

Janvier 2017

Compte rendu 00 17 402 008

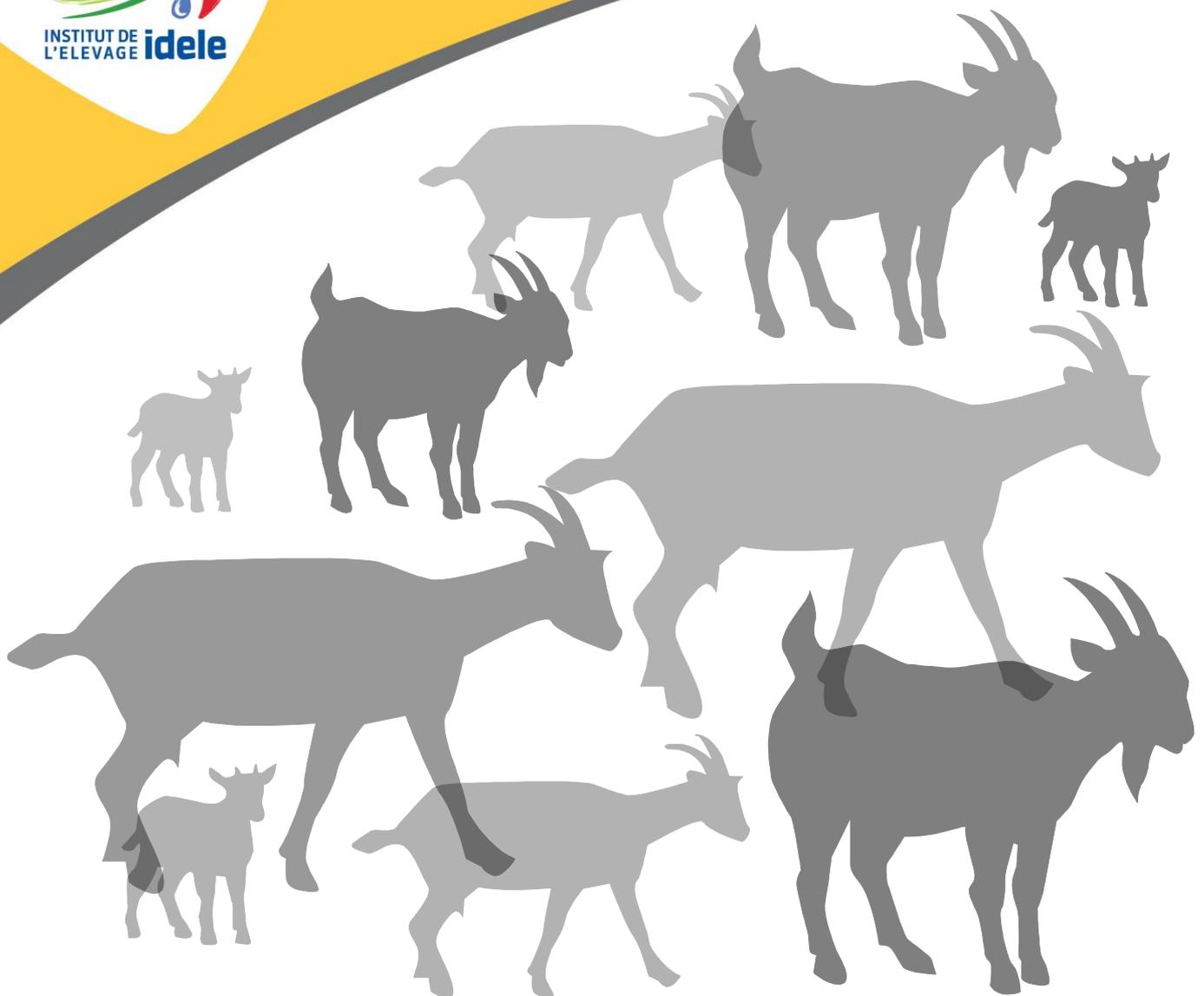
Département Qualité des Elevages et des Produits

Service Santé et Bien-être des ruminants, Qualité des produits laitiers

Alice HUBERT, Renée de CREMOUX, Jean-Louis POULET, Elodie DOUTART, Jérôme CHANDLER

Les installations de traite caprines françaises, spécificités régionales et entretien

Quelles influences sur les concentrations en cellules somatiques des laits de tank ?



