

# Agro-ressources : des débouchés innovants et une valeur ajoutée forte: Les protéines végétales





FranceAgriMer

ÉTABLISSEMENT NATIONAL  
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Denis Chéreau le 20 octobre 2017



# Qui sommes nous?

-  IMPROVE SAS est la **première** plateforme européenne ouverte totalement dédiée à la **valorisation des protéines du futur**
-  IMPROVE est le fruit d'un partenariat **Public / Privé**
-  Soutient de l'Etat dans le cadre du PIA et de la Région
-  Des acteurs majeurs de l'agro transformation française, représentant plus de 25 milliards d'euros de chiffre d'affaires sont partenaires de la structure.
-  Des partenaires académiques tels que **INRA, UPJV, LaSalle Beauvais, UTC, ESCOM** apportent une **expertise de haut niveau**.

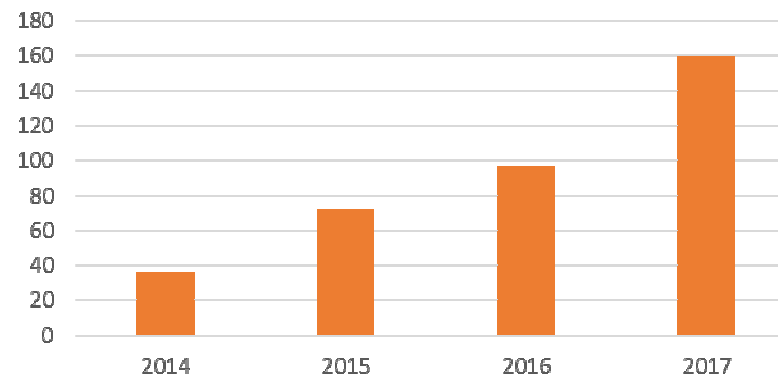


# IMPROVE en quelques chiffres

Après 4 années d'existence IMPROVE

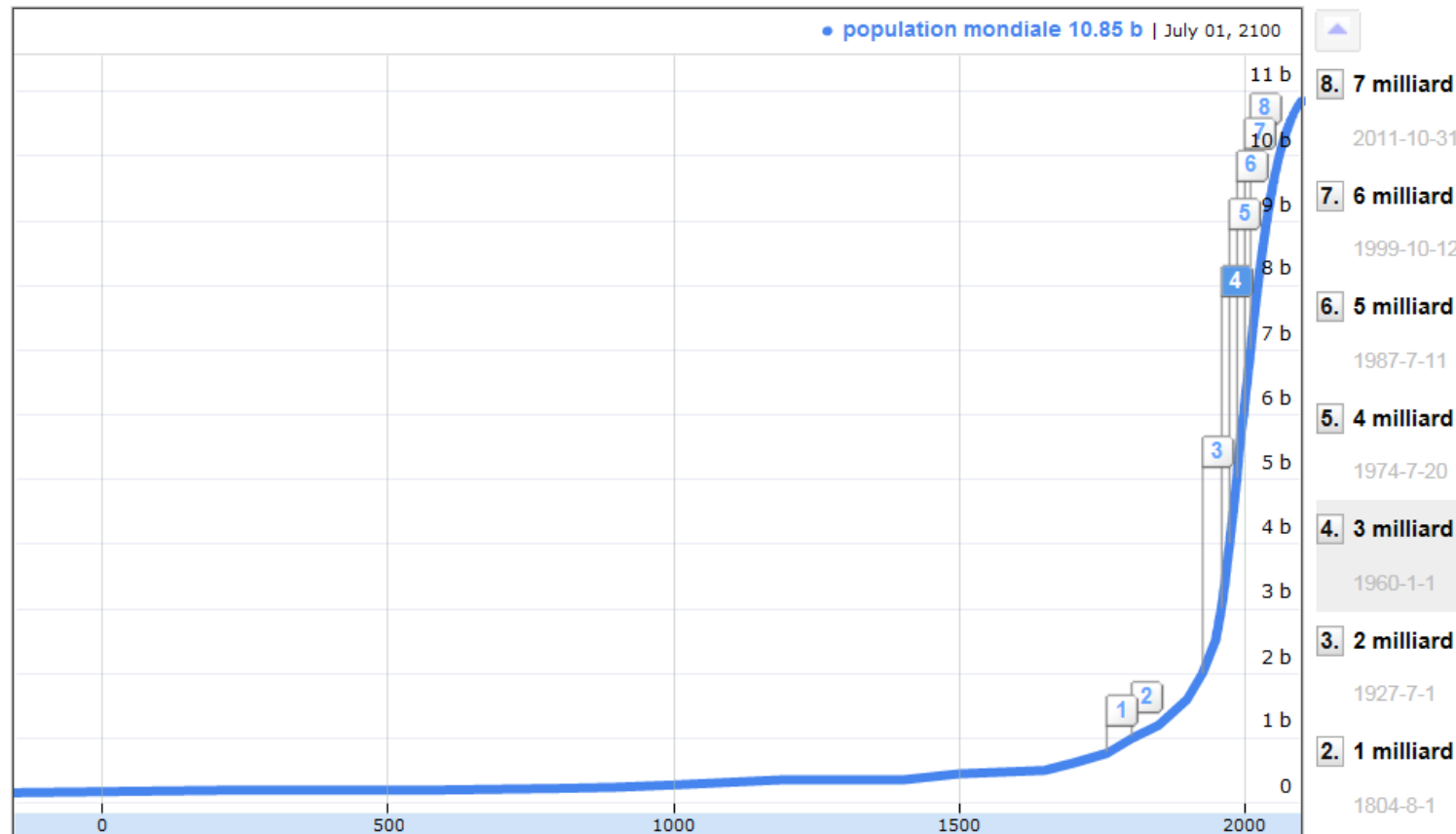
- Emploie 24 salariés – (4 ingénieurs, 6 docteurs, 14 techniciens supérieurs)
- Travaille pour 128 clients
- A signé 380 contrats
- Réalisera 2,2 M€ de CA en 2017 dont 40% à l'export
- A déjà investi 5 M€ en équipements pilote et laboratoire

Nombre de contrats signés à exécuter



# Le déficit alimentaire

La population mondiale augmente très rapidement, il a fallu **200 000 ans** pour faire le premier milliard d'humain, il faudra **11 ans** pour faire le prochain!



