

# Dégradation de la flore totale en lait de chèvres : l'impact des infections mammaires

## Enseignements issus des suivis mis en place dans des élevages caprins et des données des laboratoires interprofessionnels laitiers

Le nombre total de germes revivifiables à 30°C (flore totale) présents dans le lait cru pour la collecte et la transformation est limité réglementairement et fait l'objet d'accords interprofessionnels. Si le nettoyage de l'installation de traite et la maîtrise du refroidissement du lait sont régulièrement en cause, le problème est parfois plus complexe à résoudre. En élevages caprins, l'état de santé mammaire du troupeau pourrait être incriminé dans certains cas de dégradations des résultats de flore totale ou de concentrations cellulaires. Le projet national IdEMaG (2021-2023), piloté par Idele et cofinancé par l'ANICAP, visait à objectiver cette situation et à identifier des premières pistes de résolution. De manière complémentaire, le programme CapQualité a permis d'aborder les leviers de maîtrise des niveaux de concentrations cellulaires dans le lait via l'accompagnement de 13 élevages caprins de Nouvelle-Aquitaine.



# LA QUALITÉ HYGIÉNIQUE ET SANITAIRE DU LAIT DE CHÈVRE : UN ENJEU DE PÉRENNISATION DES ÉLEVAGES CAPRINS

## FOCUS Cellules

Les cellules somatiques regroupent à la fois les cellules épithéliales issues du renouvellement régulier du parenchyme mammaire et des cellules immunitaires, les leucocytes (ou globules blancs) qui jouent un rôle clé dans la défense de l'organisme face aux infections. Dans la formule cellulaire du lait, les leucocytes sont majoritaires, ce qui permet de prendre en compte les CCS en tant qu'indicateurs du statut infectieux des chèvres vis-à-vis des infections mammaires (comptages sur les laits individuels) à l'échelle individuelle ou, au niveau du tank, de l'état sanitaire du troupeau.

En élevage et notamment en l'absence de données issues du contrôle de performance, l'éleveur peut également avoir une indication sur l'état de santé individuel des mamelles de ses animaux en recourant au Californian Mastitis Test (CMT), en examinant les mamelles (asymétries, évaluation par palpation) ou encore en réalisant des analyses bactériologiques.

## FOCUS Germes Totaux

Les germes totaux (ou flore totale) correspondent à la flore mésophile aérobie revivifiable dénombrée après 72 h de croissance sur un milieu non sélectif. Le niveau de germes totaux est un indicateur de mesure du niveau de contamination globale du lait sans précision sur la nature des groupes microbiens présents.

Dans l'ensemble des filières laitières, le niveau de microflore est un indicateur relevant de la qualité hygiénique du lait, surveillé et que les acteurs cherchent à maîtriser.

Outre les analyses réalisées par les laiteries dans le cadre du paiement du lait à la qualité, des tests ou analyses peuvent être employés pour préciser les types de flore présents dans le lait de tank.

### QU'EST-CE QUE LA QUALITÉ HYGIÉNIQUE ET SANITAIRE DU LAIT DE CHÈVRE ?

La qualité hygiénique et sanitaire du lait résulte de la maîtrise des germes potentiellement pathogènes et indésirables.

### Les indicateurs de la qualité hygiénique et sanitaire du lait

En routine, la qualité hygiénique et sanitaire du lait est appréciée sur la base d'indicateurs mesurés dans le cadre du paiement du lait tels que la **concentration en cellules somatiques (CCS)**, le niveau de germes totaux dans le lait ou, dans certains cas, la quantification de bactéries pathogènes ou indésirables. Les exigences dépendent de la destination du lait. Le recours à un traitement thermique (absent en filière lait cru) permet en effet d'éliminer la plupart des germes pathogènes (*Listeria monocytogenes*, salmonelles, *Escherichia coli* STEC, *Staphylococcus aureus*) présents dans le lait.

Pour autant, la maîtrise de la qualité hygiénique et sanitaire du lait de chèvre nécessite toujours une vigilance dès l'amont, en élevage. Dans ce document, la question de la maîtrise spécifique des germes pathogènes pour le lait destiné à la transformation au lait cru ne sera pas abordée.

## FOCUS STEC

Les *Escherichia coli* producteurs de shigatoxines sont des agents pathogènes d'origine fécale et pouvant provoquer des infections humaines. Ils peuvent notamment être à l'origine d'un syndrome hémolytique et urémique chez les jeunes enfants.



### QUELLES SONT LES RÈGLES QUI ENCADRENT LA QUALITÉ SANITAIRE DU LAIT DE CHÈVRE ?

Les principes du système de paiement du lait en fonction de sa qualité ont été définis en 1969 dans les différentes filières laitières. Il prend en compte à la fois des critères de composition du lait (matières grasses, matières protéiques) mais aussi des critères sanitaires ou d'hygiène du lait (CCS, germes totaux). L'Association Nationale Interprofessionnelle Caprine (ANICAP) a mis à jour l'accord interprofessionnel relatif au paiement du lait de chèvre le 14 octobre 2025, apportant les préconisations de critères d'hygiène du lait de tank suivantes :

- Le seuil d'alerte pour la CCS est de 1 million de cellules/ml de lait, sur la base d'une analyse systématique à chaque livraison. Les modalités d'application de la grille de pénalités associée sont définies par les interprofessions régionales ;
- Le seuil d'alerte pour les germes totaux est de 50 000 UFC\*/ml de lait. Les résultats sont évalués sur la base de 3 analyses par mois (ce sera 1 analyse/collecte de lait en 2026) ;
- Il est possible d'intégrer dans la grille du paiement du lait l'évaluation de la présence d'un ou de plusieurs germes pathogènes : *E. coli*, Salmonelles, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Les laiteries qui collectent du lait de chèvre peuvent se référer aux accords interprofessionnels dans leurs relations contractuelles et peuvent compléter ses termes (niveaux des pénalités, mise en place de systèmes de bonification valorisant la bonne qualité du lait...).

\*UFC = Unités Formant Colonies, unité de comptage des microorganismes

# DES INDICATEURS DE LA QUALITÉ HYGIÉNIQUE ET SANITAIRE DU LAIT QUI TENDENT À SE DÉGRADER

Tous les résultats de dénombrement de flore totale et de concentrations cellulaires sur laits de tank\* collectés ont été pris en compte dans l'analyse des résultats de janvier 2018 à novembre 2022 issus de 3 laboratoires interprofessionnels correspondant aux 3 principales zones de collecte en France (Tableau 1).

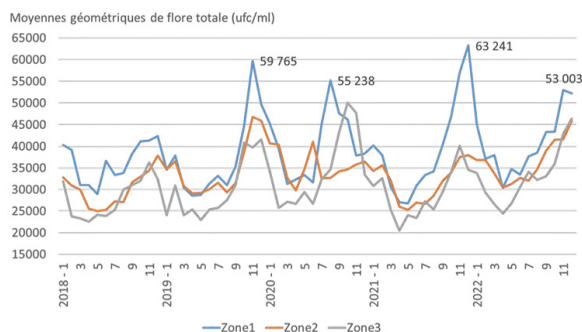
**TABLEAU 1 : ÉLÉMENTS DE DÉFINITION DES 3 ZONES AYANT CONTRIBUÉ AUX DONNÉES D'ANALYSE DE L'ÉTUDE IDEMAG**

	Zone 1, laboratoire 1	Zone 2, laboratoire 2	Zone 3, laboratoire 3
Période couverte par les analyses disponibles	01/2018 à 06/2023	01/2015 à 12/2022	01/2018 à 06/2023
Nombre d'élevages caprins concernés	695	1 966	139
Niveau moyen de concentrations cellulaires de lait de tank	2 088 007	2 231 010	1 969 682
Niveau moyen de flore totale de lait de tank	39 072	34 250	30 880

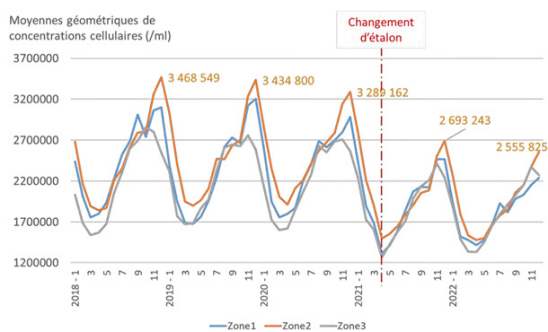


L'analyse des variations pluriannuelles met en évidence une tendance haussière des valeurs observées à la fois pour les germes et les concentrations cellulaires. A titre d'illustration, pour la zone 2, la flore totale moyenne s'établissait à 21 627 UFC/ml en 2015 contre 26 564 UFC/ml en 2022. Sur la même période, la proportion des données de flore totale supérieures au seuil d'alerte de 50 000 UFC/ml est passée de 9,96 % à 13,36 %.

**FIGURE 1 : ÉVOLUTION DE LA MOYENNE GÉOMÉTRIQUE DE LA FLORE TOTALE ENTRE 2018 ET 2022 SUR LES ZONES 1, 2 ET 3, RAPPORT FINAL IDEMAG**



**FIGURE 2 : ÉVOLUTION DE LA MOYENNE GÉOMÉTRIQUE DES CONCENTRATIONS CELLULAIRES ENTRE 2018 ET 2022 SUR LES ZONES 1 À 3, RAPPORT FINAL IDEMAG**



L'évolution des concentrations cellulaires et des niveaux de flore totale se caractérise par des fluctuations cycliques, les valeurs les plus élevées étant atteintes sur les mois de novembre-décembre (Tableau 2).

**TABLEAU 2 : PICS LES PLUS HAUTS PARMIS LES 3 ZONES/ 3 LABORATOIRES, DE CCSt ET DE GERMES TOTAUX DANS LE LAIT DE CHÈVRE**

	Pic novembre-décembre 2019	Pic novembre-décembre 2020	Pic novembre-décembre 2021	Pic novembre-décembre 2022
Germes totaux en UFC/ml de lait (zone 2)	55 238	63 241	63 241	53 003
CCSt** en cellules/ml de lait (zone 1)	3 468 549	3 434 800	3 289 162	2 693 243

## \*PRÉCISION

Un changement d'étalon en avril 2021 a occasionné une baisse d'environ 20 % des valeurs de CCS.

Une analyse descriptive plus précise des niveaux moyens de flore totale et de concentrations cellulaires a été conduite sur les élevages de la zone 2, présentant un nombre suffisant d'informations (au moins 18 contrôles chaque année) pour permettre une analyse des périodes et des durées de dépassement des seuils de flore totale de 2015 à 2022.

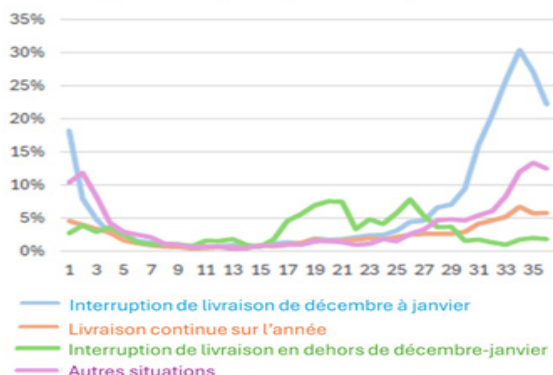
Les élevages de la zone 2 cumulent 15,8 % de résultats de concentrations cellulaires au lait de tank au-delà de 3 millions de cellules/ml entre 2018 et 2022. La moyenne géométrique de ces élevages en termes de concentrations cellulaires est de plus de 2 millions de cellules par ml. En termes de résultats de flore totale, ces élevages présentent une moyenne de 34 036 UFC/ml, avec 12,1 % des résultats au-dessus de 50 000 UFC/ml de lait sur la même période.

\*\* CCSt = Concentrations en Cellules Somatiques de laits de Tank (en cellules/ml)

Les modalités de gestion de la reproduction peuvent avoir un impact sur les cinétiques d'évolution des résultats de flore totale et de concentrations cellulaires. Elles ont été approximées ici en fonction de l'existence de périodes d'interruption de livraison.

Dans les situations d'interruption de livraison notamment de décembre-janvier, on observe une proportion de dépassements conjoints des seuils de flore totale (FT) et de CCSt plus importante et marquée par une certaine périodicité. Elle témoigne vraisemblablement de l'impact du groupage des mises bas (en relation avec la synchronicité du stade physiologique des animaux) (Figure 3) :

**FIGURE 3 : ÉVOLUTION EN COURS D'ANNÉE DE LA PROPORTION D'ÉLEVAGES CAPRINS DE LA ZONE 2 DÉPASSANT CONJOINTEMENT LES SEUILS DE FLORE TOTALE (50 000 UFC/ML) ET DE CONCENTRATIONS CELLULAIRES DANS LES LAITS DE TANK (3 MILLIONS CELLULES/ML)**



- Les niveaux de concentrations cellulaires varient selon le stade de lactation et l'incidence des infections intramammaires. Les fluctuations sont moins marquées pour les élevages en livraison continue, en relation vraisemblable avec l'entrée en lactation de nouveaux animaux en cours de campagne, et la réforme d'animaux moins productifs et pour certains infectés (de CREMOUX, HEUCHEL, BERNY, 2001).
- L'hypothèse de l'impact du groupage des mises-bas sur les niveaux de flore totale et de concentrations cellulaires semble confirmer les constats réalisés sur le terrain : davantage de situations dégradées de flore totale en fin de lactation.

## SITUATIONS DÉGRADÉES DE FLORE TOTALE DANS LA DURÉE : PENSER AUSSI AUX INFECTIONS MAMMAIRES

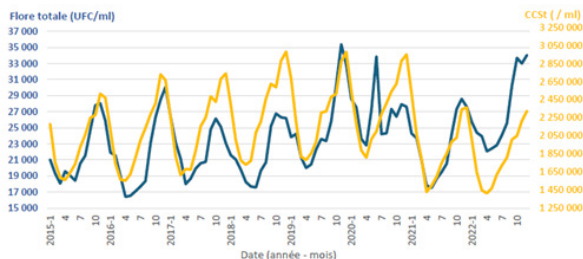
UNE CYCLICITÉ SIMILAIRE ENTRE GERMES TOTAUX ET CONCENTRATIONS CELLULAIRES AU NIVEAU DES LAITS DE TANK

Les liens de causalité et de corrélation entre flore totale et CCSt ont été investigués au travers des données issues de la zone 2 sur la période antérieure au changement d'étalon (de janvier 2015 à mars 2021).

Un même épisode de dépassement de flore totale au seuil de 50 000 UFC/ml peut s'étendre sur plusieurs décades voire perdurer pendant l'intégralité de la campagne laitière. Sur la zone 2, la part de contrôles en dépassement du seuil de 3 millions de cellules/ml a augmenté régulièrement entre 2015 et 2020, passant de 15 % à 23 %, avant de redescendre à 13 % après le changement d'étalon (1er avril 2021).

Les moyennes géométriques de concentrations cellulaires et la fréquence des dépassements du seuil de 3 millions de cellules par ml augmentent concomitamment avec la fréquence et l'ampleur des dépassements de la flore totale (au seuil de 50 000 UFC/ml), et culminent en fin de campagne. Pour autant, les dépassements de flore totale et de concentrations cellulaires ne sont pas forcément simultanés : on observe une même cyclicité mais un décalage apparent entre les pics de flore totale et ceux de concentrations cellulaires. (Figure 4).

**FIGURE 4 : ÉVOLUTION DES MOYENNES GÉOMÉTRIQUES MENSUELLES DE FLORE TOTALE ET CONCENTRATIONS CELLULAIRES ENTRE 2015 ET 2022 SUR LA ZONE 2 ; RAPPORT FINAL IDEMAG**



Le caractère asynchrone des courbes d'évolution de la flore totale et de la CCSt peut être rapproché des phénomènes observés à l'échelle individuelle avec l'existence d'un délai de recrutement des cellules de défense immunitaire face à la présence d'une infection mammaire et d'une phagocytose bactérienne uniquement partielle.

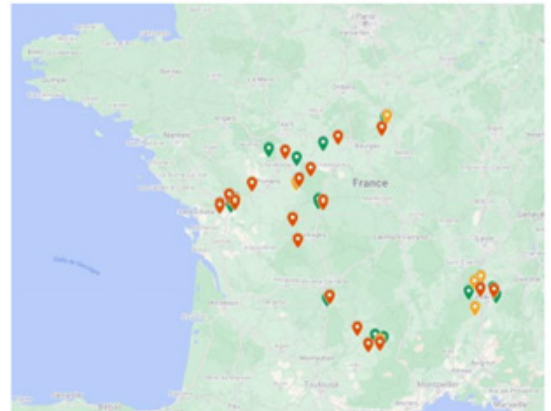
**Ainsi, au niveau des laits de tank, pour la première fois, il a été mis en évidence une évolution similaire et parfois conjointe entre niveaux de concentrations cellulaires et de flore totale.**

## UNE CORRÉLATION CELLULES-GERMES MISE EN ÉVIDENCE AU NIVEAU DES LAITS INDIVIDUELS

Cette partie de l'étude a concerné trois catégories d'élevages selon leurs résultats de dénombrement de flore totale au niveau du lait de tank (Figure 5) :

- « **Témoins** » : élevages présentant un niveau de flore totale satisfaisant (inférieur à 50 000 UFC/ml),
- « **Cas d'étude A** » : élevages ayant présenté un dépassement du seuil de flore totale à résolution externe rapide. Le dépassement a nécessité l'intervention d'un conseiller, mais l'origine a rapidement été identifiée et le niveau de flore totale est revenu sous le seuil de 50 000 UFC/ml en une ou deux décades.
- « **Cas d'étude B** » : élevages ayant présenté un dépassement du seuil de flore totale persistant au-delà de deux décades, faute d'identification de l'origine du problème. Ces élevages, mentionnés individuellement dans l'étude, ont été anonymisés (B01 à B18).

**FIGURE 5 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉLEVAGES RECRUTÉS EN SUIVI ET ENQUÊTÉS ; RAPPORT FINAL IDEMAG**

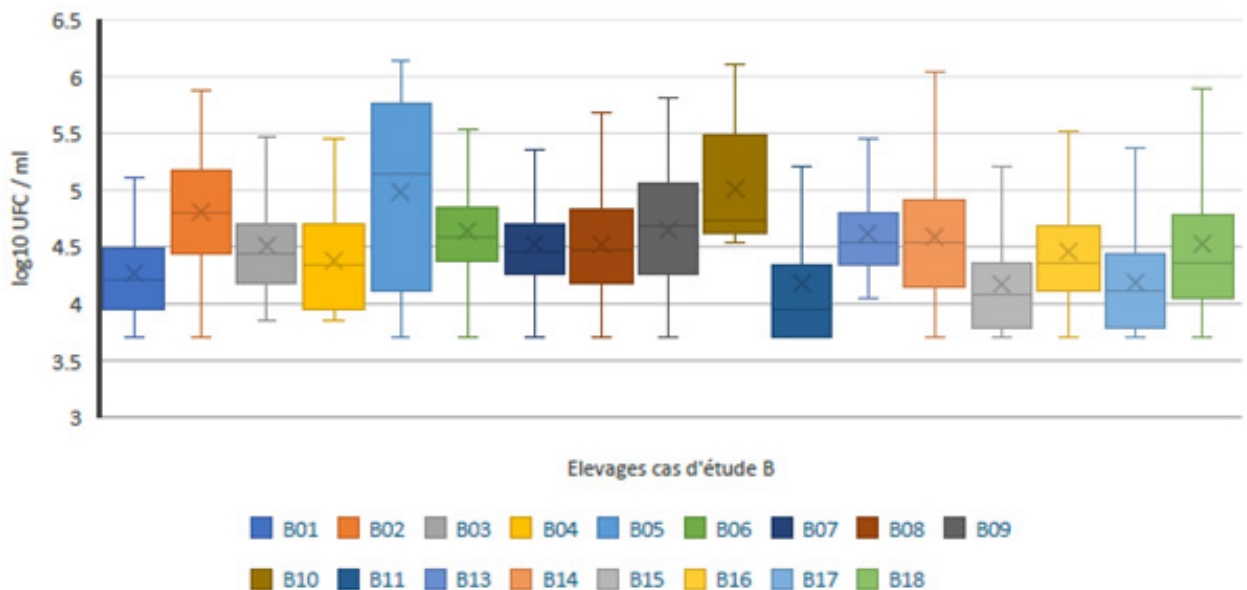


Légende :

- En vert : élevages témoins
- En orange : élevages cas d'étude A avec dépassement ponctuel de flore totale au seuil de 50 000 UFC/ml
- En rouge : élevages cas d'étude B avec dépassement persistant de flore au seuil de 50 000 UFC/ml

Dans les élevages cas d'étude B, les niveaux d'excrétion de germes mesurés dans les laits des animaux prélevés (63 % des effectifs caprins) s'étendent de 5 000 à 2 millions d'UFC/ml (Figure 6) pour une moyenne de 19 000 UFC/ml. Ces résultats laissent présager d'une fréquence élevée des infections intramammaires au sein de ces troupeaux. Ils viennent corroborer l'hypothèse d'une contribution de l'excrétion mammaire à certaines situations de flore totale dégradée.

**FIGURE 6 : DISTRIBUTION DES RÉSULTATS DE FLORE TOTALE DANS LES LAITS INDIVIDUELS DES CHÈVRES PRÉLEVÉES PAR ÉLEVAGE CAS D'ÉTUDE B (EXPRIMÉS EN LOG<sub>10</sub> UFC/ML) ; RAPPORT FINAL IDEMAG**



La corrélation de Spearman entre les résultats de CCSi et de flore totale à l'échelle des laits individuels s'établit à 0,62 pour l'ensemble de la population des élevages cas d'étude B. Cette corrélation, variable selon les élevages, est significative avec  $\rho \geq 0,7$  pour 60 % d'entre eux. Ce niveau de corrélation, considéré comme élevé suggère un lien entre CCS et flore totale à l'échelle individuelle.

## FLORES PRÉSENTES EN CAS DE GERMES TOTAUX ÉLEVÉS DANS LES LAITS DE TANK

De manière attendue, la flore totale des laits des témoins est en quantité moins élevée que celle des cas A et B (différence significative entre cas B et témoins). Concernant les flores spécifiques, les staphylocoques à coagulase négative constituent la flore dominante des laits de chèvre. D'autre part, les différences les plus marquées entre cas B et témoins concernent le niveau en staphylocoques à coagulase positive (Tableau 2). Coliformes et *E. coli* tendent à être un peu plus présents dans les laits des élevages cas. Concernant les flores psychrotrophe, thermorésistante et lactique, il est difficile de conclure compte tenu des faibles effectifs. Deux élevages parmi les cas B contribuent à augmenter le niveau moyen de flore psychrotrophe du groupe et pourrait révéler, pour ces exploitations, des problèmes de refroidissement du lait et/ou de nettoyage du matériel de traite.

**TABLEAU 3 : RÉSULTATS DE DÉNOMBREMENT (MOYENNE, ÉCART-TYPE) EN LOG UFC/ML DE DIFFÉRENTES MICROFLORES ET POURCENTAGE DE PRÉSENCE D'*E. COLI* DANS LES LAITS DE TANK PRÉLEVÉS LORS DE LA VISITE INITIALE ; RAPPORT FINAL IDEMAG**

	Cas témoins N = 15	Cas étude A N = 9	Cas étude B N = 17
<b>Flore totale</b>	4,35 (0,52)	4,82 (1,05)	5,20 (0,93)
<b><i>Pseudomonas spp</i></b>	2,60 (1,04)	2,54 (1,53)	2,49 (1,11)
<b>Coliformes</b>	1,11 (0,79)	1,52 (1,14)	1,54 (0,60)
<b><i>E. coli</i></b>	0,35 (0,54)	0,61 (0,70)	0,51 (0,71)
<b>% d'élevages avec présence d'<i>E.coli</i></b>	40%	56%	53%
<b>Staphylocoques à coagulase positive</b>	1,44 (0,75)	1,98 (0,90)	2,38 (0,60)
<b>Staphylocoques à coagulase négative</b>	3,35 (0,46)	3,44 (0,88)	3,71 (0,72)
	<b>N = 6</b>	<b>N = 3</b>	<b>N = 7</b>
<b>Flore psychrotrophe</b>	2,64 (0,86)	2,67 (1,44)	4,07 (1,21)
<b>Flore thermotolérante</b>	2,49 (1,09)	3,47 (1,48)	2,16 (1,18)
<b>Flore lactique mésophile</b>	2,88 (0,66)	3,47 (0,30)	3,55 (1,13)

L'étude confirme la contribution des infections intramammaires à la survenue et au maintien des situations dégradées de flore totale dans le tank, avec une dominante constante des staphylocoques (dont le réservoir est d'origine mammaire).

## ORIGINE DES INFECTIONS MAMMAIRES

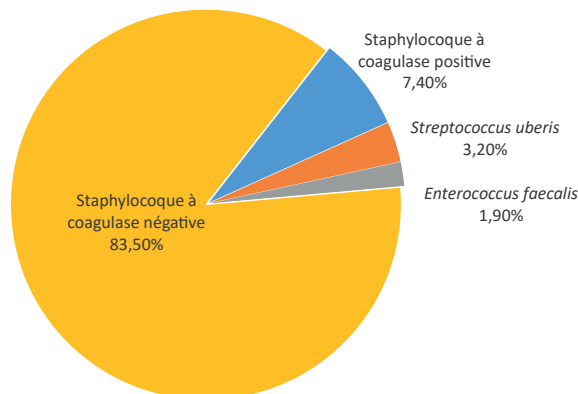
Les résultats des analyses réalisées sur les laits individuels des chèvres des élevages cas d'étude B ont permis d'identifier les plus excrétrices et pour ces dernières, de préciser la nature des bactéries impliquées dans les infections intramammaires.

Le genre *Staphylococcus* est largement dominant puisqu'il représente de l'ordre de 90 % des pathogènes issus des laits de demi-mamelles (Staphylocoque à coagulase négative et coagulase positive, Figure 7). Les staphylocoques à coagulase négative représentent 83,5 % des bactéries isolées. Les staphylocoques à coagulase positive correspondent à 7,4 % des déterminations bactériennes (fréquence comprise entre 0 et 22,5 % selon les exploitations). *Streptococcus uberis* représente 3% des isolats sur l'ensemble de l'échantillon. L'espèce *Enterococcus faecalis* correspond à près de 2 % des isolats. Les autres espèces bactériennes sont plus faiblement représentées et correspondent chacune à moins de 1% des isolats.

Ces résultats restent conformes à ceux issus de la littérature avec une large prédominance des bactéries dites à réservoir mammaire (présentes sur les muqueuses et dans le lait des animaux excréteurs). **Ils sont toutefois marqués par une fréquence plus élevée qu'attendu des staphylocoques coagulase positive et dans une moindre mesure de *Streptococcus uberis*.**

Les infections d'origine staphylococcique concernent toutes les exploitations et les staphylocoques à coagulase positive ont été identifiés dans 16 exploitations sur les 17 suivies (94 %). *Streptococcus uberis* concerne quant à lui 6 exploitations (soit plus d'un tiers).

**FIGURE 7 : FRÉQUENCE DES ESPÈCES BACTÉRIENNES ISOLÉES DES LAITS D'HÉMI-MAMELLES DES CHÈVRES EXCRÉTRICES SÉLECTIONNÉES DANS LES ÉLEVAGES CAS D'ÉTUDE B**



Ainsi, malgré une dominante constante des staphylocoques (réservoir mammaire), les résultats font apparaître **des différences entre élevages et laissent suspecter pour certains d'entre eux une coexistence d'autres réservoirs et facteurs de risque.** *Streptococcus uberis* est en effet considéré comme une bactérie présentant à la fois un réservoir environnemental et un réservoir mammaire (caractère contagieux des infections intramammaires). Il s'agit plus précisément d'une bactérie connue en tant que pathogène majeur chez la vache chez laquelle elle peut occasionner des mammites cliniques, aiguës ou chroniques, modérées à sévères.

# DES RECOMMANDATIONS POUR LA MAÎTRISE DES GERMES TOTAUX

Lors des enquêtes, des informations d'ordre général ont été relevées dans les élevages de chaque catégorie. Elles ont concerné : l'élevage, le troupeau, l'historique de flore totale des douze derniers mois, les conditions de couchage des animaux, l'installation de traite, le nettoyage et la désinfection de l'installation de traite, l'hygiène à la traite, le stockage et refroidissement du lait, et la qualité de l'eau.

Des investigations plus approfondies ont été menées uniquement dans les élevages cas d'étude B avec notamment la réalisation d'un contrôle Net'Traite®.



## UN IMPACT DE LA PÉRIODE DE MISES-BAS SUR LES RÉSULTATS GERMES TOTAUX

Les élevages cas d'étude B se distinguent des témoins par des mises bas plus groupées pendant les trois premiers mois de l'année (Tableau 4) ce qui va dans le sens des observations issues du terrain avec des dégradations de flore totale survenant davantage en fin de lactation.

**TABLEAU 4 : PART DES CHÈVRES QUI METTENT BAS DE JANVIER À MARS SELON LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE CAS D'ÉTUDE IDEMAG**



## UNE MACHINE À TRAIRE BIEN ENTRETENUE ET NETTOYÉE

Seuls trois élevages présentant une persistance de niveaux élevés en germes totaux ne présentent aucun défaut de circuit de nettoyage (de zéro à trois défauts selon l'élevage) ni à l'examen visuel (de zéro à quatre défauts selon l'élevage).

Les élevages cas d'étude B présentent des proportions de défauts de nettoyage comparables, voire supérieures à la base de données du COFIT concernant les contrôles Net'Traite® réalisés sur la même période dans les élevages caprins de France (FABRE, 2024) :

- 58,8 % d'élevages avec au moins un défaut de circuit de nettoyage vs 53,6 %,
- 64,7 % d'élevages avec au moins un défaut à l'examen visuel vs 39,0 %,
- 17,6 % d'élevages avec défaut de concentration de produit vs 29,3 %.

Les problèmes de nettoyage mis en évidence peuvent favoriser la présence de staphylocoques, mais également de *Pseudomonas spp* (LAITHIER & ROBERT, 2015), et donc de germes dans les laits avec la formation de biofilms dans les installations de traite. Ils peuvent également contribuer à détériorer les conditions de traite dans le cas de dépose automatique en altérant le fonctionnement des capteurs de débit (donnée non recueillie dans le cadre de l'étude). Par ailleurs, les réglages de l'installation de traite n'ont pas été relevés et analysés dans le cadre de l'étude, mais constituent des leviers essentiels de maîtrise de la qualité cellulaire des laits de chèvre (de CRÉMOUX ET AL., 2014).



[Rapport final d'IdEmaG](#)



## LES PRATIQUES AUTOUR DE LA TRAITE

Les pratiques recommandées concernant la prévention des infections intramammaires ne sont pas ou très peu appliquées, quelle que soit la catégorie d'élevages (témoins, cas d'étude A ou B) :

- l'élimination et l'examen des premiers jets de lait systématisés sont absents,
- le nettoyage et/ou la désinfection des trayons avant traite concerne 8,3 % des élevages,
- le nettoyage et/ou la désinfection des trayons après traite concerne 6,5 % des élevages,
- une tenue spécifique à la traite est adoptée dans 16,7 % des élevages,
- le port de gants de traite est mis en place dans 13,9 % des élevages.

Parmi les éléments recensés, on peut évoquer le lait de purge davantage remis dans le tank par les élevages cas d'étude A et B, et qui pourrait contribuer partiellement à l'augmentation des niveaux de flore totale, même si cette modalité de gestion semble plutôt indicatrice du niveau d'attention portée à la qualité du lait.

Le nombre de chèvres par poste de traite, supérieur chez les élevages cas d'étude B, peut influencer sur la dynamique de transmission à la traite des bactéries responsables d'infections intramammaires (Tableau 5). D'autres pratiques habituellement préconisées telle que la désinfection des trayons avant ou après la traite ne sont pas appliquées.



[Bibliotraite](#)



TABLEAU 5 : RÉSUMÉ DES PRINCIPALES PRATIQUES RECENSÉES LORS DES ENQUÊTES AUPRÈS DES 3 CATÉGORIES D'ÉLEVAGES

	Cas témoins	Cas étude A	Cas étude B
Nombre d'élevages qui remettent du lait de purge dans le tank à lait	6/13 réponses	7/7 réponses	11/16 réponses
Nombre d'élevages qui déposent les refus dans l'aire paillée	2/15 réponses	0/7 réponses	8/17 réponses
Quantité moyenne de paille distribuée par chèvre	0,98 kg/chèvre (10 réponses)	1,18 kg/chèvre (5 réponses)	1,44 kg/chèvre (14 réponses)
Surface d'aire paillée par chèvre en lactation	1,77 m <sup>2</sup> /chèvre (14 réponses)	1,87 m <sup>2</sup> /chèvre (4 réponses)	1,62 m <sup>2</sup> /chèvre (14 réponses)
Nombre d'élevages offrant un accès à l'extérieur aux chèvres	2/15 réponses	3/7 réponses	0/17 réponses
Nombre moyen de chèvres par poste de traite	11 (15 réponses)	13 (7 réponses)	13 (16 réponses)

## RAPPEL DES RECOMMANDATIONS

Il est recommandé d'offrir une surface minimale de 1,5 m<sup>2</sup> par chèvre (surface optimale = 1,65 m<sup>2</sup>/chèvre), ainsi qu'un paillage quotidien avec une quantité distribuée de 1 kg/jour/chèvre. Un paillage trop abondant peut entraîner un échauffement de la litière, et potentiellement favoriser le développement des bactéries, dont les *E. coli* et les STEC. D'après les expériences terrain des techniciens conseillers d'élevage, un bon indicateur de déclenchement du curage est une température en surface de litière à 35°C.



Fiche  
entretien  
des litières  
paillées



## UN ENVIRONNEMENT CONTRÔLÉ

Les élevages de catégorie B placent plus fréquemment les refus sur l'aire paillée (la moitié des élevages) comparativement aux élevages témoins (différence significative :  $p < 0,5$ ) et l'absence d'accès à l'extérieur pour les chèvres concerne tous les élevages cas d'étude B.

Les observations de litières réalisées révèlent qu'elles ont tendance à être moins propres dans les élevages cas d'étude A et B (respectivement 57 % et 50 %), comparativement aux cas témoins (78 %). Leur état d'humidité est en revanche comparable selon les catégories d'élevages, avec entre 20 % et 30 % de litières humides par endroits.

Le recueil des pratiques révèle, en tendance, une moyenne de quantité de paille par chèvre croissante des témoins aux cas d'étude A puis B, avec respectivement 0,98 kg, 1,18 kg, et 1,44 kg. La moyenne de la surface d'aire paillée par chèvre est respectivement de 1,77 m<sup>2</sup> chez les témoins, de 1,87 m<sup>2</sup> chez les cas d'étude A, et de 1,62 m<sup>2</sup> chez les cas d'étude B. La fréquence des paillages est comparable entre témoins et cas d'étude B. Un seul élevage cas d'étude A ne pratique pas le paillage journalier, mais tous les deux jours. Les curages sont effectués un peu plus régulièrement dans les élevages cas d'étude B. Ainsi, avec une densité animale

plus importante, les élevages cas d'étude B se caractérisent par une tendance à pailler à la même fréquence, mais en quantité plus importante et à effectuer des curages un peu plus réguliers, sans parvenir pour autant au même niveau de propreté des litières que les élevages témoins.

L'implication des facteurs environnementaux dans les situations de flore totale dégradée est particulièrement marquée pour les six élevages confrontés à des infections à *Streptococcus uberis*, parmi les 17 élevages cas d'étude B. La présence de *Streptococcus uberis*, germe d'environnement pouvant être responsable d'infection intramammaire, est cohérente avec les conditions d'environnement particulières, et à risque, de ces élevages. Les pratiques relevées, notamment en relation avec la gestion des litières sensiblement différente, influencent de manière significative la caractérisation des élevages cas d'étude B et leur niveau de flore totale.

**La faible mise en œuvre des recommandations autour de la traite pourrait contribuer à faire ressortir dans l'étude les situations d'élevages concernés par des infections à *Streptococcus uberis*.**

## QUELLE DÉMARCHÉ POUR INVESTIGUER LES SITUATIONS DÉGRADÉES DE FLORE TOTALE ?

Une démarche d'investigation peut être proposée dans ses grandes lignes. Elle doit prendre en compte l'ensemble des sources, réservoirs et flux microbiens (Figure 8).

Elle comporte plusieurs étapes :

### 1. Analyse des données disponibles

A. Les données sur les microflores : les résultats de flore totale (n-1), et les résultats d'analyse concernant des flores spécifiques si celles-ci sont réalisées. Cette analyse permet d'évaluer la fréquence, la durée et le positionnement dans l'année du ou des épisode(s) de flore dégradée de façon à repérer l'existence de périodes critiques éventuelles.

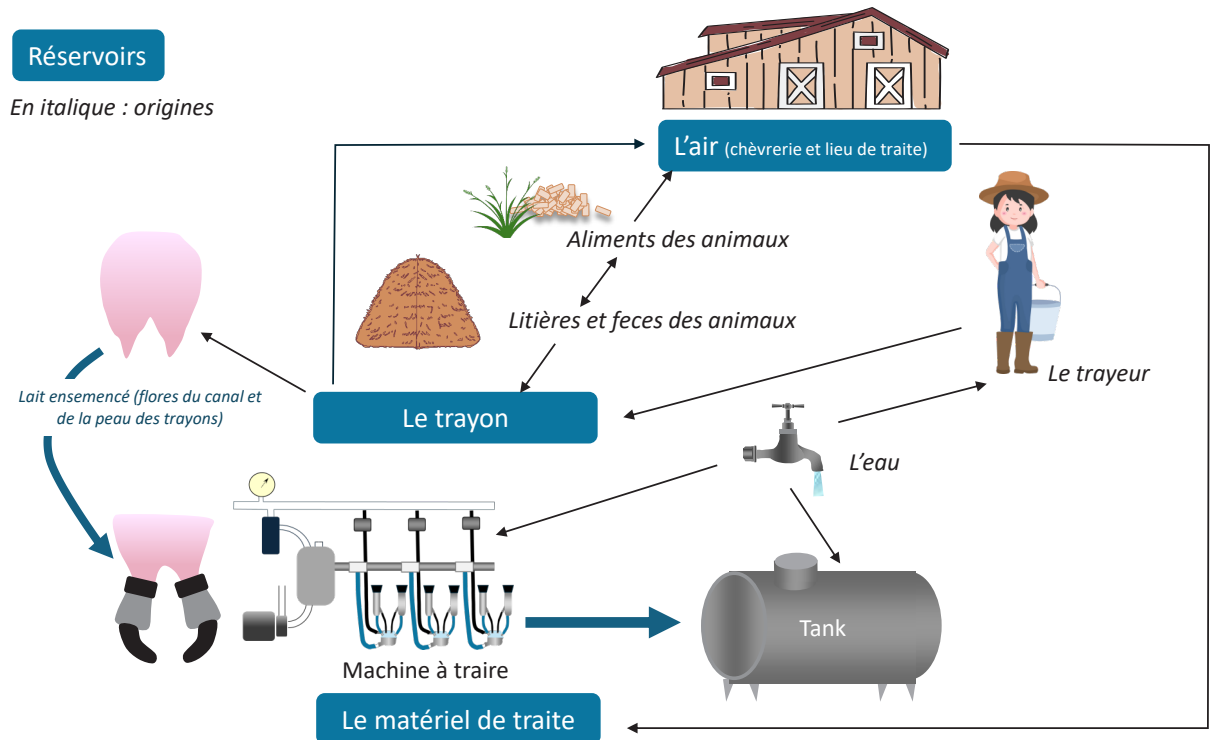
B. Les données de concentrations cellulaires : les résultats de concentrations cellulaires individuels, de troupeau et la survenue de mammites cliniques.

C. Les données sur l'entretien et le nettoyage de l'installation de traite : le nettoyage et l'entretien du matériel de traite et de stockage du lait, le refroidissement du lait, l'hygiène lors de la traite, la qualité de l'eau.

Plusieurs dispositifs de contrôle réalisés par des agents qualifiés existent (Tableau 6). Il est important d'avoir les comptes-rendus de ces contrôles pour observer si les modifications ont bien été apportées ou non.



**FIGURE 8 : FLUX MICROBIENS : SOURCES POTENTIELLES DE MICRO-ORGANISMES ET LEURS TRAJECTOIRES POSSIBLES JUSQU'AU TANK À LAIT**



**TABLEAU 6 : CONTRÔLES PROPOSÉS POUR ÉVALUER LE FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE TRAITE CAPRINES : OBJECTIFS ET PRINCIPAUX POINTS DE VIGILANCE (CHIFFRES-CLÉS ANNUELS COFIT - ANNÉE 2024)**

Nature du contrôle	Nombre en 2024	Objectif	Principaux points de vigilance relevés en 2024
Opti'Traite®	2 645	S'assurer du fonctionnement et de l'entretien de l'installation dans son ensemble. Réalisation à sec, hors traite. A réaliser une fois par an	Faisceaux-trayeurs : 38,4 % Niveaux de vide : 27,9 % Régulation du vide : 26,9 %
Depos'Traite®	79	Contrôler le système de dépose automatique (homogénéité et cohérence de fonctionnement des postes). Réalisation hors traite, à l'aide d'un Simulateur de Fin de Traite (SFT).	Durée du cycle : 61 %
Net'Traite®	83	Contrôler la qualité du nettoyage. Réalisation lors d'un nettoyage normal ; observations et mesures (durée, température, concentration, turbulences...) durant toutes les phases d'un cycle de nettoyage.	Lavage : 53,6 % Examens visuels : 39,0 % Drainage : 33,9 %
Certi'Traite®	121	Contrôle de conformité du montage et du fonctionnement à sec de l'installation (installation neuve ou rénovée de façon importante). Inclusion d'un Net'Traite®	Conformité de lavage : 47,9 % Faisceaux trayeurs : 37,5 % Niveaux de vide : 31,9 %



## 2. Visite d'élevage

- A. Connaître les conditions de vie des animaux (densité, quantité de paille et fréquence de paillage, état de la litière (humidité, propreté, présence de refus).
- B. Réaliser l'observation pendant une traite de : l'état et l'hygiène des trayons, incidents de traite, nettoyage de l'installation de traite, stockage et du refroidissement du lait.
- C. Etablir un bilan des non-conformités observées en termes de données sur les animaux, sur le paillage/curage, sur l'entretien de l'installation de traite ainsi que sur le déroulement de la traite.
- D. Proposer un plan d'action pour remédier aux non-conformités et assurer un second point pour vérifier que les solutions ont pu résoudre le problème d'élevage des germes totaux.

## 3. Repérage des animaux excréteurs, dans le cas où une investigation classique est insuffisante

- A. S'appuyer sur les concentrations cellulaires individuelles des laits pour repérer les animaux potentiellement infectés et excréteurs.
- B. Réaliser des analyses de flore totale sur les laits individuels pour identifier des chèvres présentant des laits modifiés et pour évaluer la contribution individuelle des chèvres au niveau de flore totale du tank (pondération dans la mesure du possible par la production laitière).
- C. Retirer quelques animaux permet parfois de passer en deçà des seuils de pénalités.

## 4. Prélèvements et analyses complémentaires

Pour investiguer des cas de contamination, et pour être pédagogique pour l'éleveur en vue de la mise en place de mesures de maîtrise. Ils doivent être raisonnés et hiérarchisés en fonction de la situation rencontrée et des sources suspectées. On peut citer notamment l'analyse :

- des biofilms présents dans la machine à traire : technique du lait UHT (considéré comme stérile), le lait étant collecté après circulation dans la machine à traire,
- de l'eau de nettoyage de l'installation de traite,
- de chiffonnettes frottées sur la peau de la mamelle ou des trayons.



# LES ENSEIGNEMENTS DE CAPQUALITÉ POUR LA MAÎTRISE DES CONCENTRATIONS CELLULAIRES

## FOCUS CapQualité

Un programme de travail sur la qualité du lait de chèvre, grâce à un réseau de techniciens et d'éleveurs caprins en Nouvelle-Aquitaine, Pays-de-la-Loire et Bretagne.

Créé en 2023, ce programme a permis de suivre 13 élevages caprins, dont 5 pour lesquels les concentrations cellulaires moyennes sur l'année dépassaient 1,5 millions de cellules. Ces 5 élevages ont bénéficié d'un suivi rapproché grâce à leur technicien : diagnostic initial des pratiques de l'élevage, assistances à la traite et plans d'action annuels. Les résultats de concentrations cellulaires de 4 de ces 5 élevages en situation dégradée se sont améliorés entre 2022 et 2024.

Les retours terrains du programme CapQualité portant sur la maîtrise des concentrations cellulaires confortent les recommandations de pratiques établies dans le cadre d'IdEMaG.

## Les pratiques à risques observées dans les élevages en situation dégradée

### Un impact de la période des mises-bas :

Parmi les 13 élevages suivis, 69 % sont en période de mises-bas de janvier à mars. Ils correspondent, également aux élevages aux concentrations cellulaires les plus élevées. Cette observation renforce les constats réalisés lors de l'enquête IdEMaG.


### L'importance du contrôle machine à traire :

Le contrôle Opti'traite® n'est pas réalisé chaque année dans 2 des 5 élevages aux résultats de concentrations cellulaires élevées. A l'inverse, ce contrôle est bien réalisé annuellement pour les 8 élevages dont les résultats de concentrations cellulaires sont stabilisés. Cependant, pour l'ensemble des exploitations suivies, la plupart des recommandations de modification/amélioration de l'installation de traite ne sont pas mises en place par les éleveurs.

### La gestion du paillage selon les recommandations :

Quatre des 5 élevages aux concentrations cellulaires élevées ne suivent pas les recommandations en termes de quantité de paille (500 g-1 kg paille/chèvre/jour) et de fréquence de paillage (tous les jours). (cf. Figure 9)

FIGURE 9 : TABLE DES PRATIQUES DE PAILLAGES DES LITIÈRES DANS LES 13 ÉLEVAGES CAPRINS SUIVIS DANS LE PROGRAMME CAPQUALITÉ

	24 h	48 h	> 48 h
<b>Recommandations :</b> Minimum 1,5 m <sup>2</sup> /chèvre Paillage quotidien 500 g à 1 kg paille/j/chèvre	<b>Paillage tous les 3 jours</b>	<b>Paillage tous les 2 jours</b>	<b>Paillage tous les + 2 jours</b>
 <b>0 - 500 g paille/j/chèvre</b>	2 élevages		
<b>500 - 1 kg paille/j/chèvre</b>	4 élevages 1 élevage	2 élevages 1 élevage	
<b>&gt; 1 kg paille/j/chèvre</b>		3 élevages	

## L'amélioration des résultats grâce à la mise en place des plans d'action

Sur les 5 élevages aux résultats de concentrations cellulaires élevés, 4 ont amélioré leurs résultats de concentrations cellulaires entre 2022 et 2024 (de - 42 000 cellules/ml à - 661 000 cellules/ml).

### DES EXEMPLES D'ACTIONS MISES EN PLACE PAR LES ÉLEVEURS



#### Santé et prévention

- Traitement au tarissement sur une sélection de chèvres
- Vaccination VIMCO® des primipares
- Ordre de traite : des - infectées au + infectées



#### Gestion de l'environnement

Paillage plus fréquent avec moins de paille par jour



#### Conduite du troupeau

- Critère cellulaire pris en compte dans le choix des chèvres mises à la reproduction
- Pesée et suivi des chevrettes
- Réforme des chèvres dites "incurables"



#### Entretien de l'installation de traite

Changements des caoutchouteries (manchons et tuyaux courts à lait) tous les ans

# EN RÉSUMÉ

IdEMaG a permis de réaliser un état des lieux de la situation en germes totaux des élevages caprins français, grâce aux données issues de 3 laboratoires différents. Des analyses approfondies menées sur 3 types d'élevage : témoins, cas d'étude A et cas d'étude B, ont été réalisées. A l'échelle du tank, les flores qui différencient le plus les élevages cas des témoins sont d'origine staphylococcique (dont staphylocoques à coagulase positive), ce qui tend à laisser suspecter un poids important de l'excrétion mammaire.

Ces espèces bactériennes sont également prépondérantes dans les laits individuels des chèvres prélevées dans les élevages cas d'étude B (niveau de germes totaux élevé sur la durée). Le genre *Staphylococcus* représente ainsi de l'ordre de 90 % des pathogènes issus des laits de demi-mamelles, et les *staphylocoques* à coagulase négative représentent 83,5 % des bactéries isolées. Un tiers des élevages avec dépassements prolongés des seuils de flore totale (50 000 UFC/ml) ont été caractérisés de surcroît par la présence de

*Streptococcus uberis*. En bovin lait, cette bactérie est reconnue comme pathogène majeur à l'origine de mammites cliniques et d'augmentation des concentrations cellulaires.

L'étude de la relation entre la flore totale et les concentrations cellulaires à l'échelle des laits de tank n'a pas mis en évidence de corrélation significative à l'instant T entre ces variables, mais a permis de mettre en évidence pour la première fois une cyclicité similaire.

Des informations complémentaires ont été recherchées par voie d'enquête auprès de 41 élevages caprins. Quelle que soit la situation observée en matière de flore totale, il a été constaté que les recommandations relatives aux bonnes pratiques à la traite en lien avec les infections mammaires n'étaient pas suivies dans de nombreux élevages. Les enquêtes réalisées dans les élevages, particulièrement dans les élevages dans lesquels *Streptococcus uberis* est impliqué, mettent en évidence l'importance de la gestion de l'environnement des chèvres :

accès ou non à l'extérieur, densité animale, pratiques autour de la litière. L'analyse des données a également mis en évidence un probable impact du groupage des mises bas, particulièrement en saison, ce qui recoupe les données d'enquêtes et rejoint les constats réalisés par les conseillers (davantage de cas en fin de lactation). Ces observations et résultats ont été en partie consolidés dans le cadre du programme CapQualité dans lequel 13 élevages caprins ont été suivis selon leurs concentrations cellulaires problématiques ou non. Les résultats obtenus dans le programme CapQualité ont permis d'obtenir davantage de retours terrains issus d'élevages caprins engagés dans des démarches d'amélioration de la qualité du lait. L'accompagnement reçu par ces éleveurs, via les techniciens du réseau, a contribué à l'amélioration de leurs concentrations cellulaires depuis 2022, témoignant de l'intérêt de l'application et du suivi de recommandations raisonnées définies en concertation avec les éleveurs en fonction de leurs objectifs et de leurs contraintes.



Remerciements : Nous tenons à remercier les éleveurs et techniciens ayant participé aux études IdEMaG et CapQualité, mais aussi toutes les personnes qui se sont impliquées dans la rédaction et la relecture de cette revue.

Rédacteurs : Alice Rousseau, Renée de Crémoux, Xavier Porhiel, Gaëlle Coquereau, Cécile Laithier - Institut de l'Élevage (IDELE)  
Personnes ayant contribué à la réalisation des travaux : Eugénie Corouge (Institut de l'Élevage), Mélissa Brocart (ANICAP), Marie Saurat, Philippe Bourdin (Agrial), Maylis Detournadre (fromagerie de la Drôme), Manon Boutin (Terra Lacta), Lucas Gibrat, Sébastien Cousseau, Mathilde Laurin (Lactalis), Lucie Maillat, Laurent Forray (Rians), Laureline Viger (CSNL), Florence Burot, Mathilde Girouard (Fromagerie Jacquin), Marie-Gabrielle Carnier, Rémi Couvet, Charles Drouot (Eilyps), Stéphanie Thomas (CLS), Florie Charbonnier (Seenovia), Hervé Thomas (Innoval), Katell Gapihan (Terra Lacta), Vincent Moinet (Chambre Agriculture 17-79).

Réalisation : beta pictoris • Mise en page : Valérie Lochon (CRANA)

Credits photos : Institut de l'Élevage, Studio des 2 prairies, ANICAP • Réf : 0025 312 112 • Décembre 2025

www.idele.fr

