



**HAL**  
open science

# Les produits laitiers et ingrédients secs, d'une stratégie de report à un marché à forte valeur ajoutée: le point de vue de la Recherche

Romain Jeantet

## ► To cite this version:

Romain Jeantet. Les produits laitiers et ingrédients secs, d'une stratégie de report à un marché à forte valeur ajoutée: le point de vue de la Recherche. Assemblée générale de l'union laitière de la Meuse, Apr 2017, Verdun, France. hal-01516200

**HAL Id: hal-01516200**

**<https://hal.science/hal-01516200>**

Submitted on 5 Jun 2020

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

# ***Les produits laitiers et ingrédients secs, d'une stratégie de report à un marché à forte valeur ajoutée:***

## ***le point de vue de la Recherche***

**Romain Jeantet**

**UMR Science et Technologie du lait et de l'œuf**

**AG ULM 27/04/2017**



Science  
& carrière



1970



Singe  
Anthropoïde



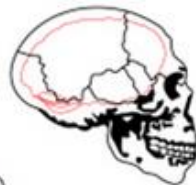
*Australopithecus  
africanus*



*Homo habilis*



*Homo erectus*



*Homo sapiens  
neandertalensis*

Professeur  
2005



*Homo sapiens sapiens*

Maître de  
conférence  
1996

Docteur  
1995

Ingénieur  
1992

Bac  
1987

**Génie des procédés et  
transformation laitière**  
**Agrocampus Ouest,**  
Rennes

- 140 enseignants chercheurs
- 2000 étudiants
- Agronomie, alimentation, environnement, horticulture et paysage

- ❑ Ingénieurs Sciences et Transformations Laitières (25 par an / 7 nationalités)
- ❑ Professeur associé Université de Suzhou (Chine)
- ❑ 13 livres

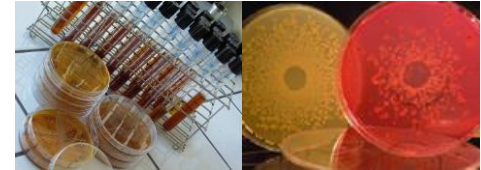


## Une approche *multi* (échelle, disciplines), au service du continuum recherche fondamentale, appliquée et transfert

Plateforme Lait



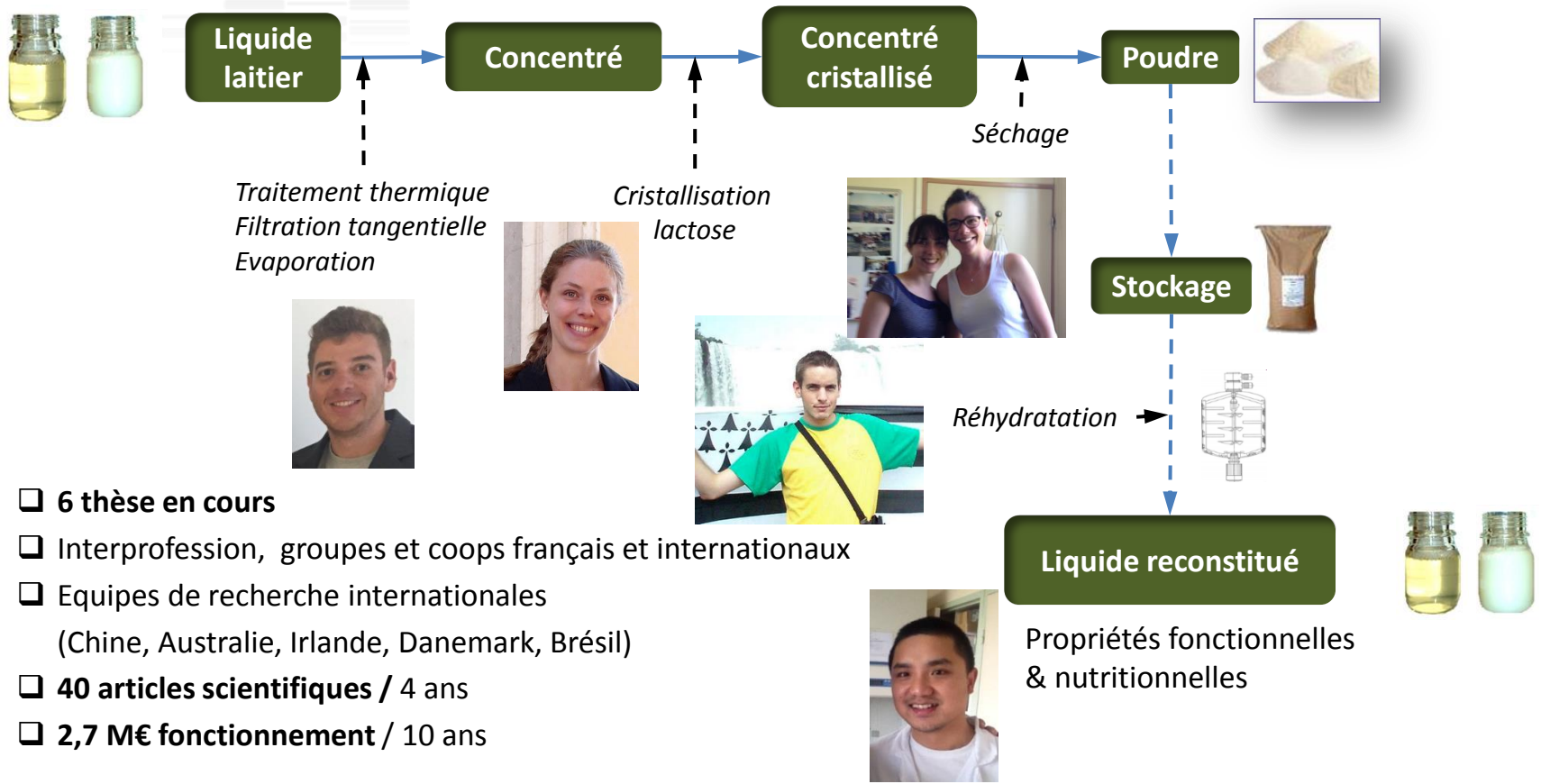
Centre de ressources biologique



78 permanents  
20-25 doctorants /an  
60 doctorants 2010-2014  
40 thèses soutenues  
7 cellules industrielles

- ❑ **Structuration / déstructuration des matrices alimentaires:**  
*structure → biodisponibilité des nutriments et digestion*
- ❑ **Microorganismes et écosystèmes:**  
*fermentation, probiotique et pathogène*
- ❑ **Procédés de transformation:**  
*procédés éco conçus et transformation durable*

# Concentration, séchage et réhydratation



- ❑ 6 thèse en cours
- ❑ Interprofession, groupes et coops français et internationaux
- ❑ Equipes de recherche internationales (Chine, Australie, Irlande, Danemark, Brésil)
- ❑ 40 articles scientifiques / 4 ans
- ❑ 2,7 M€ fonctionnement / 10 ans

## Principales conclusions

- ❑ Les poudres lactières sont généralement perçues comme des produits stables mais offrant une faible valorisation: *Commodités*
- ❑ Ce statut est contesté par l'émergence de nouveaux ingrédients secs (concentrés, isolats, formules infantiles) **apportant de la valeur sur des marchés en forte croissance** (pays développés et émergents)
- ❑ La valeur de ces nouveaux ingrédients secs est intrinsèquement liée à l'expression de propriétés fonctionnelles et nutritionnelles particulières
- ❑ La maîtrise et le maintien de ces propriétés à utilisation suppose une montée en compétences (compréhension des mécanismes)



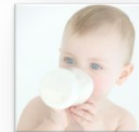
① *Les poudres laitières: marché et principes d'obtention*



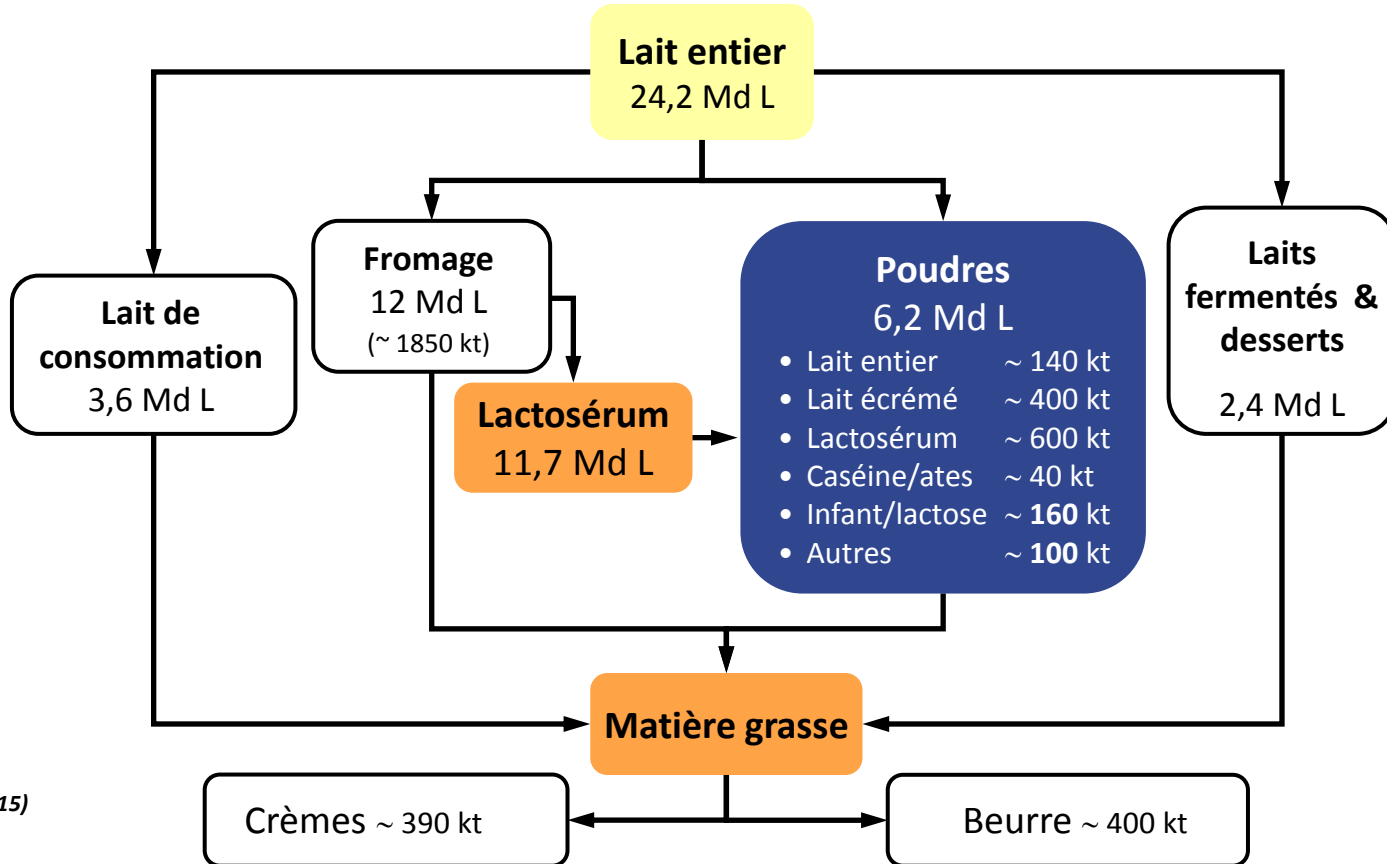
② Première transition (1990-...): les concentrés et isolats protéiques