Les installations de traite caprines françaises, spécificités régionales et entretien

Quelles influences sur les concentrations en cellules
somatiques des laits de tank ?

Alice Hubert, Renée de Crémoux, Jean-Louis Poulet, Elodie DOUTART, Jérôme Chandler

Travaux engagés sous l'égide et avec le soutien financier de l'ANICAP,
dans le cadre de l'Unité Mixte Technologique « Santé des Petits Ruminants »
et en collaboration avec le COFIT.

Table des matières

1. Contexte et objectifs	1
2. Matériel et méthode	1
2.1 Constitution des bases de données.....	1
Données relatives aux installations de traite	1
Données relatives aux concentrations en cellules somatiques.....	1
2.2 Traitement des données	1
3. Description du parc national des installations de traite caprines	2
3.1 Caractérisation des élevages.....	2
3.2 Profil des installations de traite.....	2
3.3 Description des réglages couramment utilisés	4
4 Particularités régionales des installations de traite	4
4.1 Le Centre-Ouest (C-O), une région de grandes installations automatisées	4
4.2 Le Sud-Ouest (S-O), une région sous influence ovine	4
4.3 Le Sud-Est (S-E), une région de petites exploitations fromagères	5
5 Relevé des dysfonctionnements concernant les machines à traire caprines	5
5.1 Bilan des contrôles Opti'Traite®	5
5.2 Particularités des dysfonctionnements en fonction des régions de production	6
6 Etude de l'influence des conditions mécaniques de traite sur les concentrations en cellules somatiques (CCS) des laits de tank.....	7
6.1 Influence de la conception des installations de traite	7
6.2 Incidence des réglages	8
6.3 Incidence de la nature des défaillances	9
7 conclusion.....	11
Références.....	11

1. Contexte et objectifs

Le dispositif de contrôle des machines à traire, géré par le COFIT¹, touche maintenant plus d'une exploitation caprine sur 2. Il offre ainsi une connaissance du parc national des installations de traite de plus en plus précise. Cela constitue une réelle opportunité pour analyser les forces et les faiblesses des installations de traite et ainsi orienter en parallèle les travaux de recherche et les communications auprès des différents acteurs de la filière.

Par ailleurs, l'augmentation quasi-constante des CCS (concentrations de Cellules Somatiques) depuis les années 1990 nécessite d'identifier et d'étudier les conditions d'élevage pour préciser les situations ou pratiques à risque vis-à-vis de la santé mammaire. Une étude précédente a montré l'importance de la traite dans les schémas de transmission des infections d'un animal à l'autre ou d'une demi-mamelle à l'autre (de Cremoux et al., 2014). L'analyse des liens entre les machines à traire et les CCS en filière caprine avait cependant été réalisée sur des échantillons relativement réduits. En parallèle, la description conduite avait mis en évidence des anomalies ou manques dans le référencement du matériel de traite qui ont depuis fait l'objet d'un travail de fond dans le cadre du COFIT et en collaboration avec l'ensemble des conseillers de terrain (amélioration du dispositif de contrôle, référencement du matériel, sensibilisation et formation des conseillers,...). Il était donc nécessaire de réitérer cette étude sur un échantillon à la fois consolidé et plus conséquent pour déterminer plus précisément les points de vigilance à avoir en termes de conception, de réglages et d'entretien des installations de traite.

Dans ce rapport sont détaillées les principales caractéristiques des élevages et de leurs installations de traite dans un premier temps au niveau national, puis à l'échelle de chacune des grandes régions de production. Le fonctionnement et l'entretien des machines à traire sont ensuite présentés, à travers les bilans des contrôles Opti'Traite® (contrôle technique régulier des installations de traite). Finalement, l'influence des conditions de traite sur les concentrations cellulaires des laits de tank est présentée à l'échelle du Centre-Ouest, en s'appuyant sur les données du laboratoire LILCO².

¹ Comité Français Interprofessionnel pour les Techniques de production du lait

² Laboratoire Interprofessionnel Laitier du Centre-Ouest

2. Matériel et méthode

2.1 Constitution des bases de données

Données relatives aux installations de traite

Les informations concernant les installations de traite proviennent de la base de données Logimat[®], de laquelle ont été extraits les rapports des contrôles Opti'Traite[®] réalisés entre janvier 2012 et juin 2015 dans les exploitations caprines françaises (étude réalisée avec l'accord du COFIT). Les informations contenues dans ces rapports, pour chaque élevage, sont de plusieurs natures :

- coordonnées et description succincte de l'élevage,
- description de l'installation de traite,
- relevé des observations faites sur l'installation de traite avant et après modifications éventuelles,
- relevé des mesures réalisées avant et après modifications éventuelles,
- bilan de l'état et du fonctionnement de l'installation de traite,
- recommandations éventuelles.

Elles nous renseignent sur la conception, les réglages, le fonctionnement et l'entretien de la machine à traire contrôlée.

Depuis 2015, les informations sont obligatoirement saisies et enregistrées en ferme dans Logimat[®] à chaque contrôle. Avant 2015, le choix était laissé aux agents qualifiés d'enregistrer le contrôle sur Logimat[®] en ferme ou d'utiliser un formulaire papier. Dans ce dernier cas, seules les parties relatives à la description de l'élevage et de l'installation de traite étaient retranscrites par la suite sur Logimat[®]. Les informations sur ces contrôles sont donc incomplètes dans la base de données. Ceci concerne 2 297 contrôles sur les 8 718 de la base.

Données relatives aux concentrations en cellules somatiques

Les CCS des laits de tank ont été transmises par le laboratoire LILCO. Les élevages concernés sont en grande majorité situés en Poitou-Charentes, mais la zone géographique couverte par le laboratoire s'étend au Nord jusqu'en Mayenne et au Sud jusqu'au Tarn. Entre 2012 et 2015, le nombre d'élevages enregistrés annuellement a baissé ; il est passé de 1 795 à 1 541. Tous ces élevages ne réalisant pas d'Opti'Traite[®], seuls 1 146 d'entre eux ont pu faire l'objet de l'analyse des liens entre les CCS et les caractéristiques de la machine à traire (MAT).

2.2 Traitement des données

L'analyse de l'entretien des installations de traite a été effectuée à partir des 6 421 contrôles Opti'Traite[®] saisis en ferme entre janvier 2012 et juin 2015.

Afin de ne considérer qu'une seule fois chaque exploitation, l'analyse descriptive des installations de traite et de leurs réglages est fondée sur l'analyse du contrôle le plus récent de chaque installation de traite enregistré sur la période allant de juin 2013 à juin 2015 (2 ans). La volonté de restreindre la période d'étude aux deux dernières années de la base de données est motivée par la volonté d'éviter d'inclure les fermes ayant arrêté leur activité. Cette analyse concerne ainsi 3 381 installations de traite.

L'étude des relations entre la MAT et les CCS concerne 1 146 élevages du Centre-Ouest, entre janvier 2012 et juin 2015. A chaque contrôle Opti'Traite[®] a été associée la moyenne des concentrations en cellules somatiques des laits de tank enregistrées à proximité du contrôle.

Pour analyser les liens entre la conception des MAT (considérée comme constante sur des pas de temps de quelques mois) et les CCS, la moyenne géométrique des concentrations cellulaires relevées

le mois du contrôle, les 2 mois précédents et les 2 mois suivants, a été calculée. La même procédure a été suivie pour analyser le lien entre la fréquence de contrôles et les CCS.

En revanche, les réglages pouvant évoluer au cours du temps et à l'occasion du contrôle (rectification des anomalies constatées), il a été décidé, pour analyser les liens entre les réglages de l'installation et les concentrations cellulaires, de prendre en compte les valeurs relevées à la fin de l'Opti'Traite® et de les confronter à la moyenne géométrique des CCS relevées au cours des 2 mois suivants.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS version 9.4. L'analyse de variance sur données mixtes a été utilisée ici pour déterminer les liens entre les caractéristiques de la MAT et les CCS. Dans ces modèles, l'année et le mois de l'Opti'Traite® ainsi que l'élevage contrôlé ont été intégrés comme facteurs aléatoires, de façon à ne pas sur-représenter l'une des modalités de l'un de ces facteurs. Seules des analyses avec un facteur ont pu être réalisées du fait de l'échantillon trop restrictif pour procéder à des analyses multivariées. Etant donné qu'il est probable que certains facteurs ne présentent des risques pour la santé mammaire que s'ils sont associés, l'absence d'analyse multivariée est à déplorer. Dans l'éventualité où plus de données pourront être acquises pour alimenter les 2 bases de données utilisées, il pourra être envisagé de reconduire cette étude en y intégrant un second niveau d'analyse.

Les écarts présentés dans ce document sont les écarts significatifs obtenus entre les moyennes corrigées après ajustement et prise en compte des paramètres introduits dans le modèle.

3. Description du parc national des installations de traite caprines

En 2 ans, de mi-2013 à mi-2015, **3 381 exploitations** ont été contrôlées dans le cadre d'un Opti'Traite®. En se référant au nombre d'élevages répertoriés en 2013 (*source : chiffres clés 2015 idèle, 5120 élevages*), le **taux de pénétration dans l'ensemble de ces régions est alors estimé à 66 %**.

3.1 Caractérisation des élevages

Les deux tiers des élevages contrôlés livrent leur lait à une entreprise laitière, les autres le transforment directement à la ferme. L'adhésion au **contrôle laitier concerne 5% des élevages**, il est cependant probable que cette information ne soit pas correctement renseignée pour chaque contrôle étant donné que l'adhésion est estimée à 33% à l'échelle nationale (*source : chiffres clés 2015, idèle, 5 120 élevages*). Le cheptel est en moyenne de **190 chèvres** laitières, avec une forte variabilité entre élevages (figure 1).

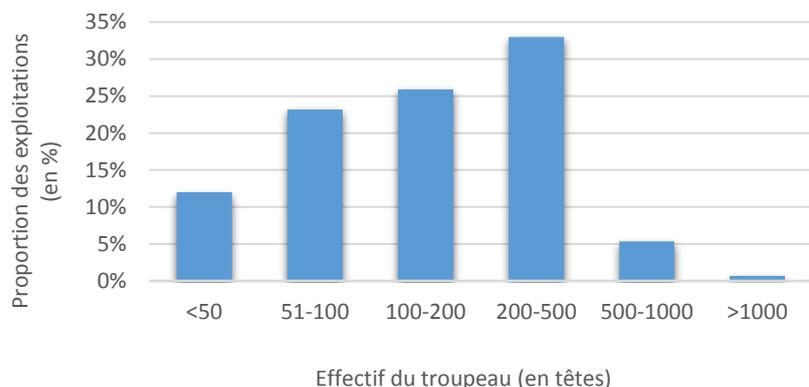


Figure 1 : Répartition des élevages selon l'effectif de leur troupeau (N=2 271/3 381, 68%)

3.2 Profil des installations de traite

En 2015, la **moyenne d'âge des installations** est de 15 ans. Cependant, en tenant compte de la dernière modification importante réalisée sur les MAT, l'âge moyen est ramené à **10 ans**.

La grande majorité des **salles de traite sont de type Traite Par l'Arrière (TPA) 90°**. Les pots trayeurs représentent encore 9 % des installations, tandis que les manèges de traite (appelés aussi rotos) émergent, représentant 7 % des MAT.

En relation avec la diversité des tailles de cheptels, la **taille des MAT**, visualisée par les nombres de postes et de places, est également très variable d'une installation à l'autre, comme l'indiquent les figures 2 et 3.

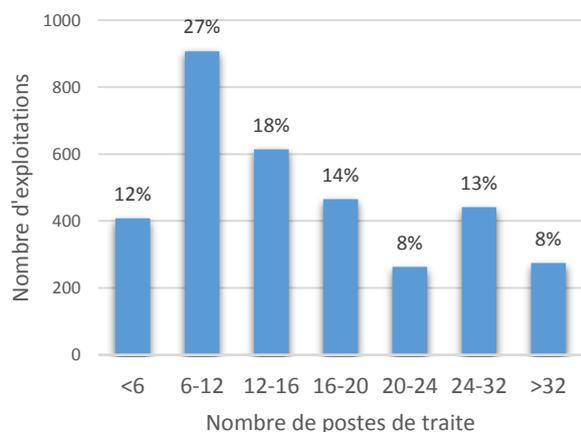


Figure 2 Répartition des élevages selon leur nombre de postes de traite (N=3 372/3 381, 100%)

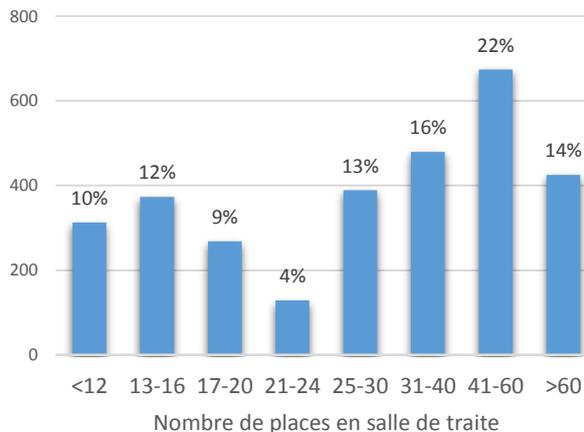


Figure 3 Répartition des élevages selon leur nombre de places en salle de traite (N=3 055/3 381, 90%)

L'installation moyenne est équipée de 15 postes de traite pour 34 places. Les postes de traite sont utilisés en moyenne sur 2,5 places (N=3 048/3 381, 90%). Il convient de rappeler que ce chiffre est influencé par la hauteur du lactoduc. Près de $\frac{3}{4}$ **des lactoducs sont installés en Ligne Basse (LB - en dessous du quai de traite)**, 20 % sont en Ligne Haute (LH - élévation du lait entre 1m25 et 2m au-dessus du quai de traite) et le reste est en Ligne Intermédiaire (LI - élévation du lait entre 0m et 1m25 au-dessus du quai de traite). Les postes installés en LH ou LI peuvent être utilisés pour deux quais positionnés en face à face, ce qui permet d'augmenter le nombre de places par poste (2,8 places par poste en LH ou LI contre 2,4 en LB). Lorsqu'en LB le nombre de places par poste est supérieur à 2 (et 4 en LH), le risque est que les tuyaux longs à lait dépassent la longueur préconisée par le fabricant. Cette situation peut engendrer une configuration instable, avec des remontées de lait dans les tuyaux longs à lait (TLL) (cela pose également parfois des problèmes de mélange de solutions pendant le lavage de l'installation de traite) et/ou des déséquilibres de positionnement des faisceaux trayeurs sous les mamelles, situation également rencontrée en cas de TLL trop courts.

Pour affranchir les trayeurs de la dépose des faisceaux trayeurs en fin de traite, les postes de traite peuvent être équipés de **dispositifs de dépose automatique des faisceaux trayeurs. Actuellement, un quart des installations en sont équipées.** Ces dispositifs intéressent principalement les éleveurs souhaitant un nombre de postes plus conséquent, sans pour autant augmenter le nombre de trayeurs, ni le temps consacré à la traite. Ainsi, 59% des MAT ayant un système de dépose automatique ont plus de 24 postes, contre 6 % pour les MAT n'étant pas équipées d'un tel dispositif.

Le dimensionnement des lactoducs (décrit au travers du diamètre et de la pente) est souvent limité par rapport aux besoins d'évacuation du lait pendant la traite. Ce dernier est calculé en fonction du nombre de postes et d'un débit moyen d'éjection du lait par chèvre qui est actuellement estimé à 1,3 L/min. Ainsi, le rapport moyen entre le débit de lait permis par le lactoduc et le débit maximal en traite est de 1,3. Autrement dit, **la capacité du lactoduc est en moyenne 30 % supérieure au besoin moyen d'évacuation du lait pendant la traite.** Avec la conduite en lot des troupeaux de chèvres (mises bas groupées), cette réserve de 30% peut néanmoins s'avérer insuffisante, notamment en début de lactation, période pendant laquelle les débits d'éjection du lait sont plus conséquents, et en cas de cadence de pose élevée. Or, un sous dimensionnement peut induire des problèmes d'engorgement dans le lactoduc et les faisceaux trayeurs et des fluctuations importantes de vide en conséquence. L'analyse des données montre d'ores-et-déjà que **23 % des installations ont un lactoduc sous-dimensionné** (rapport < 1). La MAT pouvant être dimensionnée « à la carte », il est alors important de

s'assurer que la capacité du lactoduc est en accord avec les besoins, notamment en cas d'agrandissement (rajout de postes de traite).

La **réserve réelle** correspond à la réserve de débit d'air utile pour assurer la stabilité du vide dans l'installation de traite, malgré les entrées d'air, soit inhérentes au fonctionnement, soit accidentelles : la chute de vide doit pouvoir être maintenue inférieure à 2 kPa pour être tolérée. **La valeur mesurée moyenne est de 1 083 L/min** (N=3 154/3 341, 94%) et est largement supérieure à la valeur minimale moyenne conseillée, qui est de 633 L/min (N=2 702/3 341, 81%). En effet, seules 16% des installations de traite ont une réserve réelle sous-dimensionnée, à l'inverse 58% d'entre elles ont une réserve réelle supérieure à 150% des besoins, dont 36% au-delà de 200%. Dans ces conditions de réserve réelle bien supérieure aux besoins théoriques, il est envisageable qu'une perte de charge supplémentaire existe entre le vide réglé au niveau du régulateur et celui sous trayon. Une étude serait souhaitable pour vérifier cette hypothèse et évaluer les conséquences que cela peut avoir sur le déroulement de la traite.

3.3 Description des réglages couramment utilisés

Le vide de traite doit être réglé en fonction de la hauteur du lactoduc ($LH > LI > LB$) et du type de manchons trayeurs (caoutchouc > silicone). Or, le vide moyen des installations en LB est de 38,1 kPa, tandis qu'il est de 38,8 kPa pour celles en LI et LH. Cette différence, statistiquement significative, paraît cependant faible au regard des recommandations émises sur le sujet : 36 à 38 kPa en LB et 38 à 40 kPa en LI et LH. Il est recommandé de régler le vide plus haut lorsque le lactoduc est au-dessus du quai car les pertes de charges, c'est-à-dire la différence entre le vide de traite et le vide ressenti sous le trayon, sont plus conséquentes qu'en LB. Or les risques d'un vide sous-trayon trop bas sont à la fois un allongement des temps de traite et un mauvais maintien des gobelets trayeurs sur les trayons pouvant engendrer des glissements voire des chutes des gobelets en cours de traite.

Les installations sont pour 62% équipées d'une pulsation simultanée, contre 38% en alterné (N=3 381, 100%). Le choix de la pulsation est en général déterminé par le modèle du faisceau trayeur. Au niveau du fonctionnement de la pulsation, les réglages sont relativement homogènes entre les MAT. Ainsi **84% d'entre elles ont une fréquence de 90 pulsations/min** (N=2 552/3 381, 75%) et **93% ont un rapport traite / massage de 60/40** (N=2 402/3381, 71%).

4 Particularités régionales des installations de traite

4.1 Le Centre-Ouest (C-O), une région de grandes installations automatisées

Un tiers des installations contrôlées se situent dans cette région de production. Celles-ci sont dans l'ensemble caractérisées par de **grands élevages, 279 chèvres en moyenne**, ce qui a une incidence directe sur la taille des MAT, en moyenne de 18 postes. **La proportion de « rotos » y est plus conséquente que dans les autres régions** : ils représentent 11% des MAT. L'agrandissement des installations est en partie permis par **l'automatisation de la dépose des faisceaux trayeurs**, qui concerne 50% des MAT.

4.2 Le Sud-Ouest (S-O), une région sous influence ovine

Dans cette région, les exploitations et installations de traite caprines sont globalement représentatives de la moyenne française. Cependant, **à l'image des installations ovines, 47% des MAT caprines sont installées en ligne haute**. L'influence ovine se traduit également dans les réglages. En effet, le vide de



traite, normalement plus élevé en LH, est seulement de 38,2 kPa en moyenne et 10% des MAT ont une fréquence de pulsation supérieure à 90 puls./min.

4.3 Le Sud-Est (S-E), une région de petites exploitations fromagères

Le troupeau moyen du Sud-Est est composé de 96 chèvres. En conséquence, **les installations de traite sont de moindres tailles**, soit 10 postes en moyenne, et les pots trayeurs représentent encore 20% des installations de traite. La dépose automatique des faisceaux trayeurs reste donc peu présente sur cette zone, ne concernant que 15% des installations.

5 Relevé des dysfonctionnements concernant les machines à traire caprines

Les taux de pénétration d'Opti'Traite® varient d'une région à l'autre. Ainsi, ils atteignent respectivement **63 % pour le C-O et 41 %** pour les 2 autres régions.

5.1 Bilan des contrôles Opti'Traite®

Globalement, les exploitations respectent l'intervalle de contrôle recommandé de 12 mois. Ainsi, **62% des contrôles sont effectués à un intervalle de 12 mois ou moins** et 87 % sont effectués à un intervalle maximum de 18 mois (n=6 146/8 718, 70%).

