

# Les 10<sup>es</sup> RENCONTRES DU FROMAGE FERMIER

Provence - Alpes - Côte d'Azur

**Jeudi 8 novembre 2018**

**Carmejane**

**Le Chaffaut / Digne-les-Bains**

## Améliorer la texture des yaourts au lait de chèvre

*Henri TONGLET (Actalia Carmejane)*



Actions de diffusion régionale des filières d'élevage  
MAISON RÉGIONALE DE L'ÉLEVAGE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Avec le soutien financier



L'Europe investit dans les zones rurales



**Fond national  
D'Aménagement et  
de Développement  
du Territoire**



**YATEX**



## Amélioration de la texture des yaourts au lait de chèvre

**Partenaire :** Maison Régionale de l'Élevage PACA

Avec la participation de Candice ROMEJON, stagiaire ESA d'Angers



**Financeurs :** FNADT / Conseil Régional PACA



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## CONTEXTE ET OBJECTIFS



- En raison de la composition particulière du lait de chèvre, les yaourts fabriqués à partir de ce lait souffrent, à certaines périodes plus ou moins longues de l'année, d'un manque de fermeté, par rapport à des yaourts fabriqués au lait de vache ou de brebis.
  - Origine principale : le lait est naturellement moins riche en matières sèches (TB, TP inférieurs, proportions Caséines/Protéines Solubles...)
    - Cohésion du gel moins stable
  - L'une des solutions les plus faciles est d'apporter directement de la matière sèche extérieure, par l'ajout de poudre de lait.
    - Perte du caractère « fermier traditionnel »
- ➔ **Quels leviers technologiques adapter pour assurer une texture de yaourt correcte ?**

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## PROBLEMATIQUE



- Les leviers tels que la teneur en MS du lait, le type de ferment, la température d'incubation ou le pH final de fermentation sont-ils des paramètres, lorsqu'ils sont correctement choisis, permettant d'obtenir une meilleure texture des yaourts au lait de chèvre ?

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## CONTEXTE ET OBJECTIFS



### Hypothèse 1 : Concentrer la Matière Sèche du lait ?

Révision des paramètres de pasteurisation

### Hypothèse 2 : Impact de l'équilibre des bactéries lactiques *Streptococcus thermophilus* / *Lactobacillus bulgaricus* ?

Etude de l'impact de la température d'incubation et du type de ferment utilisé (équilibre St / Lb) sur l'acidification et la texture du gel

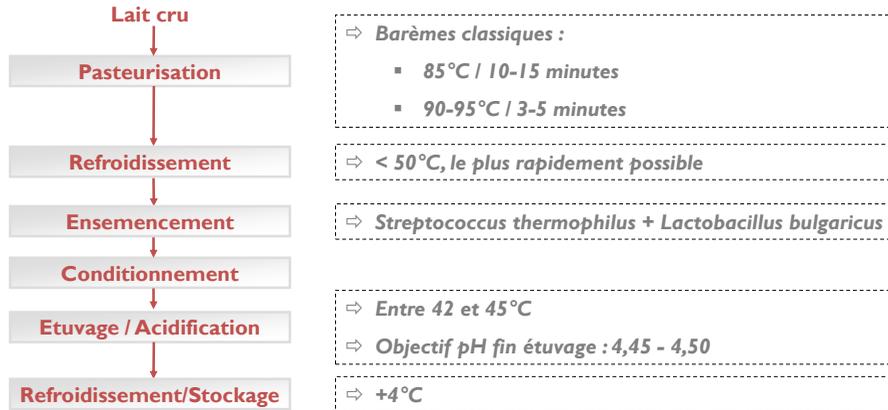
### Hypothèse 3 : Impact du pH / Acidité finale ?

Y a-t-il un degré d'acidification optimal, pour arrêter l'acidification, pour obtenir une texture suffisamment ferme ?

