

Oil BodiEs for INNovative food products: from plant seed processing to digestive fate,
01-02-2022 36 months. TRL 4-5

Coord: C Bourlieu (IATE)



En partenariat avec:



DESCRIPTION DU PROJET

Biodiversité des graines oléoprotéagineuses

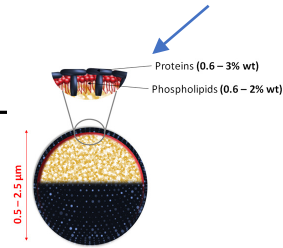
Sources AGPI : ω 3, 6, 9

Assemblages fonctionnels

Corps lipidiques aux propriétés

techno-fonctionnelles à explorer

+ autres fractions : culot protéique, fibres solubles



Bioraffinerie classique

Extraction poussée molécules
Ré-émulsification (additif/énergie)

Tourteaux / co-produits
peu valorisables

Marché «**aliments à base de végétaux**» ($\nearrow$ 12% 2020-2027, \$74 billion), Nouvelles associations végétal/animal, diversification/renouveau filière oléoprotéagineuse (colza, tournesol, chia)

Test de ces nouvelles associations végétal/animal sur le marché des **formules infantiles biomimétiques**

Verrous :

Fractionnement voie sèche graines oléoprotéagineuses/ maîtrise agrégation-oxydation

Optimiser combinaisons opérations unitaires => maximiser rendements, minimiser coût énergétique, assurer stabilité microbiologique

Maîtriser pureté CL sous forme de crème – composition autres fractions (protéiques)

Optimiser opérations mélange/traitement thermique des CL => FI homogènes, stables physiquement, microbiologiquement

Sécher CL = maîtrise structure, état hydratation, aptitude réhydratation

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Objectifs principaux :

- Puiser dans la **biodiversité des graines** pour en extraire des corps lipidiques (CL) **fonctionnels aux propriétés physico-chimiques (stabilité) et nutritionnelles (digestibilité, AGPI) maîtrisées.**
- Définir un **mélange de CL laitiers et végétaux** qui répond au cahier des charges de composition et structure d'une **formule infantile deuxième âge.**
- **Développer un procédé intégré durable associant CL laitiers et CL végétaux pour proposer des formules infantiles biomimétiques, éco-conçues** et aux **propriétés fonctionnelles et nutritionnelles optimisées.**

Originalité

- ✓ **Revisiter** substantiellement **procédé de fabrication FI => stratégie en rupture** avec utilisation classique d'huiles raffinées pour l'apport en lipides
- ✓ Consortium **pluridisciplinaire** : compétences en **physiologie de la graine, maîtrise des procédés fractionnement/extraction en voie sèche et humide** ainsi que des procédés de **séchage**
- ✓ Potentiel stratégique majeur pour **structurer la recherche** menée au niveau français sur les **CL de graines pour des applications alimentaires et non alimentaires**

Omics for following the fate of proteins and lipids from seeds during germination and seedling establishment

Thierry Chardot

thierry.chardot@inrae.fr



En partenariat avec:





Une ressource originale

← → ↻

https://plantfadb.org/datasets?plant_id=10504&pub_id=16101

☆ 🔔 ⬇️ ⌵ ⌵ ⌵

Débuter avec Firefox

Zoom Vlthttps://inrae-f...

Calendly - Academic ...

https://twitter.com/ho...

Ohris 22.06.10.56 (Cr2)

Volet des favoris

Bing

HrCorpo INRAE

7M Le Monde.fr - Actualit...

PlantFA_{database}

Fatty Acids Tree Plants Literature Resources Help ▾

Sign In

Exploring Phylogenetic Relationships between Hundreds of Plant Fatty Acids Synthesized by Thousands of Plants. more details ...

#21314

5 Datapoints

External Reference: [SOFA:TAB_015381](#)

Total Value: 98.4

Remarks: Chia Sum of the specified fatty acids: 98.4 %

Name	Notation	Value	
Hexadecanoic acid	16:0	6.8	GLC-Area-%
9,12,15-Octadecatrienoic acid, (9Z,12Z,15Z)-	18:3-delta-9c,12c,15c	61.3	GLC-Area-%
9,12-Octadecadienoic acid, (9Z,12Z)-	18:2-delta-9c,12c	19.8	GLC-Area-%
9-Octadecenoic acid, (9Z)-	18:1-delta-9c	7.3	GLC-Area-%
Octadecanoic acid	18:0	3.2	GLC-Area-%