Des dysfonctionnements sur les installations de traite peuvent entraîner une dégradation de la qualité de la traite : augmentation du niveau de vide, insuffisance de massage des trayons ou encore augmentation des entrées d'air, glissements et chutes des faisceaux trayeurs pendant la traite. Cette altération des conditions de traite induit une augmentation des risques directs et indirects pour la santé mammaire des chèvres et la qualité du lait. Il faut rappeler que **l'éleveur est un acteur essentiel du bon fonctionnement de son installation de traite : il peut améliorer son état en procédant à un entretien régulier et préventif de ses différentes composantes.**

L'analyse des contrôles met néanmoins en évidence **au moins 1 dysfonctionnement pour ¼ des contrôles.** Les bilans des contrôles révèlent les points faibles des MAT (n>87%).

Les faisceaux trayeurs sont les plus concernés, majoritairement pour des motifs liés à l'entretien et/ou au renouvellement des consommables (manchons trayeurs, membranes ou tuyaux à changer) ou encore aux orifices calibrés à déboucher (Tableau 1). **Viennent ensuite, pour près d'un contrôle sur 3, des problèmes liés**

à un dysfonctionnement de la régulation du vide ou de la pulsation. Là encore, un entretien régulier du régulateur et du système de pulsation pourrait limiter les dérives dans ce domaine. Concernant le lactoduc, **un défaut est relevé dans 30% des contrôles**, en raison d'un dimensionnement ou d'un nettoyage insuffisant.

L'agent qualifié n'est pas tenu de régler les dysfonctionnements de la machine à traire lors du contrôle. Cependant, on note un taux de correction relativement élevé pour les dysfonctionnements touchant

Tableau 1 : Pourcentages des contrôles concernés par des dysfonctionnements, selon leur nature, et taux de correction des dysfonctionnements par l'agent qualifié pendant le contrôle (n>87%)

Partie examinée	% Défauts – Avant intervention	Taux de correction pendant le contrôle
Faisceaux trayeurs	52%	36%
Lactoduc	30%	15%
Régulation du vide	30%	65%
Pulsation	29%	75%
Niveau de vide	16%	88%
Réserve réelle	11%	29%

les réglages et la régulation du vide, du fait de la rapidité de réalisation de ces ajustements dans la plupart des cas (nettoyage et/ou réglages).

Depuis 2012, la nature des dysfonctionnements a peu évolué. On note néanmoins une augmentation d'environ 10 % des défauts concernant les faisceaux trayeurs et de 5 % de ceux concernant la régulation du vide et la pulsation. Ces évolutions traduisent en partie l'amélioration de la qualité et de la rigueur des contrôles des installations de traite. Elles accompagnent l'amélioration conjointe des connaissances sur la machine à traire et du niveau de qualification des agents.

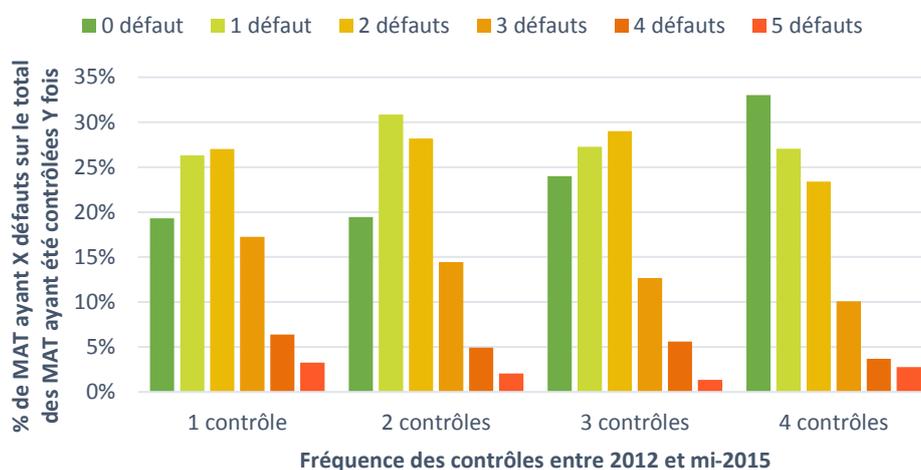


Figure 4 : Nombre de défauts relevés lors du dernier Opti'Traite®, en fonction de la fréquence de contrôle de l'installation sur la période janvier 2012 – juin 2015

Un contrôle Opti'Traite® réalisé régulièrement a pour conséquence une baisse du nombre des dysfonctionnements (Figure 4). Ainsi, seules 19% des installations contrôlées une seule fois sur 3,5 ans n'ont aucun défaut. Ce pourcentage augmente de 14 % lorsque l'installation a été contrôlée 4 fois (soit une fois par an) sur cette même période. En corollaire, la proportion des installations ayant plus de 2 défauts baisse lorsque la fréquence de contrôle augmente.

