Les 8^{es} RENCONTRES DU FROMAGE FERMIER

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Mardi 14 octobre 2014

Carmejane

Le Chaffaut / Digne-les-Bains

Utiliser un ferment indigène adapté à la fabrication des fromages à pâte pressée non cuite

Emilien FATET (Actalia - Centre de Carmejane)



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

Avec le soutien financier











Mise au point d'une méthode de fabrication d'un ferment sauvage adapté à la fabrication des fromages à pâte pressée non cuite

Partenaires: AET

AET3V AFFAP IDELE LRE

MRE Paca PEP Caprin RA UPF64

Etude bénéficiant d'un financement France Agri Mer

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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

CONTEXTE ET OBJECTIFS



Volonté de nombreux fromagers fermiers de renforcer la typicité de leurs produits et de s'affranchir des ferments du commerce en fabrication de type PPNC

Obstacles techniques et sanitaires par rapport à d'autres technologies pour lesquelles l'utilisation de ferments indigène est courante (ex : lactique, PPC)

Des pratiques traditionnelles existent sur le terrain et des travaux expérimentaux ont déjà été conduits sur le sujet : région PACA et Pyrénées

Décision prise au sein du groupe national Produits Laitiers Fermiers de travailler sur cette thématique

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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

1



CONTEXTE ET OBJECTIFS

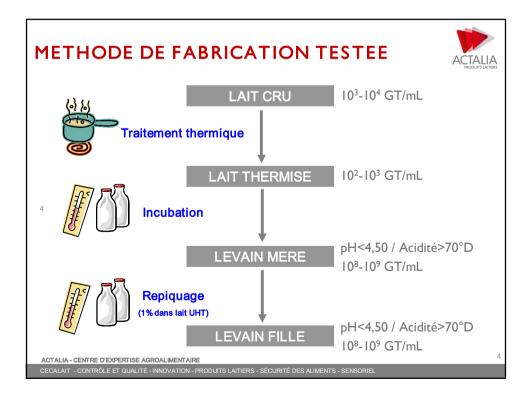
OBJECTIF = mettre au point une méthode permettant d'obtenir un ferment :

- Contenant un nombre suffisant de bactéries d'intérêt technologique (acidifiantes principalement) : bactéries lactiques thermophiles (+ bactéries mésophiles)
- Ne présentant pas de risque sanitaire ni technologique pour la fabrication (flores pathogènes et d'altération)
 - Présentant de bonnes aptitudes technologiques

Avec pour condition : que la méthode soit <u>facilement transposable</u> dans des ateliers fromagers fermiers.

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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



PHASES DE L'ETUDE



2ème semestre 2013

PHASE 1 : Détermination des paramètres optimums de la méthode

⇒ Test de différentes modalités de thermisation / incubation / repiguage sur différents types de lait

1er semestre 2014

PHASE 2 : Test du ferment en fabrications expérimentales

⇒ Réalisation de plusieurs séries de fabrications de tomes de chèvre avec le levain indigène et comparaison avec des fabrications réalisées à partir du même lait, selon la même technologie mais avec des ferments du commerce

44 avec à card of le

15 cm merce

44 avec à card of le

16 cm merce

44 avec à card of le

17 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

44 avec à card of le

18 cm merce

45 avec à card of le

18 cm merce

46 avec à card of le

18 cm merce

47 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm merce

48 avec à card of le

18 cm

Mars à août 2014

PHASE 2 bis: Test du ferment en fabrications « terrain »

⇒ Réalisation d'essais en fermes dans les régions partenaires

Septembre à décembre 2014

PHASE 3 : Valorisation des résultats

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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

PHASE I



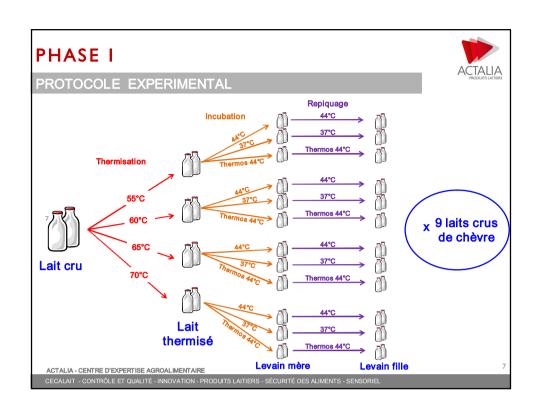
Détermination des paramètres optimums de la fabrication du levain

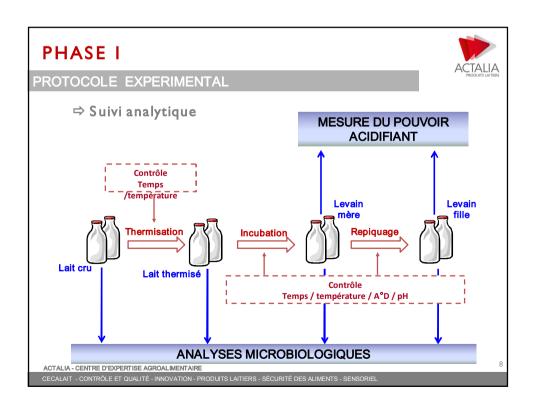
- Quelles modalités de thermisation, incubation, repiquage pour obtenir un levain de qualité ?
- Quel impact de la qualité du lait cru?

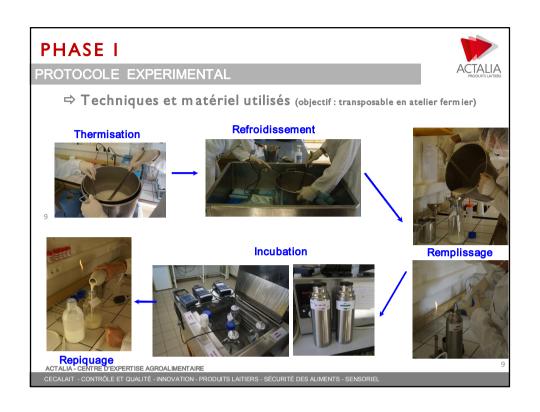
ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

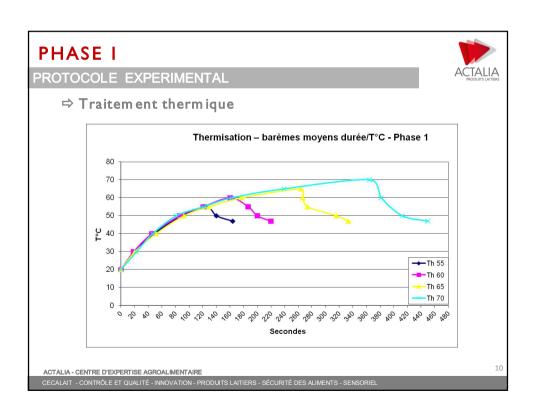
CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIEL

3

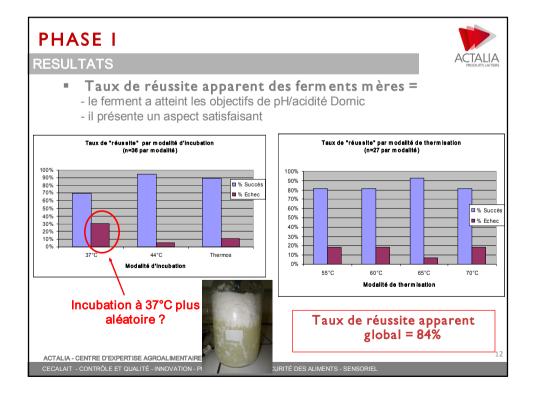


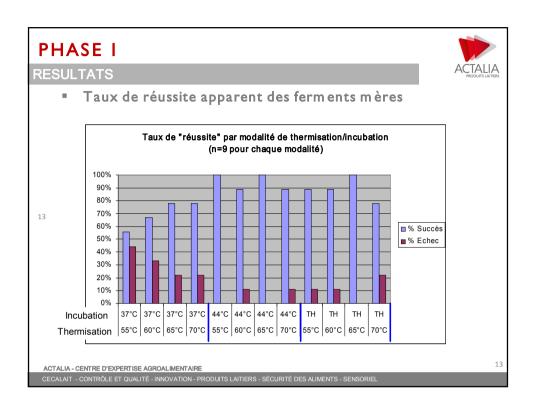


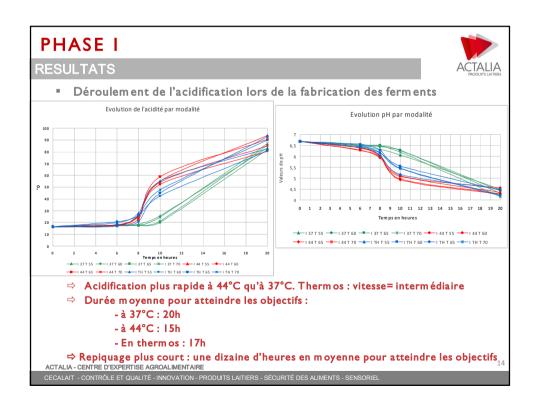


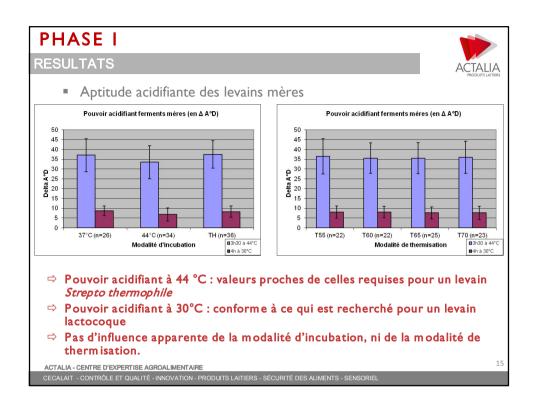


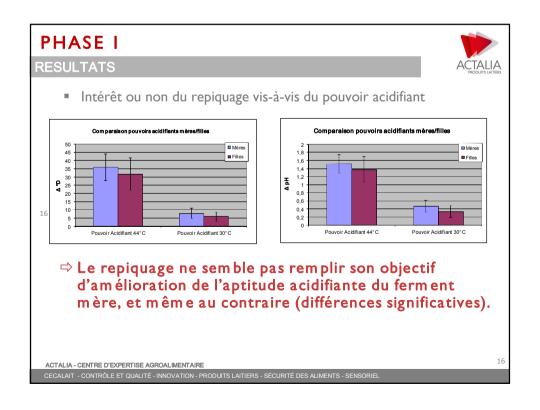
PHASE I ACTALIA RESULTATS Diversité des laits crus testés ⇒ 9 laits crus de chèvre de la région PACA LAIT CHARGE / PEU DE FLORES INDESIRABLES LAIT PEU CHARGE / PEU DE FLORES INDESIRABLES LAIT "CHARGE" EN COLI N° producteur 65 000 9 500 11 000 31 000 430 000 6 700 Germes totaux 5 900 28 000 9 500 Strepto therm. 26 000 1 500 470 33 000 660 180 1 100 2 100 Lb therm. 29 1100 <20 <20 56 510 76 32 49 LbII 26 330 12 50 200 5 000 110 20 Lactocoques 420 520 4500 11 000 800 1 800 2 100 1 200 810 3 800 3 500 Leuconostocs <40 77 000 <4000 <20 2 800 <20 950 37 7 300 55 30 25 160 430 Enterococques Coli 30°C 9 <4 90 <20 8 4 Coli 44°C <4 <4 12 <4 <4 21 6 E. coli <4 6 <4 17 50 S. aureus <40 <10 <10 90 <10 40 40 <10 ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

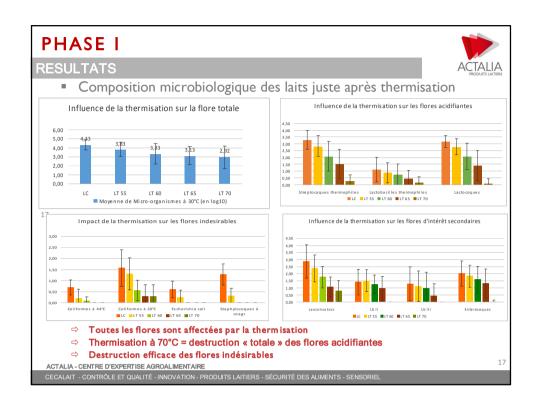


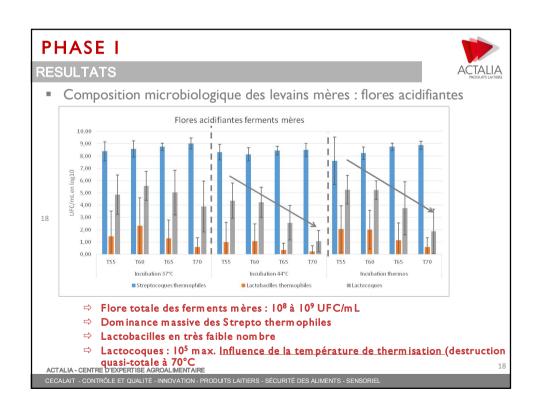


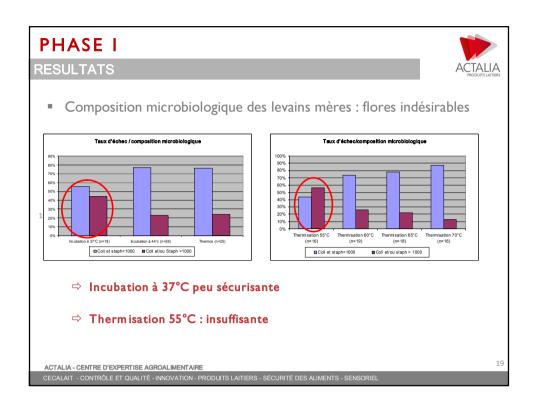


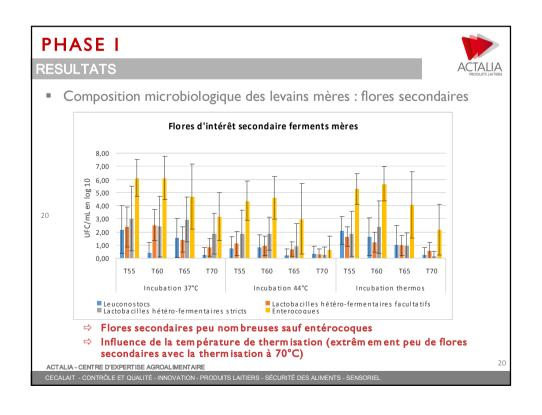












PHASE I

RESULTATS



- Identification d'espèces de lactocoques et d'entérocoques
 - Identifications réalisées sur 20 levains
 - -issus d'une thermisation à 60 ou 65°C
 - satisfaisants du point de vue de la composition microbiologique et du pouvoir acidifiant

RESULTAT

- ⇒ Aucun lactocoque identifié
- ⇒ Plusieurs espèces d'entérocoques :
 E. faecalis, E. durans, E. Galinarum, E. hirae

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

2

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

PHASE I



ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSIONS

- ⇒ L'incubation à 37°C a tendance à provoquer plus d'échecs que les 2 autres modalités d'incubation
- ⇒ La thermisation à 55°C est insuffisante pour limiter les risques de contamination en flores indésirables
- ⇒ La thermisation à 70°C semble préjudiciable à la diversité microbiologique en flores d'intérêt
- Levain composé en écrasante majorité de Streptocoques thermophiles et en 2^{ème} position d'entérocoques (pas de lactocoques)
 - Aptitude acidifiante des levains satisfaisante et peu dépendante des modalités de thermisation / incubation
 - Le repiquage de présente pas d'intérêt du point de vue de l'aptitude acidifiante et de la composition microbiologique du levain
 - Pas suffisamment de répétitions pour mettre en évidence l'impact de la qualité initiale du lait sur la qualité du ferment

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

22

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

PHASE I



ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSIONS

Meilleur compromis entre aptitude technologique, composition microbiologique et facilité de mise en œuvre de la méthode =

- ⇒ Thermisation à 60 ou 65°C
- ⇒ Incubation en thermos (17 heures environ)
- ⇒ Pas de repiquage (utilisation du levain mère en l'état)
- ⇒ Méthode retenue pour les phases suivantes de l'étude

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

PHASE II



Test du levain en fabrications pilotes

- Est-il possible de fabriquer des fromages à PPNC avec le levain indigène?
- Si oui, l'utilisation du levain est-elle à l'origine de spécificités technologiques, sensorielles,...?

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

PHASE II

PROTOCOLE EXPERIMENTAL



- ☐ 3 séries de fabrications de tomes de chèvres
- ☐ Pour chaque série
 - √ 3 laits crus collectés chez des producteurs caprins de la région PACA
 - ✓ A partir de chacun des 3 laits :
 - fabrication du levain
 - fabrication PPNC avec le levain (fabrication « essai »)
 - fabrication PPNC témoin avec ferments du commerce

(ferment composé de bactéries acidifiantes de mêmes espèces que celles apportées en nombre significatif par le levain indigène = Streptocoques thermophiles uniquement)

⇒ 9 fabrications essais + 9 fabrications témoins

En réalité: 8 fabrications seulement

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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

PHASE II



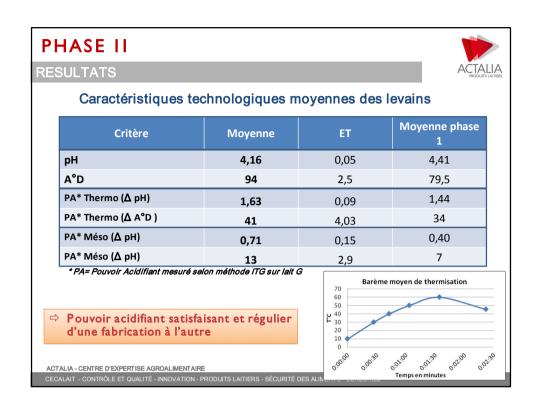
PROTOCOLE EXPERIMENTAL

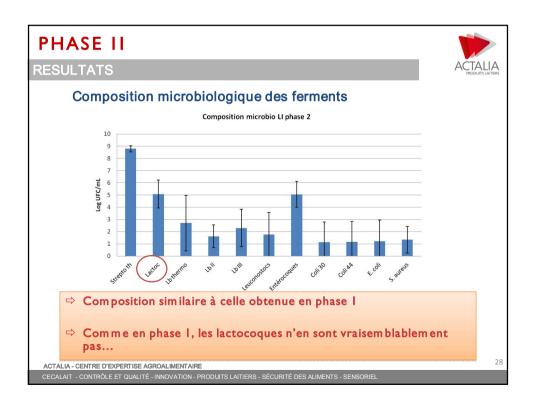
- ⇒ Suivi analytique
- ☐ Fabrication des levains
 - Enregistrement du cycle thermique
 - Contrôle acidité/pH sur lait cru et levain
 - Mesure du pouvoir acidifiant du levain
 - Analyses microbiologiques sur lait cru et levain
- ☐ Fabrication des tomes
 - Analyses microbiologiques depuis le lait cru jusqu'au fromage affiné
 - Analyses physico-chimiques à Mo+1h, J+1, J+10, J+60
 - Fractions azotées et AGV à J+60
 - Analyse sensorielle à J+60 (comparaison Essais / Témoins)

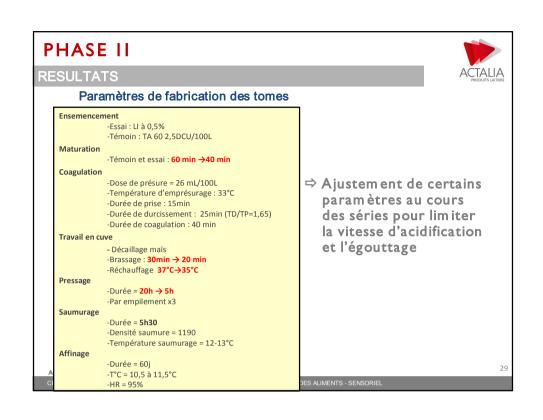
ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

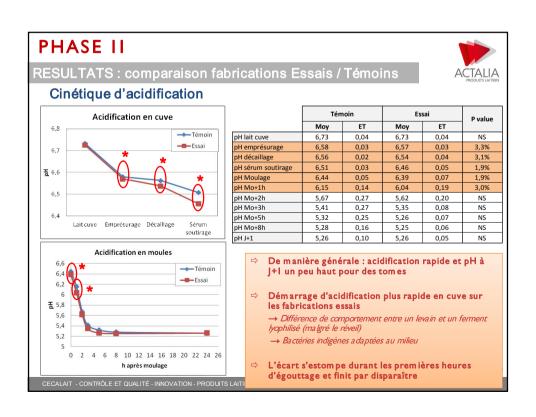
26

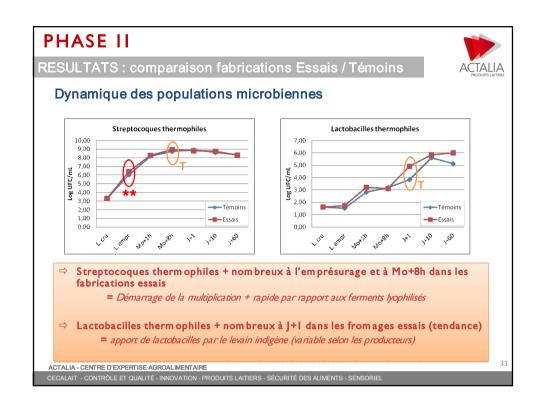
CECALAIT - CONTRÔLE ET QUALITÉ - INNOVATION - PRODUITS LAITIERS - SÉCURITÉ DES ALIMENTS - SENSORIE

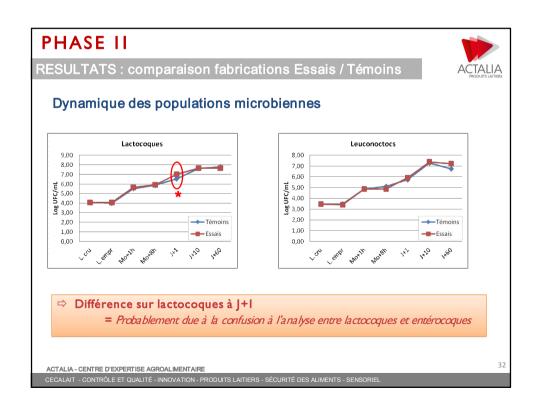


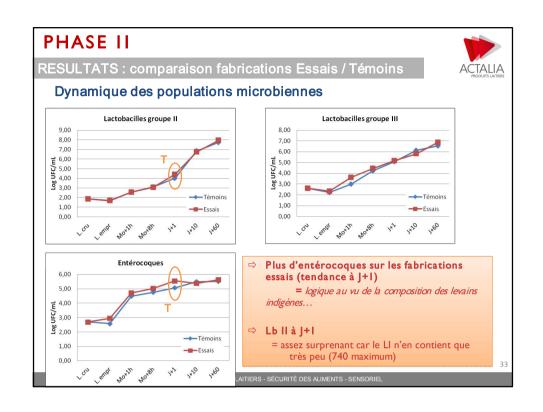


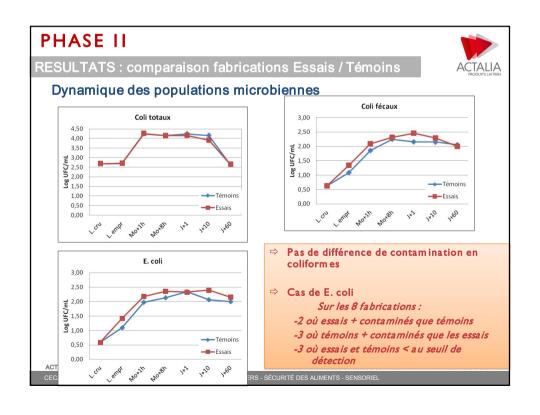


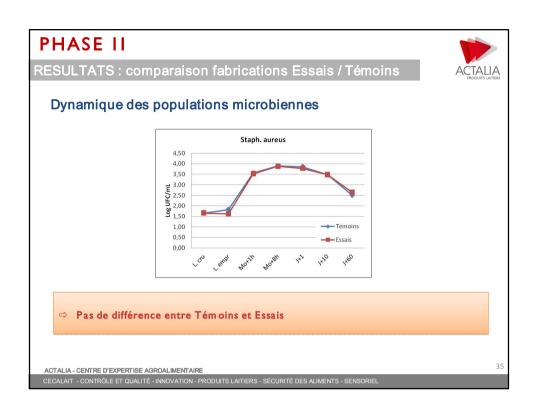


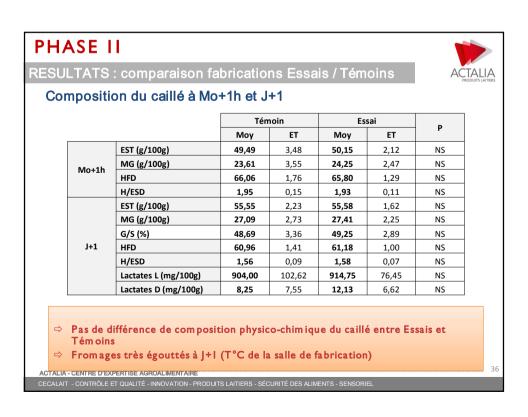












PHASE II

RESULTATS : comparaison fabrications Essais / Témoins



Fromages affinés: composition physico-chimique

	Témoin		Essai		P
	Moy	ET	Moy	ET	P
pH	5,42	0,22	5,39	0,15	NS
EST (g/100g)	62,01	2,48	62,35	1,74	NS
MG (g/100g)	30,30	3,02	30,78	2,43	NS
G/S (%)	48,76	3,19	49,32	2,74	NS
HFD	54,46	1,61	54,39	1,14	NS
H/ESD	1,20	0,08	1,19	0,06	NS
Lactates L (mg/100g)	604,5	138,3	632,4	152,0	NS
Lactates D (mg/100g)	473,8	114,0	508,8	107,3	2,6%

⇒ Pas de différence entre Témoins et Essais

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

3

CECALAIT CONTRÔLE ET QUALITÉ INNOVATION PRODUITE LAITIERE CÉCLIRITÉ DES ALIMENTS CENCORIEI

PHASE II



RESULTATS : comparaison fabrications Essais / Témoins

Fromages affinés : protéolyse et Acides Gras Volatils

	Témoin		Essai		_
	Moy	ET	Moy	ET	Р
NT (g/100g)	4,29	0,23	4,33	0,21	NS
NS (g/100g)	0,80	0,17	0,82	0,11	NS
NPN (g/100g)	0,43	0,12	0,45	0,07	NS
NS/NT (%)	18,61	3,29	18,96	2,31	NS
NPN/NS (%)	52,66	5,71	54,44	2,31	NS
NPN/NT (%)	9,85	2,37	10,31	1,24	NS
(NT-NS)/NT (%)	81,39	3,29	81,04	2,31	NS
(NS-NPN)/NT (%)	8,76	1,50	8,65	1,22	NS
Ac acétique (mg/100g)	71,65	22,12	67,40	15,64	NS
Ac propionique (mg/100g)	3,29	3,69	1,28	1,88	3,2%
Ac butyrique (mg/100g)	8,30	2,30	9,01	3,07	NS
Ac isobutyrique (mg/100g)	0,08	0,21	0,19	0,35	NS
Ac isovalérique (mg/100g)	1,46	0,27	1,33	0,59	NS
Ac caproïque (mg/100g)	5,79	2,06	6,39	1,93	NS
Ac isocaproïque (mg/100g)	0,00	0,00	0,00	0,00	NS

⇒ Pas de différence entre Témoins et Essais

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

38

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

PHASE II





Fromages affinés : caractéristiques sensorielles



Méthodologie

- Méthode du profil sensoriel : notation des caractéristiques senso sur une échelle de 0 à 10
- Evaluation des fromages par paires (2 fromages issus d'un même
- Jury composé de 12 ou 13 dégustateurs
- 3 séances de dégustation (une séance par série)

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

PHASE II



RESULTATS: comparaison fabrications Essais / Témoins

Fromages affinés : caractéristiques sensorielles

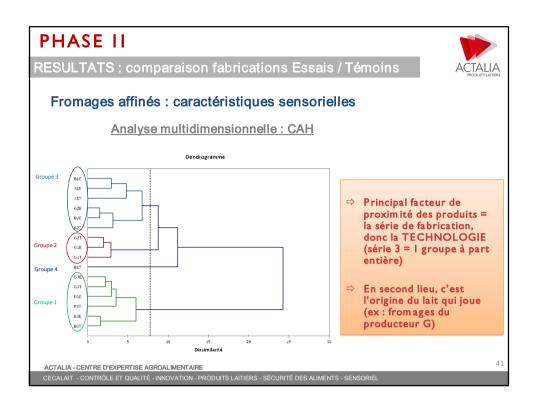


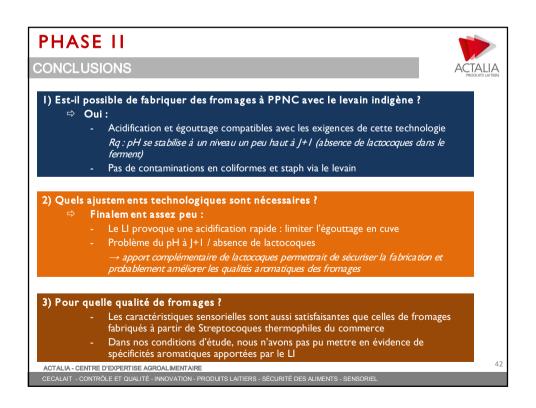


- ⇒ Pas de caractéristique qui différencie systématiquement le fromage Essai du fromage Témoin, quels que soient le producteur et la fabrication
- ⇒ Tout au plus : des caractéristiques qui ressortent de manière significative, dans le même sens, pour 2 ou 3 des 8 comparaisons effectuées
- ⇒ Si l'on considère le cumul des résultats obtenus sur l'ensemble des 8 productions de chaque type de ferment => quelques caractéristiques qui différencient les fromages Témoins et Essais

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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





CONCLUSIONS PROVISOIRES



LA METHODE FONCTIONNE...

- ⇒ Elle permet de fabriquer un ferment de qualité à dominante Streptocoque thermophile (capable de remplacer l'ensemencement en yaourt du commerce par exemple)
- ⇒ Le levain permet de conduire une fabrication de fromages à PPNC dans des conditions satisfaisantes moyennant quelques ajustements technologiques

MAIS...

...NE PERMET PAS DE CAPTER LES FLORES LACTIQUES INDIGENES MESOPHILES (lactocoques)

- ⇒ pH des fromages à J+1 > 5,20
- ⇒ Manque d'arômes si levain utilisé seul
- ⇒ Nécessité de complémenter l'ensemencement si l'on souhaite un ensemencement mixte méso/thermo

IL EST TROP TOT POUR TRANSFERER LA METHODE EN ATELIER FERMIER

- ⇒ Résultats variables d'un atelier à l'autre
- ⇒ Il faut comprendre les raisons des échecs
- ⇒ Nécessité de pousser plus loin les recherches sur :
 - lien entre qualité du lait et qualité du ferment
 - impact de la cinétique de refroidissement en thermos sur la qualité du ferment
 - préparation du matériel.

ACTALIA - CENTRE D'EXPERTISE AGROALIMENTAIRE

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