



Courbes d'évolution de l'acidité en transformation laitière

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International. Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> ou écrivez à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.



Courbes d'évolution de l'acidité en production laitière

- La plupart des produits transformés par des producteurs fermiers et artisans subissent une fermentation
- Afin de gérer correctement le procédé, l'exploitant doit soigneusement contrôler l'acidité à divers niveaux.
- Une bonne évolution de l'acidité avec le temps a une forte influence sur la qualité et la sécurité des produits finis.
- A l'échelle de la production fermière, la mesure de l'acidité en cours de procédé et sur le produit demeure l'outil le plus important et le plus efficace pour garantir la qualité et la sécurité alimentaire



L'importance des mesures d'acidité

Le niveau d'acidité renseigne l'exploitant sur le bon déroulement de son procédé dans les temps prévus.

Si la baisse d'acidité est plus faible que prévu, ceci peut vouloir dire que les ferments ne fonctionnent pas correctement.

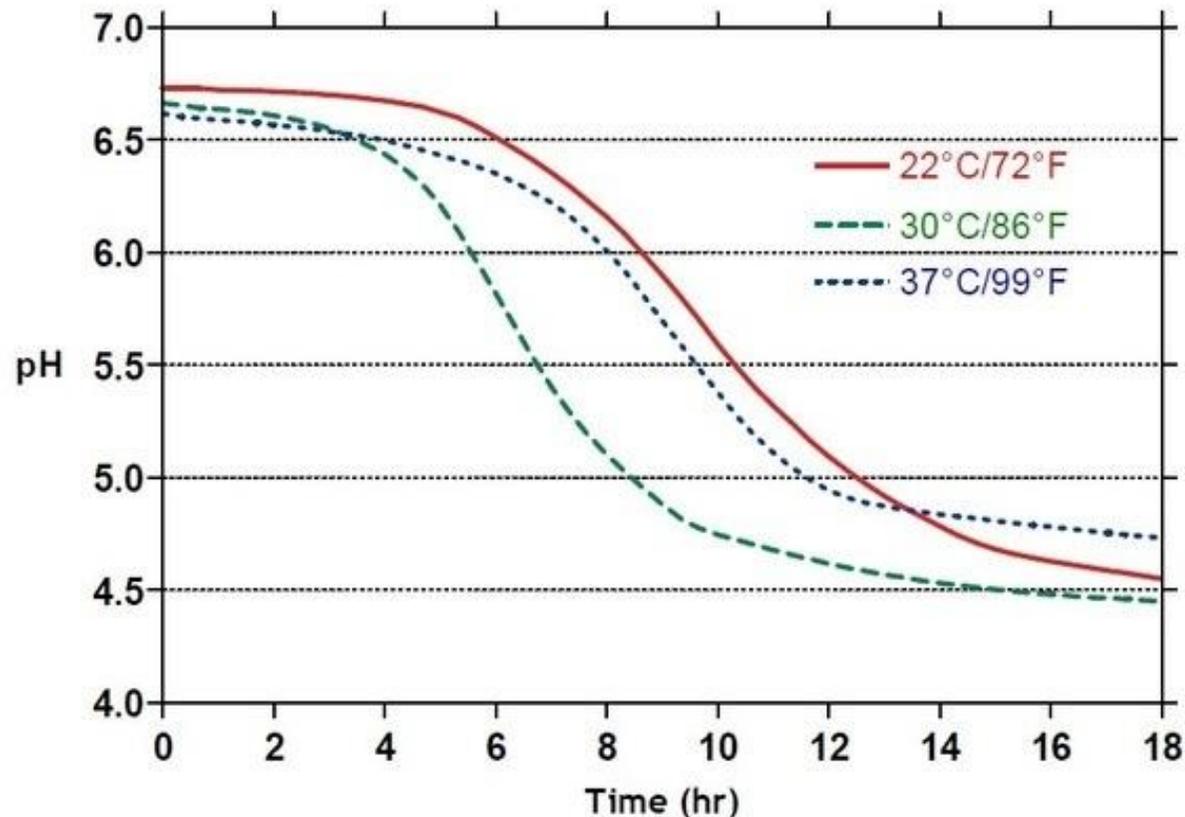
Ceci peut avoir un impact négatif sur les propriétés des produits et peut s'avérer dangereux du point de vue de la sécurité car un développement lent des bactéries lactiques acidifiantes peut permettre la croissance de micro-organismes pathogènes.

En général, il y a une forte inhibition de bon nombre de micro-organismes indésirables à un niveau de pH de $\leq 5,5$.



Exemple d'une courbe d'acidification

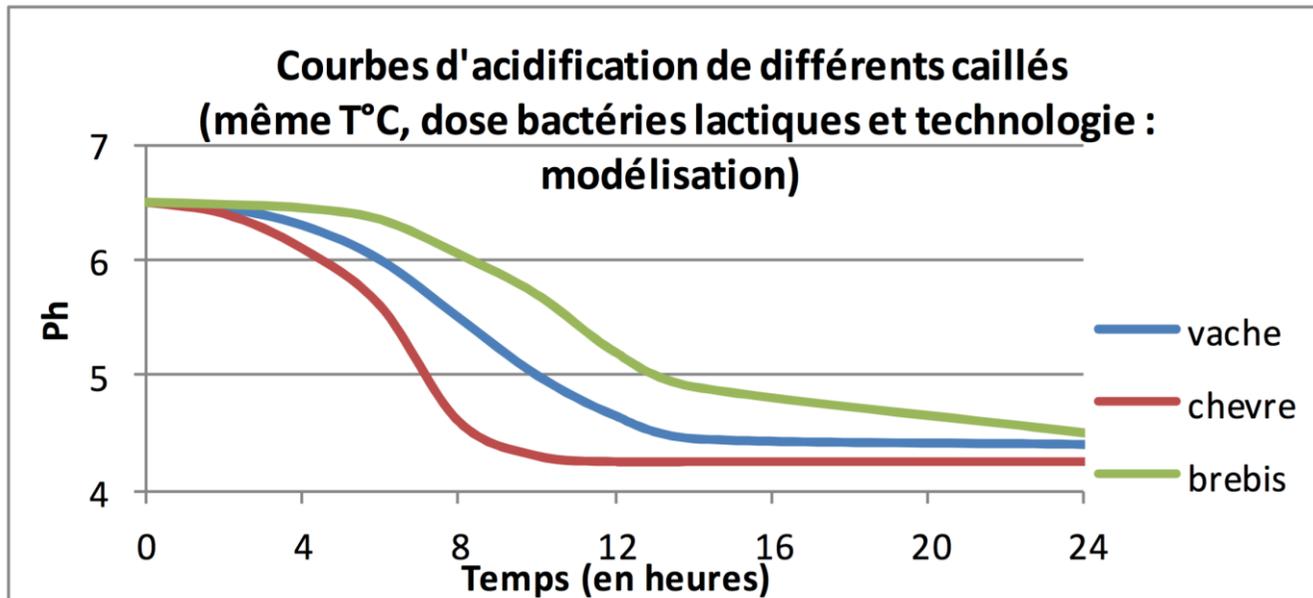
Acidification curve



- En production fermière, les mesures d'acidité du lait, des ferments et des produits en cours et en fin de process, est l'outil le plus important et le plus efficace pour assurer la qualité et la salubrité des aliments



Exemple d'une courbe d'acidification

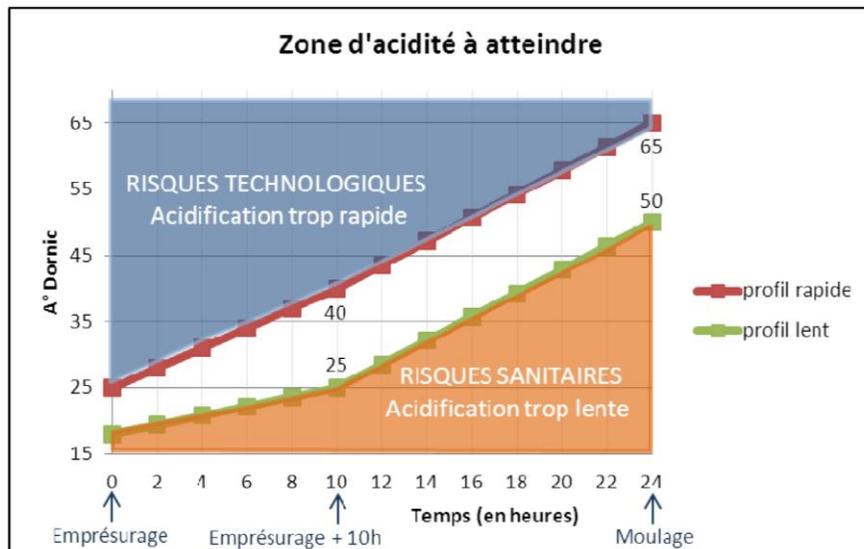
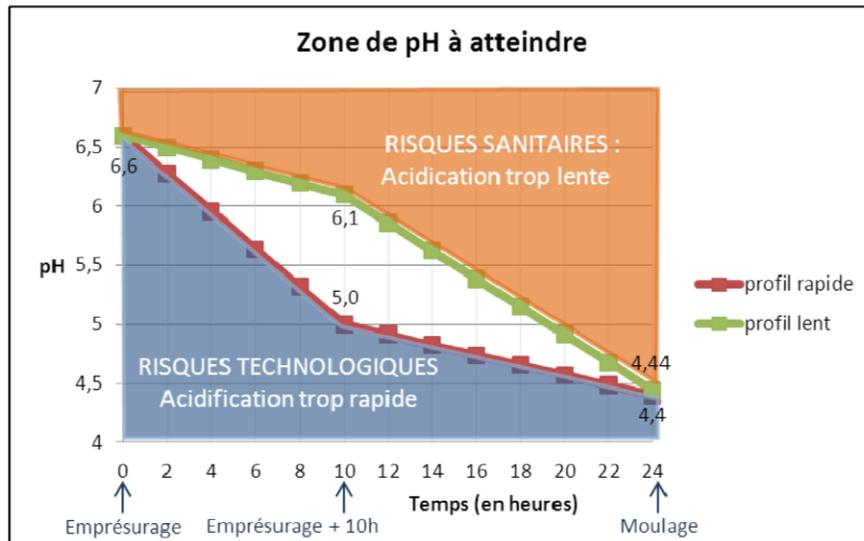


- En production fermière, les mesures d'acidité du lait, des ferments et des produits en cours et en fin de process, est l'outil le plus important et le plus efficace pour assurer la qualité et la salubrité des aliments



Exemple d'une courbe d'acidification

- En production fermière, les mesures d'acidité du lait, des ferments et des produits en cours et en fin de process, est l'outil le plus important et le plus efficace pour assurer la qualité et la salubrité des aliments



Source image: PEP Caprin



Types d'échelles d'acidité

Il existe deux concepts interdépendants dans l'analyse des produits alimentaires relatifs à l'acidité :

- *le pH*
- *l'acidité titrable*

Chacune de ces méthodes est déterminée analytiquement de manière distincte et chacune a son propre impact sur la qualité alimentaire.

- Le pH d'une solution est défini comme la concentration en ions hydronium (H_3O^+) au moyen d'un outil appelé ph-metre.
- L'acidité titrable est une mesure de la concentration totale en acide contenue dans un aliment. Elle est déterminée par la titration d'un volume connu de lait avec un alcalin standard jusqu'à un indicateur tel que la phénolphthaléine.



Différentes méthodes de titration

Les méthodes pour mesurer l'acidité titrable ne sont pas très précises parce que la précision dépend de plusieurs facteurs :

La propreté des outils utilisés

La concentration précise en hydroxyde de sodium

La quantité précise de l'échantillon mesuré

Une même vitesse de mesure

Une bonne interprétation des résultats

L'expérience des employés

Mais cette méthode a un sérieux avantage dans la pratique quotidienne : elle est simple et peu coûteuse.

Différentes méthodes de mesures d'acidité s'appliquent dans différents pays.



Différentes méthodes de titration

Le principe de toutes ces méthodes est le même :

Le test d'acidité titrable mesure la quantité d'alcalin nécessaire pour changer le pH du lait de sa valeur initiale au pH du changement de couleur de la phénolphthaléine (une couleur rosée) ajouté au lait pour indiquer le point final

- 1. Degrés Soxlet-Henkel – quantité de 0.25N NaOH utilisée pour neutraliser 100 ml de lait*
- 2. Degrés Dornic – quantité de 1/9N NaOH utilisée pour neutraliser 10 ml de lait*
- 3. Degrés Dornic-Marshall – quantité de 0.1N NaOH utilisée pour neutraliser 9 ml de lait*
- 4. Degrés Thorner – quantité de 0.1 n NaOH utilisée pour neutraliser 100 ml de lait*

$$^{\circ}\text{SH} = \frac{4}{9} \cdot ^{\circ}\text{D} = \frac{4}{10} \cdot ^{\circ}\text{Th}$$



Différentes méthodes de titration

Le principe de toutes ces méthodes est le même :

Le test d'acidité titrable mesure la quantité d'alcalin nécessaire pour changer le pH du lait de sa valeur initiale au pH du changement de couleur de la phénolphthaléine (une couleur rosée) ajouté au lait pour indiquer le point final

| Procédure | SH | Dornic | Thörner |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Transférer le lait avec la pipette dans une fiole Erlenmeyer | 25 ml lait (si utilisation d'une burette SH graduée en sousdivisions de 0.25 ml) 100 ml lait (si utilisation d'une burette SH graduée en sousdivisions de 1.0 ml) | 10 ml lait | 10 ml lait + 30 ml d'eau |
| Ajout de Phénolphthaléine | 1 ml de Phénolphthaléine (2%) | 3-4 gouttes de Phénolphthaléine (??%) | 5 gouttes de Phénolphthaléine (5%) |
| Remplir la burette de Solution d'hydroxyde de sodium | 1/4 N Solution d'hydroxyde de sodium | 1/9 N Solution d'hydroxyde de sodium | 1/10 N Solution d'hydroxyde de sodium |



Différentes méthodes de titration

Points caractéristiques décrits avec les différentes échelles d'acidité

| Méthode | Lait alcalin | Lait frais | Coagulation à ébullition | Coagulation à température ambiante |
|---------|--------------|------------|--------------------------|------------------------------------|
| SH | ≤ 6 | 7,0- 7,5 | 11-12 | 25-30 |
| D et DM | ≤ 14 | 15-17 | 26-27 | ≥ 70 |
| T | ≤ 16 | 16-19 | ≥ 27 | ≥ 75 |



Differentes méthodes de titration

Interdépendence entre les différentes échelles d'acidité et le % d'acide lactiques

| | Acide lactique [%] | °Soxhlet-Henkel | °Dornic Marschal | °Thoerner |
|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|-----------|
| Acide lactique 1% | 1,0 | 44,44 | 100,0 | 111,1 |
| 1°Soxhlet-Henkel | 0,0225 | 1,00 | 2,25 | 2,5 |
| 1°Dornic Marschal | 0,01 | 0,444 | 1,0 | 1,11 |
| 1°Thoerner | 0,009 | 0,4 | 0,9 | 1,0 |



Différentes méthodes de titration

Exercice de groupe pour montrer la différence en pH et en titration

| Temps (h) | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|
| acidité du Yaourt (pH) | 6,5 | | | | | | | 4,7 |
| acidité du Yaourt (° SH) | 7 | | | | | | | 30 |
| acidité de l'eau (°SH) (l'eau devrait avoir le même pH que le yaourt ci-dessus) | | | | | | | | |



Differentes méthodes de titration

Informations plus détaillées

5.3a Vidéo: Mesure de l'acidité titrable

5.3b Fiche technique : Mesure de l'acidité titrable

5.5 Formation pratique : Pouvoir tampon du lait et des produits laitiers