



Influence du refroidissement et chauffage du lait sur la pâte du fromage

John Haldemann

25-26.04.24

Formation continue alpages Vaudois 2024





Stockage du lait

Que dit a loi?

DOCUMENTS DE TRAVAIL

Listes de contrôle **A2**

Liste de contrôle « Stockage du lait »

Point de contrôle

Refroidissement du lait : le lait peut être refroidi à la température de stockage maximum admise dans les 2 heures suivant la traite (voir chapitre B5-1.2 et tableau ci-dessous).

Les conditions de stockage du lait ont été déterminées en fonction des exigences propres aux produits fabriqués et sont contrôlées en conséquence.

Prrière de cocher dans le tableau ce qui correspond à votre exploitation :

Température de stockage max.	Temps de stockage max.*	Fromage et autres produits laitiers à base de lait pasteurisé	Fromage affiné à base de lait thermisé (sauf fromage à pâte molle***)	Fromage à pâte dure au lait cru	Fromage à pâte mi-dure au lait cru
18 °C	12 h	Green	Yellow	Yellow	Red
18 °C	24 h	Green	Yellow	Yellow	Red
15 °C	12 h	Green	Green	Green	Yellow
15 °C	24 h	Green	Green	Yellow	Red
15 °C	36 h**	Green	Red	Red	Red
12 °C	12 h	Green	Green	Green	Green
12 °C	24 h	Green	Green	Green	Yellow
12 °C	36 h**	Green	Yellow	Yellow	Red
10 °C	24 h	Green	Green	Green	Green
10 °C	36 h**	Green	Green	Green	Yellow
8 °C	36 h	Green	Green	Green	Green
6 °C	48 h	Green	Green	Green	Green

- Condition de stockage autorisée
- Condition de stockage non recommandée (effets négatifs sur la qualité du produit)
- Condition de stockage prohibée (mise en danger de la sécurité alimentaire)

* Durée de stockage max. par rapport au lait traité en premier
 ** Ces conditions de stockage ne rentrent pas dans le cadre défini par l'OHyPL et ne peuvent s'appliquer qu'en fin de saison, quand il n'est pas possible de transformer le lait tous les jours. Mais le lait doit toujours être stocké à la température prescrite. Si ces conditions de stockage sont appliquées, il convient d'en informer les autorités cantonales d'exécution compétentes en matière de denrées alimentaires.
 *** Pour les fromages à pâte molle, un stockage à max. 8 °C pendant max. 15 h est autorisé (à moins d'une transformation dans les 4 h suivant la traite).

Ordonnance du DFI sur la transformation hygiénique du lait dans les exploitations d'estivage

Art. 8 Transformation du lait

- ¹ Le lait cru doit être refroidi efficacement après la traite.
- ² Si le lait cru n'est pas transformé immédiatement après la traite, il doit être refroidi à une température de 8 °C ou moins en l'espace de deux heures et être conservé à cette température jusqu'à sa transformation.
- ³ Le lait cru peut être conservé à une température supérieure s'il est destiné à la fabrication du fromage. La température d'entreposage ne doit toutefois pas dépasser 18 °C. Si la température d'entreposage dépasse 8 °C, la transformation doit avoir lieu au plus tard 24 heures après la traite la plus ancienne. La sécurité des denrées alimentaires doit être garantie en tout temps.



→ Les cahiers des charges prennent le dessus!





Cahiers des charges des fromages AOP

Gruyère AOP

Article 17 Rafrâichissement du lait

Le rafrâichissement du lait à la ferme doit permettre de maintenir sa température entre 12 et 18° C.

Article 18 Livraison

¹ Le lait doit parvenir deux fois par jour à la fromagerie, immédiatement après la traite, aux heures convenues entre le fromager et l'organisation des producteurs.

² La livraison du lait une fois par jour est exceptionnellement autorisée pour les sociétés qui:

- a) livraient une fois par jour avant le 22 janvier 1998;
- b) fabriquaient régulièrement du *Gruyère* de bonne qualité;
- c) produisent du lait de bonne qualité;
- d) ne transportent pas du lait pendant une durée supérieure à 1 ½ h, et
- e) stockent le lait à une température comprise entre 12 et 18° C.

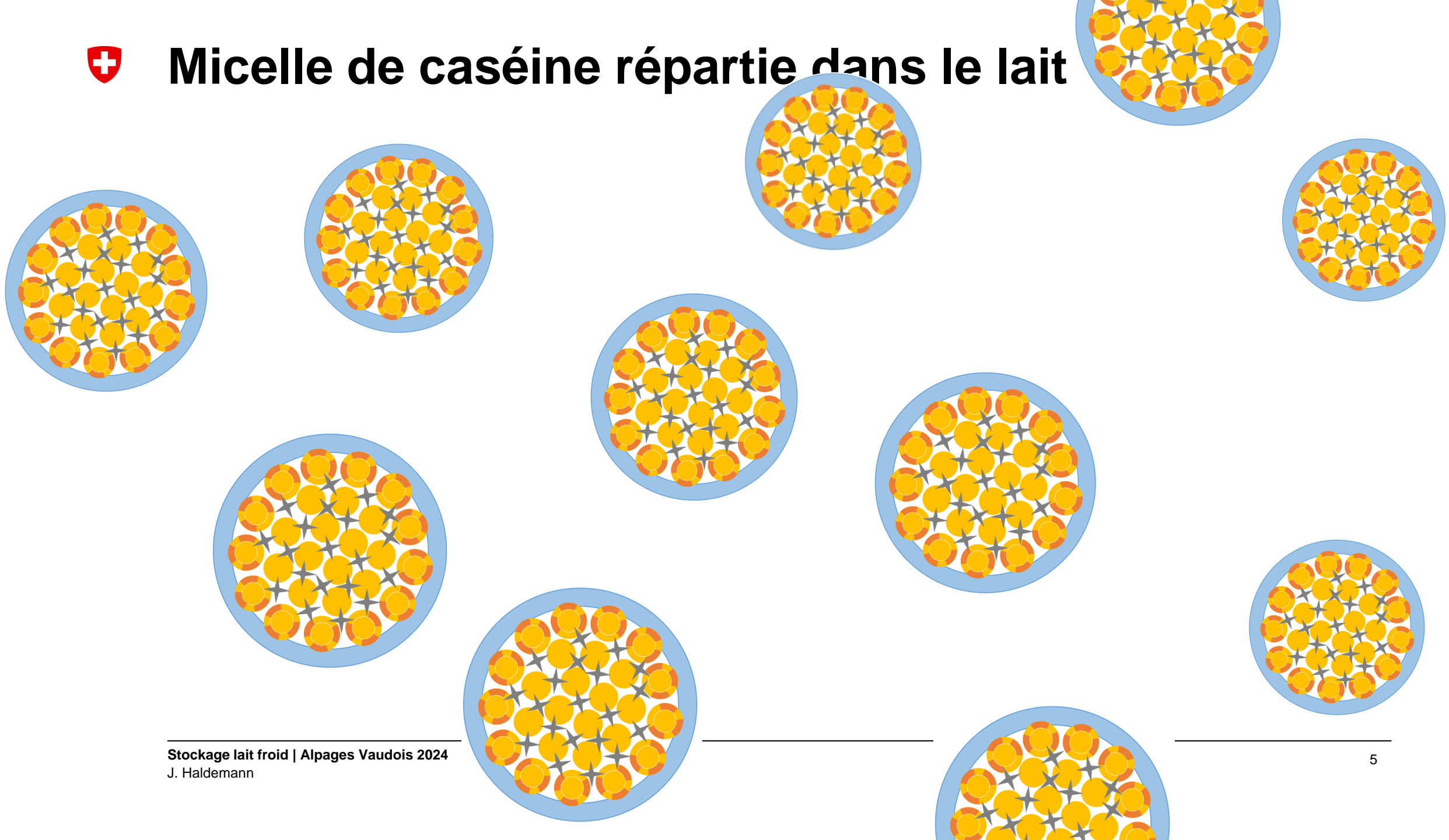
Article 35 Fabrication du *Gruyère d'Alpage*

¹ Le lait doit provenir de l'alpage où il est transformé en *Gruyère* ou d'un alpage voisin. Le transport du lait par chemin carrossable est possible, dans le cadre d'un bassin naturel cohérent, et dans un rayon maximal de dix kilomètres.

² Le lait peut être refroidi dans des baquets.



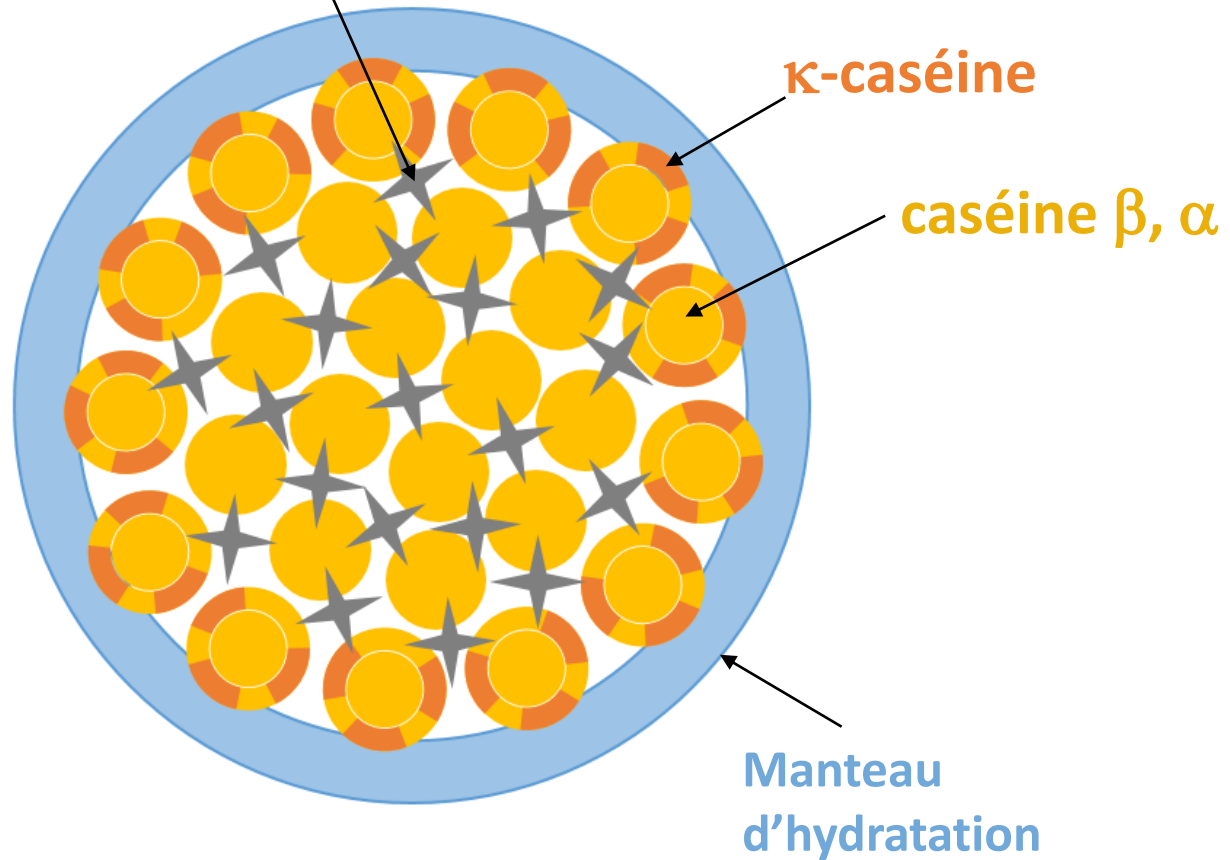
Micelle de caséine répartie dans le lait