③ Deuxième transition (2005-...): les formules infantiles



# La place des ingrédients dans la filière



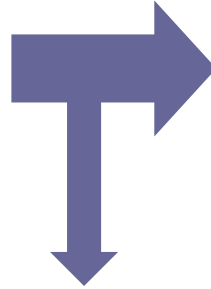
CNIEL (2015)



# Sécher... pourquoi ?

## ☐ Lait

- Durée de vie
- Faible matière sèche (MS)



Eau 

- Croissance des **microorganismes**
- Conditionne **réactions** (*hydrolyse*)

## ☐ Poudres lactières

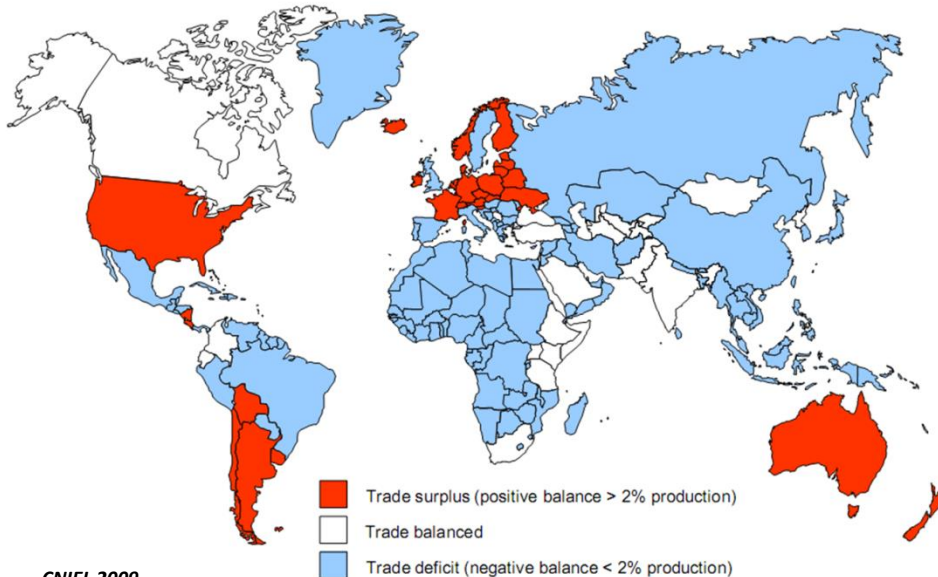
- Accroître la durée de vie (1-3 ans)
- Stocker
- Réduire les coûts de transport



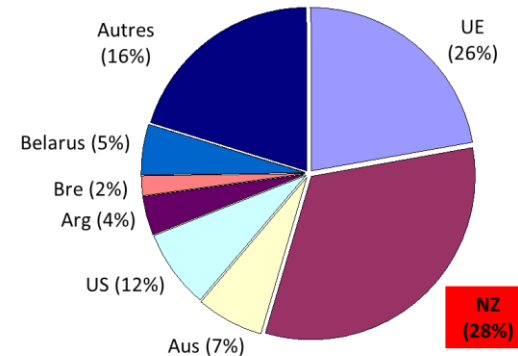
6-8% isolat protéines  
4% lait  
3% lactosérum

# A l'origine, stabiliser sans valeur ajoutée

- ❑ Poudres de lait entier (WMP) / lait écrémé (SMP) : des « *commodités* »
  - ❑ Durée de vie de 1 à 3 ans (procédé, conditions de stockage)
  - ❑ 55% du volume échangé sous forme de poudre, un marché dominé par la Nouvelle Zélande
    - ❑ WMP: 2200 kt FIL IDF 2012
    - ❑ SMP : 1450 kt CNIEL 2015

