

## Carrefour de l'Innovation Agronomique

Diversité agricole et diversité alimentaire : quels leviers d'action pour une alimentation saine et durable ?

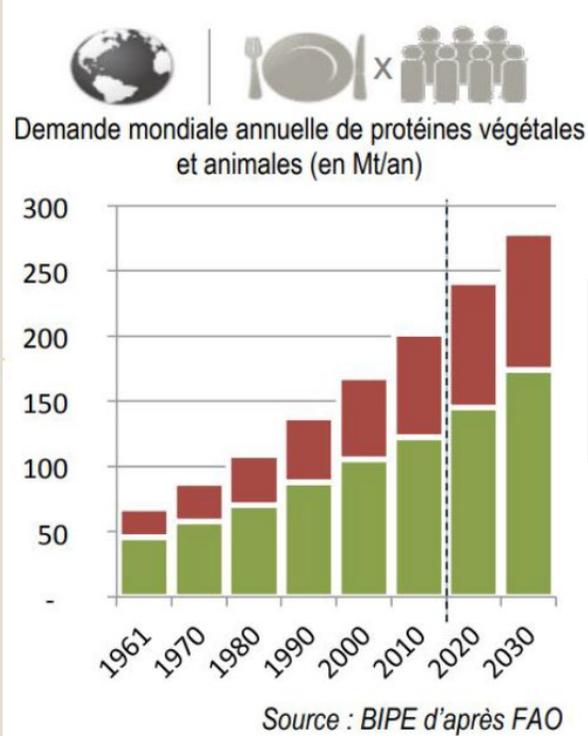
# Matières protéiques végétales : quelles sources pour quels produits alimentaires ?

**Rémi SAUREL**



Institut Agro Dijon - 8 décembre 2022

# Transition alimentaire



**+40 %**  
D'AUGMENTATION DE LA DEMANDE MONDIALE EN PROTÉINES D'ICI 2030

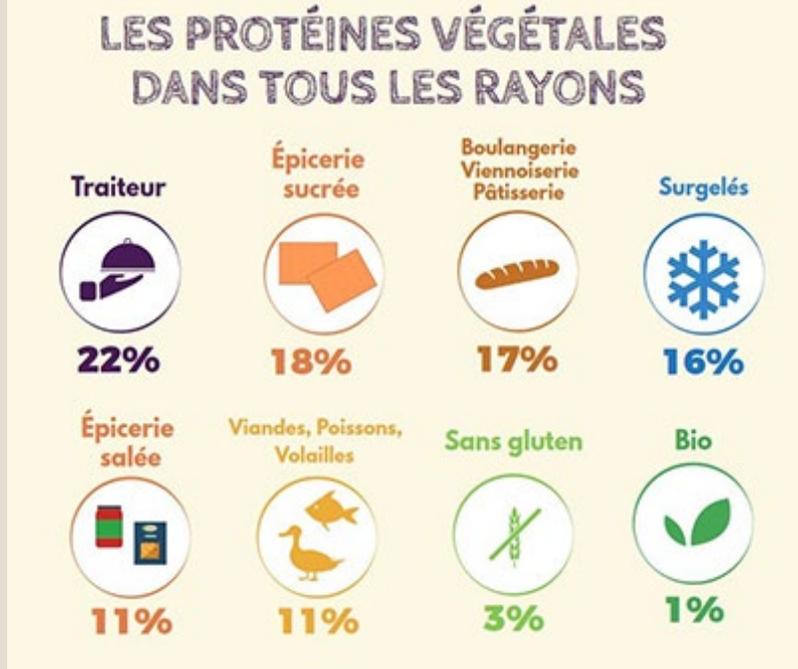


## Nouveaux produits

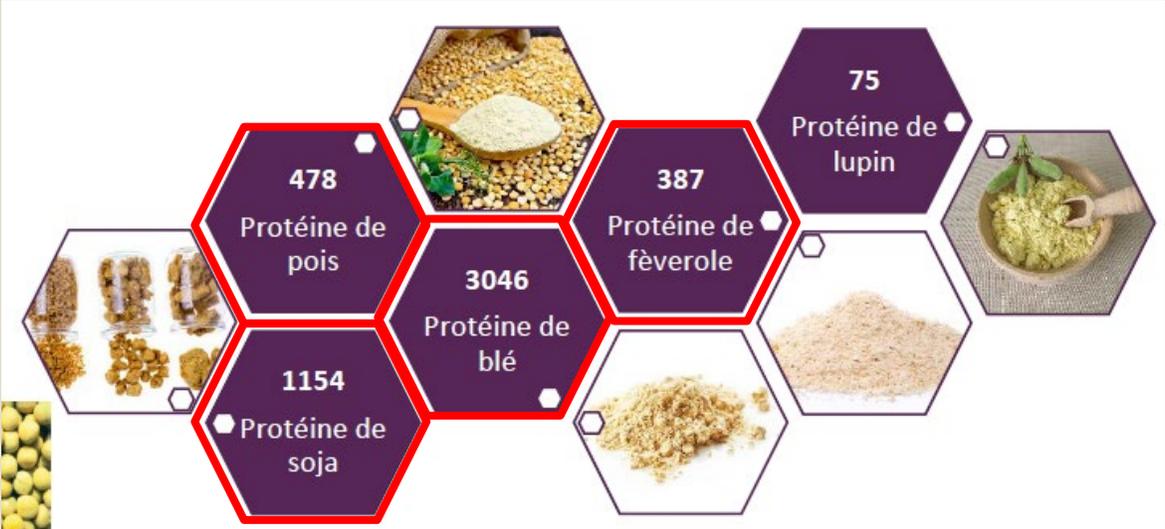


Mise en oeuvre de **Matières Protéiques Végétales** ([Prot.] = **40% minimum\***)  
\* Poids sec

# Bilan de référencement 2019 en France du GEPV



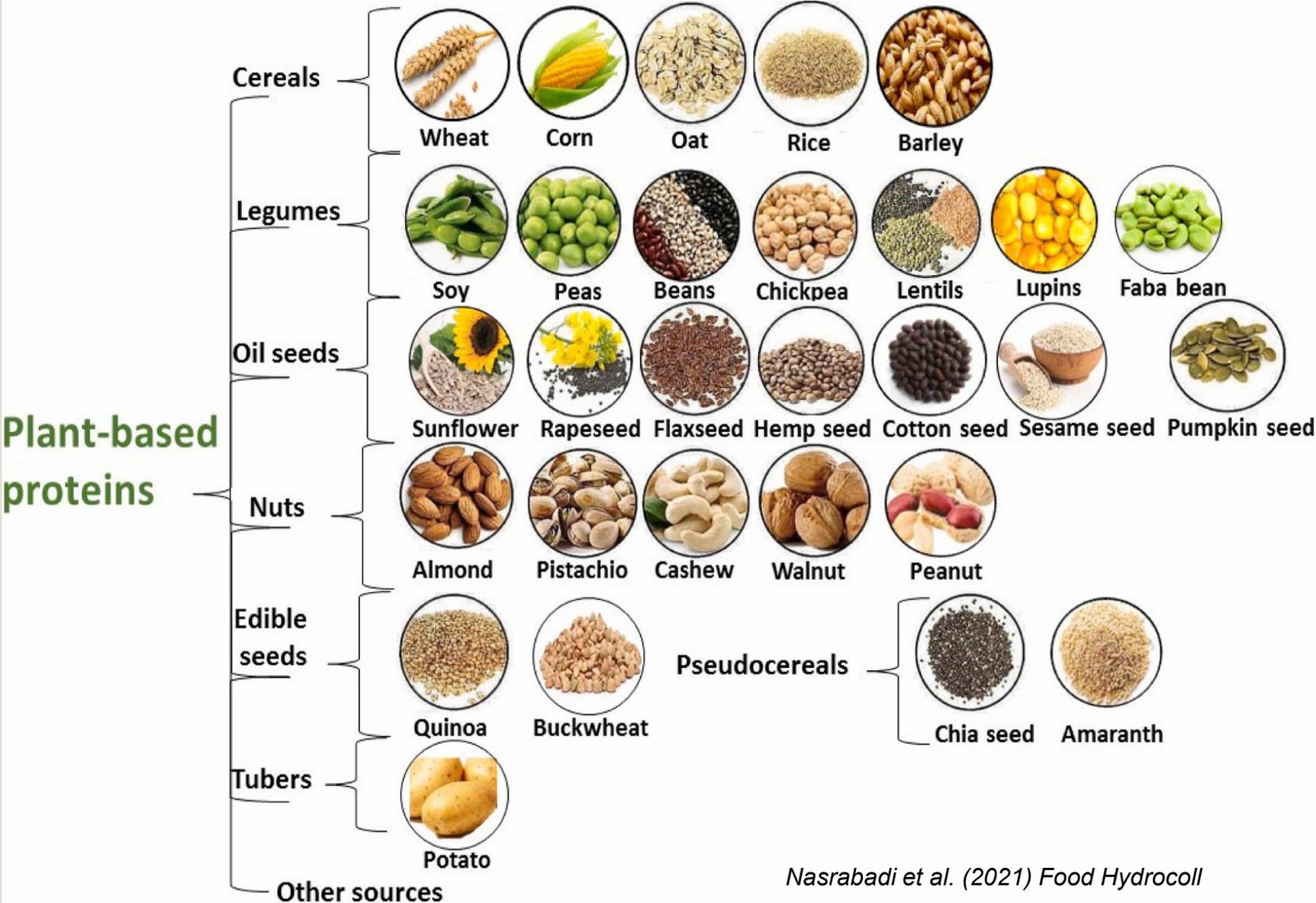
<https://qualite.gedal.fr/proteines-vegetales-le-marche-qui-valait-10-milliards-deuros/>