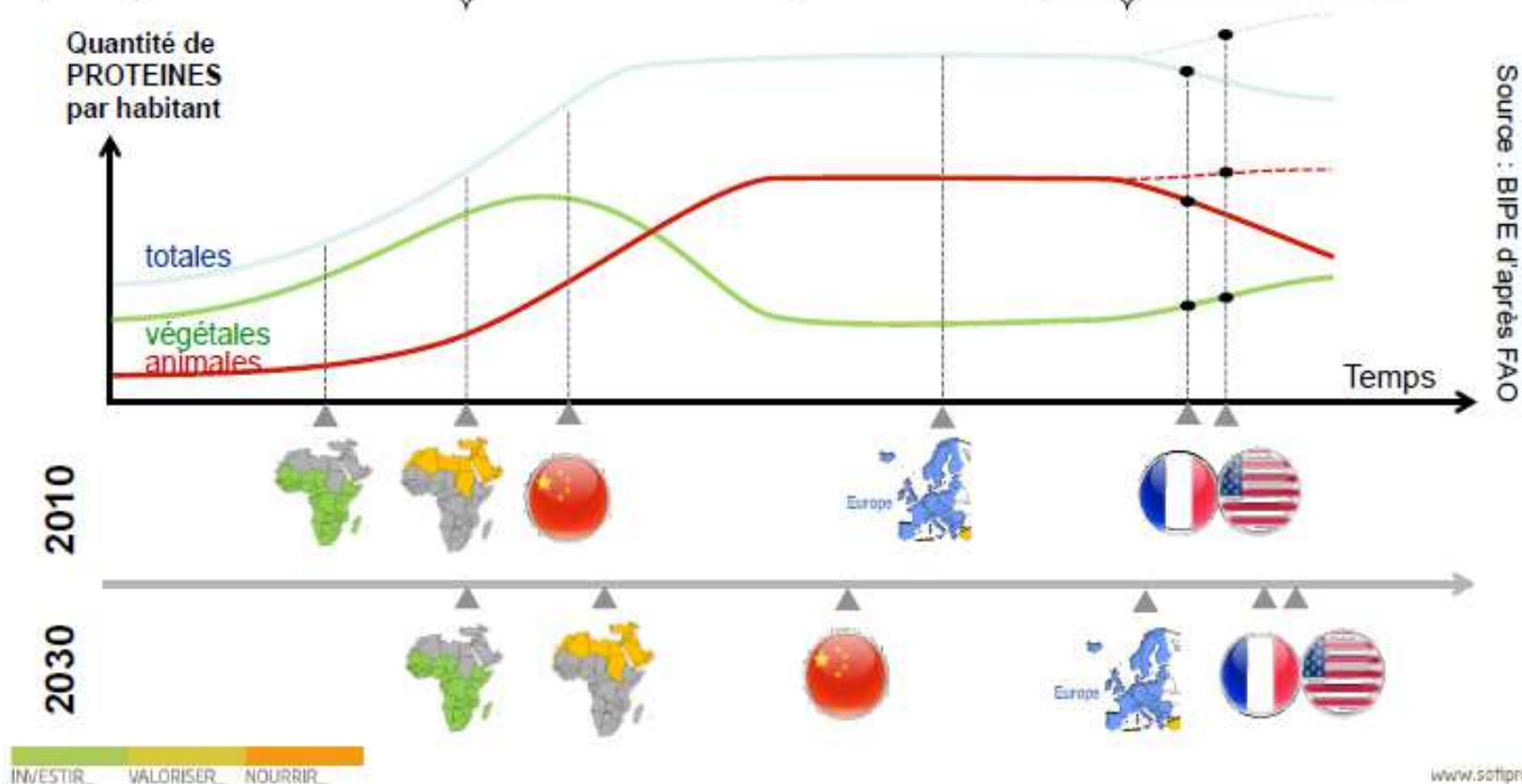
## LES TRANSITIONS NUTRITIONNELLES PROTÉIQUES

### Première transition alimentaire

Première étape : croissance de la demande en protéines totales, d'abord portée par les sources végétales, puis croissance relayée par les sources animales. Deuxième étape : stabilisation de la demande totale et substitution des protéines végétales par les protéines animales.

### Deuxièmes transitions alimentaires

Augmentation de la demande en protéines végétales. Deux modèles de secondes transitions : « américaine » (déjà observée aux Etats Unis, Royaume Uni, Allemagne, Finlande, Suède) et « européenne » (Norvège, Danemark, Autriche, France).



