATION À L'ÉCHELLE DE L'OBJET (µM)**

Thèse de Jeanne **KERGOMARD**¹

Analysée par Philippe **LEGRAND**²

Directrice de thèse : Véronique **VIÉ**, Maître de conférences, Département Matière Molle – Institut de Physique de Rennes - UMR UR1 CNRS 5261

Co-directrice de thèse : Claire **BOURLIEU-LACANAL**, Chargée de recherche INRAE/CIRAD/UM/Institut Agro Montpellier - UMR 1208 IATE

Intérêt et situation du sujet dans les questions et actualités scientifiques

Parmi les déficits nutritionnels encore présents à tout âge, en France (et ailleurs), les acides gras oméga-3 (ou n-3) ne sont apportés par l'alimentation qu'à un niveau inférieur à la moitié des besoins (Apports Nutritionnels Conseillés). Ce déficit conduit à essayer d'optimiser les apports et les sources d'oméga-3 et à en rechercher de nouvelles. En effet, le déficit s'explique en partie par le fait que la nature est « chiche » en cette famille d'acides gras, famille qui s'étend transversalement depuis les végétaux qui contiennent très spécifiquement le précurseur (acide alpha-linolénique, ALA, C18 :3n-3), jusqu'aux animaux qui fabriquent les composés actifs (EPA et DHA) par conversion spécifique du précurseur végétal qu'ils ont ingéré.

A l'heure d'un ajustement alimentaire pour un peu plus de végétalisation dans nos assiettes, la recherche « frénétique » de sources végétales d'oméga-3 butte sur la biodisponibilité réduite des sources végétales pour l'Homme, du fait d'une faible digestibilité des structures et des formes végétales contenant l'ALA (plantes et microalgues).

Les travaux de cette thèse explorent la digestibilité des sources végétales d'oméga-3, et apportent des avancées significatives pour résoudre cette question.

¹ Thèse réalisée pour obtenir le grade de docteur de l'Université de RENNES 1, Ecole doctorale n°596, Matière, Molécules, Matériaux, Spécialité : Physique : Environnement et biologie, Département Matière Molle – Institut de Physique de Rennes – UMR UR1 CNRS 5261 et INRAE/CIRAD/UM/Institut Agro Montpellier - UMR 1208 IATE, soutenue le 13 octobre 2022

² Membre de l'Académie d'agriculture de France, section 8, « Alimentation humaine »

En effet, une partie des difficultés de digestion, et donc de l'accès à l'acide alpha-linolénique des plantes pour les consommateurs, est la présence chez le végétal d'assemblages de lipides variés, constituants des phases hétérogènes, plus ou moins émulsifiables et donc difficilement digestibles par les lipases pancréatiques humaines.

- Ces travaux utilisent comme modèles deux sources importantes : les oléosomes de noix (plante oléagineuse) et les micro-algues contenant les lipides dans les chloroplastes (ⁱ1).

- Les méthodes sont basées sur la caractérisation approfondie des formes de substrats et sur la recherche d'optimisation des activités enzymatiques digestives (lipase gastrique, lipase et phospholipase pancréatiques).

- Les résultats apportent des éléments mécanistiques sur le rôle et le fonctionnement des interfaces responsables de la difficulté d'accès de l'enzyme au substrat. Ces résultats ouvrent des perspectives sur une modification des interfaces, par pression (compactage des composants à digérer) et par la construction « d'échafaudages » améliorant l'action enzymatique, à partir de lipides polaires, galactolipides, phospholipides...

Valorisations

Il est clair que ces nouvelles données sur les interfaces, sur l'accessibilité des enzymes, sur les phénomènes d'émulsification..., sont fondamentales et seront valorisables au-delà du problème de digestion des acides gras et précisément des oméga-3. En effet, les structures végétales « indigestes » (fibres végétales) ont des interactions minorant la biodisponibilité de nombreux autres micronutriments indispensables comme les vitamines et les minéraux. Toujours dans la nutrition, l'auteure fait aussi un rapprochement et des comparaisons avec la structure des globules lipidiques du lait qui optimisent la disponibilité.

Au-delà de la digestion et des conséquences nutritionnelles chez l'Homme, la valorisation de ces travaux sur la physico-chimie des interfaces pourra concerner et éclairer des problèmes récurrents de l'industrie agro-alimentaire et de l'industrie du médicament (galénique), et peut-être même concerner les phénomènes de films lipidiques (et la bactériologie associée ?).

....et conclusion :

Ces travaux transversaux entre biologie, biochimie et physico-chimie des interfaces sont potentiellement riches de valorisations nutritionnelles, industrielles agro-alimentaires et pharmaceutiques, mais probablement aussi en amont en agronomie et en halieutique dans de nouvelles structures supports et parois des êtres vivants utilisés (micro-algues ...).

Ces travaux et leur auteure méritent pleinement d'être valorisés par l'Académie d'agriculture de France. L'analyse présente toutes les qualités pour figurer sur le site de l'Académie.

ⁱ NB : Un intérêt particulier de s'intéresser aux micro-algues est que ce sont les seuls végétaux connus capables de fabriquer (certes en quantité modeste) du DHA, le plus précieux des oméga-3.