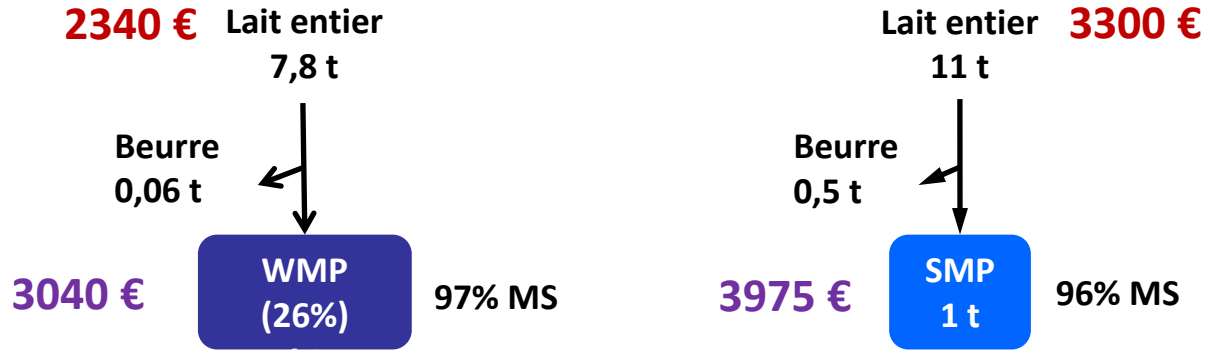


**Part de marché (2012)**  
 (61900 kt équivalent lait / 9% production mondiale)



# A l'origine, stabiliser sans valeur ajoutée

□ Un prix de marché fluctuant autour du coût matière



□ Stratégie: gigantisme et intégration

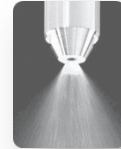
- Amortissement de l'outil et ↗ valeur sur d'autres produits
- Modèle NZ, extensivement intensif: production extensive intégrée et économies d'échelle en transformation  
ex: 30 t poudre /h → 5300 t lait / j





# Plan

① Les poudres lactières: marché et principes d'obtention



▶ ② *Première transition (1990-...): les concentrés et isolats protéiques*

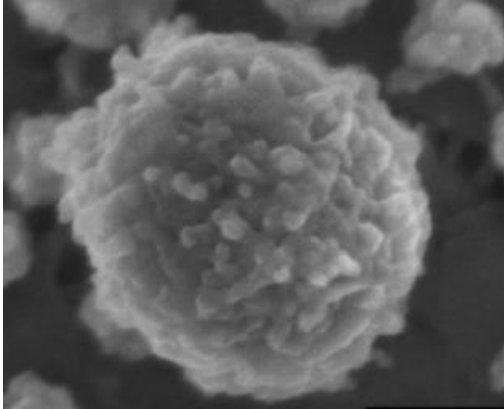


③ Deuxième transition (2005-...): les formules infantiles



# Protéines lactières

## Micelle de caséines (80%)



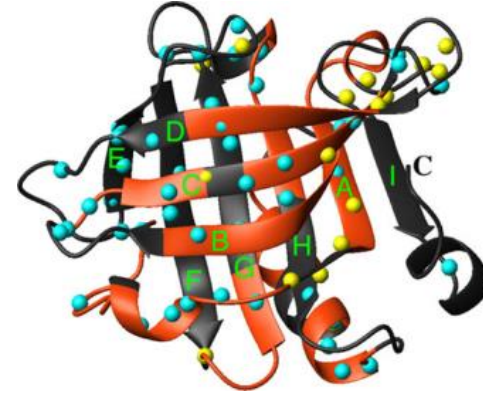
- Stabilité thermique
- Complexe micellaire

**Structure micellaire sensible à une modification des conditions de milieu**  
(environnement ionique, température, etc.)

Fromagerie

Fonctionnel  
*Yaourts/crème*

## Protéines sériques (WP; 20%)



- Solubles à l'état natif sur la gamme des pH alimentaires

**Sensibilité thermique**

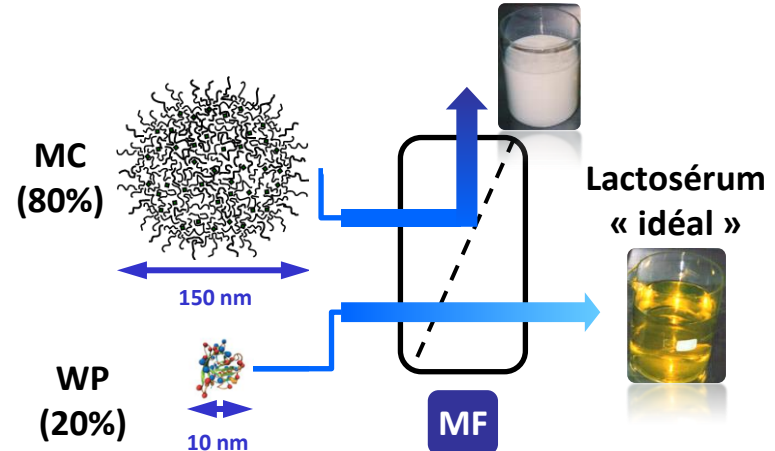
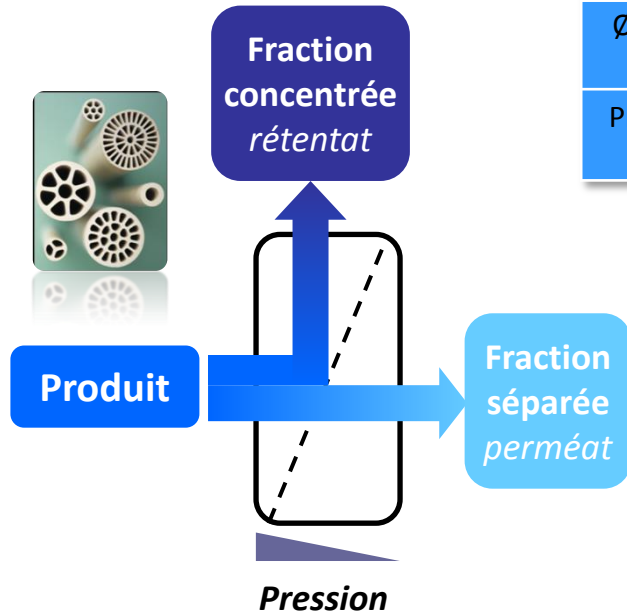
Nutritionnel  
Fonctionnel  
*Ingédients*

