



HAL
open science

Intégration de corps lipidiques d'origine animale et végétale dans des préparations de suite : impact sur la structure des lipides et leur digestibilité in vitro

Mathilde Cancalon, Gaele Tanguy, Françoise Boissel, Olivia Ménard, Pascal Lecouillard, Émeline Gousse, Yann Le Gouar, Jordane Ossemond, Éric Lacroux, Romain Valentin, et al.

► To cite this version:

Mathilde Cancalon, Gaele Tanguy, Françoise Boissel, Olivia Ménard, Pascal Lecouillard, et al.. Intégration de corps lipidiques d'origine animale et végétale dans des préparations de suite : impact sur la structure des lipides et leur digestibilité in vitro. Journées Francophones de Nutrition, Dec 2024, Strasbourg, France. hal-04834091

HAL Id: hal-04834091

<https://hal.science/hal-04834091v1>

Submitted on 12 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Intégration de corps lipidiques d'origine animale et végétale dans des préparations de suite : impact sur la structure des lipides et leur digestibilité *in vitro*

Mathilde Cancalon¹, Gaëlle Tanguy¹, Françoise Boissel¹, Olivia Ménard¹, Pascal Lecouillard¹, Émeline Gousse¹, Yann Le Gouar¹, Jordane Ossemond¹, Éric Lacroux², Romain Valentin², Claire Bourlieu-Lacanal⁴, Didier Dupont¹, Romain Jeantet¹, Jeehyun Lee¹ and Amélie Deglaire¹

¹ STLO, INRAE, L'Institut Agro, 35042, Rennes, France

² Laboratoire de Chimie Agro-industrielle, LCA, Université de Toulouse, INRAE, Toulouse, France

³ UMR IATE, UM Montpellier, INRAE, Institut Agro, F34060 Montpellier-France

Introduction

Recommandations de l'OMS

Allaitement exclusif de 0 à 6 mois suivi d'un allaitement de complément



OMS, 2022

Consommation importante de préparations de suite (PDS)
Conçues spécifiquement pour la période du deuxième âge de 6 à 12 mois



Marché « aliments à base de végétaux »
↗ 12% 2020-2027
\$74 billion



Mélanges d'huiles raffinées issus de procédés d'extraction peu durables



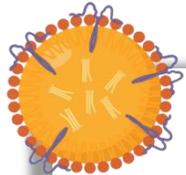
Panorama de 91 PDS

14% incluent des lipides laitiers

46% utilisent l'huile de palme comme source d'acides gras saturés

Canalon et al., Recherche Data Gov, 2023
Canalon et al., Data in brief, 2023

» **Quid du biomimétisme des PDS et de leur impact environnemental ?** «
Nécessité d'optimiser le choix des matières premières



Intérêt croissant pour les corps lipidiques (CL)

Assemblages lipoprotéiques naturels d'intérêt pour l'alimentation

Propriétés nutritionnelles

Profil et structure lipidique plus biomimétique
Vecteur de bioactifs

Propriétés physico-chimiques

Stabilité oxydative, comportement interfacial spécifique, aptitude au séchage

Procédé d'extraction plus durable

Extraction sans solvants organiques à l'inverse des procédés de raffineries classiques

Ashique et al., Recent Patents on Nanotechnology, 2021; Kergomard et al., Food Chem, 2021; Kapchie et al., Food Chem, 2013; Gray et al., EJLST, 2010; Maurer et al., J. Phys. D: Appl. Phys, 2016; Zhu et al., LWT, 2022; Ding et al., Food Hydrocolloids, 2019; Ntone et al., Col Surf B, 2019

Objectif de l'étude

Introduire des CL dans des PDS et d'évaluer leur digestibilité par un modèle de digestion *in vitro* dynamique

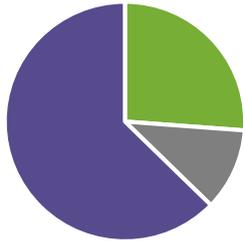


Résultats

Formulation de trois PDS

Intégrant différentes sources de matières grasses

Macronutriments pour 100 mL
de PDS réhydratées à 13%



■ Lipides ■ Protéines ■ Glucides

➤  **HV**
100% végétale

Huiles de palme, tournesol, colza
& huiles riches en DHA et ARA

➤  **HV/aCL**
50% crème de lait +
50% huiles végétales

Crème laitière, huiles de palme, tournesol,
colza & huiles riches en DHA et ARA

➤  **vCL/aCL**
50% crème de lait +
50% crème végétale

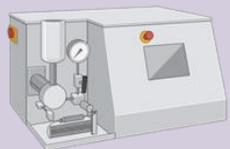
Crème laitière, mix de CL*, colza &
huiles riches en DHA et ARA

Procédé de fabrication des PDS

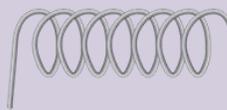


Formulation PDS

40% de matière sèche



Homogénéisation
haute pression

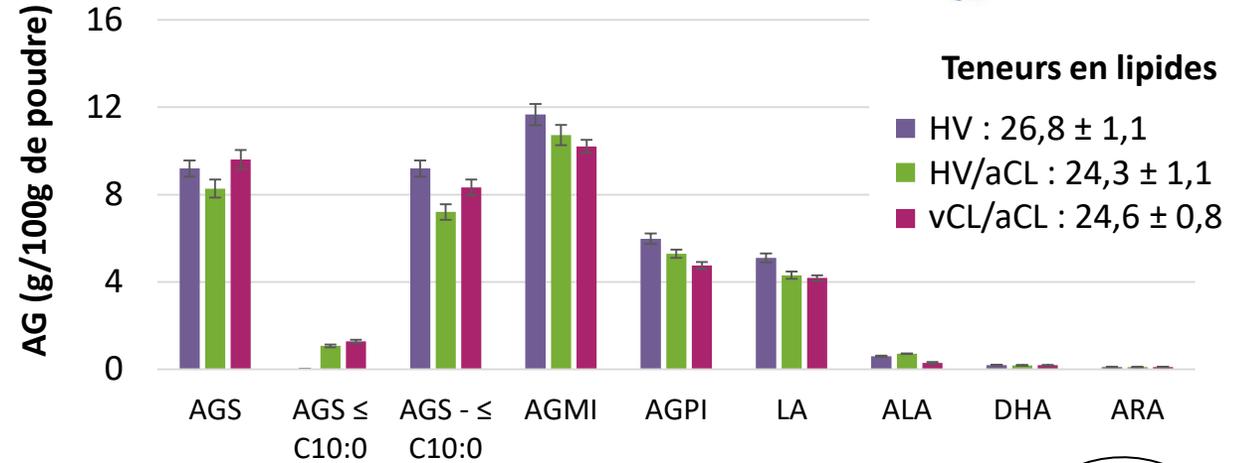


Traitement thermique (TTh)
Montée en température + Chambrage



Séchage

Profil en acides gras (AG)



- PDS iso-lipidiques : 25,2 g/100g de poudre
- DHA représente en moyenne 0,7 % des AGT
- Présence d'AGS à chaînes courtes dans HV/aCL et vCL/aCL

ω3/ω6 de 7
adéquation avec les
recommandations
pour l'enfance

Teneur en protéines

- PDS iso-protéiques : 10,4 g/100 g de poudre
- Nature des protéines varient en fonction des PDS
→ 20% des protéines totales proviennent de l'ajout du
mix de CL dans vCL/aCL (protéines d'interface des CL)

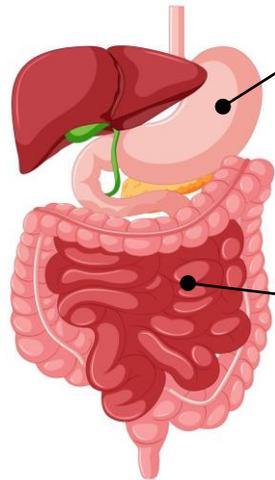
Max 30% de
dénaturation
due au TTh

*Mix de CL : Graines de tournesol, tournesol oléique et colza
Obtenu après broyage en voie humide, homogénéisation et centrifugation

Résultats

Evaluation de la bioaccessibilité par un modèle de digestion *in vitro* dynamique adapté aux conditions physiologiques d'un enfant de 6 mois - DIDGI®

Basé sur ontogenèse des fonctions digestives



Phase gastrique

Temps : 120 min ; pH : 3
Vidange : 50 min ; β : 1
Lipase : 19 U/mL ; Pepsine : 1002 U/mL

Phase intestinale

Temps : 180 min ; pH : 6,5
Vidange : 175 min ; β : 2,2
Trypsine : 34,7 U/mL ; Bile : 4,6 mM

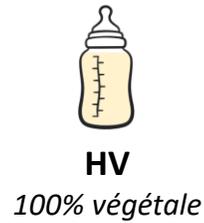
Facteur antinutritionnel

Acide phytique dans PDS en poudre



- HV : 0,1 g/100g
 - HV/aCL : 0,1 g/100g
 - vCL/aCL : 0,2 g/100g
- Mix de CL : 1,0 g/100g

Importante agrégation protéique au point initial en présence du mix de CL



HV

100% végétale



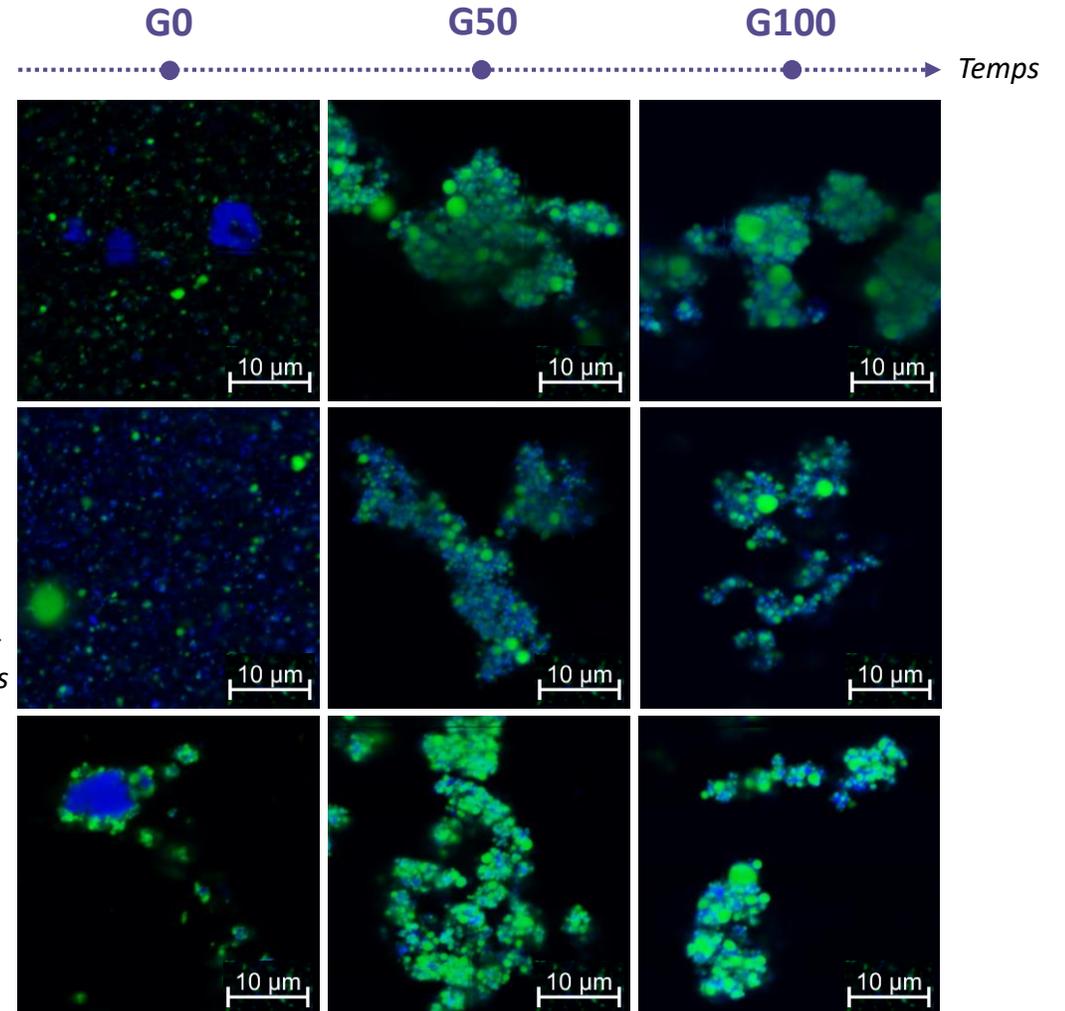
HV/aCL

50% crème de lait +
50% huiles végétales



vCL/aCL

50% crème de lait +
50% crème végétale



Sondes fluorescentes : ● Protéines ● Lipides

Fonctionnalisation de CL végétaux pour une application en agro-alimentaire



Formulation de PDS adaptées aux besoins nutritionnels des enfants de 6 à 12 mois intégrant des combinaisons de corps lipidiques d'origine animale et végétale (CL)



Etude de la bioaccessibilité par la mise en place d'un modèle de digestion *in vitro* dynamique adapté aux conditions physiologiques d'un enfant de 6 mois - DIGI®

Perspectives



Protéines (0.6 – 3.5% p/p)
(oléosines majoritaires)



Protéines allergisantes notamment dans les arachides et fruits à coques

Cacahuète, amande, noisette

Allergénicité des PDS en présence de CL de tournesol et de colza ?