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## PROCEDE DE FABRICATION TYPE



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## PROTOCOLE EXPERIMENTAL



### ➤ Plan d'essai :

- 5 paramètres et 2 modalités par paramètre
- 3 répétitions
- Au total, 96 essais

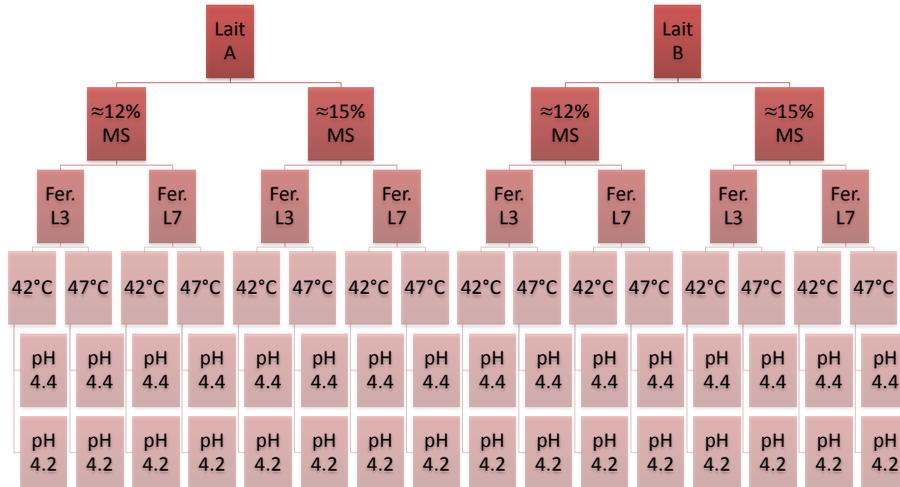
### ➤ Leviers testés :

- Qualité du lait
- Protocole de pasteurisation
- Type de ferment
- Température d'étuvage
- Niveau d'acidification

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## PROTOCOLE EXPERIMENTAL



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Teneur en Matière Sèche

- 2 producteurs différents = 2 qualités de lait différentes

	Lait A	Lait B
TB (g/kg)	33,4	33,9
TP (g/kg)	29,3	30,1
Ratio TB/TP	1,140	1,126
EST	11,36 %	11,10 %

- Essai sur un lait à EST « normal », 11 %, et test de l'augmentation de l'EST à 15 %
- Augmentation de l'EST par évaporation de l'eau : variation des paramètres de pasteurisation

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Teneur en Matière Sèche

➤ Abaque : Quantité d'eau en grammes à faire évaporer, pour 12 litres de lait

		%MS initial					
		11	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5
%MS final	12	1000	900	800	700	600	500
	13	1846	1753	1661	1569	1476	1384
	14	2571	2485	2400	2314	2228	2142
	15	3200	3120	3040	2960	2880	2800
	16	3750	3675	3600	3525	3450	3375

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

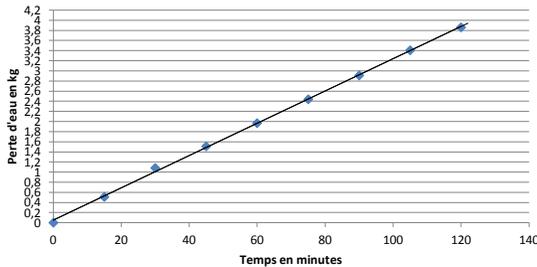
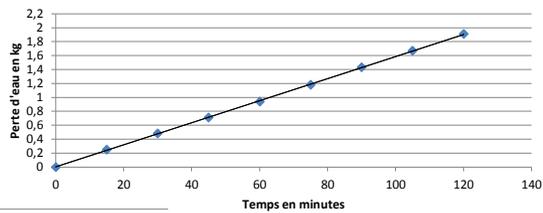
## LEVIERS ET PARAMETRES



### Teneur en Matière Sèche

➤ Pertes d'eau moyennes en fonction de la température de pasteurisation

Perte d'eau théorique, à 85°C



Perte d'eau théorique, à 95°C

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Teneur en Matière Sèche

#### ➤ Paramètres de pasteurisation et Matière Sèche

	Lait A	Lait B
EST initial	11,36 %	11,10 %
Pasteurisation courte	85°C / 10 minutes	
EST final	11,45 %	11,77 %
Pasteurisation longue	85°C / 180 min	85°C / 195 min
	95°C / 90 min	95°C / 97 min
EST final	14,39 %	14,81 %

#### ➤ Impact fort de la pasteurisation sur l'EST du lait, mais sous condition...

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Teneur en Matière Sèche - Conclusion

- L'augmentation seule de l'extrait sec total ne garanti pas l'obtention d'un yaourt ferme, bien qu'elle ait un impact sur l'épaisseur du produit

### Mais

- A teneur en matière sèche équivalente, un lait possédant un ratio TB/TP faible aura tendance à être plus ferme.

