



L'acidification et
ses rôles
technologiques en
transformation
laitière, exemples
pratiques

Les Rendez-Vous de la Diversification

18 mai 2022 à Gembloux

Caroline Famerée – EPASC (pôle
technologique laitier DiversiFerm)

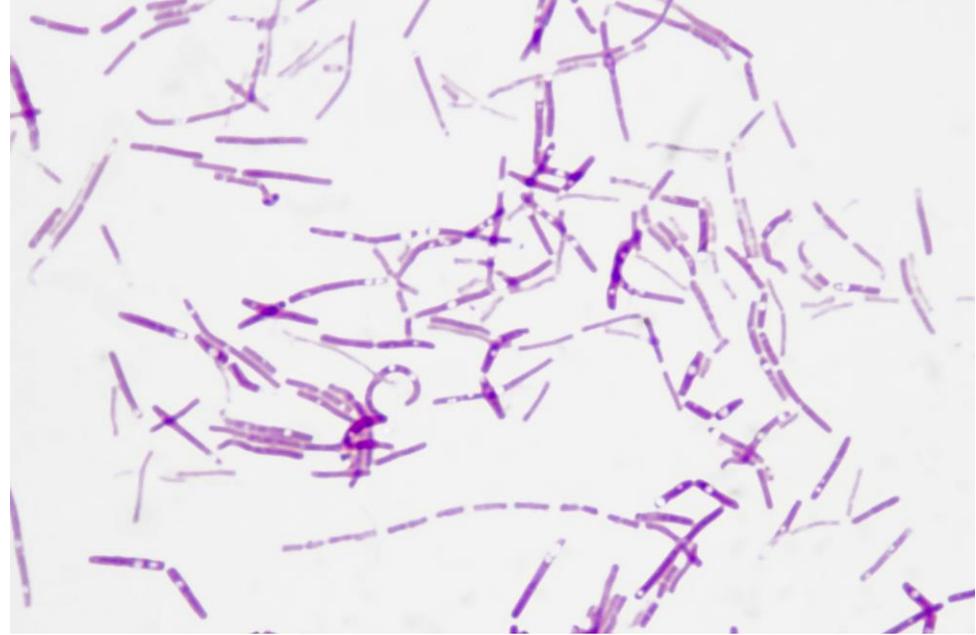
Aurélie Lainé – Ulg-GxABT (pôle qualité
et hygiène alimentaire DiversiFerm)

Acidité naturelle liée à la composition du lait (acide lactique naturellement présent)

Acidité développée suite à un phénomène de fermentation lactique



Maîtriser la fermentation lactique pour maîtriser l'acidification

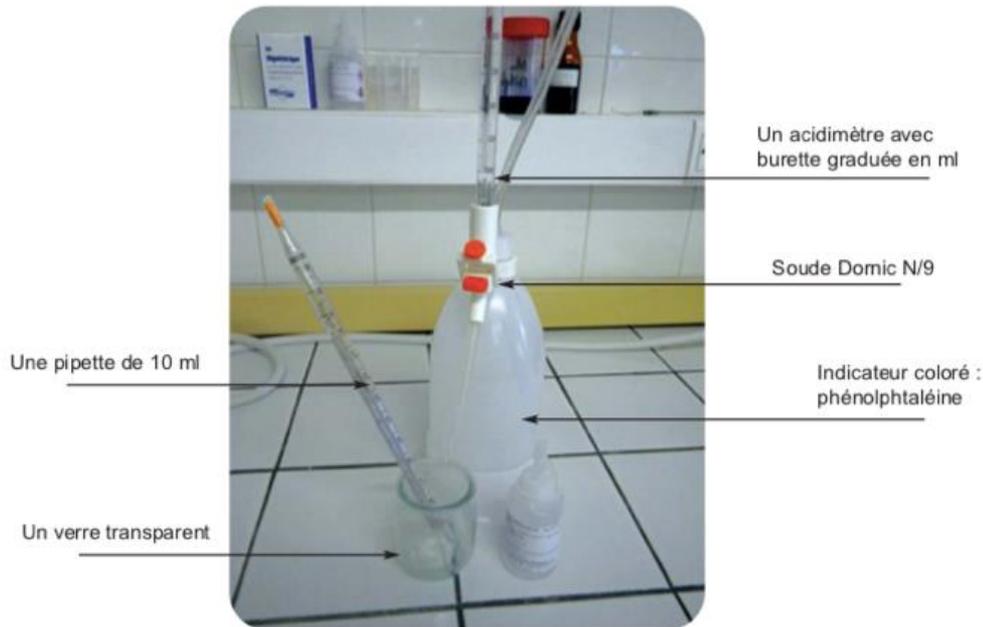


	Température de croissance		
	Min.	Optimale	Max.
Bactéries lactiques mésophiles <i>Lactococcus</i>	10°C	20-30°C	38-40°C
Bactéries lactiques thermophiles <i>Streptococcus, Lactobacillus</i>	18°C	40-45°C	50-53°C



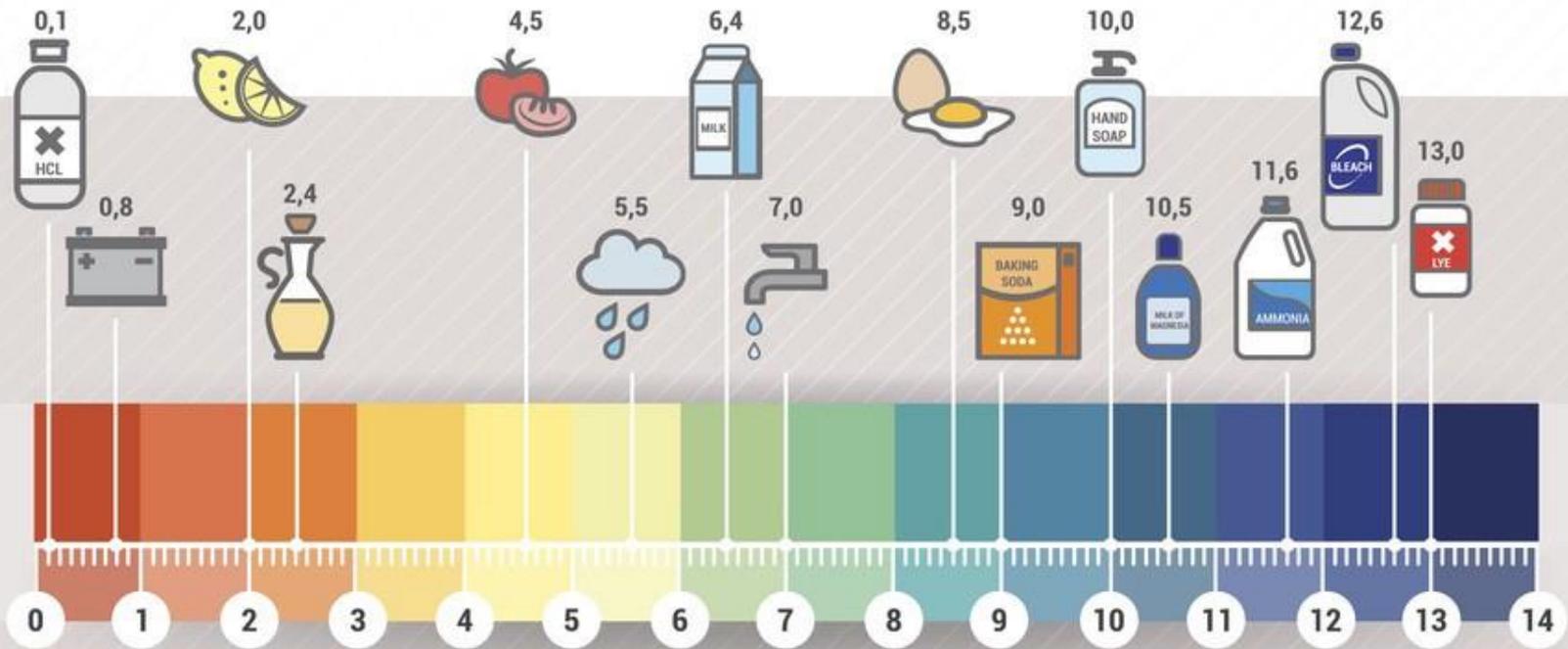
Comment mesurer l'acidification ?

Titrage de l'acide lactique



- Degré Dornic °D (ou Soxhlet-Henkel °SH)
- Dosage de la concentration en acide lactique
- Valeur variable

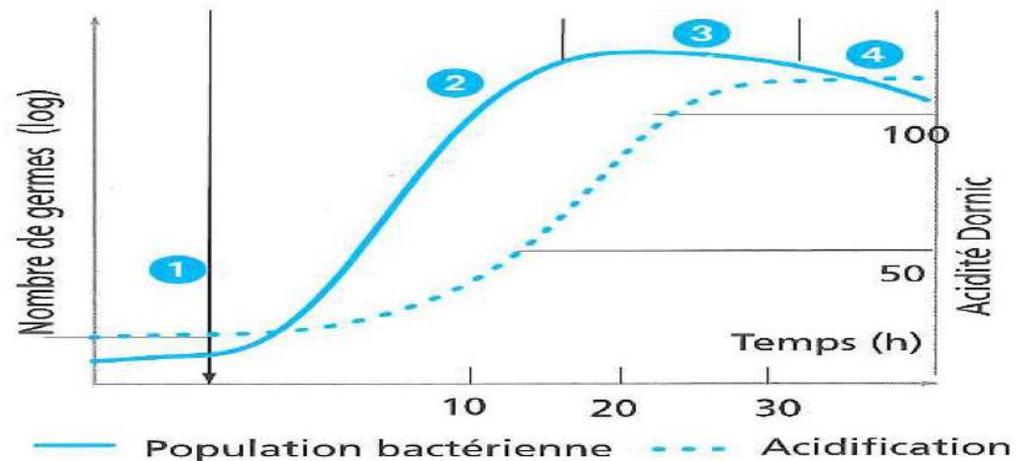
Mesure du pH



Acide — Neutre — Basique

Acidification et population bactérienne

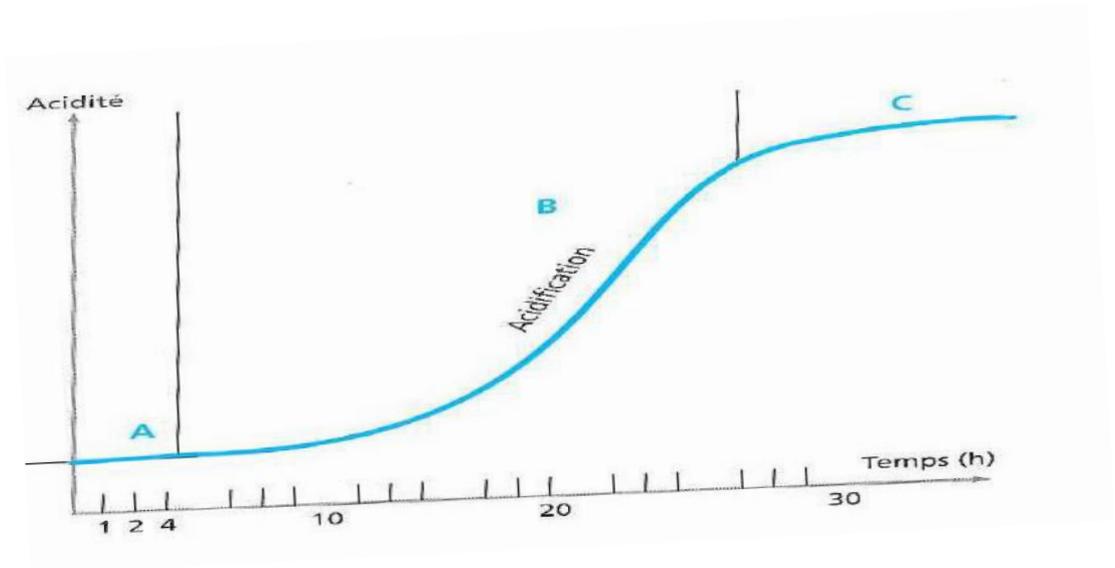
1. Adaptation des bactéries
2. Croissance exponentielle
3. Concentration maximum en bactéries lactiques (diminution de l'accès à la nourriture, compétition entre bactéries, concentration en acide lactique élevée)
4. Diminution de la population bactérienne



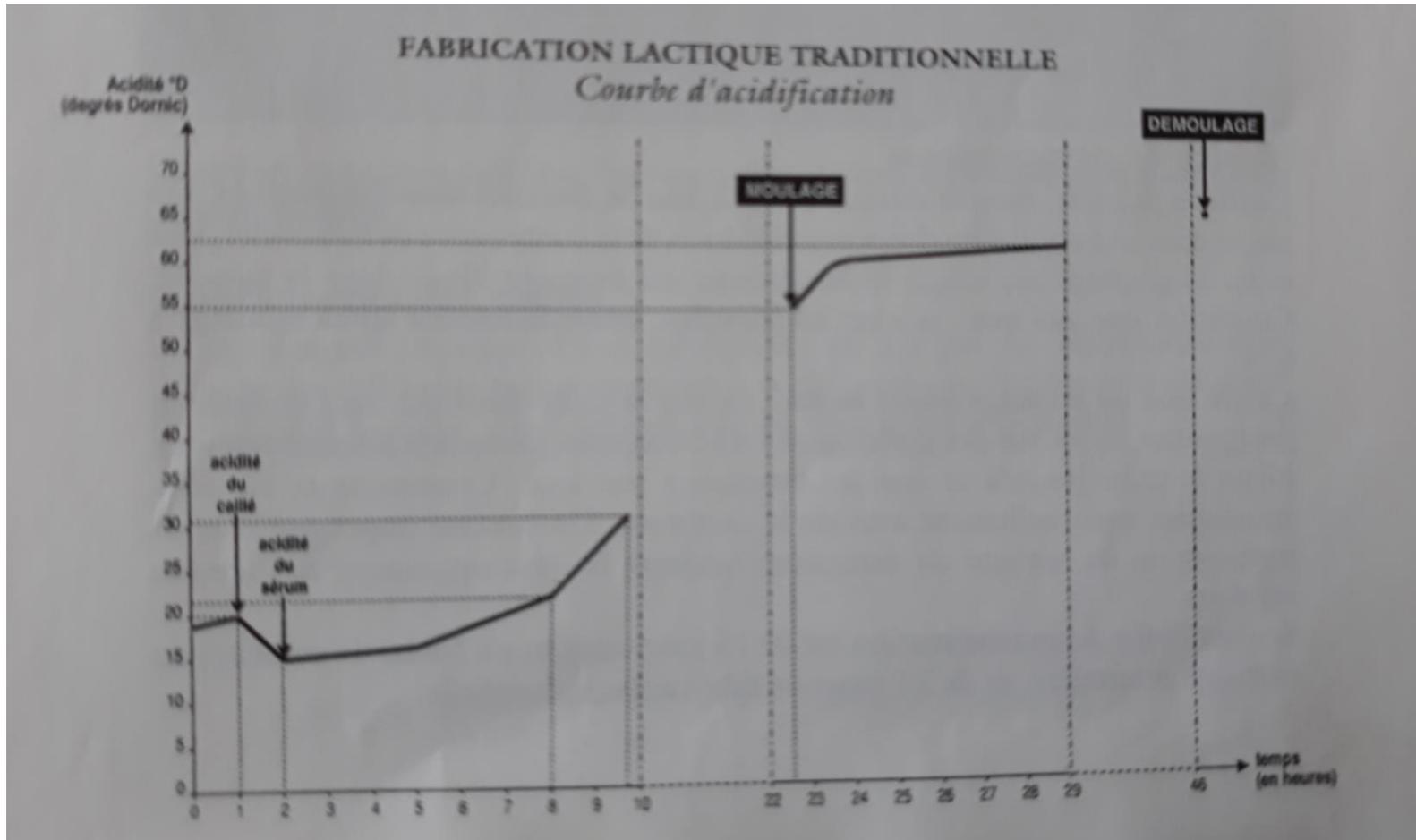
Courbe d'acidification

Principe

- Caractéristique d'un procédé
- Fixe des repères de surveillance
- Outil de comparaison



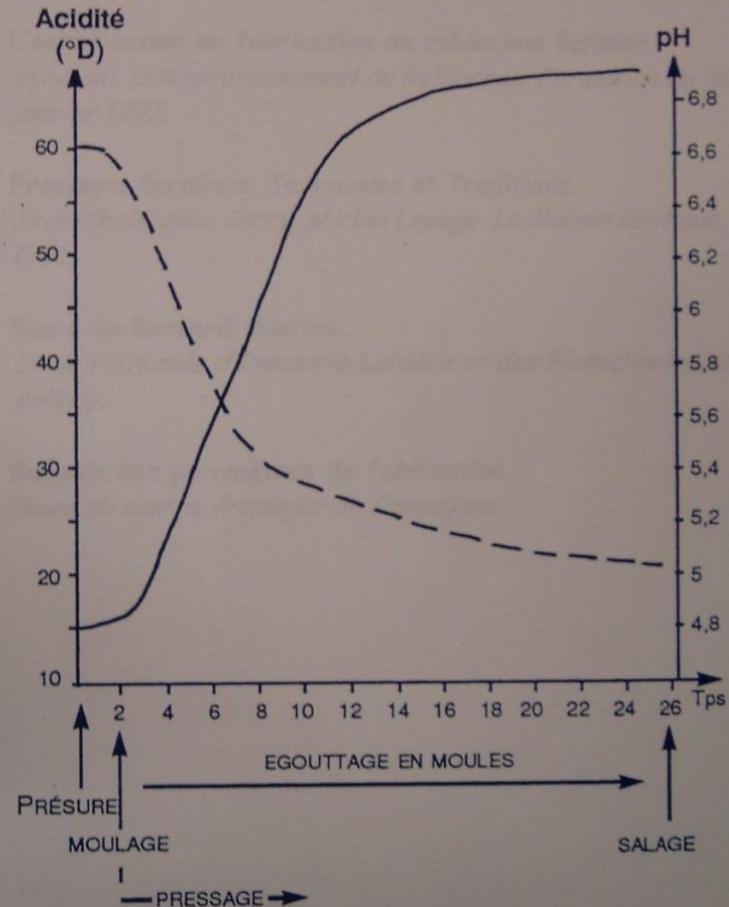
Fromage lactique



Fromage pâte pressée

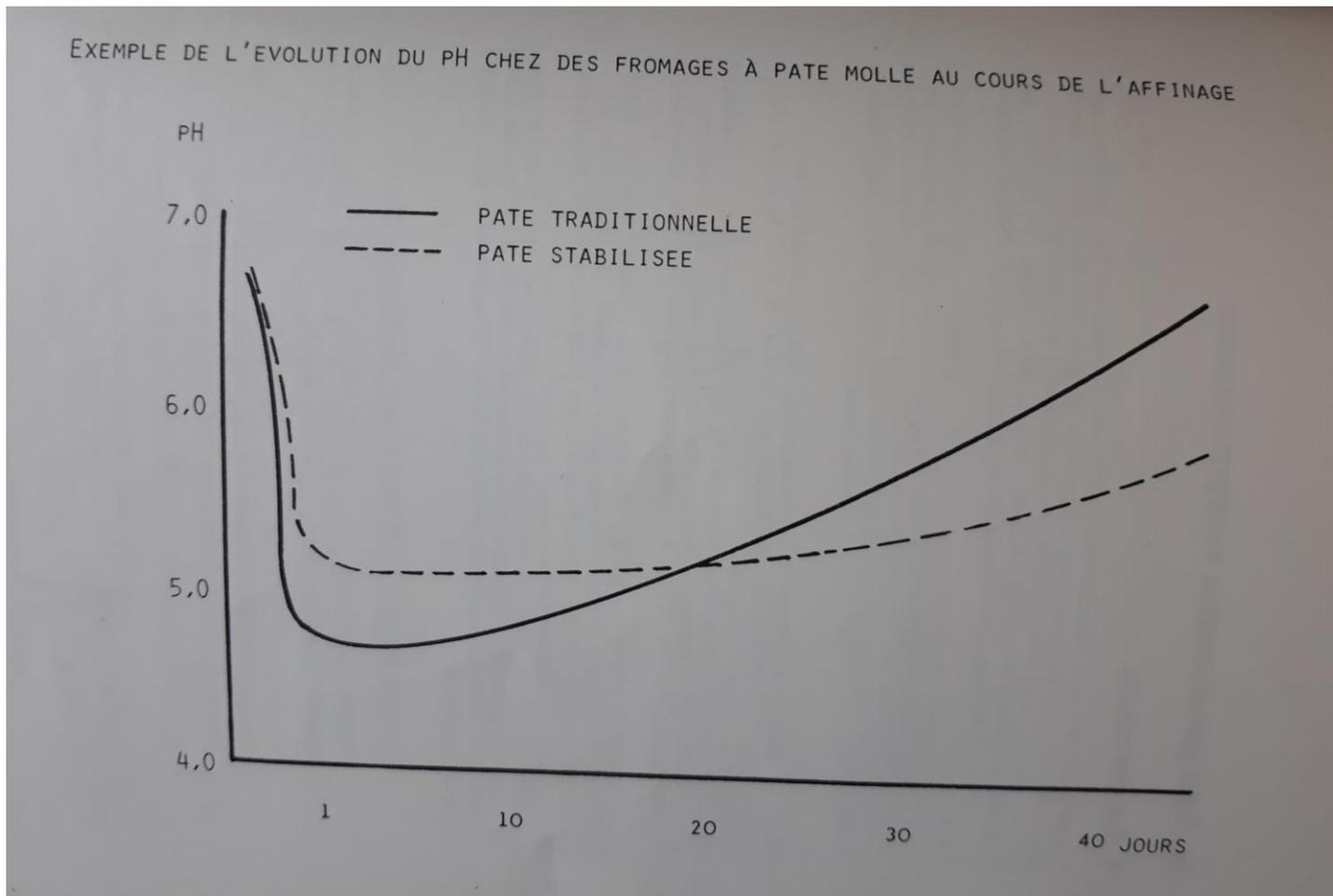
- L'acidification a lieu pendant l'égouttage
- Lait au départ
 - 15 – 17°D
 - pH 6,8 – 6,7
- Fin de l'égouttage
 - ~ 80°D
 - pH ~ 5

Courbes d'acidification d'un fromage type pâte pressée.



Légende :
courbe d'acidité —
courbe pH - - -

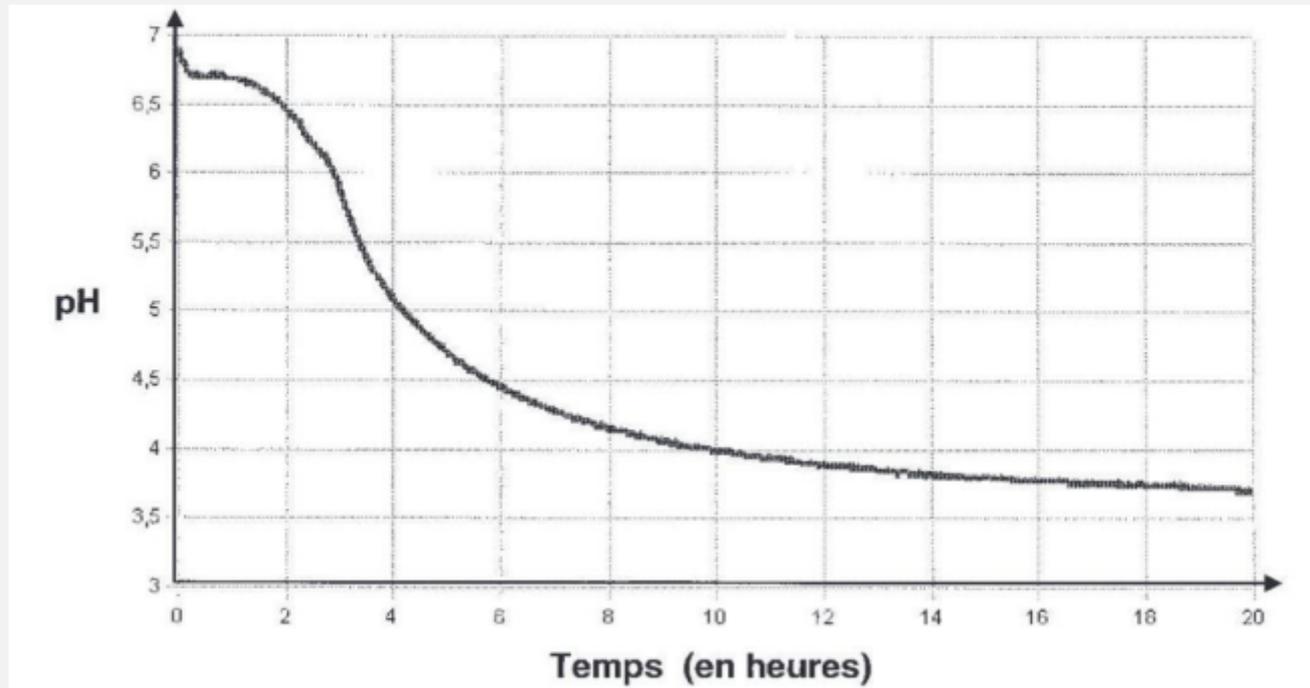
Fromage pâte molle en cours d'affinage



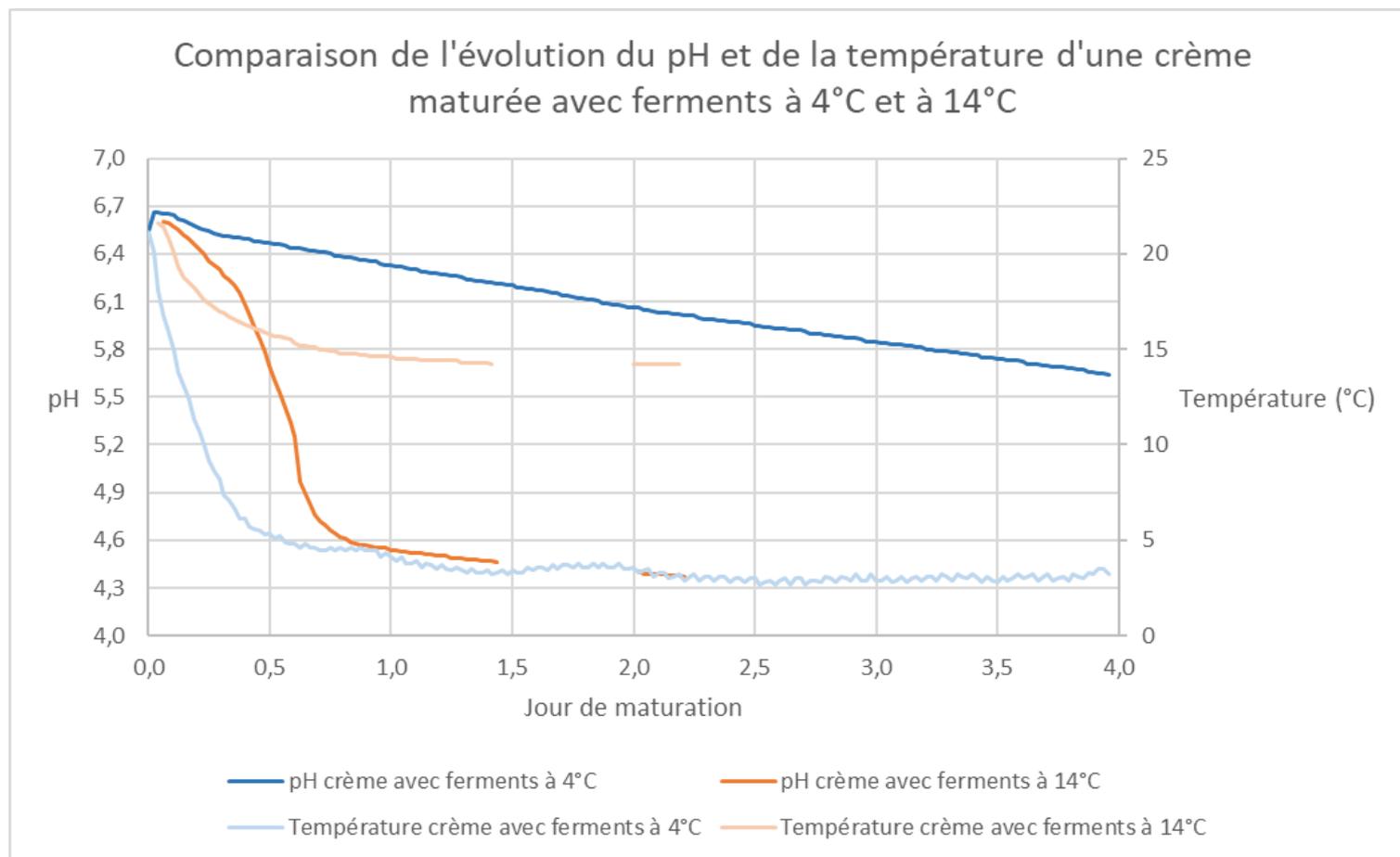
Yaourt

DOCUMENT 4 : évolution du pH lors de la fabrication du yaourt dans un atelier de production industrielle

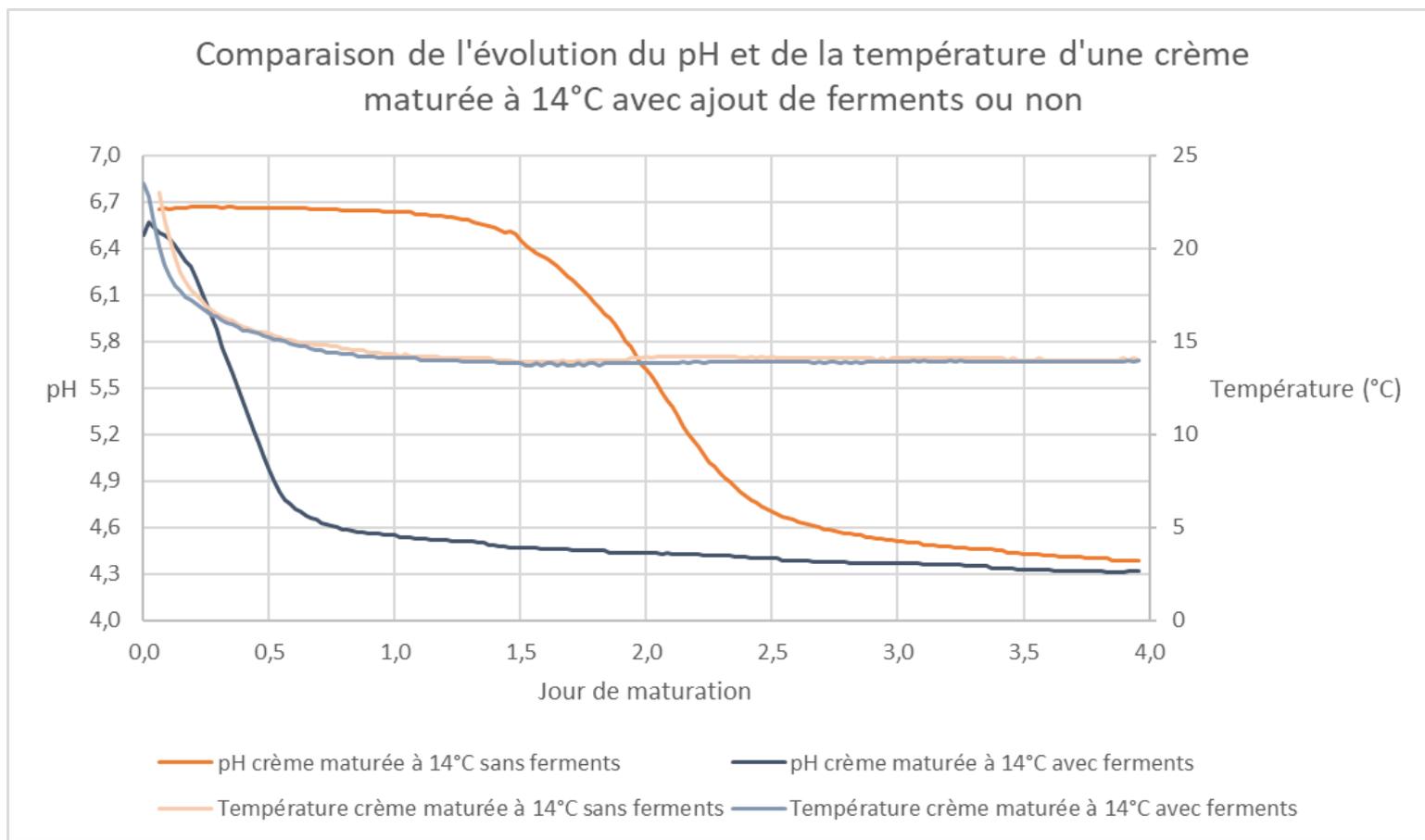
Le graphe suivant donne l'évolution au cours du temps du pH d'un lait ensemençé.



Beurre (maturation de la crème)



Beurre (maturation de la crème)





Rôles de
l'acidification en
transformation
laitière

- Protection acide du produit transformé
- Égouttage
- Texturer la pâte du fromage
- Participation au goût du produit transformé

Protection acide



Pas de multiplication de microorganismes pathogènes à des pH inférieurs à 4,5



Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire

Circulaire relative à *Listeria monocytogenes* dans le fromage produit à la ferme

Référence	PCCB/S3/1636380	Date	10/07/2020
Version actuelle	1.0	Date de mise en application	Date de publication
Mots clés	<i>Listeria monocytogenes</i> , fromage		

Rédigé par	Approuvé par
Vera Cantaert, attaché	Jean-François Heymans, directeur général a.i.

- Fromages frais uniquement
- Mesures du pH à chaque production
- pH < 5,0 à 0,1 près

Égouttage

La plupart des étapes technologiques fromagères ont un rôle dans l'égouttage :

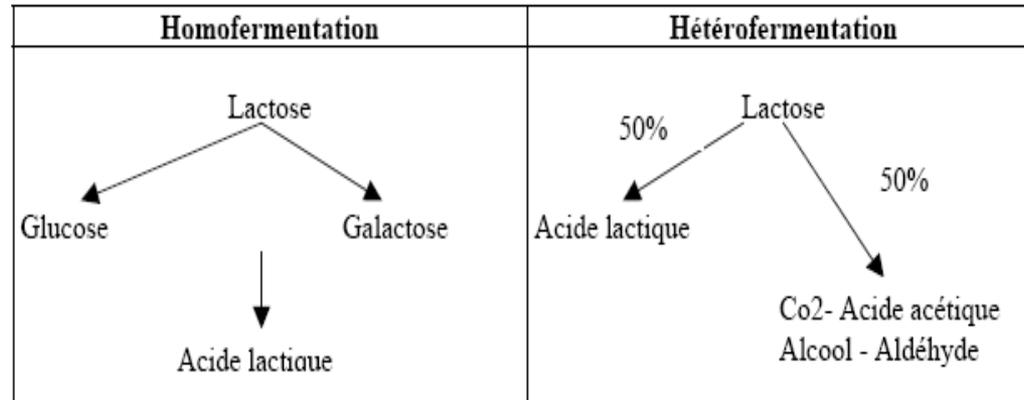
L'acidification
Le décaillage
Le brassage
Le chauffage
Le moulage
Le pressage
L'affinage



Texture de la pâte



Participation au goût



Participation directe

L'acide lactique a par lui-même un goût acide

Les souches de bactéries lactiques peuvent influencer le goût

Participation indirecte

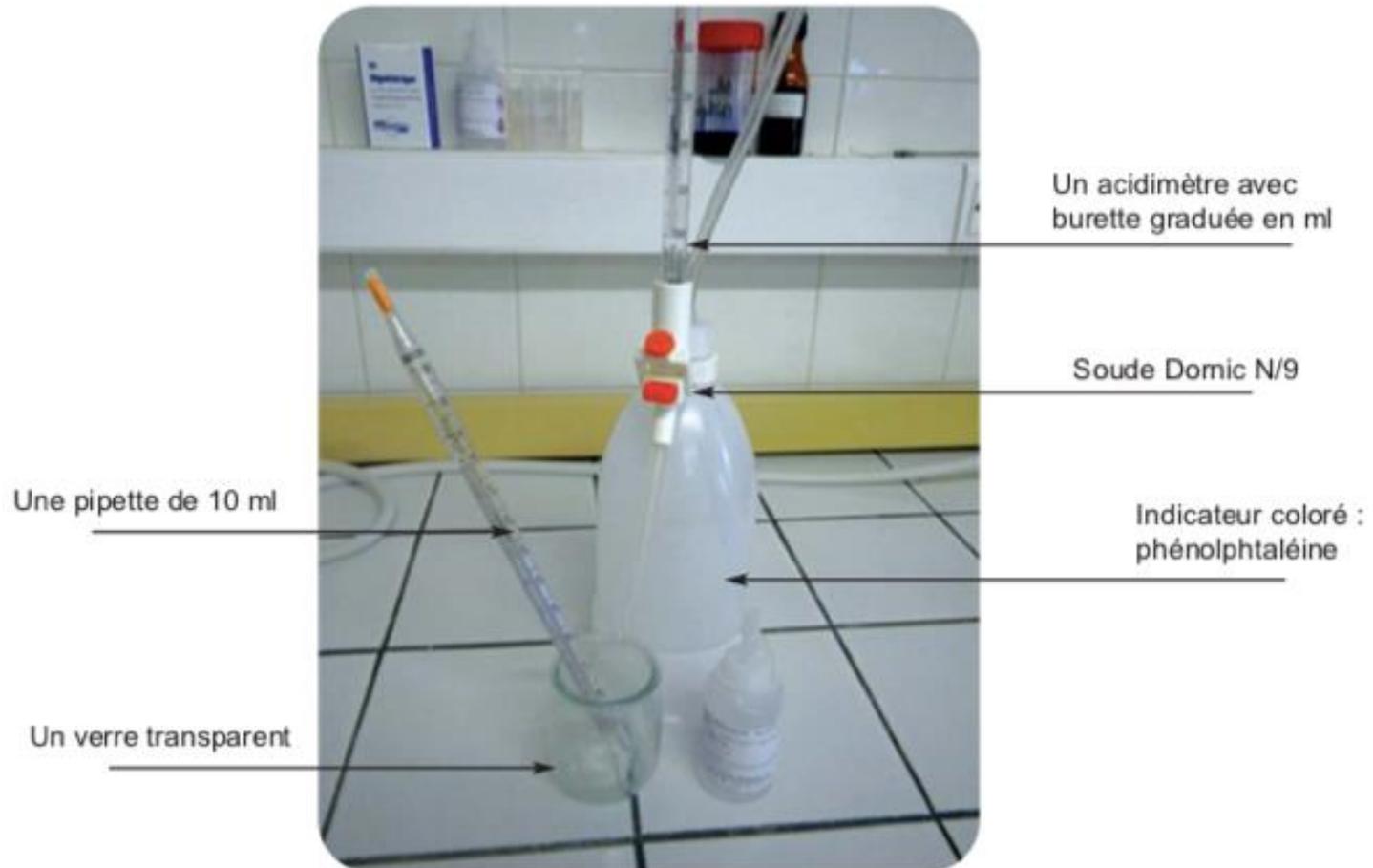
Si acidification importante, l'affinage sera bloqué donc absence d'arôme



Mesurer l'acidification

Comment s'y prendre ?

Titrage de l'acide lactique



Titrage de l'acide lactique



- Coût faible



- Conservation des consommables (colorant, soude)
- Uniquement sur des produits liquides (lait, sérum)

Mesures de pH

Les bandelettes



- Coût très faible
- Très rapide d'utilisation



- Peu précis (max. 0,2 unités de pH)
- Difficile à interpréter (coloration)
- Pour des liquides principalement

Mesure de pH

Le pH-mètre



Mesure d'un
courant électrique



Dépend de la
température du
produit



Nécessite d'être
étalonné avant
utilisation
(4,00 et 7,00)



Importance du
choix de la sonde

Mesure de pH

Le pH-mètre



Quelques points d'attention

- Choisir une correction automatique en fonction de la température
- Sonde de pénétration en fonction des produits à mesurer (liquides, semi-solide)
- Robustesse du matériel dans le milieu de travail
- Nettoyage de la sonde minutieux
- Stockage de la sonde (KCl)



Mesure de pH

Le pH-mètre



- Mesures précises (au moins à 0,1 unités)
- Lecture directe du résultat
- Sonde de pénétration pour semi-solide



- Coût plus élevé
- Nécessite d'être étalonné régulièrement
- Fragilité de la sonde (verre!)



Démonstrations