# Obtention des concentrés et isolats protéiques

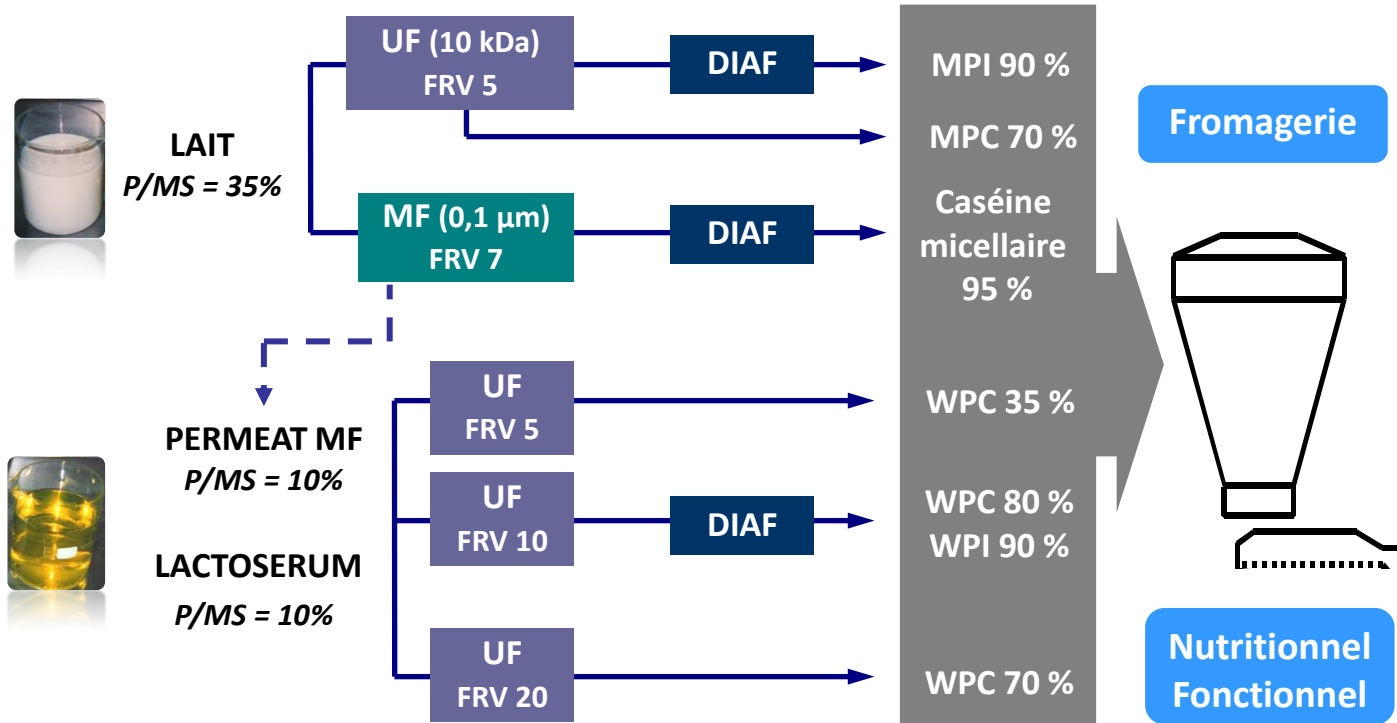
## □ Principe des procédés de filtration tangentielle

Procédé physique utilisant une membrane sélective pour séparer et concentrer les constituants d'un mélange

	Osmose inverse (OI)	Nanofiltration (NF)	Ultrafiltration (UF)	Microfiltration (MF)
∅ pores (nm)	< 0,5	1	10-100	100-10000
Pression (bar)	30-80	10-40	2-10	0,2-1



# Diversité des concentrés et isolats protéiques



- ❑ Prix compris entre 3000 et 15000 € / tonne (concentrés → isolats)
- ❑ Usages dans l'UE de l'ordre de 150 kt équivalent protéine / an → 450 kt équivalent SMP



# Vers de nouvelles structures pour innover

- ❑ **PROFIL: Assemblages PROtéiques multi-Fonctionnels pour l'industrie Laitière**
  - ❑ 2014 – 2020 / 11 thèses et 5 CDD (4,4M €)
  - ❑ Co-construction partenariale public-privé cofinancé / Bretagne et Pays de La Loire

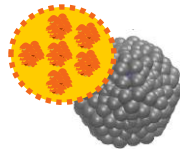


Concevoir des assemblages protéiques aux propriétés fonctionnelles maîtrisées (texture, interface, antifongique, encapsulation) pour proposer des produits innovants