# « Mass balance » protéique mondiale

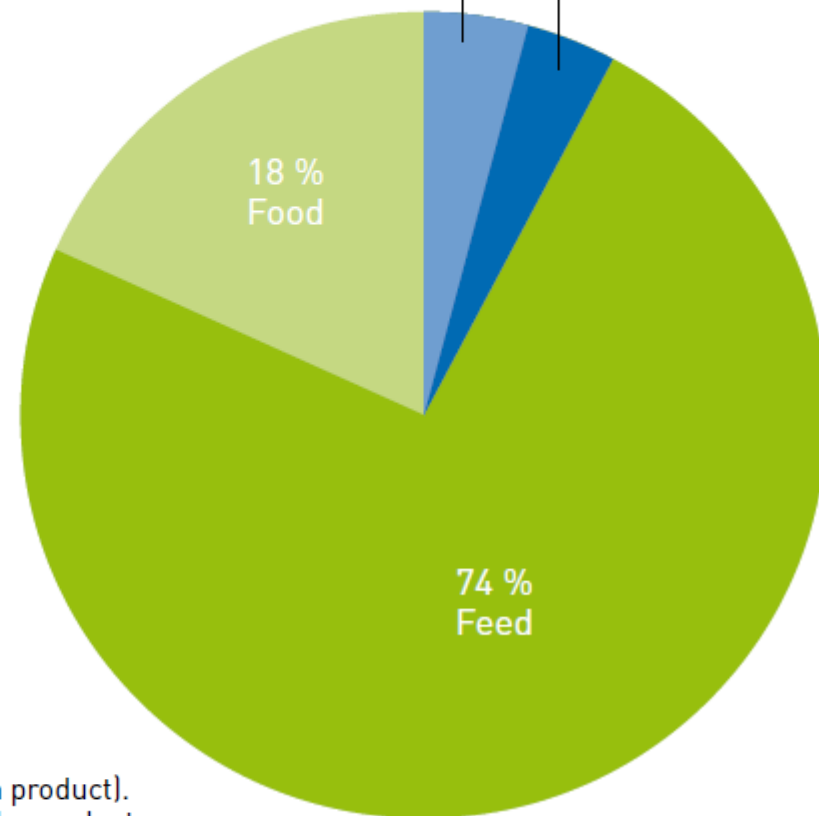
*Use of harvested agricultural biomass worldwide (2008)  
(source: nova-Institute)*

Total biomass ca.  
10 billion tonnes

Biomass for  
industrial material  
use 4,3 %

Biomass for energy  
use 3,7 %

- Usages dominés par l'alimentation des animaux
- 50% de la population mondiale utilise moins de 25 g de protéines animales/jour
- 18% de la population mondiale utilise plus de 60 g de protéines animales/jour



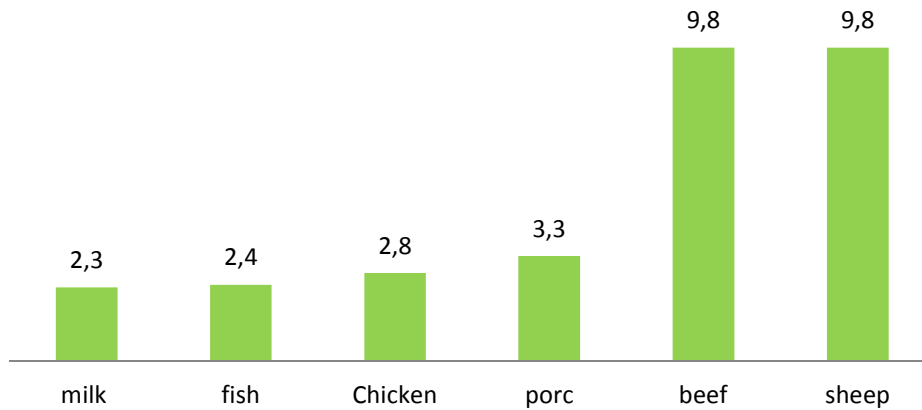
Allocation of biomass to production target (main product).  
Respective amounts include raw materials and by products,  
even if their use fall into a different category.





# « Mass balance » protéique mondiale

Ratio de conversion protéique  
kg/kg



Etienne Pilorgé CETIOM

Production de protéines animales FAO 2013	Production	Protéines
	MT	MT
viande	296	59,2
œufs	69	5,5
lait	724	22,7
fromage	22	2,0
<b>total</b>	<b>1 111</b>	<b>89</b>
aquaculture	75	14,0
pêche	75	14,0
<b>TOTAL</b>		<b>103</b>

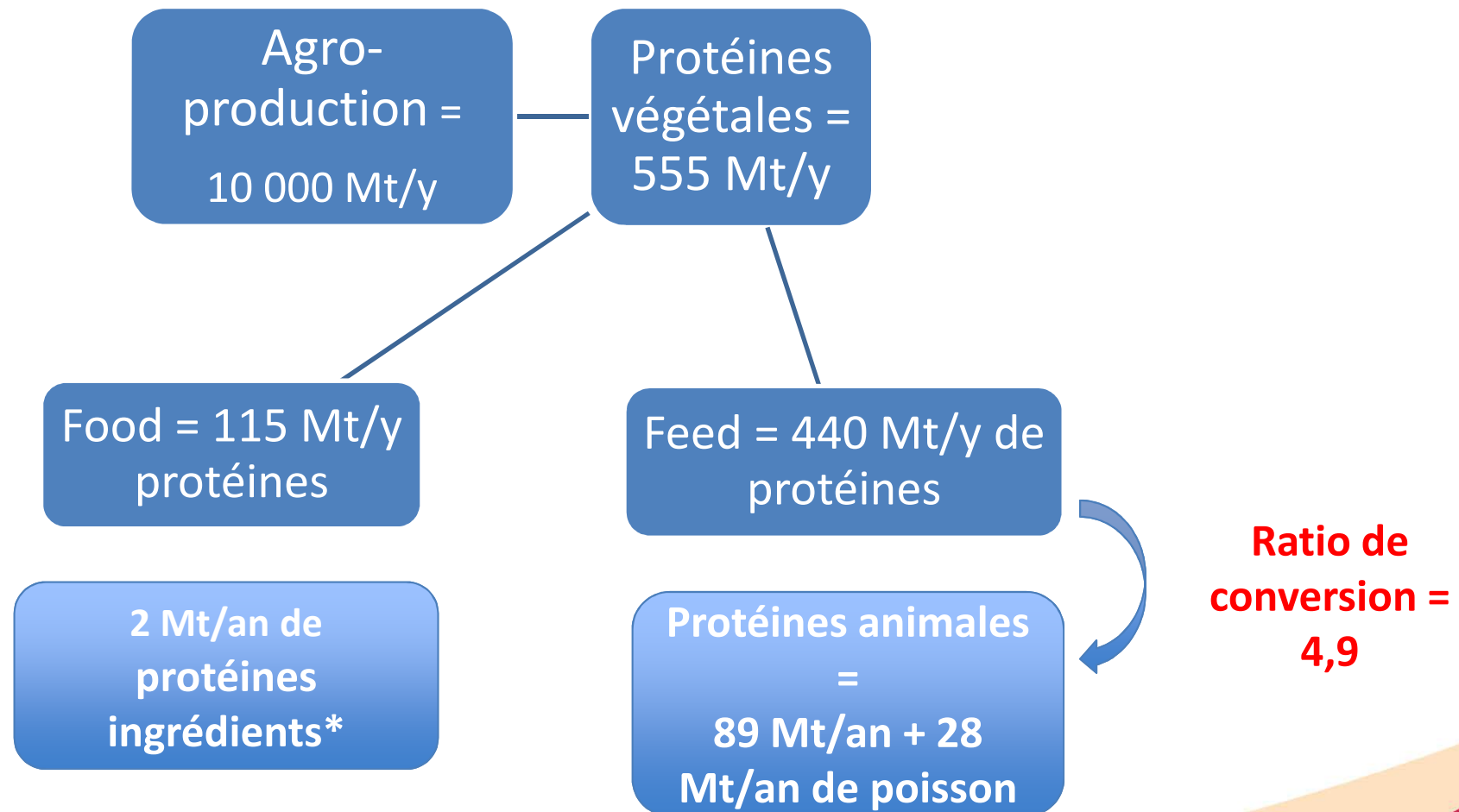
Production agricole mondiale

Origine végétale	Production	Protéines
FAO 2013	MT	MT
Soja	260	98,8
Maïs	883	88,3
Blé	704	77,4
Riz	722	57,8
Oléagineux hors soja	203	50,8
Orge	134	17,4
Légumineuses	69	17,3
Fruits & légumes	1 652	16,5
Cane à sucre	1 794	9,0
Pomme de terre	374	3,7
Autres racines	374	3,7
Noix	13	3,3
Autres	2 818	111,3
<b>Total</b>	<b>10 000</b>	<b>555</b>



# « Mass balance » protéique mondiale

Bilan matière protéique mondiale:





\* 56% soja, 43% blé et moins de 1% pour le pois, riz, pomme de terre, colza  
fèverole, lupin, tournesol, algues, ...







# « Mass balance » protéique mondiale

 Une partie de la population mondiale s'enrichit et peut se payer plus de protéines animales. Cela induit :

-  Accroissement des besoins en protéines végétales
-  Demande croissante de durabilité (utilisation d'intrant, consommation en eau, productivité par hectare...)

 Les enjeux pour la France et l'Europe

-  Réduire notre dépendance aux protéines extérieures (soja): alimentation animale
-  Développer de la valeur ajoutée pour la filière des protéines végétales surtout pour l'alimentation humaine, cosmétique, matériaux.



# 4 dimensions pour caractériser une protéine

**Nutritionnelle**

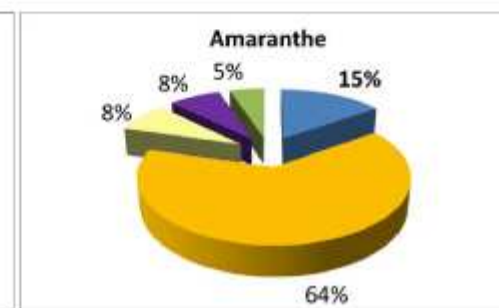
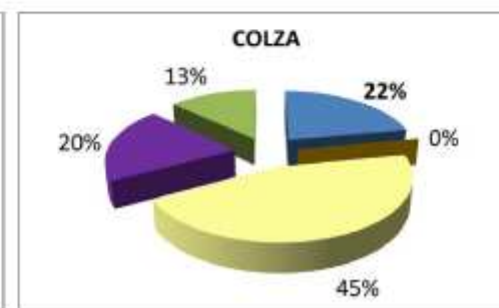
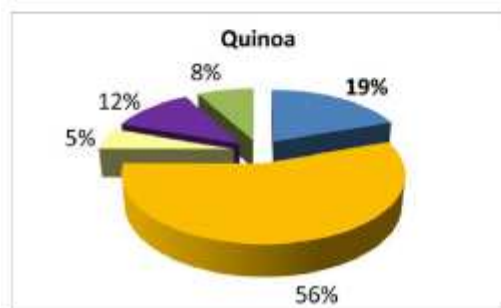
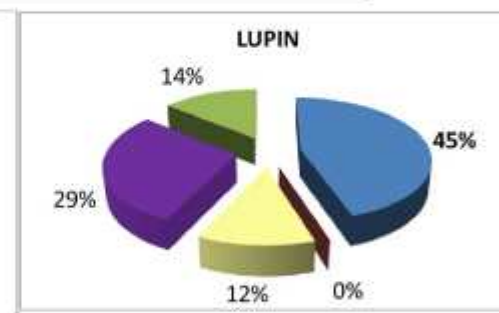
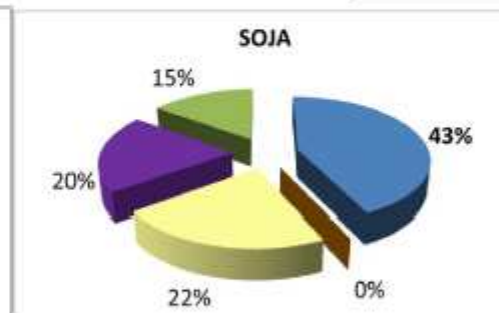
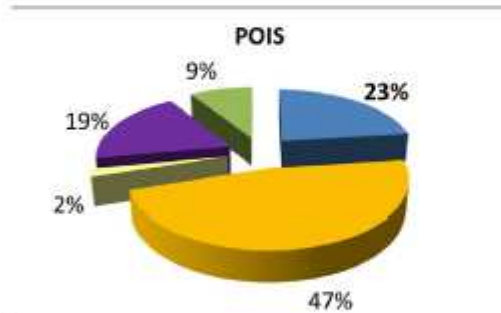
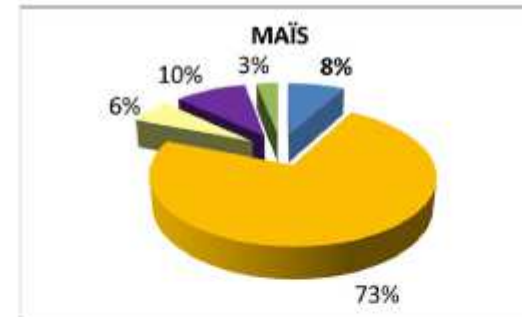
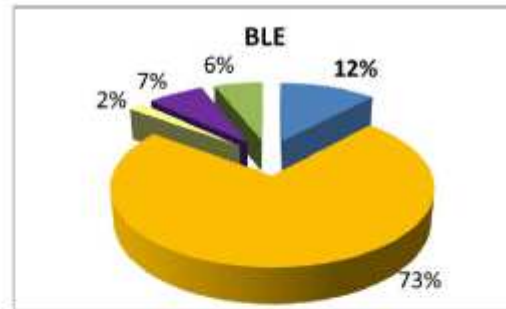
**Fonctionnelle**

**Organoleptique**

**marketing**

# La diversité des matières premières

Protéines    Amidon    Lipides    Fibres    Divers



# La diversité des matières premières

On trouve des protéines végétales sous différentes formes

- Dans les graines
- Dans les racines
- Dans les feuilles
- Dans les micro ou macro-algues










On trouve des protéines végétales ayant différentes fonctions

- Forme de réserve de l'azote (souvent riche en Lys, Asn, Gln contenant 2 atomes d'azote voir 3 dans le cas de l'Arg).
- Facteurs antinutritionnels protection naturelle contre les ravageurs
- Pesticides / insecticides / fongicides protection contre les ravageurs
- Activités enzymatiques ou autres rôle métabolique dans les organes végétatifs (feuilles, algues, racines...)



# La diversité des procédés

Face à la diversité des matières premières (graines, racines, feuilles, micro ou macro-algues...), le technologue doit adapter ses procédés d'extraction en intégrant les spécificités de chaque agroressource:

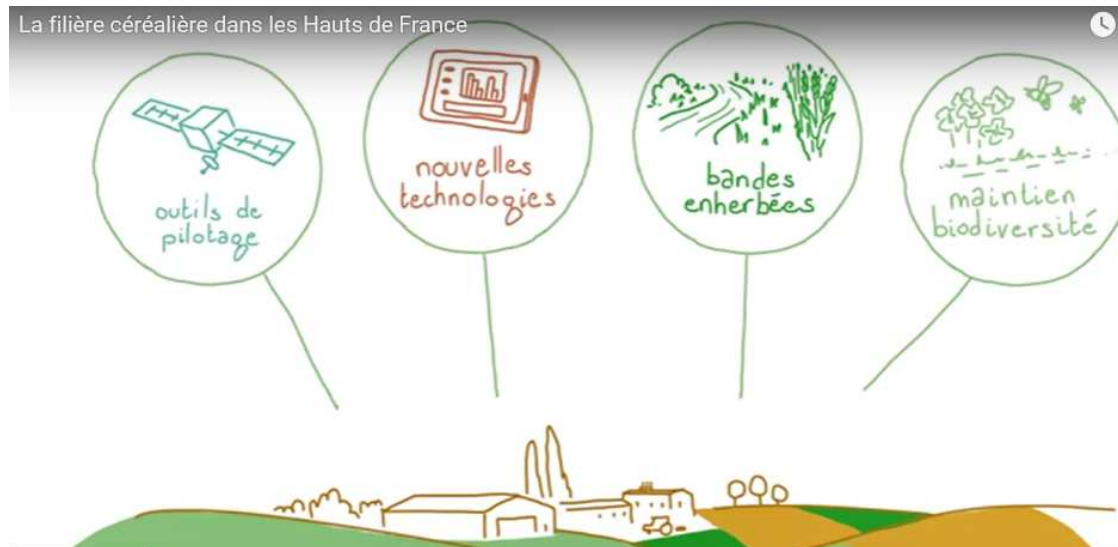
-  Teneur en eau
-  Teneur en matières grasses
-  Solubilité
-  Stabilité thermique
-  Teneur en facteur antinutritionnels
-  Présence de colorants
-  Risques liés à l'oxydation
-  Profil organoleptique
-  ...



# La production agricole

Face aux enjeux de la production agricole IMPROVE peut apporter son soutien pour mieux caractériser la fraction protéique des semences ou des récoltes en quantité mais surtout en **qualité**

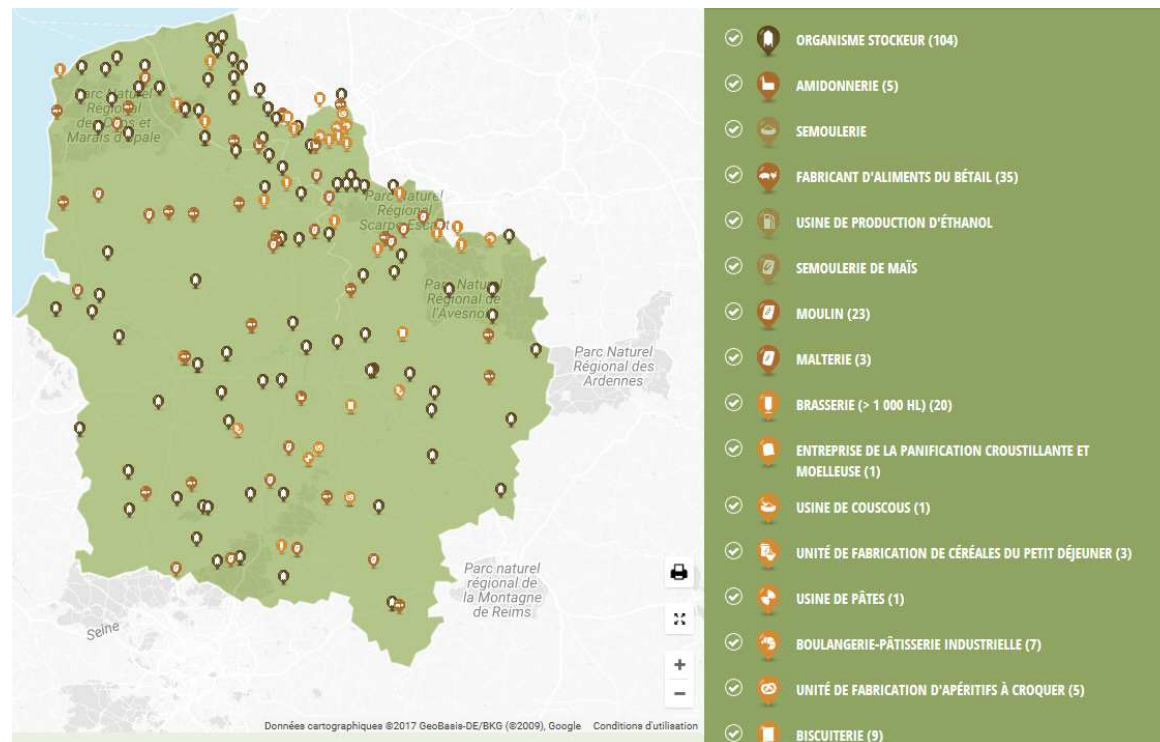
- Composition en protéines, en acides aminées
- Propriété fonctionnelle
- digestibilité



# La transformation

Avec 220 sites de collecte et de transformation la Région Hauts de France représente un important gisement de développement

- IMPROVE peut apporter son expertise sur les procédés de transformation par voie sèche ou par voie humide



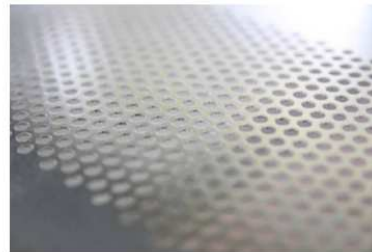


# La voie sèche: le nettoyage

Avec nos outils laboratoire et pilote, nous sommes capables de nettoyer, décortiquer, broyer tamiser turbo séparer et bientôt électro-séparer tout type de graines

## Seed cleaner – SLN3 (Pfeuffer®)

IMPROVE  
Institut National pour les Problèmes Écologiques



*High versatility*

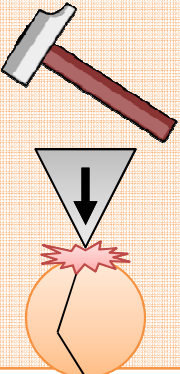
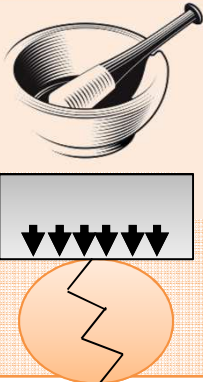
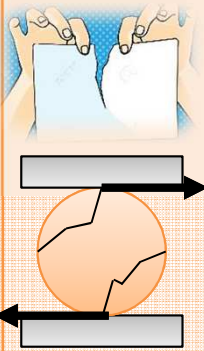
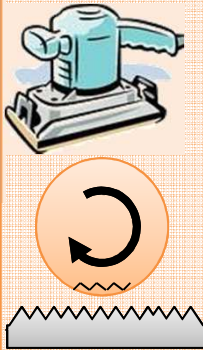
*50-75 kg/h*

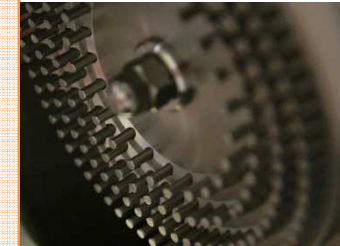
*Aspiration + 3 sieving stage*

*Batch or continuous mode*



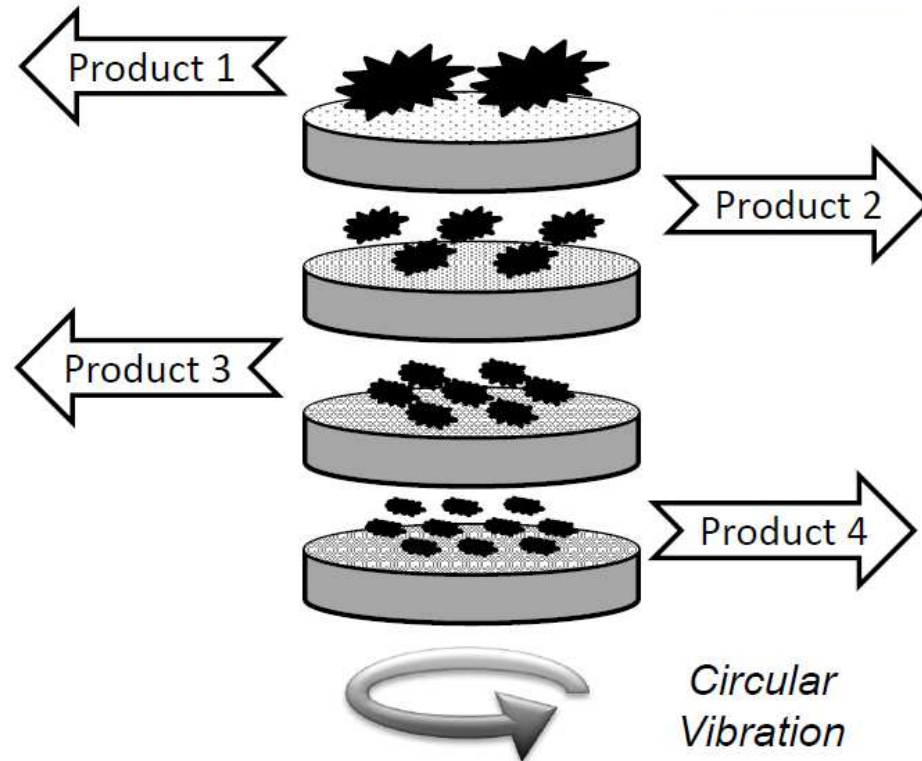
# La voie sèche: le broyage

	Impact	Compression	Cisaillement	Abrasion	Taille de particules
Broyeurs à					Coarse > 500 µm
					Fine 50 - 500 µm
					Ultrafine <50 µm
Marteaux	X				Coarse
Couteaux	X			X	Coarse
Broches	X		X		Fine and Ultrafine
Impact	X				Ultrafine
Cylindres		X	X		Coarse and Fine
Pilon		X	X	X	Coarse and Fine
Disques		X	X		Coarse and Fine
Billes	X	X		X	Fine and Ultrafine
Batteurs	X			X	Coarse and Fine
Jet d'air	X				Ultrafine