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Orientation des bactéries

- La proportion en *St. thermophilus* et *Lb. bulgaricus* influence-t-elle la texture du yaourt ?

	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
T°C optimale de croissance	40-44°C	45°C
Proportions Lambda 3*	50 %	50 %
Proportions Lambda 7*	80 %	20 %

\*Ferment Coquard

- Les *Streptococcus thermophilus* produisent des agents texturants, des exopolysaccharides, les *Lactobacillus bulgaricus* sont plus acidifiants et produisent des composés aromatiques, des acétaldéhydes.

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

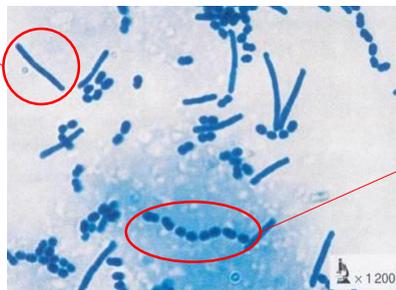
## LEVIERS ET PARAMETRES



### Orientation des bactéries

- Test des ferments à proportions différentes en bactéries lactiques et test des températures d'étuvage favorisant l'une ou l'autre des bactéries.
- 2 températures d'incubation : 42°C et 47°C

Bâtonnet *Lactobacillus bulgaricus*



Chapelet de *Streptococcus thermophilus*

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

Photo extraite du manuel Bordas

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Orientation des bactéries

- De manière générale, à température d'étuvage moyenne, et objectif de pH équivalent (4,4), les ferments Lambda 3 (50% Lb, 50% St) ont une durée d'incubation plus courte : acidification et coagulation plus rapide (action plus importante des *Lb. bulgaricus*)
- La température d'incubation va donc être un levier fort sur la sélection de la bactérie que l'on va chercher à laisser s'exprimer

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### pH en fin d'étuvage

- L'abaissement du pH a un impact sur la conformation des protéines du lait
- Test de 2 objectifs en fin d'incubation :
  - pH 4,4
  - pH 4,2



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

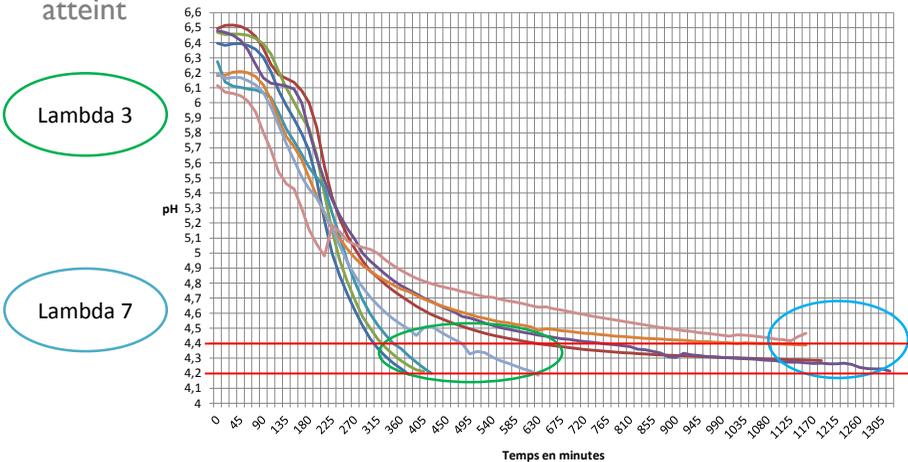
CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### pH en fin d'étuvage