## Créer des assemblages protéiques monofonctionnels



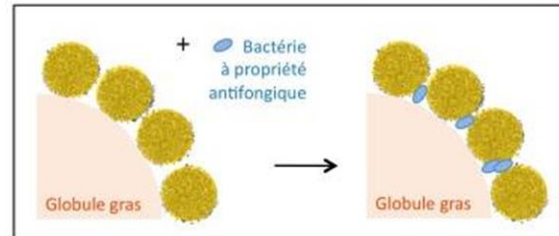
**Emulsifiant-  
Moussant**



**Encapsulation  
- vectorisation**

## Créer des assemblages protéiques multifonctionnels

Combinaison de deux fonctionnalités >>> *émulsifiante et antifongique*



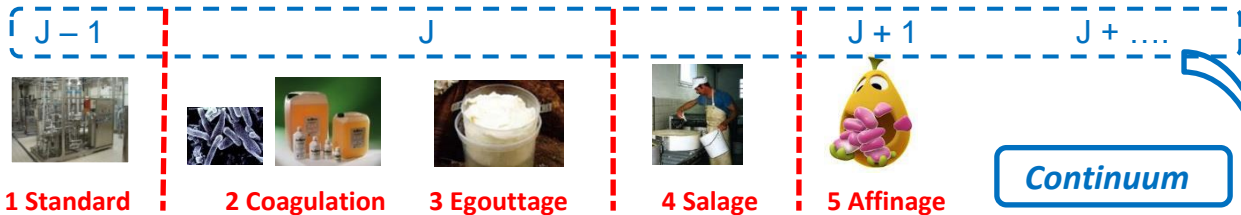
**Emulsifiant et antifongique**

# Nouveaux concepts en fromagerie

- ❑ Enjeu technologique = fabriquer des fromages
  - ❑ Adaptés aux goûts et aux besoins actuels (texture, arômes, fonctionnalités)
  - ❑ Respectant les exigences nutritionnelles (et sanitaires)
  - ❑ Eco-efficent (et à coûts contraints et faciles à réaliser = s'affranchir de l'interdépendance des facteurs de fabrication en fromagerie traditionnelle)

**From'Innov : découpler les étapes de la fabrication / optimiser, réorganiser et assembler les étapes afin de texturer les protéines**

**Temps long**

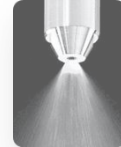


**Temps court**



# Plan

① Les poudres lactières: marché et principes d'obtention



② Première transition (1990-...): les concentrés et isolats protéiques



▶ ③ *Deuxième transition (2005-...): les formules infantiles*

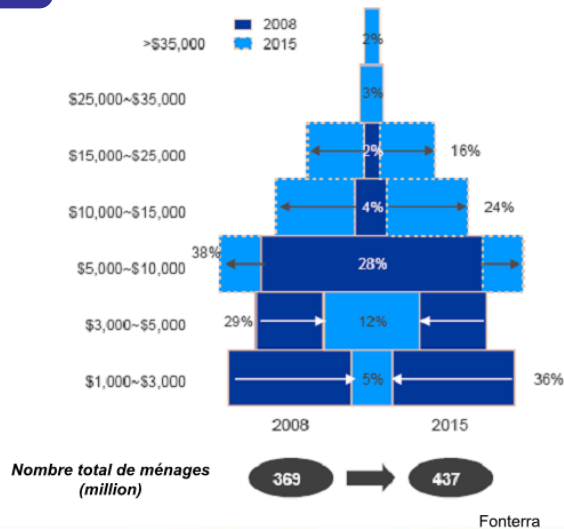


# Transition économique... et alimentaire

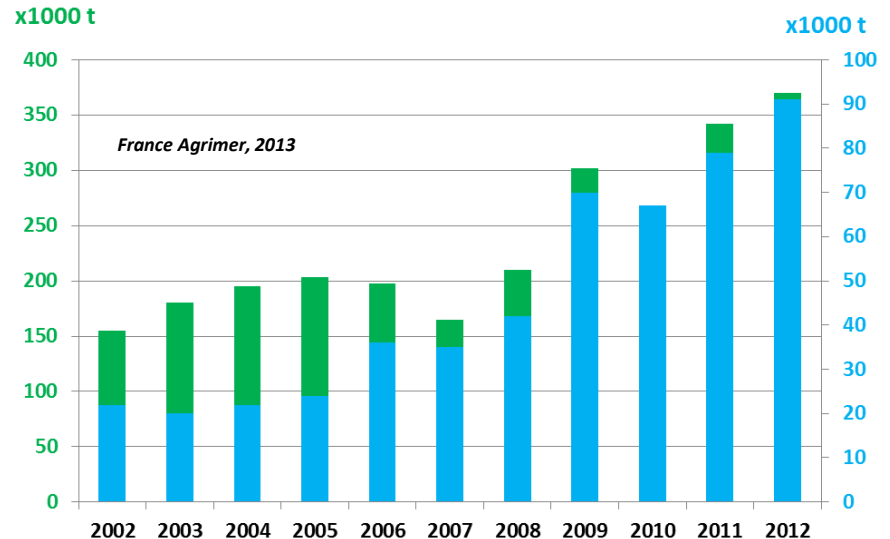
- ❑ **Demande mondiale croissante** pour une alimentation incluant protéines et produits laitiers (Chine, Inde, Moyen orient)  
**+210 Mt de lait produit à l'horizon 2020** (FAO)
- ❑ **Une production des émergents en croissance mais insuffisante (quantité / qualité)** pour satisfaire la demande du marché local

## Chine

### Emergence d'une classe moyenne



### Importations de formules infantiles et de poudre de lactosérum



# Une formule pour mimer le lait maternel

g/l	Lait de vache	Lait de femme
<b>Protéines</b>	<b>32</b>	<b>10</b>
<i>caséines</i>	80%	35%
<i>WP</i>	20%	65%
<b>Glucides</b>	<b>50</b>	<b>75</b>
<i>Lactose</i>	100%	85% ( <i>oligosac.</i> )
<b>Lipides</b>	<b>38</b>	<b>36</b>
<i>AGPI</i>	2,9%	6,4%

% Protéines	Lait de vache	Lait de femme
<i>β-lact.</i>	<b>9</b>	0
<i>α-lact.</i>	3,5	<b>17</b>
<i>Lactoferrine</i>	0,8	<b>17</b>

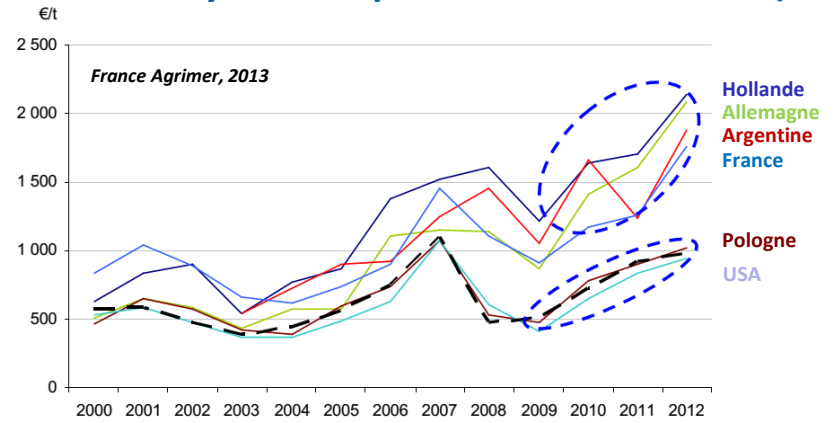
Ajout de:

Complexité

Lactosérum

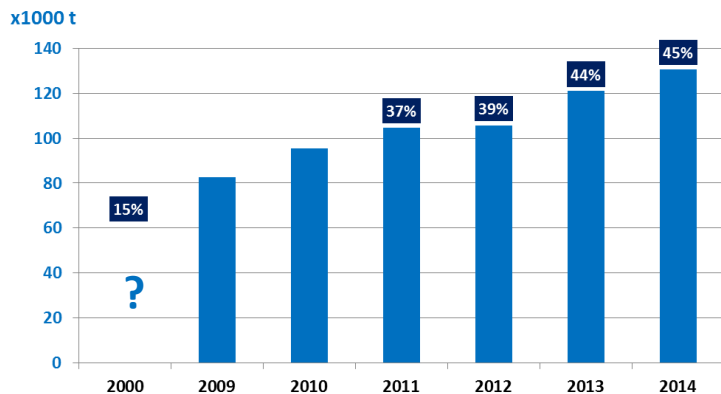
- WPI
- Lactose (>50% MS)
- Fructo / Galacto – OligoSaccharides (FOS/GOS)
- Huiles végétales (colza / tournesol)
- Minéraux (Fe)
- Vitamines

Prix moyen de la poudre de lactosérum (Chine)



# Production, exportations et investissements

## ☐ Une production en croissance forte CNIEL 2010-2015



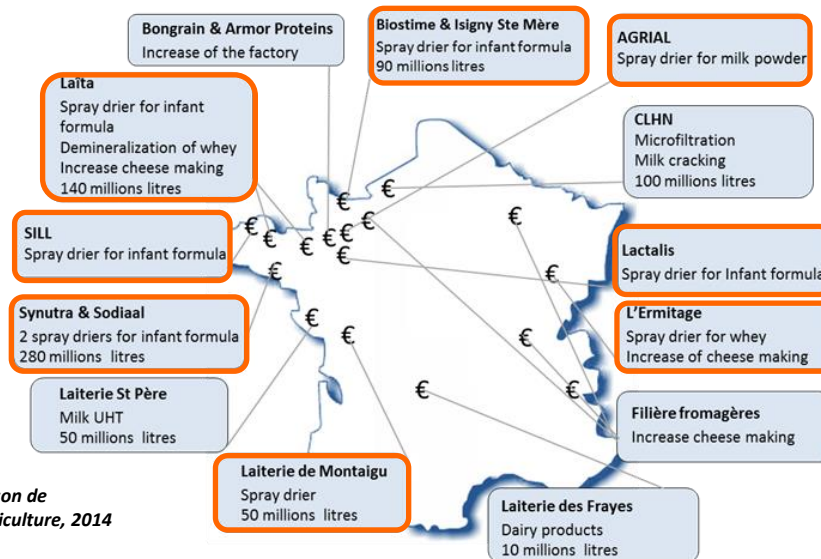
Production française: **X 1,6** en 6 ans  
80% vers émergents

X %

Part des poudres infantiles dans la balance commerciale des laits secs: **X 3** en 15 ans

## ☐ Investissements en France (2014)

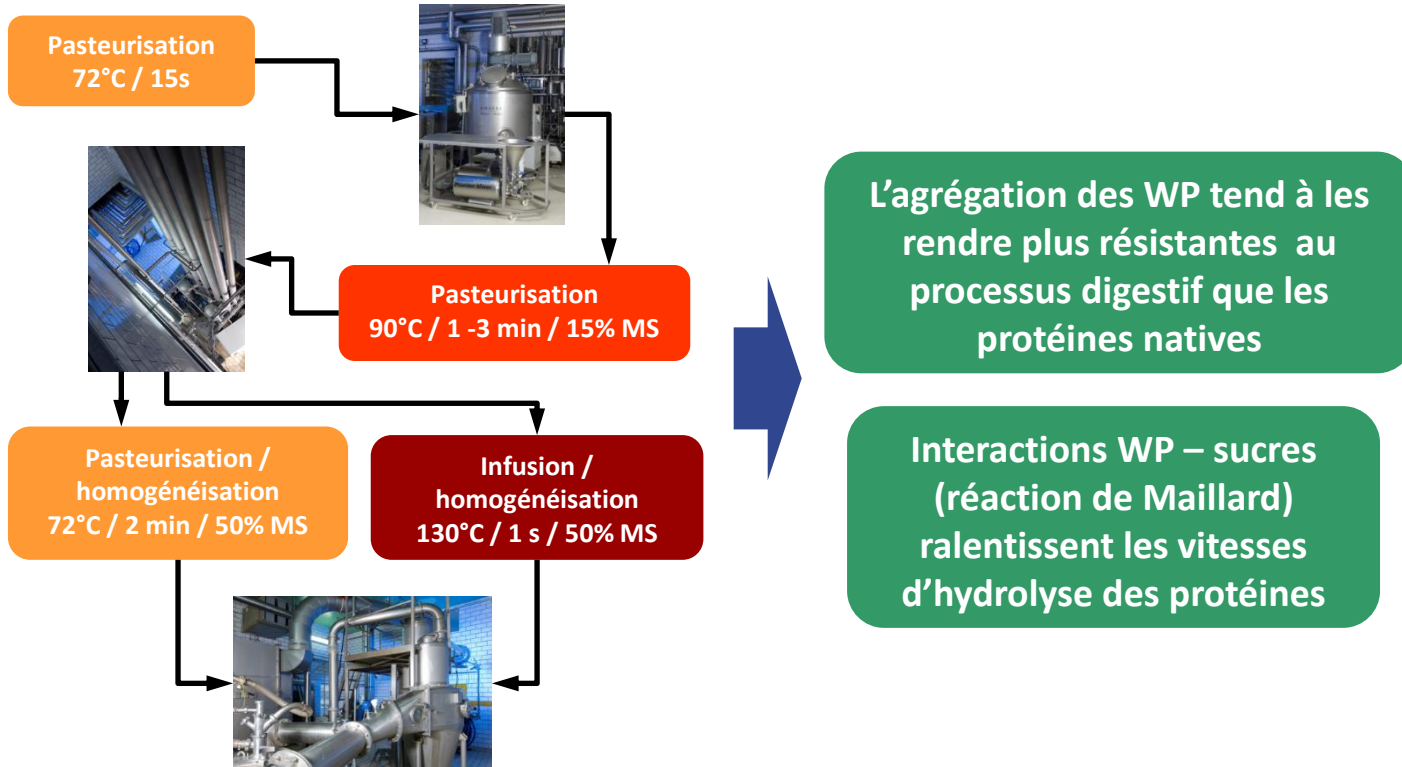
- ☐ 8 investissements /13 en 2014
- ☐ Suit la tendance au niveau européen: 80% des investissements en valeur en 2011-2012



Maison de l'agriculture, 2014

# Les questions en suspens

Comment concilier sécurité des produits et propriétés nutritionnelles ?



# Lactosérum, lactose: quelles perspectives?

## Des cartes rebattues (UE/NZ)

- ❑ Transformation fromagère stratégique (UE: 9 Mt / US: 5 Mt / Océanie: 0,6 Mt)
- ❑ NZ: 2<sup>ème</sup> importateur mondial de lactose, extraction de Lactoferrine (lait)

## Quelle disponibilité post 2020?

- ❑ Lactosérum et lactose pourraient manquer au delà de 2020
- ❑ Intérêt renouvelé pour les procédés de déminéralisation (NF → lactosérums lactiques)

« Sourcer » lactose et lactosérum:  
un impératif pour rester dans le jeu

Production: 1000 kt  
(2009) → 1500 kt (2017)

## Repenser la fromagerie?

- ❑ Lactosérum: (co-) produit?
- ❑ Repenser collecte et traitement du lactosérum (no GMP, minéraux, etc.)
- ❑ Repenser la gestion matière en fromagerie (récupération protéique, etc.)

## Mieux prendre en compte le lactose à la production?

- ❑ Protéines, MG... intégrer le lactose dans le paiement du lait?  
→ *Friesland Campina*





**Merci de votre  
attention**