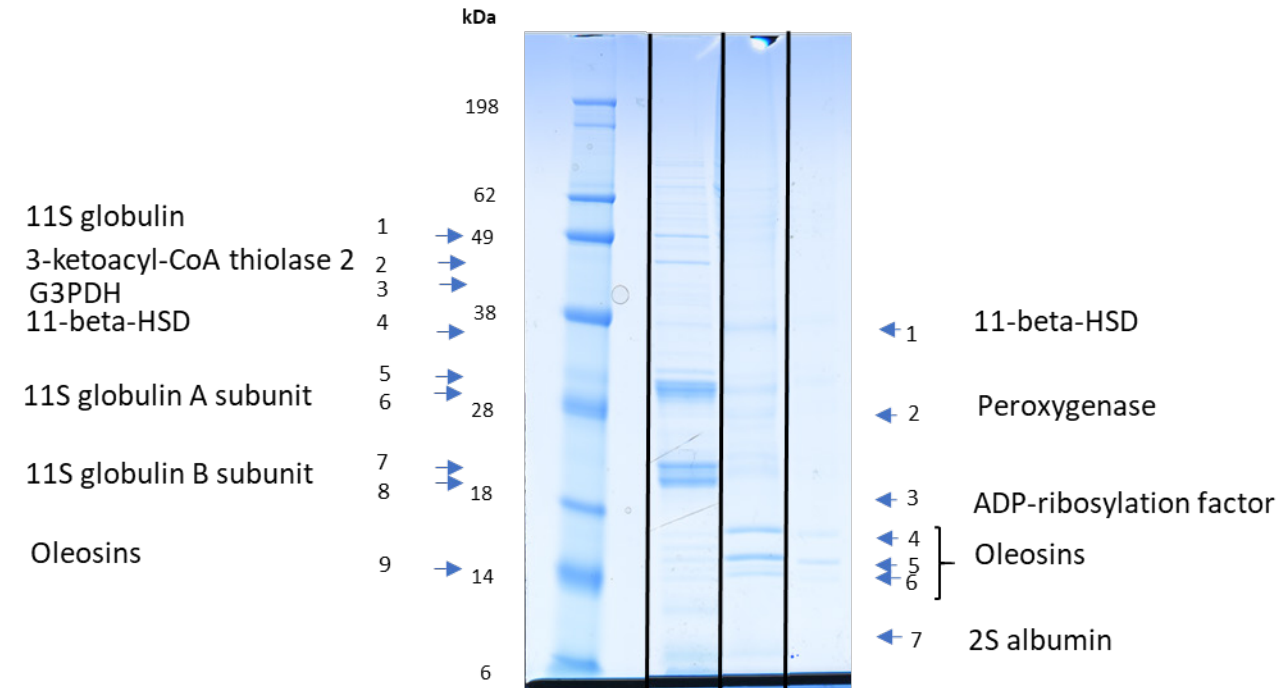
<https://plantfadb.org/>

The French chia industry is organized around the Oruro variety, grown in the southwest of the country. Chia seeds are interesting for human consumption and nutrition, primarily because of their high oil (>30%) and protein (19%) content. It is rich in ω 3 and ω 6 fatty acids, with a high ω 3/ ω 6 ratio, making it a valuable source of nutrients.

<https://www.panam.fr/>

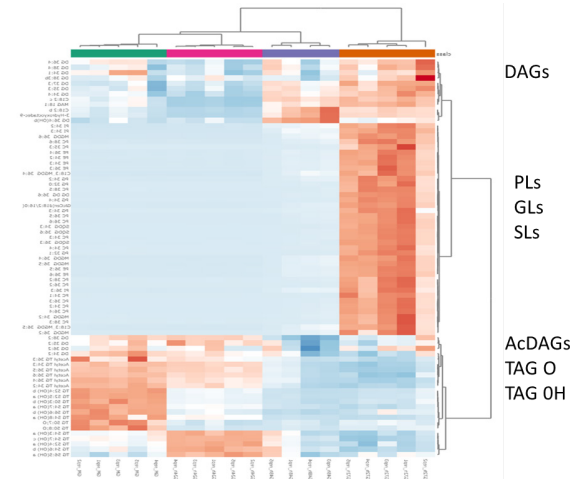
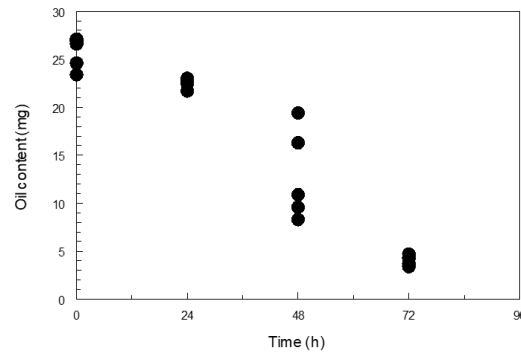
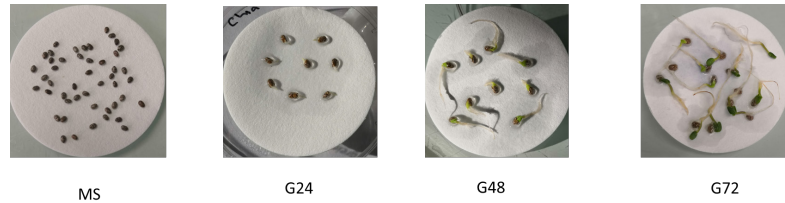
Résultats

	Oil extracted from mature seeds	Lipids from LDs purified from mature seeds
Lipid classes	Species	
Fatty acids & derivates	32	14
Monoacylglycerols	5	4
Diacylglycerols	30	26
Diacylglycerols OH	10	6
Acetyl DAG species	7	ND
Triacylglycerols	118	101
Triacylglycerols O	19	ND
Triacylglycerols OH	50	40
Phospholipids	31	18
Lysophospholipids	ND	5
Galactolipids	12	1
Sterols	ND	ND
Steryl esters	3	4
Sterol glucoside	2	3
Steryl ester glucoside	0	1
Quinones	2	4
Tetra pyrroles	2	ND
Total species	= 284	= 223

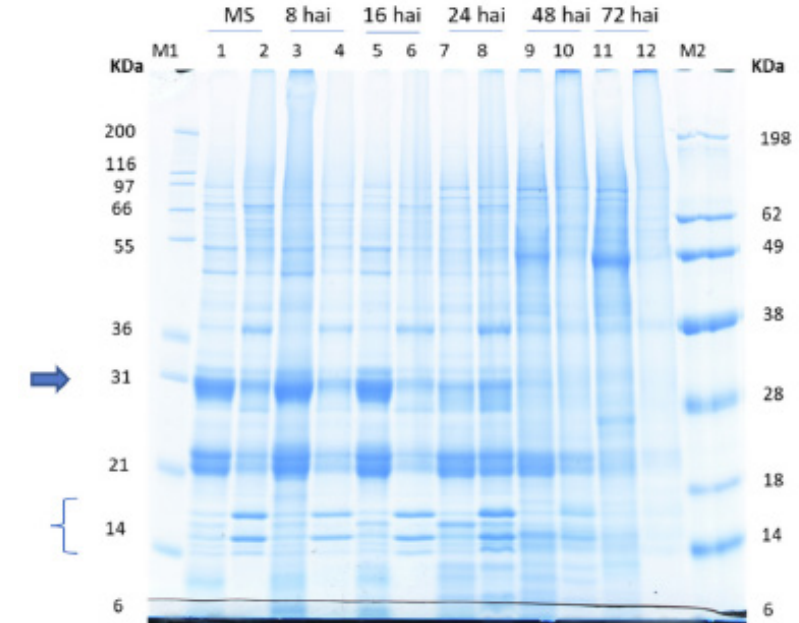


Résultats

Evolution des compositions en lipides et protéines lors de la germination



SE: Sterol Esters
TG Triacylglycerols
FFA: Free Fatty Acid
S: Sterols
PLs: Phospholipids



Mobilisation des protéines durant la transition graine plantule.