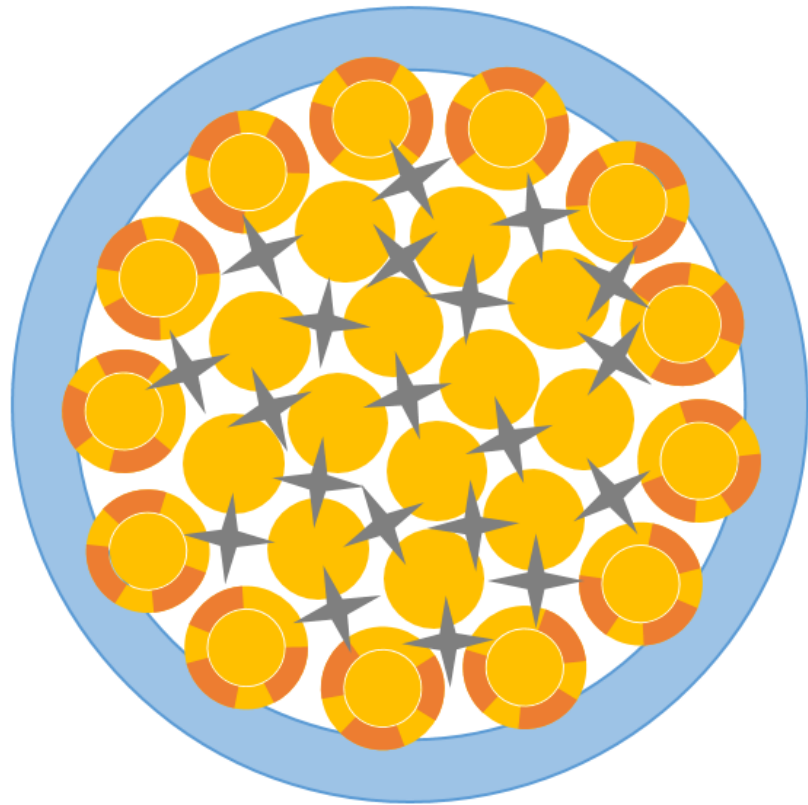
Micelle de caséine

phosphate de calcium micellaire

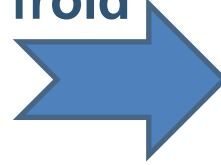




Micelle de caséine

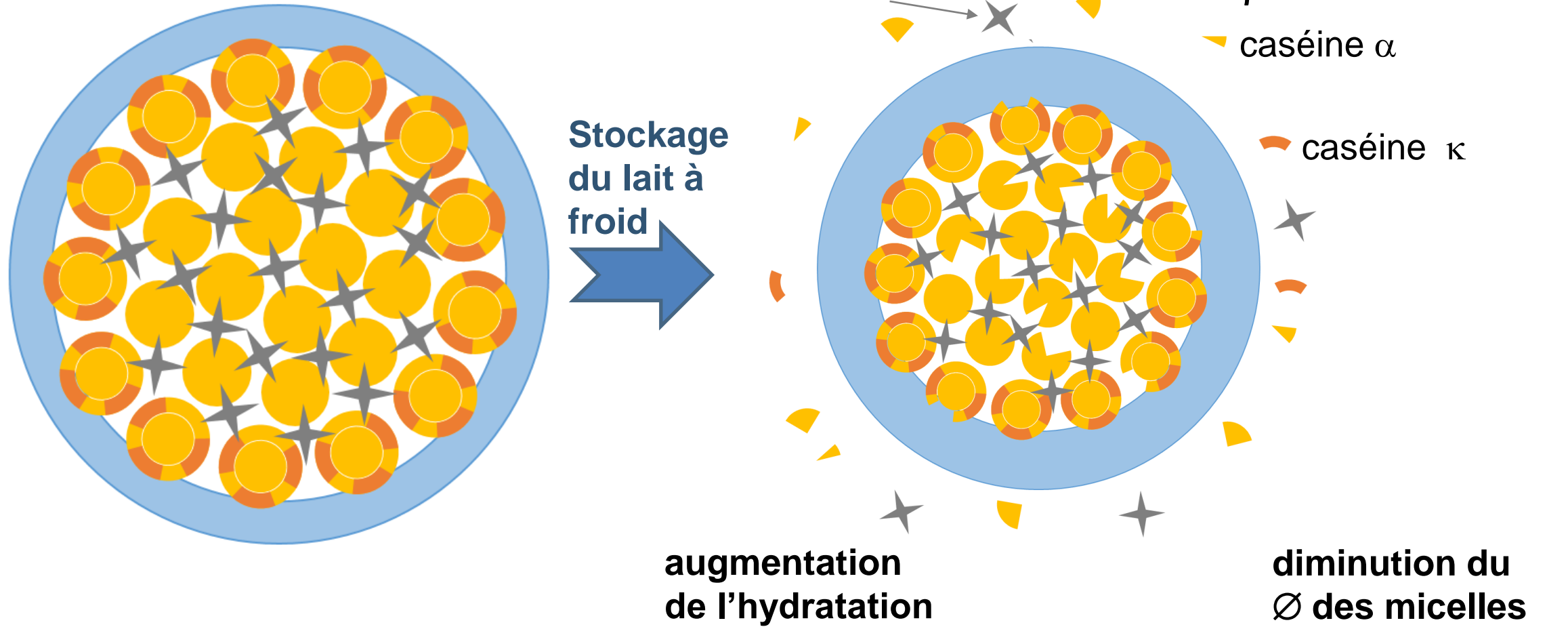


Stockage
du lait à
froid





Micelle de caséine



*Lait de chèvre: perte de caséines dès 24h
Lait de brebis: aucune perte (4°C, 48h)*



Problématique

Détection de pâte sablonneuse dans beaucoup de fromage:

- 2^e défaut le plus récurrent du Gruyère
 - Très présent dans les Gruyère alpage
 - Souvent dans les fromages essais pilote plant de Liebefeld
 - Présent dans autres fromages «fabrication à la ferme»
-
- Liens: petite cuve
 - Influence:
 - Refroidissement?
 - Vitesse chauffage?

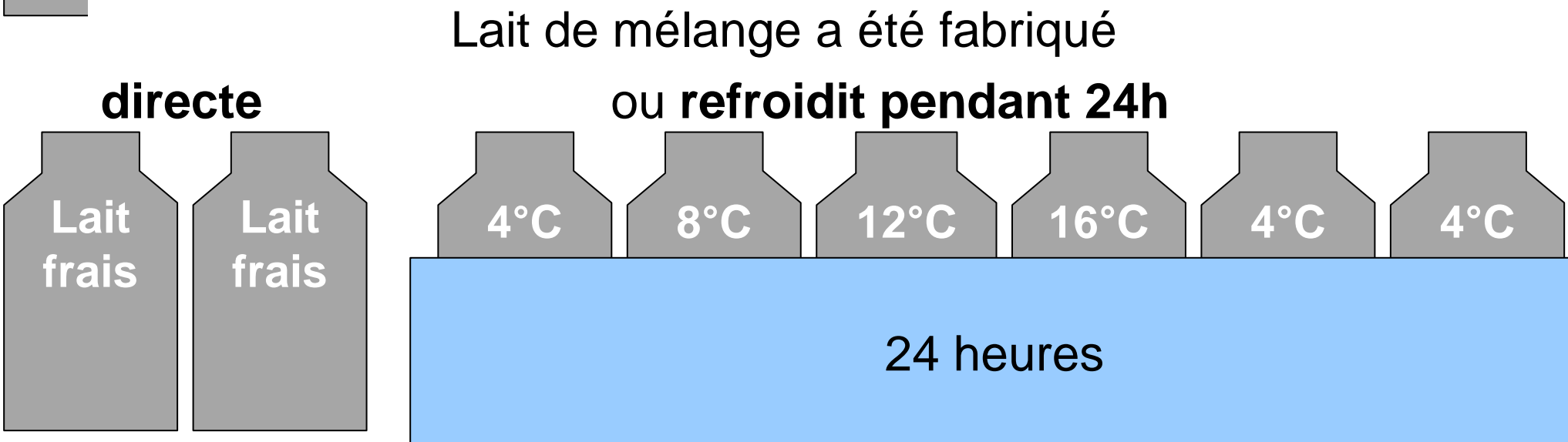




Refroidissement et stockage du lait



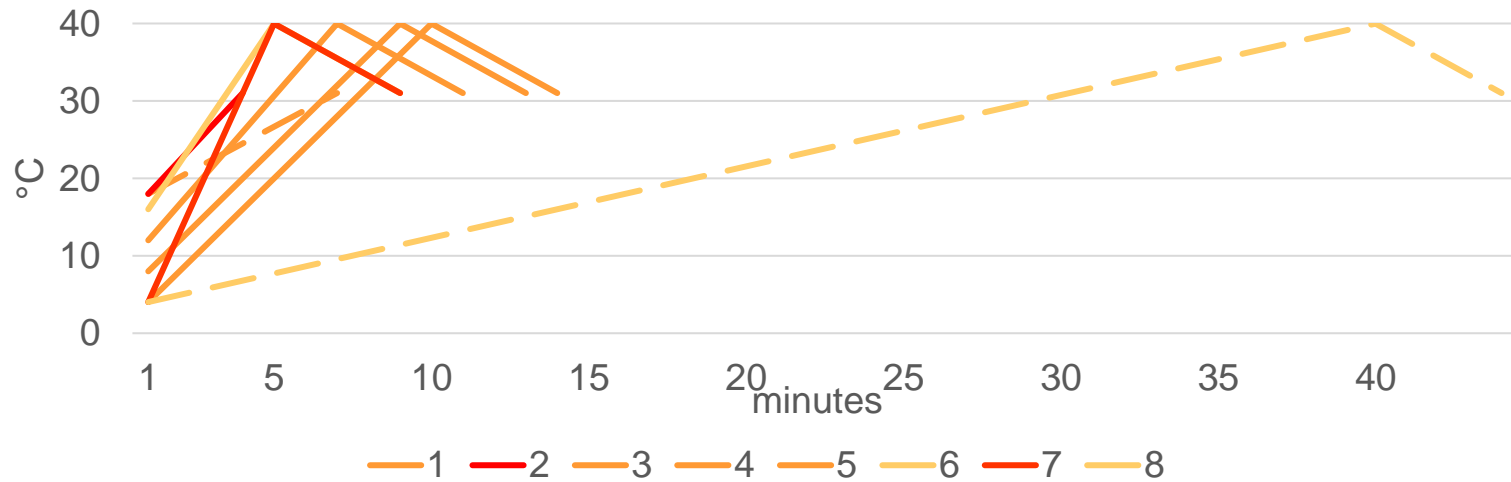
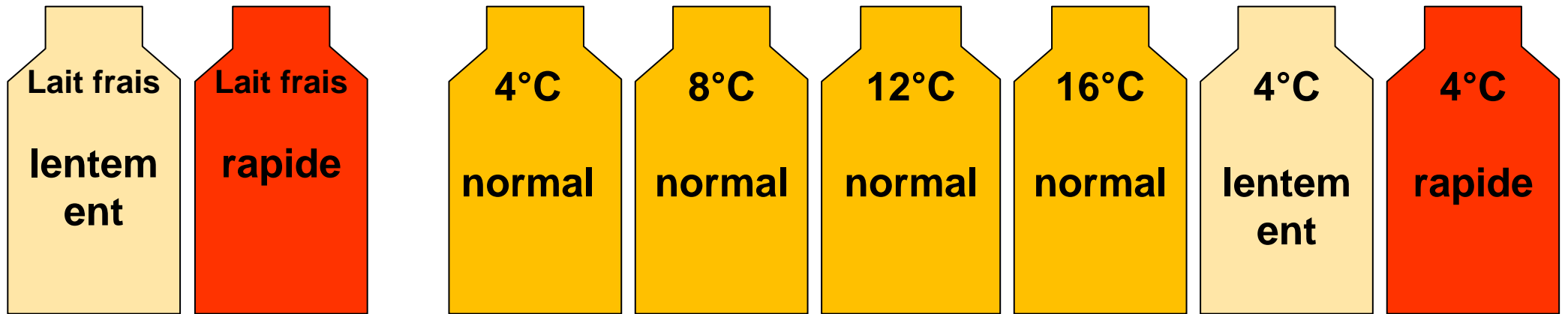
- ½ lait du soir refroidit à 11 °C à la fromagerie de Wünnewil
- ½ lait frais du matin





Réchauffement du lait à 32 °C

➤ Lait de mélange fabriqué directe ou refroidit pendant 24h



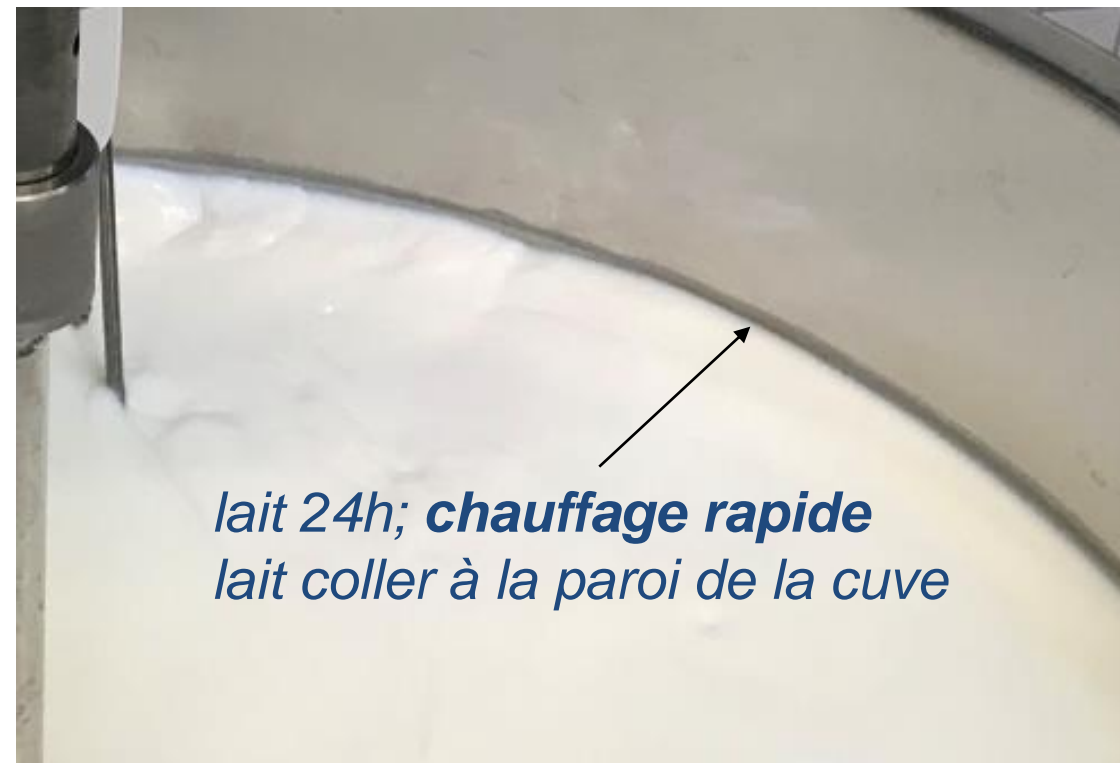


Fabrication

- Fabrication identique pour toutes les variantes
 - Effets sur la coagulation
 - Effets sur le pH
 - Effets sur la qualité microbiologique du lait



Remarques lors de la fabrication





Formation de la mousse à 46°C



EH 13: lait à 12°C, 24h
pas de mousse à 46 °C



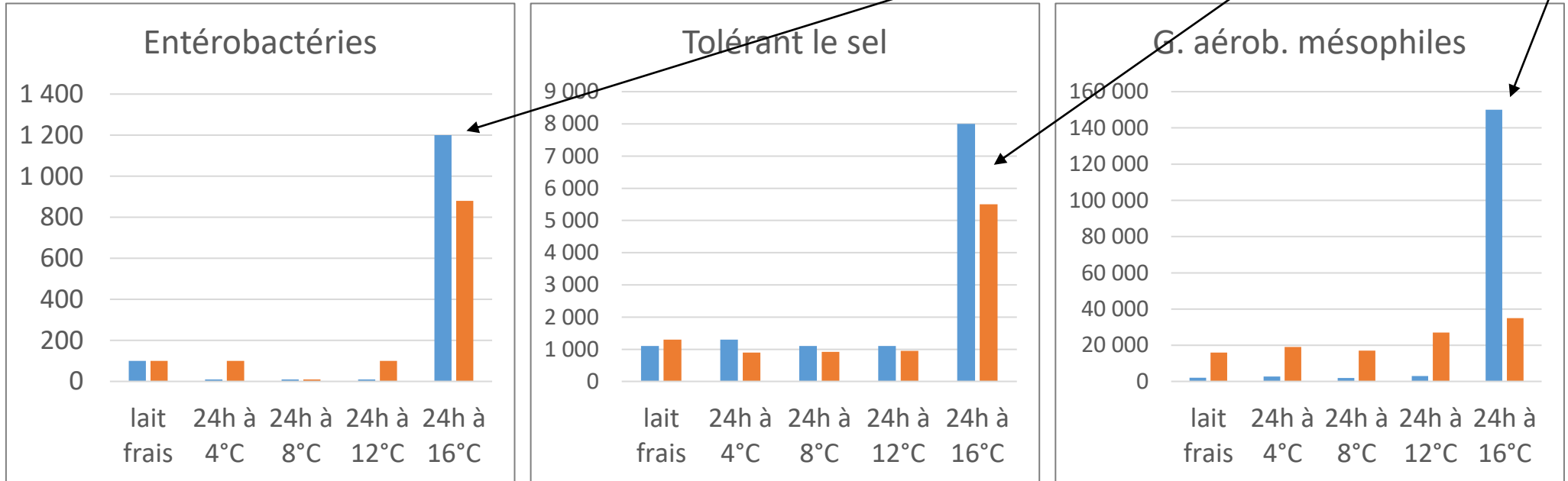
EH 14: lait à 16°C, 24h
formation de mousse à 46 °C



Analyse microbiologique sur le lait

ufc/g

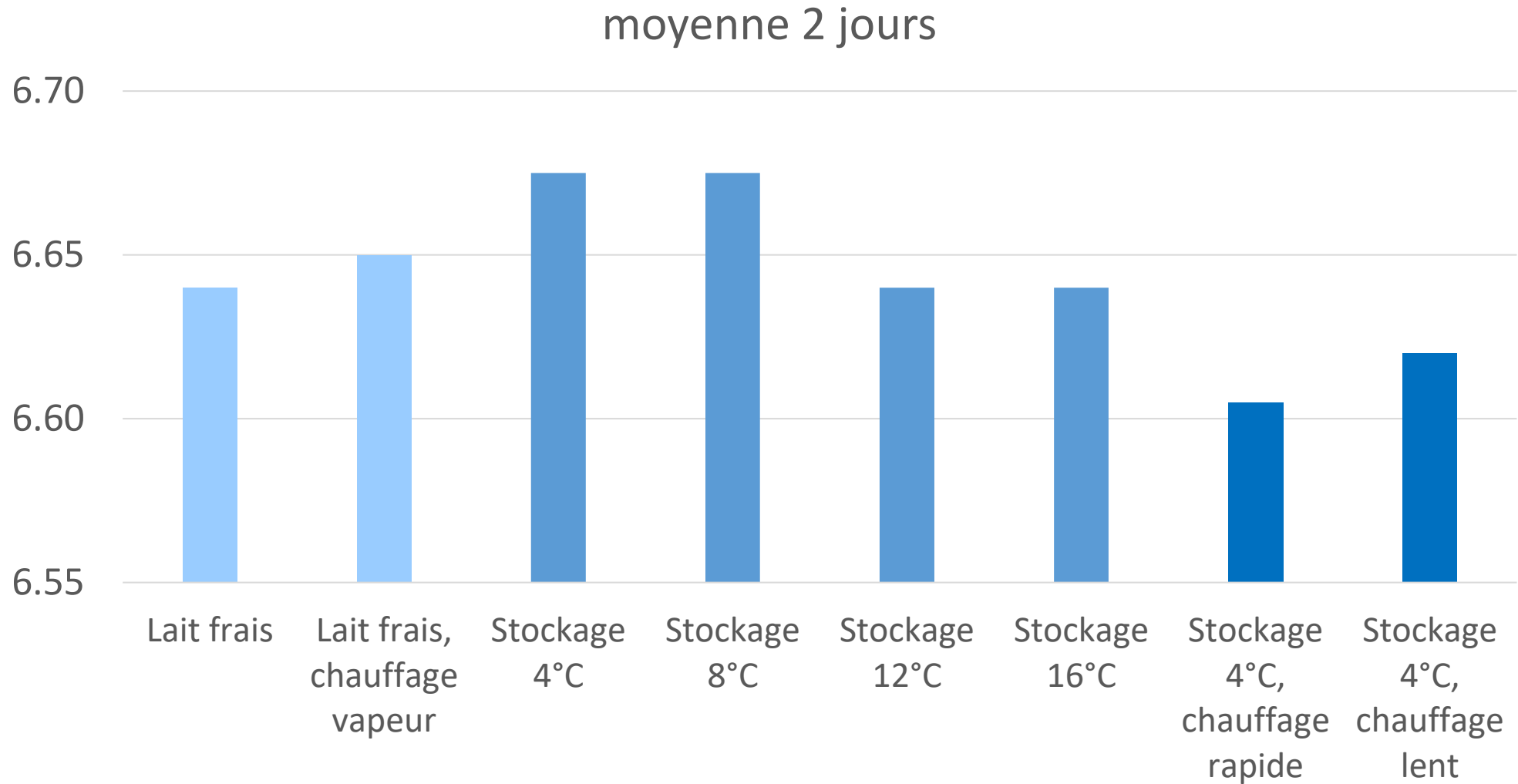
Lait stocké 24h à 16°C



1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
Lait frais	Lait frais,	4°C	8°C	12°C	16°C	4°C	4°C



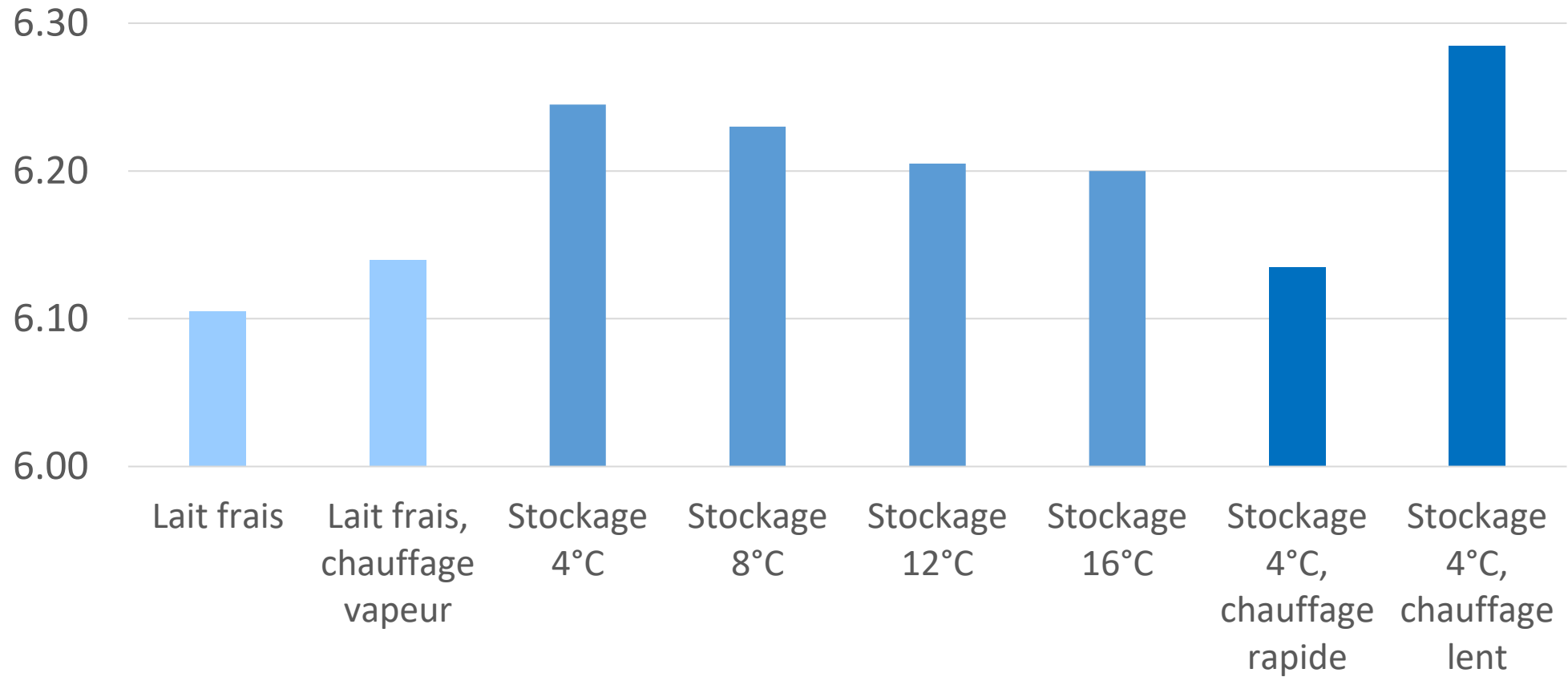
pH à l'emprésurage





pH après 4h

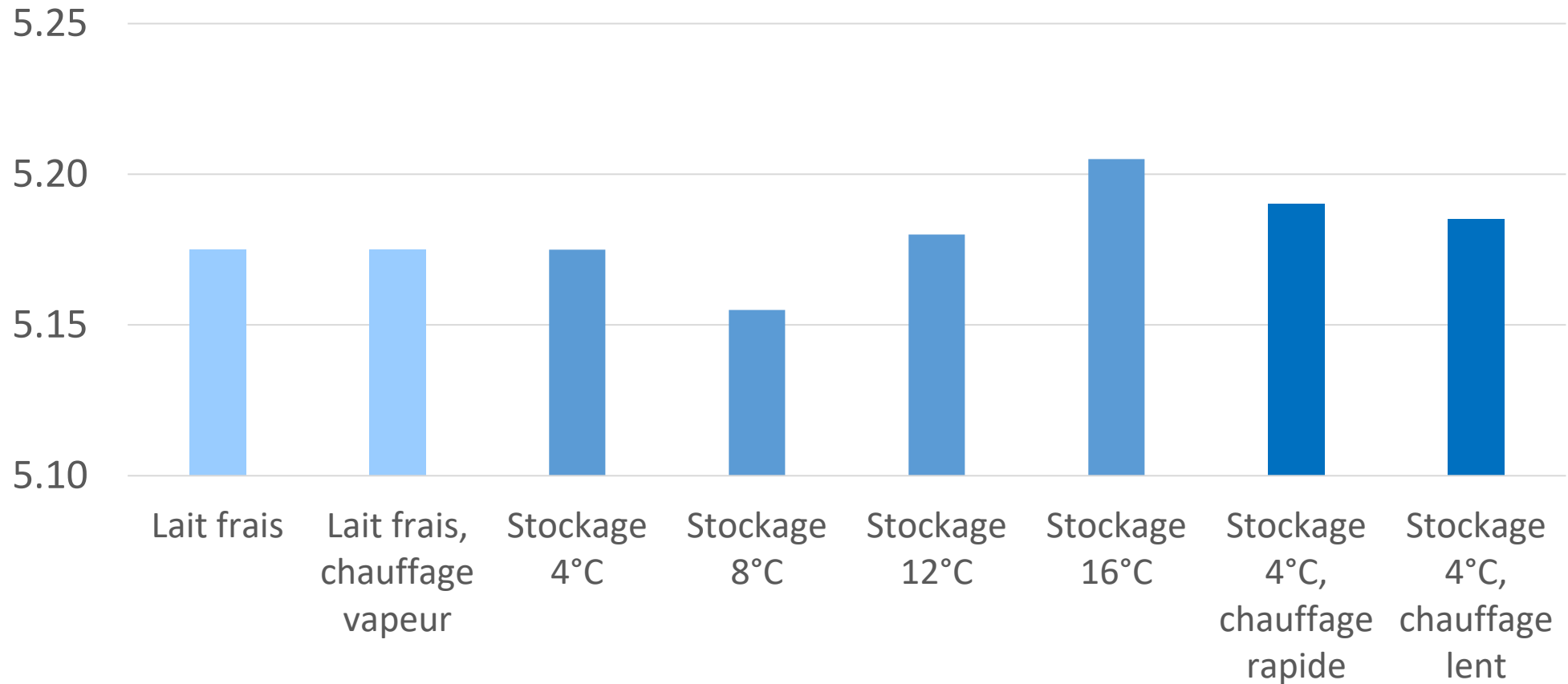
moyenne 2 jours





pH après 24h

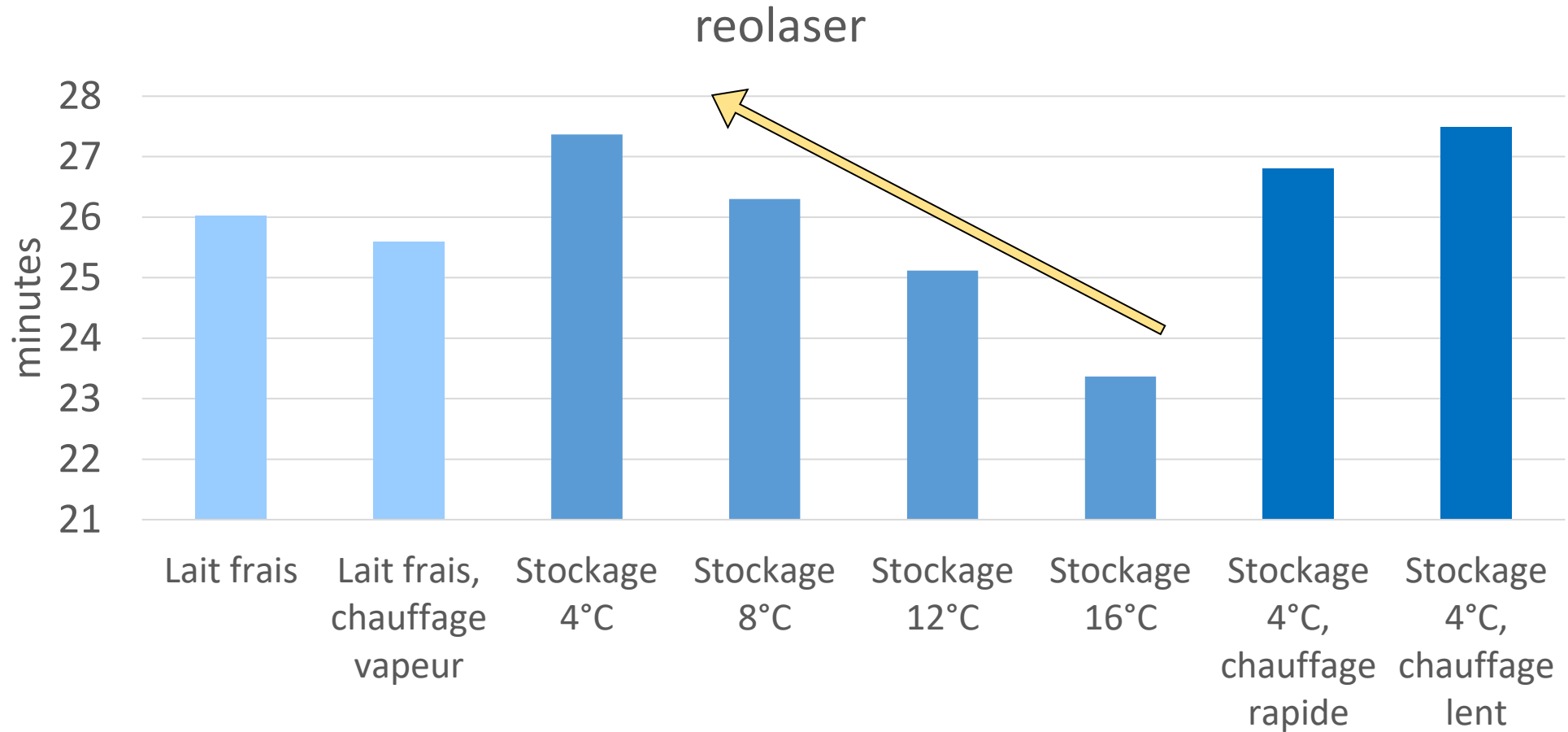
moyenne 2 jours





Reolaser – Temps de prise

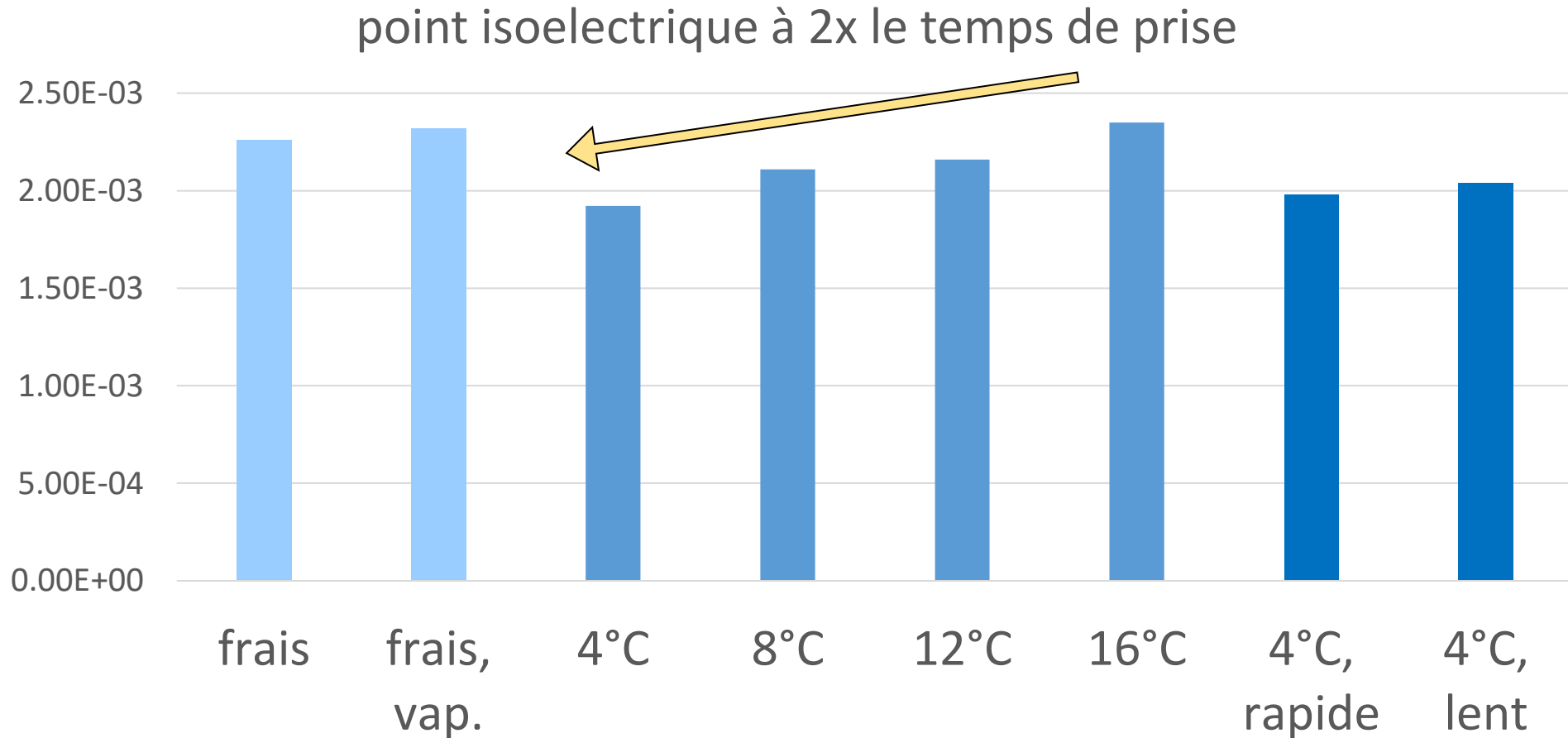
Plus le lait est stocké froid, plus le temps de prise (coagulation) est long





Reolaser – fermeté du caillé

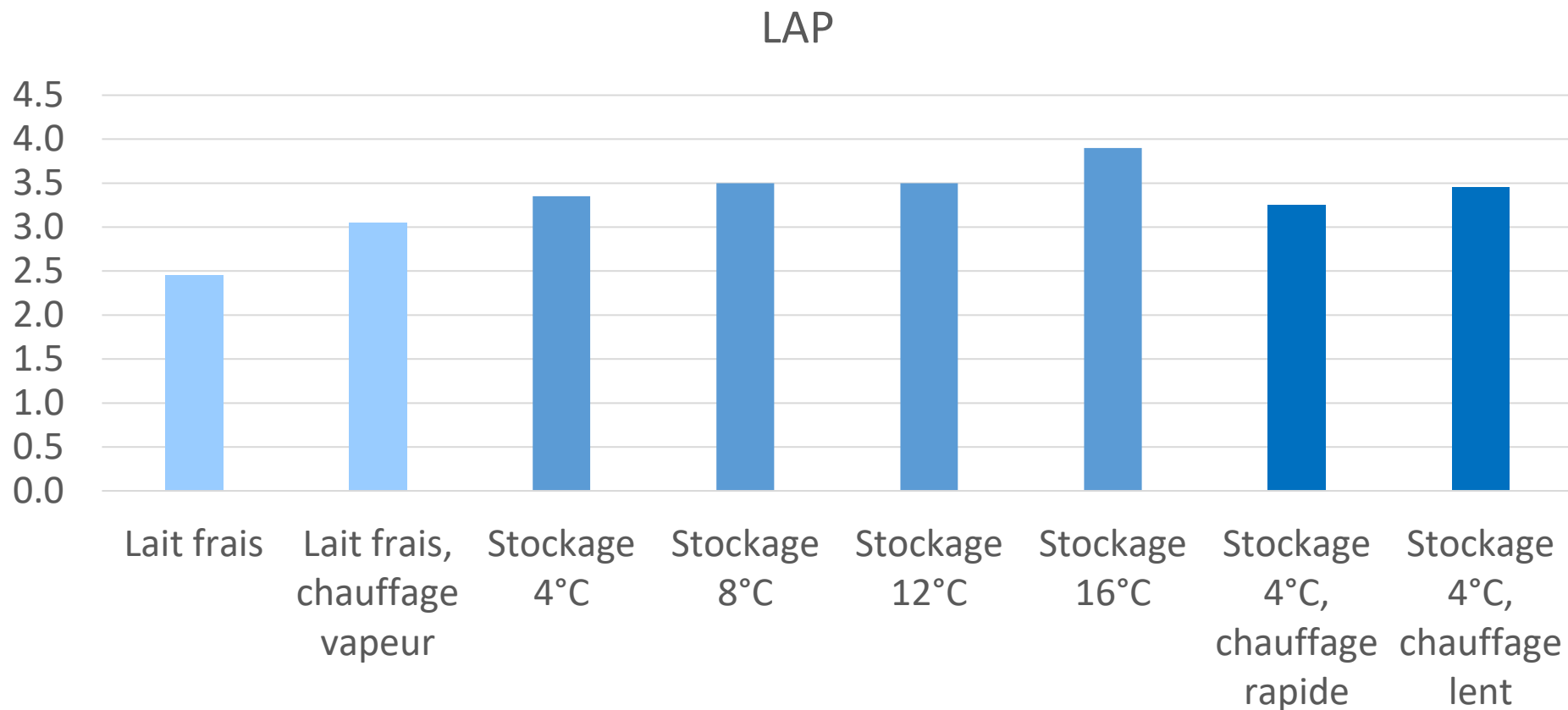
Lait est stocké froid présente un caillé moins ferme





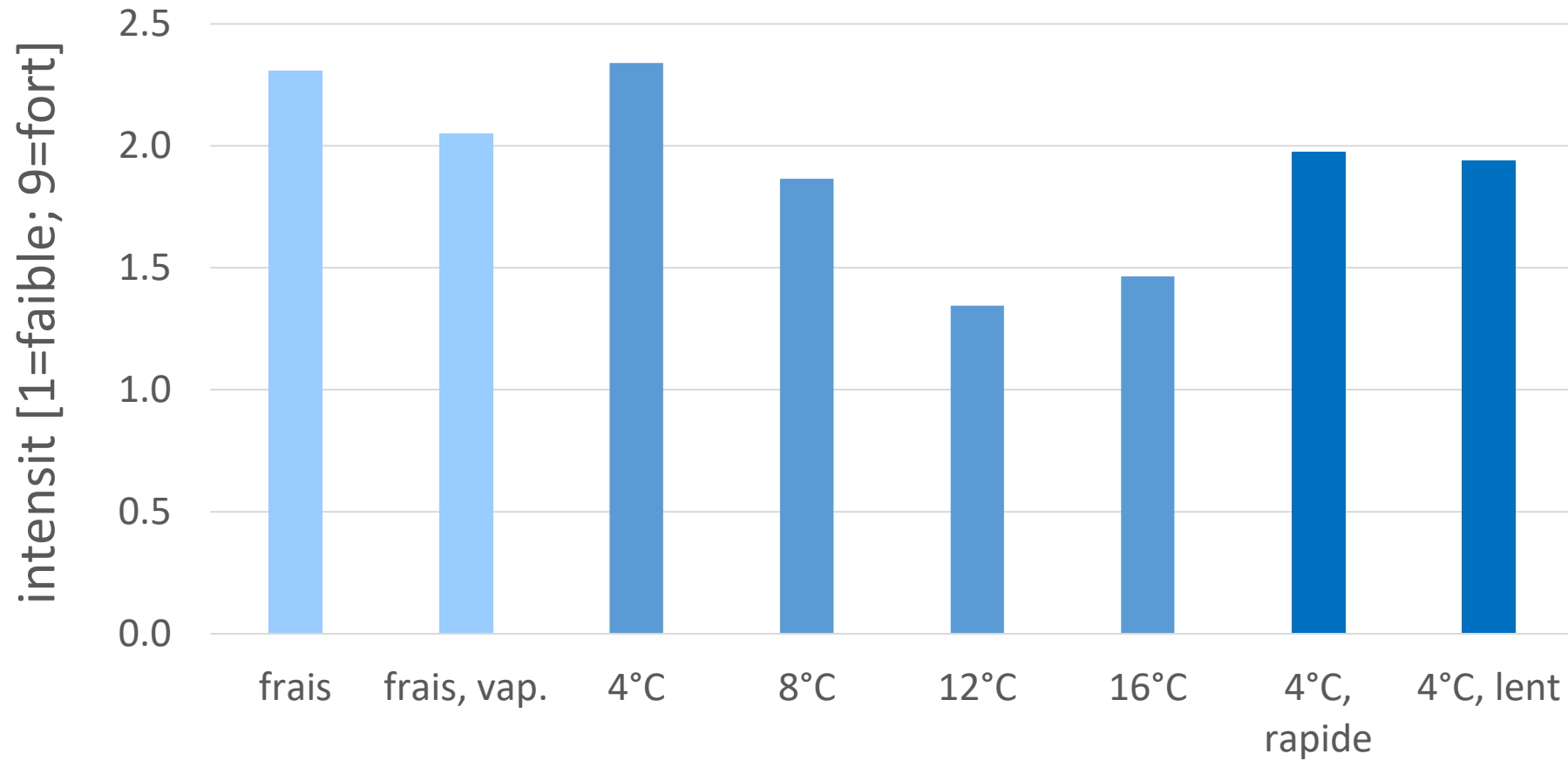
Valeur LAP

dans les fromages à 24h





Perception de la pâte sablonneuse dans les fromages à 11 mois





Coupe du 2^e jour

Lait frais	9		13	Stockage 12°C
Lait frais, chauffage vapeur	10		14	Stockage 16°C
Stockage 4°C	11		15	Stockage 4°C, chauffage rapide
Stockage 8°C	12		16	Stockage 4°C, chauffage lent



Conclusion

- **Ne pas refroidir à 4 °C** un lait destiné à être transformé en fromage pour les raisons suivantes:
 - **Augmente les coûts** (refroidissement-réchauffement)
 - **Diminue le rendement**, les propriétés **coagulantes**, la **qualité** du fromage
 - 12°C suffit s'il est transformé dans les 24h
 - 8°C si la durée s'étend à 36h
- } *à adapter selon les types de fromages*

Un stockage du lait à une température plus élevée permet également à la flore du lait de s'exprimer ce qui peut être bénéfique pour la biodiversité bactérienne et l'arôme du produit fini.