➤ Selon le type de ferment utilisé, le pH objectif sera plus ou moins atteint



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## LEVIERS ET PARAMETRES



### Orientation des bactéries - Conclusion

Après analyse, il apparaît que l'orientation des bactéries produit des résultats différents, et que le pH de fin d'étuvage (lié à l'expression des bactéries) a une influence sur la fermeté ressentie des yaourts :

- Lambda 3 / 47°C : action forte des *Lactobacillus bulgaricus*
  - Texture d'apparence ferme
  - Acidification rapide (pH 4,4 en 5 heures)
  - Tendance granuleuse
  - pH 4,2 atteint sans problème : texture légèrement plus ferme qu'à pH 4,4
- Lambda 7 / 42°C : action forte des *Streptococcus thermophilus*
  - Texture onctueuse (épaissie, moins ferme)
  - Etuvage long (pH 4,4 en 10-12h)
  - pH 4,2 non atteint

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL



## SYNTHESE DES RESULTATS



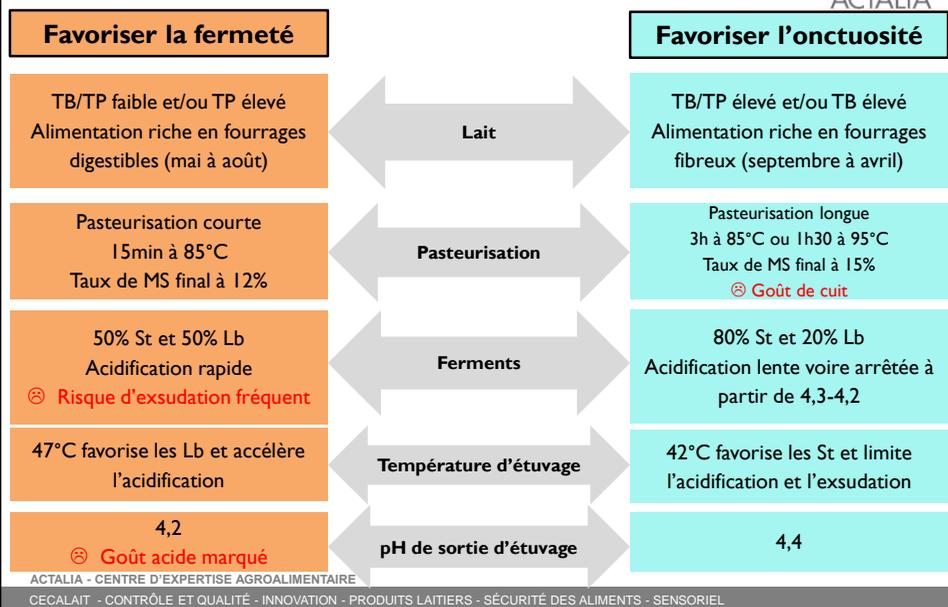
Pas de réponse catégorique pour la fabrication d'un yaourt ferme au lait de chèvre... Mais quelques conclusions notables :

- Un rapport TB/TP faible aura tendance à donner une texture ferme, alors qu'un rapport élevé donnera une texture onctueuse
- Favoriser les *Lactobacillus bulgaricus* (apport et température) et pousser l'acidification jusqu'à un pH de 4,2 contribuera à augmenter la fermeté du yaourt,
  - MAIS on retrouvera un goût acide et une sensation aqueuse en bouche
- Favoriser les *Streptococcus thermophilus* et stopper l'acidification à 4,4 donnera un yaourts épaissi, plus onctueux, mais moins ferme à la cuillère

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## SYNTHESE DES RESULTATS



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

## CONCLUSION GENERALE



La qualité d'un yaourt est d'abord et avant tout liée à la qualité physico-chimique du lait mis en fabrication.

Il faut se poser la question des améliorations organoleptiques recherchées :

- Veut-on un yaourt au lait de chèvre moins liquide ou aussi ferme qu'un yaourt de vache ?
- Acceptera-t-on un changement du goût des produits, en ayant une texture améliorée ?
- ...

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL



## Merci de votre attention

*Henri TONGLET – Conseiller technologique / Formateur*

*henri.tonglet@actalia.eu*



ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL