Les 11es Rencontres du Fromager Fermier

Provence – Alpes – Côte d'Azur

Mardi 19 octobre 2021
Carmejane
Le Chaffaut - 04

Influence de la température de caillage sur l'acidification et la qualité des fromages lactiques de chèvre

Coline SABIK (Actalia Carmejane)

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

Avec le soutien financier

RÉGION SUD PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR
UNION EUROPÉENNE
Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
Liberté Égalité Fraternité

Avec le soutien de
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité
FONDS NATIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE
Massif des Alpes

Maison Régionale de l'Elevage - Sud PACA

ACTALIA PRODUITS LAITIERS

Influence de la température de caillage sur l'acidification et la qualité des fromages lactiques de chèvre

Rencontres du Fromage Fermier

19 octobre 2021

Coline SABIK, ACTALIA
c.sabik@actalia.eu 04 92 34 78 43

Etudes réalisées avec le soutien financier de la Région Sud PACA et du FNADT

RÉGION SUD PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR

Avec le soutien de

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité

FONDS NATIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE Massif des Alpes

Fabrication d'un fromage lactique

ACTALIA PRODUITS LAITIERS

Lait cru

↓ ← Ferments

Lait maturé

↓ ← Présure

Caillé lactique

↓

Moulage à la louche

↓

Retournements / Démoulage / salage

↓

Affinage

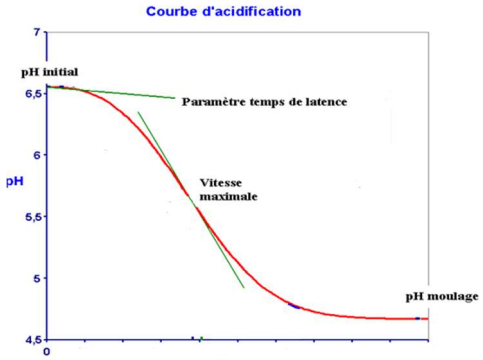
Profil d'acidification et paramètres clés

Importance de l'acidification sur :

- Égouttage
- Protection acide : inhibition des bactéries indésirables
- Repiquage du petit lait
- Aromatique : développement des composés aromatiques

3 points à bien maîtriser :

- Temps de latence (=démarrage)
- Vitesse d'acidification
- pH ou A°D moulage



Modélisation par Weibull

Profil d'acidification et paramètres clés

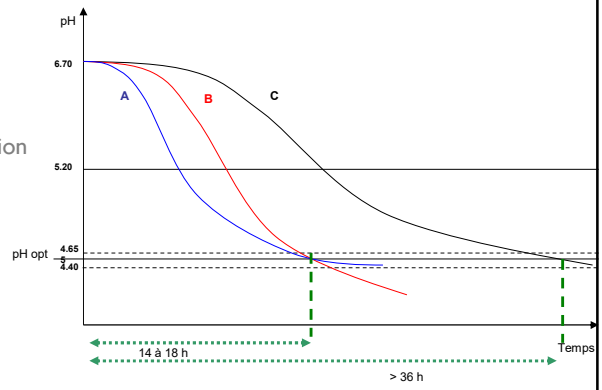
Temps de latence = temps de démarrage de l'acidification des bactéries lactiques

→ Protection contre des contaminations microbiologiques

Principaux facteurs :

- Dose de ferments
- Préparation du ferments
- Préparation du lait : pré maturation

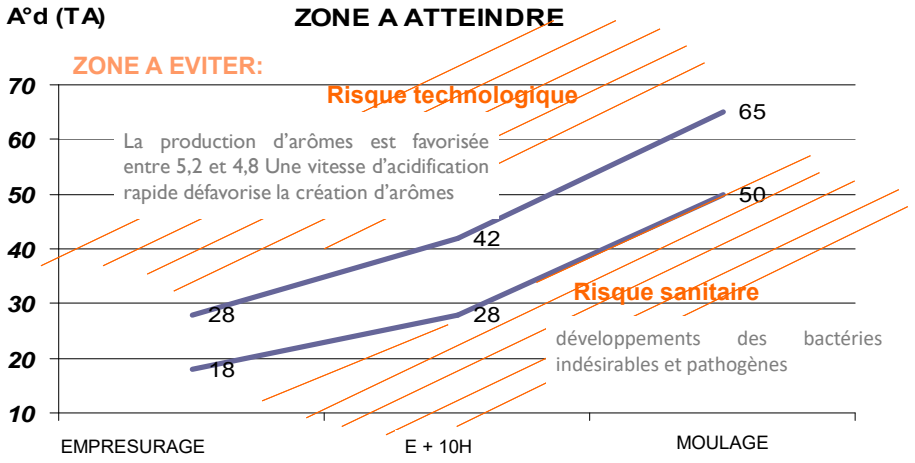
⚠ acidification trop rapide



Source : **EGOTIC I**

Profil d'acidification et paramètres clés

Vitesse d'acidification : un équilibre à trouver…



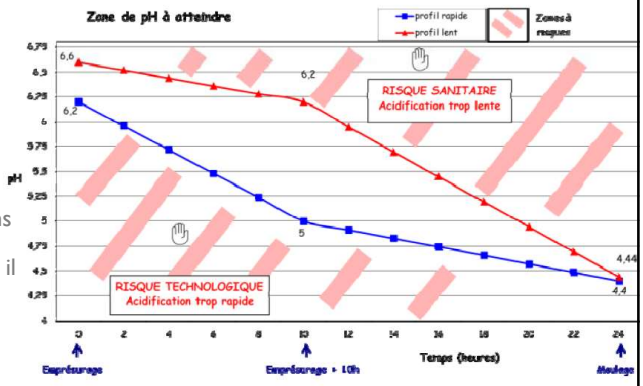
Profil d'acidification et paramètres clés

Vitesse d'acidification : un équilibre à trouver…

Principaux facteurs :

- Température
- Pouvoir tampon du lait

Capacité à résister aux variations de pH. Plus le lait est riche plus il s'oppose aux variations de pH



Source : Diagnostic pérennité de l'utilisation de lactosérum

Profil d'acidification et paramètres clés

Acidité au moulage

	Vache	Chèvre	Brebis
pH	4,5		
Acidité dornic* sérum	50 – 65 °D		70 – 90 °D

*L'acidité dornic est dépendante de la richesse (lait et sérum)

Si mon gel est pas assez acide	Si mon gel est trop acide
• Difficulté d'égouttage • Caillé élastique • Texture granuleuse	• Égouttage ralenti • Caillé friable • Perte au moulage (sous forme de fines)

Principaux facteurs :

- Type de souche de ferments

Contexte et objectifs

→ Difficultés à maintenir une température stable de caillage

Ex au printemps : froid la nuit, chaud en journée

→ Possibilité de réguler la température de l'atelier, recommandation en fonction des problématiques ?

Ex : Difficultés pour repiquer mon petit-lait.
Gonflements

→ Un caillage plus long permet-il d'obtenir des fromages plus aromatiques ?

Quelle est l'influence de la température de caillage sur

- l'acidification
- la qualité des fromages lactiques de chèvre ?

Matériels et méthode

Poids cible au démoulage 150g, diamètre 8cm

4 Répétitions, fermes différentes,
Conditions de fabrication similaires : même fromager, maxi 2 semaines d'intervalles

	Froid	Témoin	Chaud
Répétition 1	18°C	20°C	-
Répétition 2	18°C	20°C	30°C
Répétition 3	18°C	20°C	26°C
Répétition 4	-	20°C	26°C

- Suivi de fabrication : rendements, acidification
- Qualité du lactosérum : pouvoir acidifiant, microorganismes indésirables
- Composition fromage : humidité, taux de matière grasse, protéolyse
- Dégustation fromage frais (fin ressuyage) et affiné (14j)

Acidification

Pourquoi avoir baissé la température chaude de 30 à 26°C ?

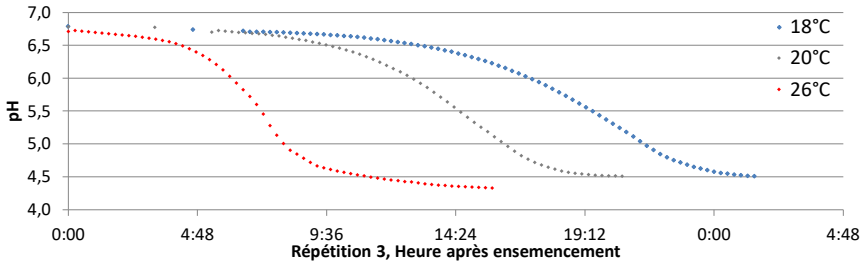
Accident de fabrication :
Caillé digéré

Origine de l'accident :

- excès de travail des ferments
Dose ou température de travail
ou
- Contamination et développement rapides de bactéries caséolityques

Origines : environnement animal-animal , eaux souillées, manipulateur, circuit lait
Principales bactéries : *Pseudomonas, Aeromonas, Chronobacterium, microcoques…*

Acidification



- Fort impact sur la vitesse maximale d'acidification.

Plus la température de caillage est chaude, plus la vitesse maximale d'acidification est rapide.

- Fort impact sur la durée totale d'acidification.

Plus la température est chaude plus l'acidification est courte.

- Fort impact sur le temps de démarrage = temps de latence.

Ce temps est réduit en augmentant la température de caillage.

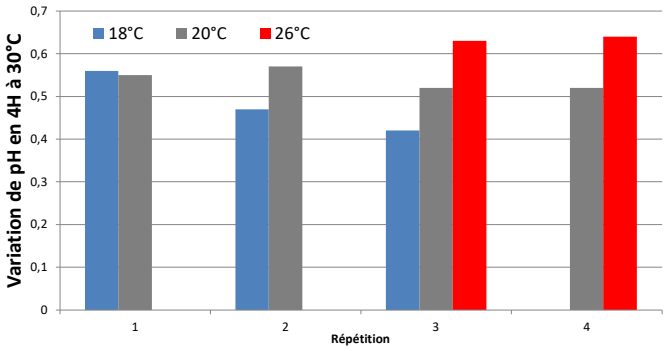
- Pas d'impact sur le pH et l'acidité au moulage.

Aspect semblables des caillés au moulage lorsque que le pH et l'acidité sont comparables à ce stade.

Quelques fabrications (répétition 1 et 3) ont eu des caillés sur-acidifiés, car la modification du temps d'acidification a perturbé les horaires habituels de moulage.

Qualité acidifiante du lactosérum

Plus la variation de pH est élevée, plus le lactosérum est acidifiant.



Une tendance se dessine sur les répétions 2, 3 et 4,

le pouvoir acidifiant du sérum est plus grand avec une température de caillage plus élevée

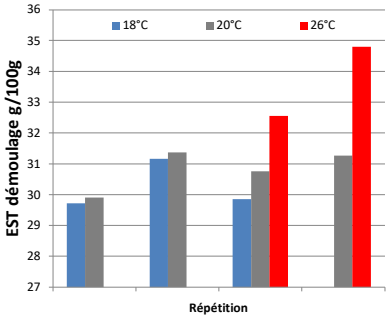
Qualité microbiologique du lactosérum

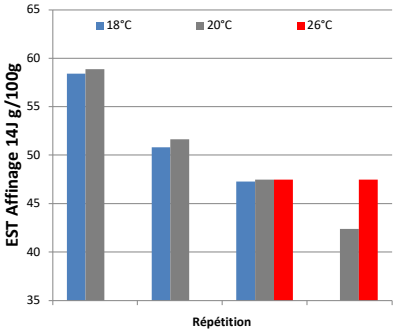
Répétition	Analyse	Lait	18°C	20°C	26°C
1	Coliformes 30°C	>150 000	>150 000	>150 000	
	Staphylocoques C+	180	680 x 3,8	500 x 2,8	
2	Coliformes 30°C	>15 000	>15 000	>15 000	
	Staphylocoques C+	320	3500 x 10,9	1500 x 4,7	
3	Coliformes 30°C	40	8000 x 200	3700 x 92	3600 x 90
	Staphylocoques C+	40	300 x 7,5	290 x 7,3	70 x 1,8
4	Coliformes 30°C	7800		13000	>15 000
	Staphylocoques C+	8100		>10 000	>10 000

⚠ Charge initiale : respect de la chaine du froid lors du transport

Caillage à 18°C multiplication plus importante des bactéries indésirables
Caillage à 26°C, résultats nuancés

Composition des fromages





Extrait sec augmente avec la température de caillage.
Les fromages sont plus humides lorsqu'ils sont caillés froid.
L'affinage réduit ces écarts d'humidité mais ne les annule pas

Rendement : suit l'indicateur EST
Matière grasse : constant
Indicateur d'affinage : protéolyse I et II → pas de tendance nette

Appréciation des fromages au démoulage

18°C, répétition 3

20°C, répétition 3

26°C, répétition 3

Aspect plus friable

Appréciation des fromages ressuyés

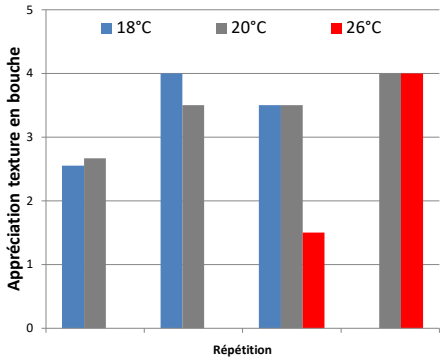
18°C, répétition 1

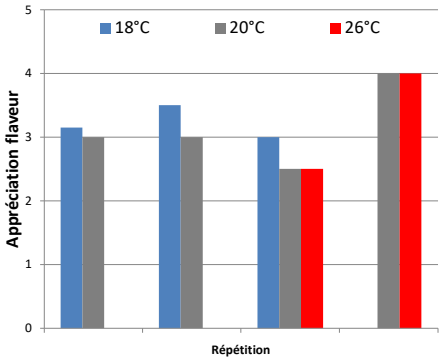
20°C, répétition 1

20°C, répétition 4

26°C, répétition 4

Appréciation des fromages ressuyés





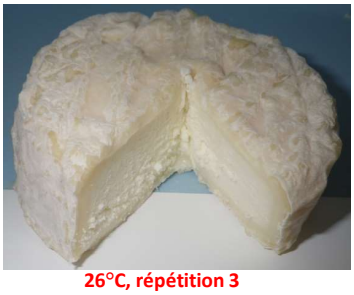
Plus de variation d'une série à l'autre.

Les 18°C sont les plus appréciés sur la texture et le goût.

Appréciation des fromages affinés

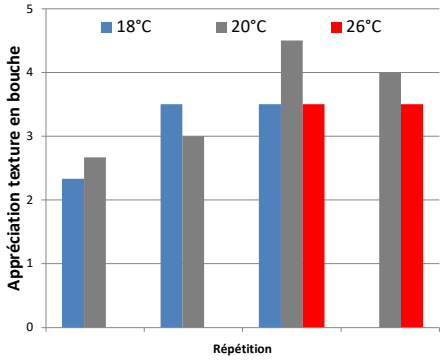
18°C, répétition 3

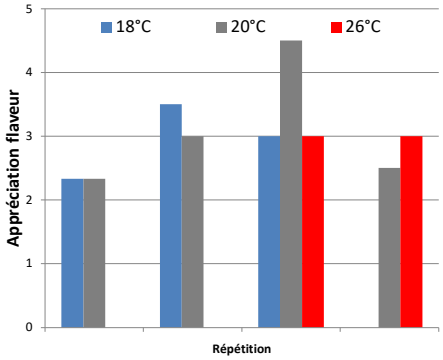
20°C, répétition 3



26°C, répétition 3

Appréciation des fromages affinés





Tendances différentes qu'au stade du ressuyage

Pas de tendance nette et répétable

Conclusion

Maitrise de la température d'acidification est importante pour éviter les accidents de caillage

- Trop chaud → risque de caillé digéré
- Trop froid → Lactosérum peu acidifiant
  Risque de développement bactéries indésirables

Qualité de la production :

Caillage à froid entraine des fromages plus humides

A stade du ressuyage très légèrement préférés, résultats non retrouvés sur lactiques affinés.

Nous n'avons pas pu conclure à un gain aromatique lié à un caillage plus lent.