Nombre de références par sources de protéines (Total=5415) (GEPV, 2019)



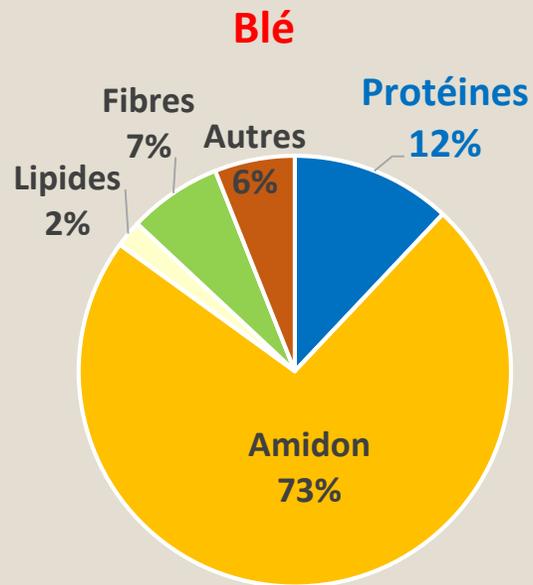
# Principales sources de protéines



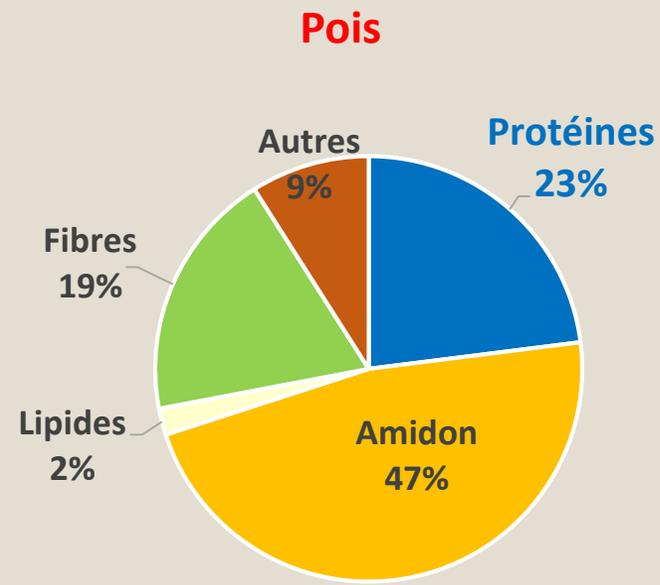
Nasrabadi et al. (2021) Food Hydrocoll

# Composition de quelques sources végétales

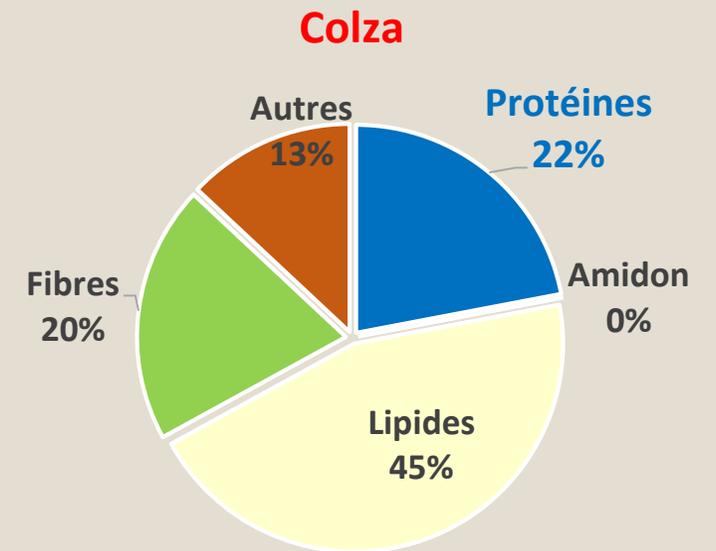
## Céréales



## Légumineuses



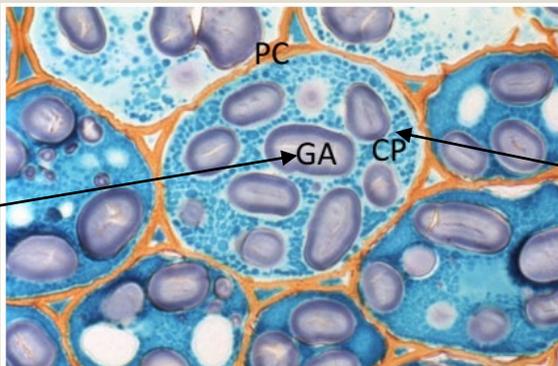
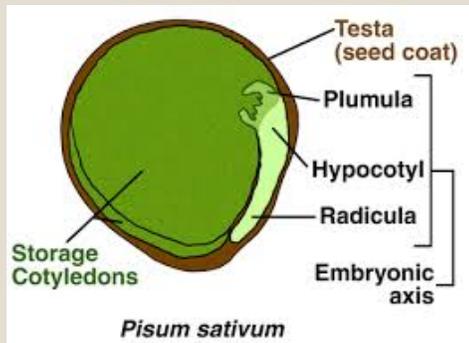
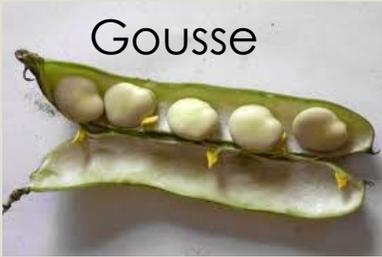
## Oléagineux