Pistes paires: protéines totales

Flèche: sous unité acide de la protéine 11S

Pistes Impaires: Protéines de corps lipidiques

Accolade: oléosines

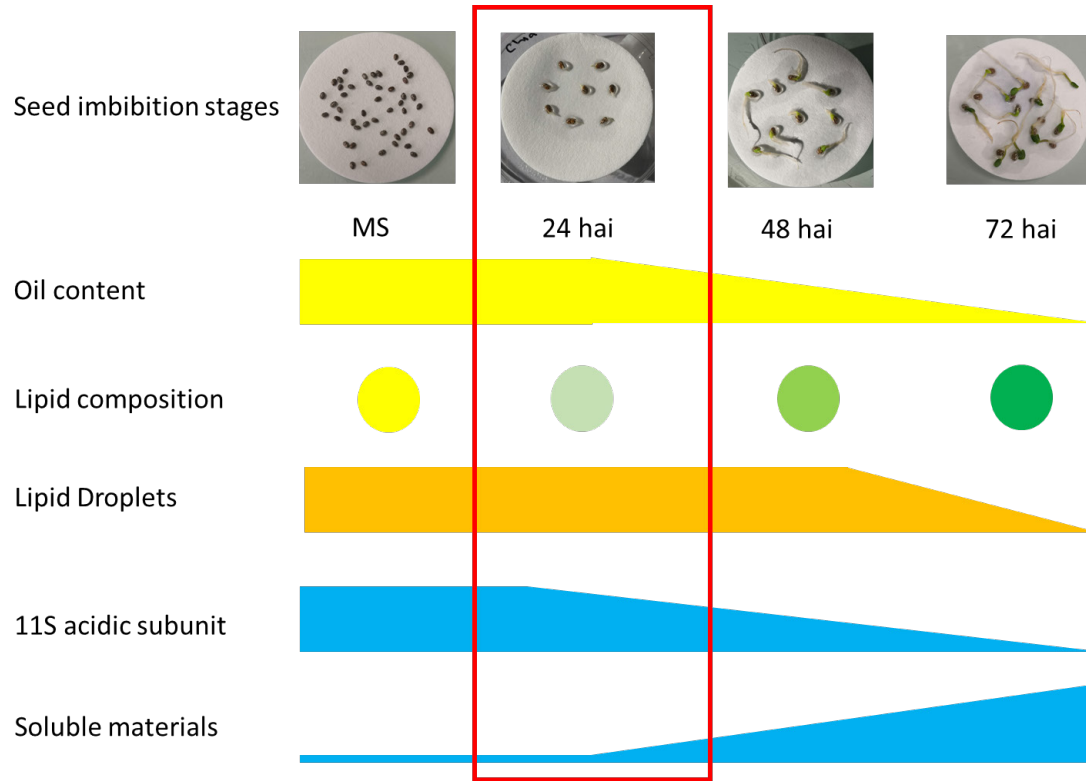
Mobilisation des lipides durant la transition graine plantule.

A) Quantité d'huile

B) Evolution des classes de lipides

C) Molécules lipidiques dont la variation est la plus importante

Résultats



Food Chemistry 489 (2025) 144682

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem

ELSEVIER

Check for updates

Modifications in lipids and storage proteins composition during germination of chia seeds (*Salvia hispanica* L.)

Victor Labat^a, Christelle Louis-Mondésir^a, Sihem Hentati^a, Jean Chrisologue Totozafy^a, Boris Collet^a, Yann Gohon^{a,†}, Marlène Davanture^b, Marina Gromova^c, Loïc Rajjou^a, Hamza Mameri^d, Thierry Chardot^{a,*}

Des modifications biochimiques des graines de chia se produisent avant 24 heures d'imbibition et suggèrent des moyens potentiels d'améliorer la valeur nutritive des aliments et fournissent des informations sur la biologie de la germination des graines.

PERSPECTIVES

Etendre les études à d'autres graines

Approches de métabolomique

Approches *in vivo* (digestibilité)



Main contributors:

Victor Labat¹, Christelle Louis-Mondésir¹, Sihem Hentati¹, Jean-Chrisologue Totozafy¹, Boris Collet¹, Yann Gohon¹, Marlène Davanture², Mélisande Blein-Nicolas², Loïc Rajjou¹, Hamza Mameri³, Thierry Chardot¹

1 Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, Institut Jean-Pierre Bourgin (IJPB), 78000 Versailles, France

2 PAPPSO, Génétique Quantitative et Evolution (GQE), Université Paris-Saclay, INRAE, CNRS, AgroParisTech, F-91190 Gif-sur-Yvette, France

3 Univ Montpellier, INRAE, Institut Agro, UMR IATE, 2 Place Pierre Viala, Bâtiment 31, F-34060 Montpellier, France

Acknowledgments

Warm thanks to M. Miquel, C. Deruyffelaere, I. Bouchez and J. Bonicel for their precious help.

Thanks to Instituts Carnot 3Bcar and Qualiment for funding the OBEINN project, and also to C. Bourlieu Lacanal for efficient and smooth project coordination.

Saclay Plant'Innov'

Le Rendez-vous de l'innovation végétale 

Diversification des productions végétales et nouveaux défis pour l'alimentation

12 mars 2025

Merci pour votre attention



En partenariat avec:

