

Adapter la fabrication de fromages lactiques lors d'épisodes de forte chaleur

Etude CLIMLACTIC : réchauffement climatique et produits laitiers fermiers

Parmi les conséquences du changement climatique, des épisodes de forte chaleur sont de plus en plus nombreux, intenses et longs. Des suivis réalisés dans 9 fermes au cours de l'été 2022 pour l'étude CLIMLACTIC ont permis de caractériser les effets de ces épisodes de forte chaleur sur la qualité du lait de chèvre et la transformation fermière lactique. Les techniciens, les producteurs et des experts ont ensuite capitalisé leurs expériences pour décrire comment les producteurs fermiers peuvent s'adapter au mieux à ces impacts observés.



UN LAIT MOINS RICHE AU MOMENT DE L'ÉPISODE DE FORTE CHALEUR



Les épisodes de forte chaleur ont entraîné une baisse de :

- **1,9 point TB**
pour un TB initial moyen de 37 g/L ;
- **0,8 point TP**
pour un TP initial moyen de 33,6 g/L ;
- **72 mg/L d'urée**
pour un niveau initial moyen de 469 mg/L.

Source : étude CLIMLACTIC, 2022

LE STRESS THERMIQUE AFFECTE LES PERFORMANCES DES CHÈVRES

Un épisode de forte chaleur entraîne généralement un stress thermique chez la chèvre, dont l'une des premières conséquences est la baisse du niveau d'ingestion des fourrages, pouvant causer une diminution de la production laitière. Cette perte de lait est variable et dépend de l'intensité et de la durée du stress, du niveau de production initial de l'animal, du stade de lactation ainsi que des conditions de logement. Elle ne s'est pas produite dans tous les élevages.

La baisse de l'ingestion sélective sur les fourrages entraîne une chute du TB (figure 1). Le TP diminue également en période de forte chaleur. La teneur en urée diminue de la même manière. Cependant les effets de la chaleur sur les caséines sont plus controversés et aucun effet de la période chaude n'a été identifié sur les 9 élevages suivis dans le cadre de l'étude CLIMLACTIC.

Les teneurs en cellules somatiques, les citrates et les chlorures étudiés par ailleurs n'ont pas semblé impactés de façon significative par l'épisode de forte chaleur. Néanmoins le taux de chlorures sous forme de sel du lait de tank (gNaCl/L) augmente pour les fermes qui ne sont pas passées en ration hivernale en bâtiment.

UNE MOINDRE DIVERSITÉ MICROBIENNE DU LAIT ?

Si aucun effet direct et significatif de la période sur les microorganismes du lait (méthodes culturales) ni sur la composition des communautés bactériennes du lait n'a été observé, cet effet a varié selon les fermes. Par ailleurs, un lien entre des paramètres climatiques (*) et le niveau de richesse bactérienne des laits a pu être observé (figure 2).

* température minimum du jour du prélèvement et du jour précédent, index THI (combinant température et hygrométrie) mini du jour du prélèvement, hygrométrie maximum du jour du prélèvement

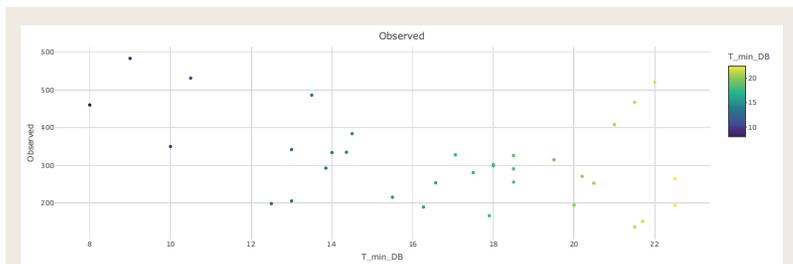
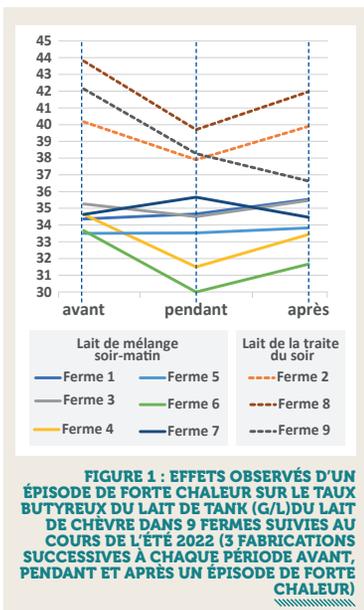


FIGURE 2 : NIVEAU DE RICHESSE BACTÉRIENNE DES LAITS EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE MINIMUM DU JOUR PRÉCÉDANT LE PRÉLÈVEMENT

COMMENT GÉRER LES IMPACTS DES ÉPISODES DE FORTE CHALEUR EN FROMAGERIE ?

Qualité / quantité du lait	Bâtiment de fromagerie	Caillage	Démoulage	Egouttage, ressuyage, séchage, affinage
IMPACTS DES ÉPISODES DE FORTE CHALEUR (et conséquences associées)				
<ul style="list-style-type: none"> Moins de lait dans certaines fermes. Diminution du TB et du TP, de l'urée et de l'azote non protéique. → TP plus bas : lait moins tamponné → accélère l'acidification. → Risque de fromages plus petits en fin d'affinage si on les sèche bien, ou de poil de chat ou de fromages trop crémeux (souci de conservation) si les fromages restent humides. Moindre diversité des bactéries du lait. Effet variable sur les profils bactériens selon la ferme. 	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés à maintenir les températures des pièces. ↳ Cf. figure 3 	<ul style="list-style-type: none"> Courbe d'acidification qui accélère dans certains cas. → Risque que le caillé reste trop longtemps sous acide et de possibles problèmes de repiquage ou d'hétérofermentaires. → Risque que le caillé garde plus d'eau à l'égouttage. ↳ Cf. figure 4 	<ul style="list-style-type: none"> Le rendement brut diminue. Le poids moyen d'un fromage baisse. Le gras sur sec du fromage diminue. → les fromages sèchent plus vite. 	<ul style="list-style-type: none"> La vitesse d'égouttage peut être plus importante dans certaines fermes. Si température plus élevée de la salle de fabrication, plus de perte de poids au ressuyage. Les équipements de climatisation souffrent quand il fait chaud. 

SOLUTIONS À APPORTER				
<p>NOTER LES QUANTITÉS DE LAIT</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire des analyses régulières du lait mis en fabrication pour adapter les paramètres si besoin. Pour les fromages de type palets, il est possible de calculer un rendement théorique. 	<p>ISOLER ET BIEN FAIRE DIMENSIONNER LES ÉQUIPEMENTS DE CLIMATISATION</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre les compresseurs à l'extérieur à l'abri du soleil et de la pluie, bien aérés et les nettoyer régulièrement. Vérifier le renouvellement de l'air et la ventilation. Poser des volets, pouvoir ouvrir les fenêtres (attention à la qualité de l'air entrant). Éviter les transformations et appareils qui dégagent de la chaleur : Pâte Pressée Non Cuite, riz au lait..., notamment si la fromagerie est de petite taille. Faire vérifier et effectuer les opérations de maintenance des appareils de climatisation avant la saison chaude. 	<p>MESURER L'ACIDITÉ ET LA TEMPÉRATURE</p> <ul style="list-style-type: none"> Diminuer la température d'emprésurage et la température de la pièce (mais difficile s'il fait très chaud...). Selon les résultats des mesures d'acidité régulières (à l'emprésurage, 8 h ou 10 h, au moulage), adapter la dose de lactosérum. 	<p>PESER POUR POUVOIR S'ADAPTER</p> <ul style="list-style-type: none"> Suivre régulièrement le rendement et ajuster le nombre de moules sur la table. Sinon on risque de se retrouver avec des fromages trop petits. ↳ Voir encadré "Pour plus d'informations" Pour obtenir les mêmes fromages au niveau du poids, il faut davantage charger les moules lors du moulage. 	<p>PESER À L'ÉGOUTTAGE ET AU RESSUYAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser la température et l'hygrométrie des pièces. Raccourcir le ressuyage voire le séchage si la température des pièces est plus élevée que d'habitude. Adapter le séchage (durée, vitesse d'air, hygrométrie, température...) à la perte de poids observée lors de cette étape.

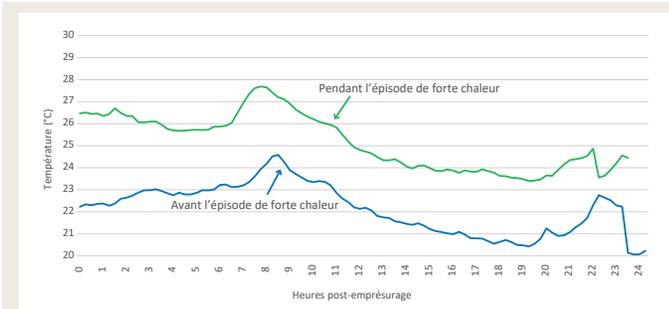


FIGURE 3 : ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE DE LA SALLE DE FABRICATION DANS UNE FERME NON CLIMATISÉE AU COURS DE LA JOURNÉE ET LA NUIT AVANT (BLEU) ET PENDANT (VERT) UN ÉPISODE DE FORTE CHALEUR. COURBE MOYENNE DE 3 JOURS DE SUIVI CONSÉCUTIFS

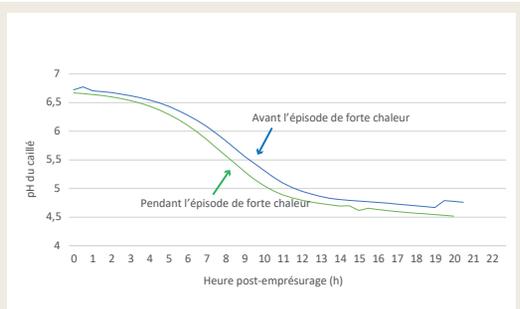


FIGURE 4 : ÉVOLUTION DU PH DANS LE CAILLÉ DANS UNE FERME PENDANT LE CAILLAGE AVANT (BLEU) ET PENDANT (VERT) UN ÉPISODE DE FORTE CHALEUR. COURBE MOYENNE DE 3 JOURS DE SUIVI CONSÉCUTIFS

ZOOM

ETUDE PEPIT ANICAP CLIMLACTIC 2022-2024

Au cours de l'été 2022, des suivis de fabrication répétés ont été conduits dans 9 fermes dont la ferme expérimentale caprine du Pradel, avant, pendant et après un épisode de forte chaleur. Les fermes, situées à différentes altitudes en Ardèche, Drôme, Rhône et Loire, pratiquent le pâturage et fabriquent des fromages lactiques au lait de chèvre de type palets avec un caillage en 24h. Ces suivis très complets, accompagnés de prélèvements de lait, lactosérum et fromages au démoulage se sont déroulés sur trois jours successifs (trois fabrications) à chaque période.

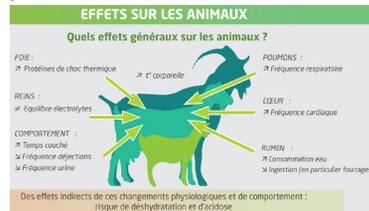


Définition d'un épisode de forte chaleur pour l'étude CLIMLACTIC : température maximum supérieure à 30°C le jour pendant au moins 3j [indice THI combinant température et hygrométrie >79] et températures nocturnes ne redescendant pas en dessous de 19-20°C la nuit (15°C en altitude).

QUELLES SOLUTIONS EN ÉLEVAGE ?

POUR PRÉSERVER LES ANIMAUX

Pour limiter le stress thermique des animaux : isolation et aération des bâtiments, utilisation des arbres, ombre et horaires de pâturage... On peut chercher à limiter l'impact de la baisse d'ingestion sur la qualité du lait en proposant des fourrages riches et très ingestibles, en assurant les accès à l'eau, et en décalant les distributions/heures de pâturages aux heures les plus fraîches.



http://redcap.terredeschèvres.fr/IMG/pdf/Atelier_6.pdf

POUR UNE LAITERIE QUI RESTE FRAÎCHE

En ce qui concerne la traite et le stockage du lait, des difficultés de refroidissement du lait ont été observées lors des épisodes de forte chaleur. La priorité reste la bonne isolation de la laiterie.

Si le compresseur du tank est dans la laiterie, il risque de réchauffer la pièce.



LE COMPRESSEUR DU TANK APORTE DE LA CHALEUR QUAND IL EST SITUÉ DANS LA LAITERIE

Il faut envisager quand c'est possible de le déplacer à l'extérieur, à l'ombre (pas toujours possible selon le modèle de tank). Il faut aussi penser à dépoussiérer le condenseur régulièrement. Il convient de surveiller (pour homogénéiser) la température du lait dans le tank pour anticiper toute difficulté ou panne, à la fois avec l'afficheur digital s'il existe, mais aussi à l'aide d'un thermomètre manuel.

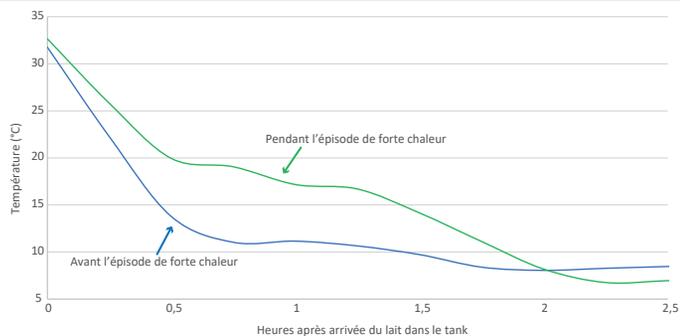


FIGURE 5 : EXEMPLE DE CINÉTIQUE DE REFOUILLISSEMENT DU LAIT À 8°C MOYENNE DES SUIVIS AVANT ÉPISODE DE FORTE CHALEUR (EN BLEU) ET PENDANT (EN VERT)

POUR PLUS D'INFORMATIONS

- [Fiche pratique : Adapter la fabrication de fromages lactiques fermiers lors d'épisodes de forte chaleur](#)
- [Changement climatique et la conduite de l'élevage en cas de fortes chaleurs : site ACLIMEL](#)
- [Adaptation des bâtiments d'élevage : projet BATCOOL](#)
- [Guide sur les locaux de transformation](#)

RENDEMENTS FROMAGERS :

- [Outil de calcul en ligne](#)
- [Plaquette "Maîtrise du rendement fromager - Fromages fermiers lactiques région AURA"](#)

D'après le rapport de stage d'Eva LEMÉE, ESA Angers-Institut de l'Élevage

Merci aux producteurs qui ont conduits ces suivis très activement avec leur technicienne et la stagiaire Institut de l'Élevage !

Auteurs : S. Raynaud, E. Lemée, H. Le Chenadec, M. Legris, P. Massabie, C. Lathier (Institut de l'Élevage (chef de file)), S. Morge (Chambre d'agriculture de l'Ardèche), S. Anselmet (Chambre d'agriculture de l'Isère), V. Bérroule (Syndicat Caprin de la Drôme), S. Fressinaud, P. Thorey, C. Boyer (Cap'Pradel), C. Delbès (INRAE Aurillac), M. Brocart (ANICAP), N. Morardet (Auvergne-Rhône-Alpes Élevage), G. Allut (CFPPA Davayé), M. Dumont (CA18), Y. Gauzère et J. Birkner (ENILBIO Poligny).

Réalisation : beta pictoris • Mise en page : Isabelle Guigue (Institut de l'Élevage)
Crédits photos : ANICAP-Moret, C. Boyer, E. Lemée, R. de Crémoux, S. Raynaud, V. Bérroule
Réf : 0024 315 002 • Mars 2024

www.idele.fr