# Teneurs en protéines des légumineuses

## Fabaceae

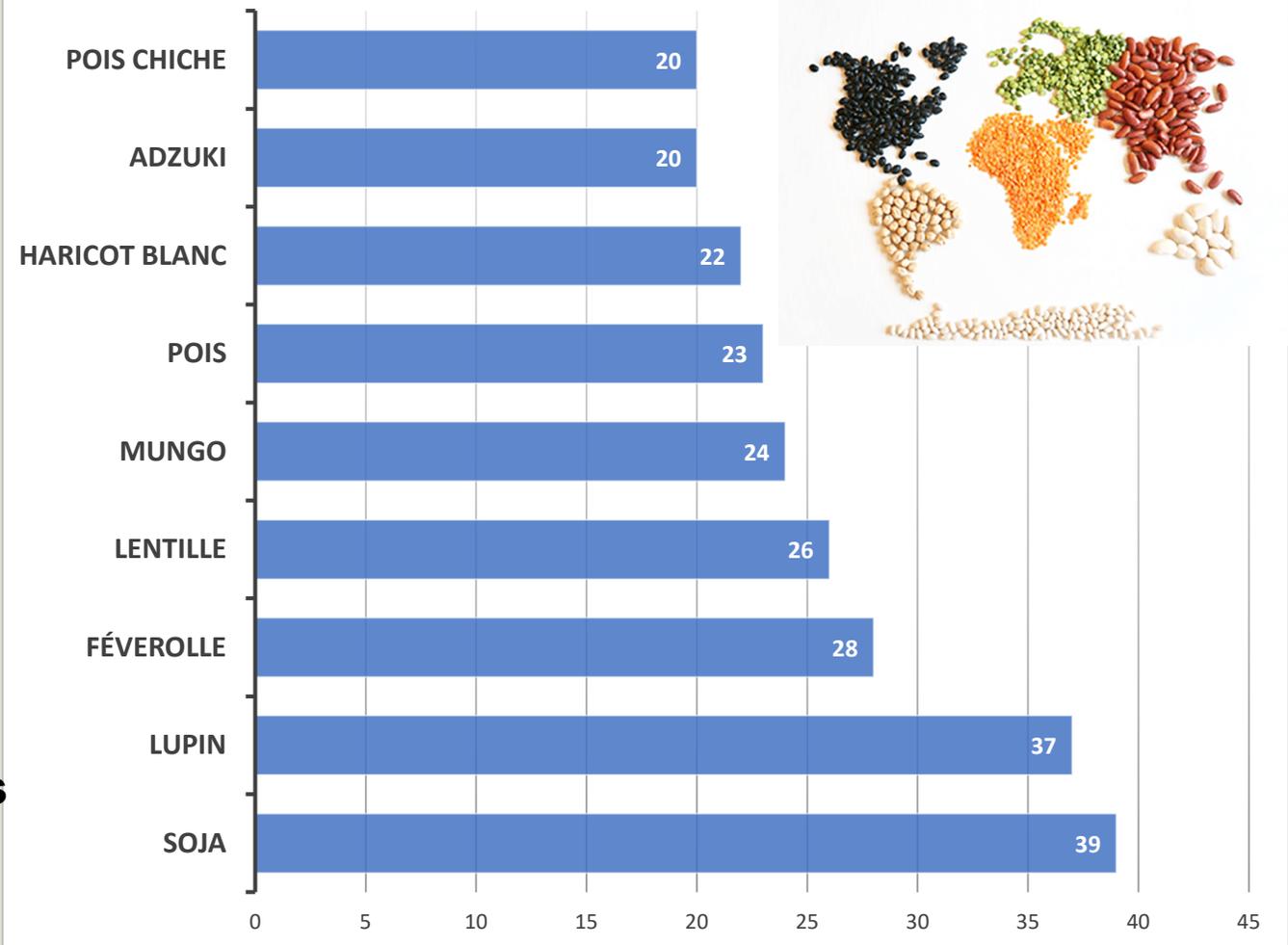
Gousse



Granules d'amidon  
3-40 μm

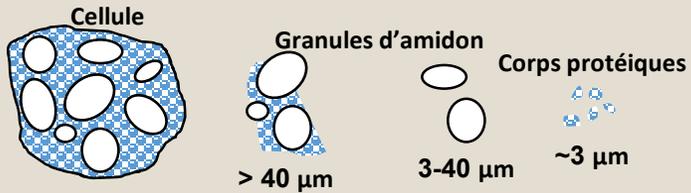
Corps protéiques  
~3 μm

Protéines (g/100g)



# Fractionnement (type pois)

## Voie sèche



Amidon

## Graines

Dépêliculage  
Mouture

Farine (25%)

Turboséparation

Concentré  
( globulines  
+ albumines  
= 50-65% )

## Voie humide (précipitation isoélectrique)

Solubilisation  
pH > 7

Centrifugation

Amidon - fibres

Extrait protéique

Précipitation acide  
pH < 5

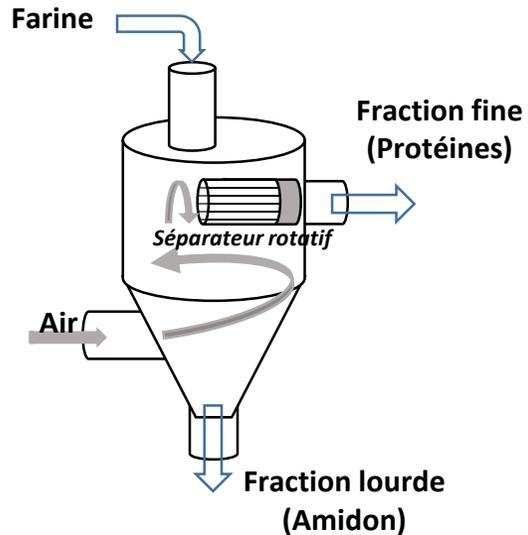
Centrifugation

Jus d'albumines

Neutralisation

Séchage

Isolat  
( globulines > 85% )



Hosokawa-Alpine®

# Extraction (type Soja / oléagineux)



**Graines**

**Trituration**



**Tourteaux**



**Délipidation  
(Hexane)**

**Farine (délipidée)**

**Extraction  
Eau ou Solution hydroalcoolique**

**Concentré ( [Prot.] > 65% )**

**Voie humide**

**Isolat ( [Prot.] > 90% )**



**Mousse - Foisonnement**

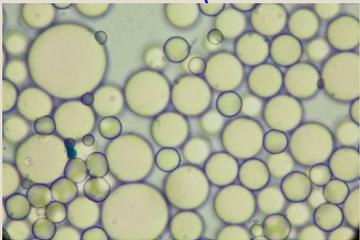


**Solubilité**

**Viscosité**

**Liaison de l'eau**

**Propriétés fonctionnelles**



**Emulsion**



**Liaison de la MG**



**Texturation**



**Gélification**

# Substituts de viande



**Blé et pois**  
(+ blanc d'œuf)



**Soja et blé**  
(+ blanc d'œuf)

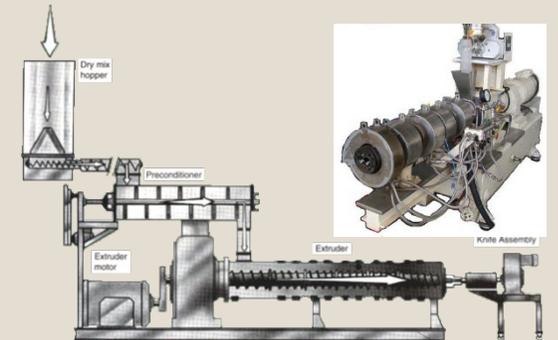
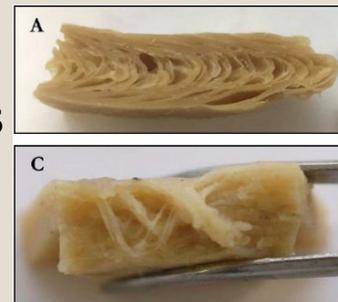


**Pois et blé**

**Protéines texturées  
(concentré/isolat)**

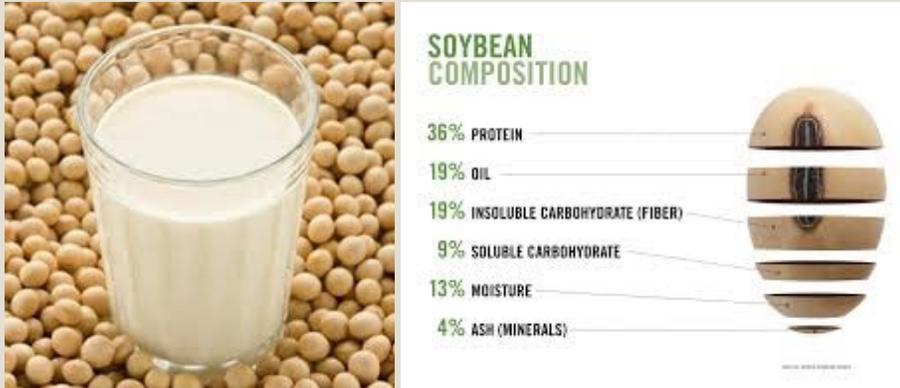


**Protéines fibrées  
(isolat)**



**Cuisson-Extrusion**

# Boisson végétale : cas du soja



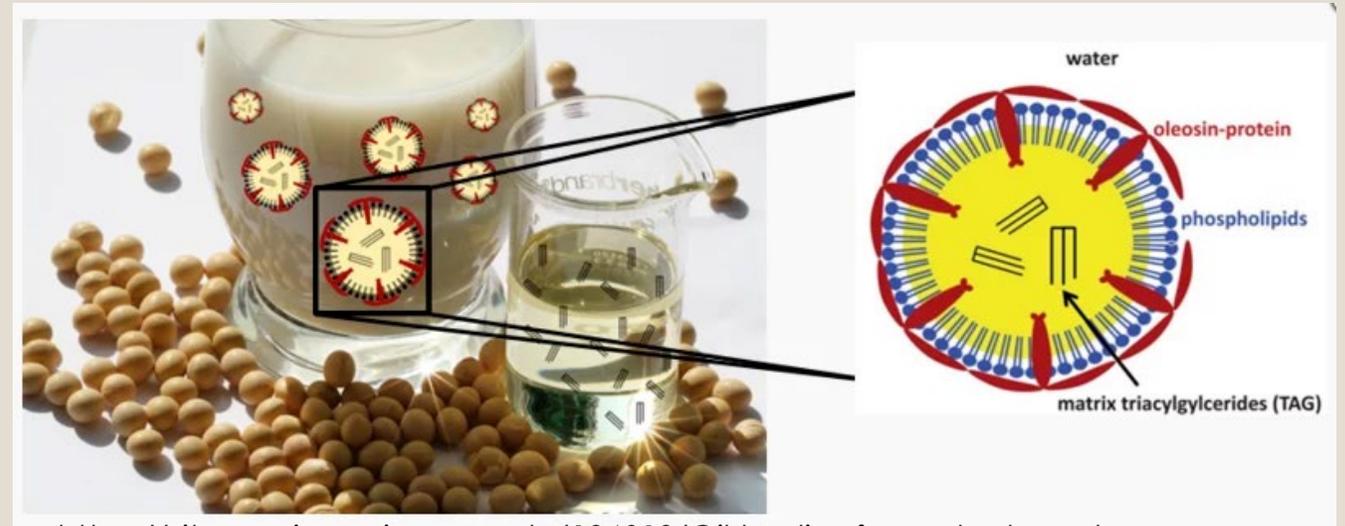
**GRAINES** comme matière première

Trempage

Broyage

Cuisson  
(eau)

U. H. T.

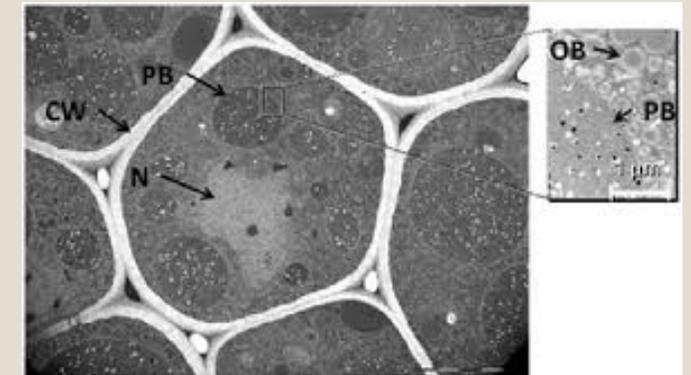


<https://sites.mpip-mainz.mpg.de/134013/Oil-bodies-from-plant-seeds>

**Suspensions /  
émulsions stables**



**Corps lipidiques =  
Oléosomes (~0,4 µm)**



*Dermaco & Gibon, OCL, 2020*

# Boisson végétale : cas du pois



~60% Amidon  
< 2% MG



**Eau**  
**Protéines de pois**  
**(Sucre)**  
**Huile de tournesol**  
**Lécithine**  
**Caroube/Guar/Carraghénane**  
**+ divers (sels, arôme, fibres...)**

**ISOLAT de pois comme matière première**

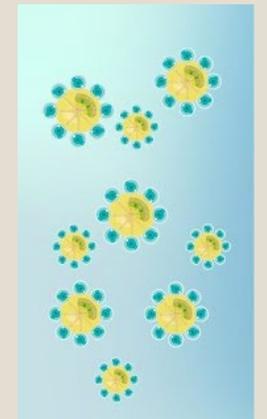


+



=

**Emulsion**



# Omelette sans oeuf d'après Nestlé® vs Start'up Le Papondu !



**Eau**  
**Huile de colza**  
**Protéines de SOJA**  
**Arôme naturel**  
**Concentré de carottes**  
  
**~8% Protéine**  
**~22% MG**



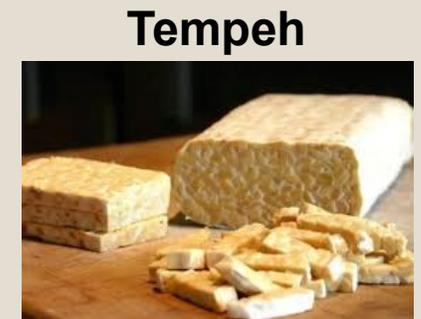
**Eau**  
**Farine de FÉVEROLES**  
**Huile de colza**  
**Méthylcellulose** **~10% Protéine**  
**Arôme naturel** **~7% MG**  
**Sel**  
**Concentré (carotte et potiron)**

# « Fromages » végétaux : analogues ou alternatives ?



Eau, amidon modifié de pomme de terre, huile de noix de coco, arômes naturels, sel, citrate de calcium, acide citrique, B-Carotene

0% de protéines !



# LEISPROSEED (2023-2028)

Accroître la consommation des protéines de légumineuses en améliorant leur qualité et transformation sans compromettre la résistance aux stress.

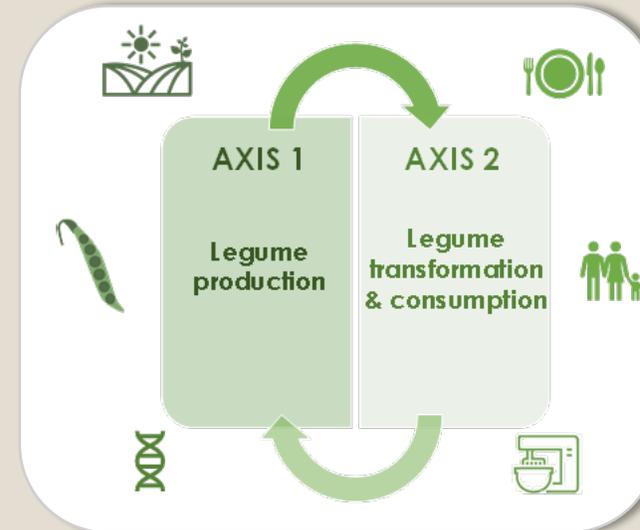


Leader : INRAe (8 laboratoires)  
+ 8 partenaires dont Institut Agro Dijon (UMR PAM)



10 units

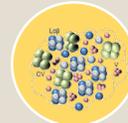
6 private partners



Agronomique (Soja, Pois, Féverole)



Génétique (Pois, Féverole)



Procédé/Qualité (Féverole)

Concentrés - Fermentation >



# Adoption of plant-based diets across Europe can improve food resilience against the Russia–Ukraine conflict

Received: 13 June 2022

Zhongxiao Sun<sup>1,2</sup>, Laura Scherer<sup>1,2</sup>, Qian Zhang<sup>1,3</sup> & Paul Behrens<sup>1,2</sup>

Accepted: 12 October 2022



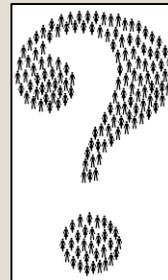
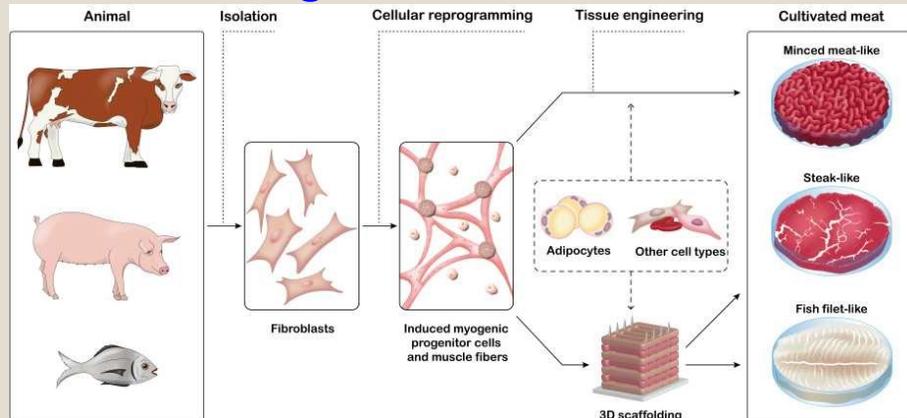
# Incorporation of novel foods in European diets can reduce global warming potential, water use and land use by over 80%

Rachel Mazac, Jelena Meinilä, Liisa Korkalo, Natasha Järviö, Mika Jalava & Hanna L. Tuomisto

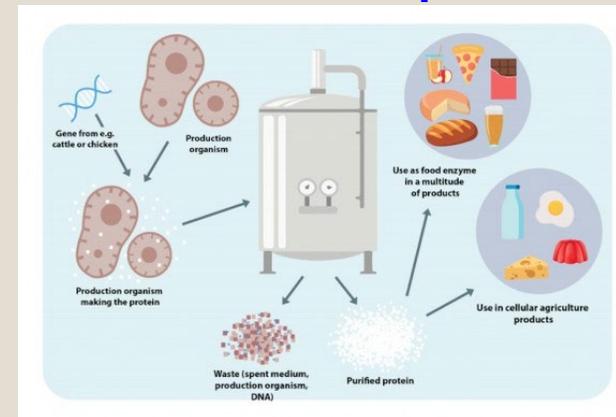
Nature Food volume 3, pages 286–293 (2022)



## Agriculture cellulaire



## Fermentation de précision



**Merci de votre écoute...**



**remi.saurel@agrosupdijon.fr**



**<http://www.umr-pam.fr>**