# La voie sèche: le fractionnement

## Vibration round screener VRS600 (Allgaier®)



100  $\mu\text{m}$  – 3 mm sieves

50-100 kg/hour

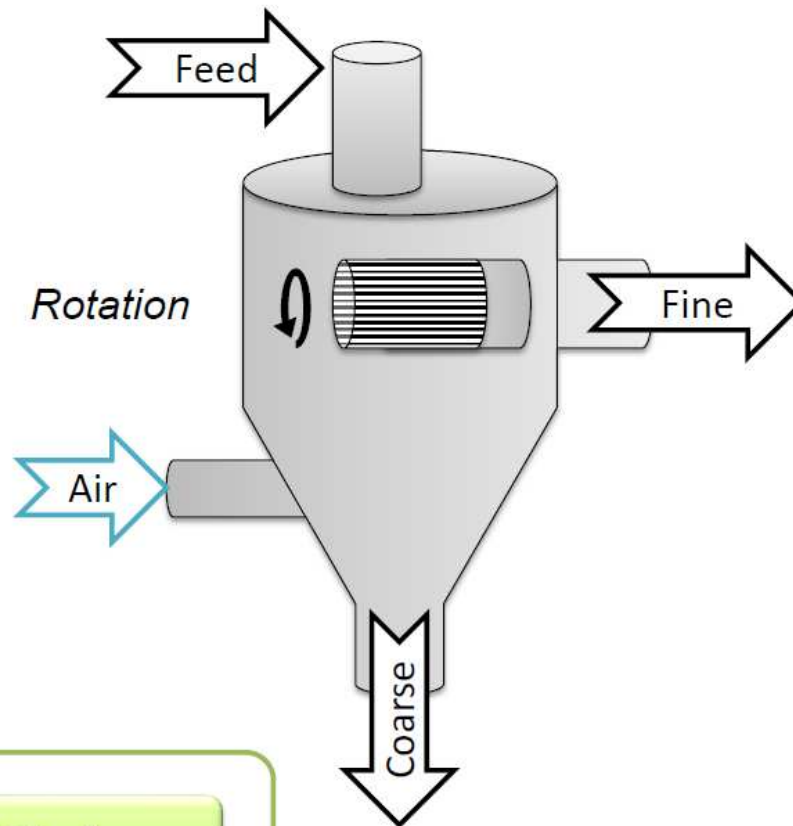
Dry and wet products

Up to 4 fractions



# La voie sèche: le fractionnement

## Air classifier - 70 ATP (Hosokawa-Alpine®)



*Cut-size from 200 to 2  $\mu\text{m}$*

*5-10 kg/h*

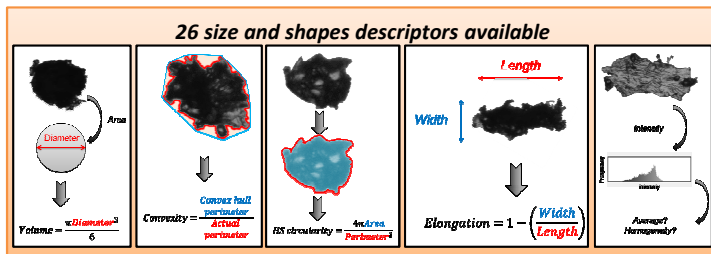
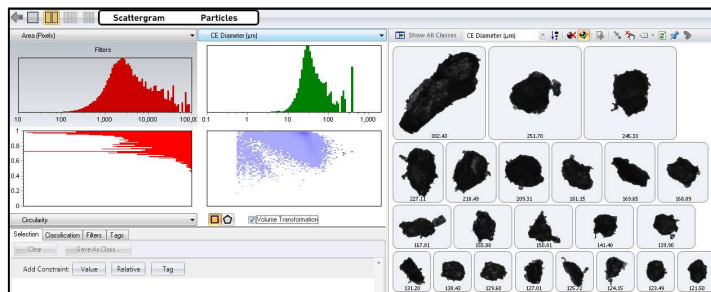
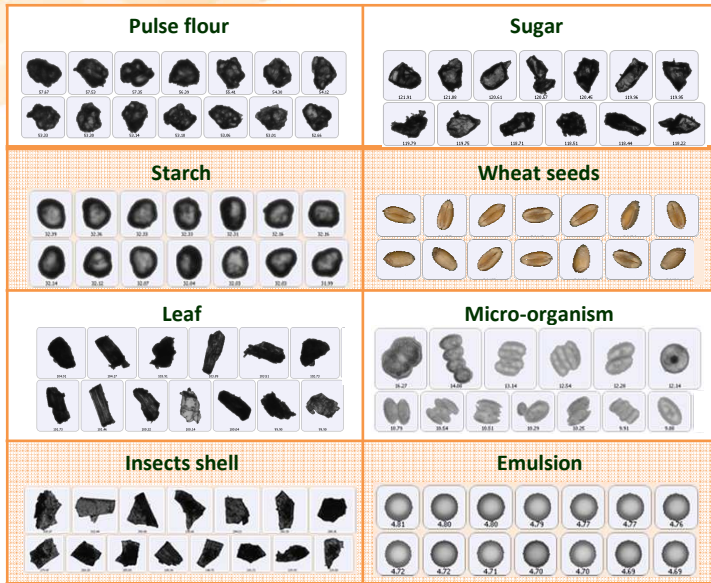
*Protein enrichment*

*Dust removal*

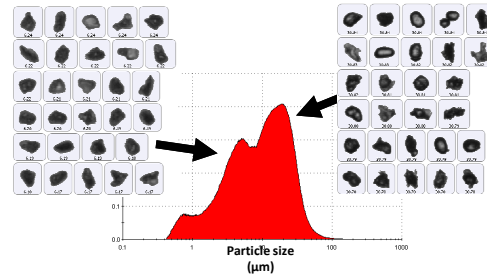




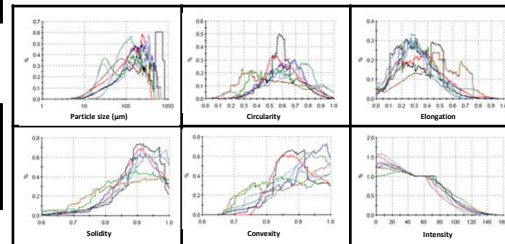
# La voie sèche: la caractérisation



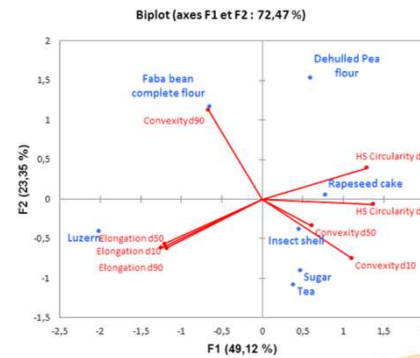
What is behind a peak of the particle size distribution?



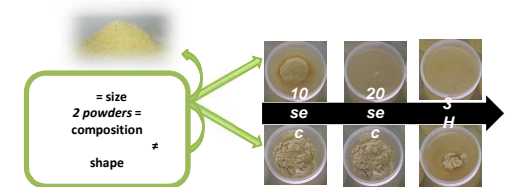
Sample comparison in term of characteristic parameter (d10, d50, d90, SPAN...) and distribution



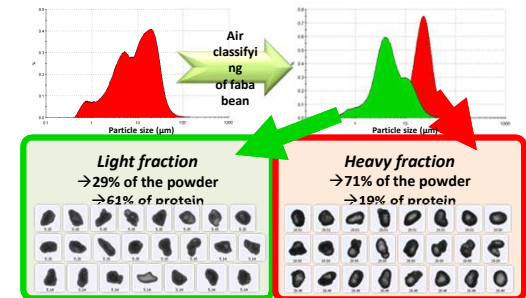
What parameter is discriminant between samples?



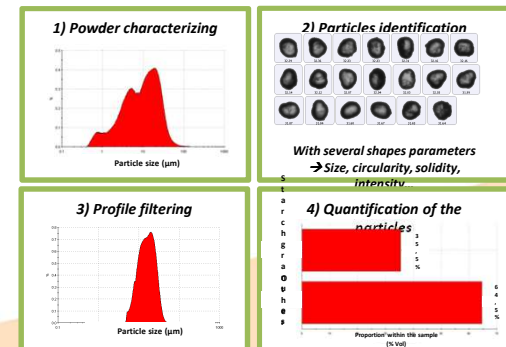
Can we explain powder properties by particle morphology?



What was separated during fractionation?



Can we characterised starch granules in the sample?



# La voie humide

Avec nos outils laboratoire et pilote, nous sommes capables d'extraire, de fractionner, de purifier, de fonctionnaliser et de stabiliser les protéines de tout types de matières premières.

❏ Réacteurs, centrifugeuses, filtres frontaux ou tangentiels, évaporateurs, sécheurs peuvent être combinés pour créer une multitudes de procédés





Nous seront heureux de vous accueillir dans nos locaux durant la visite qui sera organisée dans l'après midi.

Merci pour votre attention