5.2 Particularités des dysfonctionnements en fonction des régions de production

L'intervalle entre 2 contrôles varie peu entre les régions C-O, S-E et S-O, les moyennes sont respectivement égales à 15, 14,2 et 16,6 mois.

La proportion de contrôles ne révélant aucun défaut approche les 25 % dans le S-E, alors qu'elle n'est que de 15 % dans le S-O et le C-O. Cette différence provient d'un nombre plus limité de défauts liés aux faisceaux trayeurs et au lactoduc dans le S-E (Tableau 2). Cette dernière particularité est probablement due à l'agrandissement des MAT moins fréquent dans le Sud-Est qu'ailleurs. En effet, les défauts

Tableau 2 : Pourcentages des contrôles concernés par des dysfonctionnements, selon leur nature, en fonction de la région de production (n>87%)

Partie examinée	Centre-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Est
Niveau de vide	17%	22%	14%
Régulation du vide	32%	34%	28%
Réserve réelle	11%	9%	10%
Faisceaux trayeurs	63%	54%	43%
Pulsation	28%	30%	29%
Lactoduc	39%	33%	18%

concernant le lactoduc apparaissent souvent lorsque la MAT est agrandie sans que le lactoduc soit ajusté.

6 Etude de l'influence des conditions mécaniques de traite sur les concentrations en cellules somatiques (CCS) des laits de tank

L'analyse statistique a été réalisée à partir des données du laboratoire LILCO sur 1 146 élevages du Centre-Ouest entre 2012 et 2014. Sur cette période, les moyennes géométriques annuelles ont évolué de 1 744 à 2 021 cellules / mL. L'échantillon d'exploitations est représentatif du bassin de production du Centre-Ouest avec toutefois des salles de traite sensiblement plus grandes (22 postes contre 18 dans le Centre-Ouest).

6.1 Influence de la conception des installations de traite

Huit paramètres relatifs à la conception des installations de traite ont été évalués pour déterminer l'existence d'une relation avec les CCS. Parmi ceux-ci, la taille de l'installation de traite, étudiée à travers le nombre de postes de traite, semble avoir un impact sur les CCS. **Une augmentation d'environ 120 000 cellules/ml de lait est constatée lorsque les installations sont équipées de plus de 20 postes.** Pour expliquer ce phénomène, plusieurs hypothèses peuvent être avancées parmi lesquelles : agrandissement de la salle de traite sans vérification préalable de la capacité de l'installation à évacuer le lait dans de bonnes conditions, nombre de trayeurs insuffisant pour éviter la surtraite et pour assurer une traite attentive, ...

Une relation a également été mise en évidence entre la hauteur du lactoduc et les CCS. Celle-ci est cependant relativement faible : **+ 50 000 cellules/ml de lait en moyenne pour les installations équipées d'un lactoduc situé au-dessus du quai**, en comparaison de celles ayant une ligne basse. Le risque imposé par les lignes hautes et intermédiaires provient de l'augmentation de l'amplitude des fluctuations du vide par rapport aux lignes basses. Cette augmentation est due aux caractéristiques particulières de circulation du lait dans les tuyaux longs à lait. En effet, en lignes hautes et intermédiaires la circulation se fait par alternance de bouchons de lait et d'air, tandis qu'en ligne basse l'air et le lait peuvent circuler en parallèle (à condition que les longueurs de tuyaux respectent les recommandations du fabricant). Ces fluctuations importantes du niveau de vide dans les faisceaux trayeurs accentuent le risque d'incidents de type reverse flow et glissements des gobelets trayeurs. Pour les six autres facteurs liés à la conception qui ont été testés, aucune relation significative n'a été mise en évidence avec les CCS. Il s'agissait de :

- **âge de la MAT**, depuis son installation ou sa rénovation. Il faut rappeler que l'entretien de l'installation par le concessionnaire, mais aussi par l'éleveur, peut avoir un impact majeur sur l'état de la MAT et donc sur son fonctionnement et la qualité de la traite. Cependant l'entretien global est difficilement appréciable sur la durée et ne peut donc pas être pris en compte dans les analyses.
- **type de salle de traite** : traite par l'arrière, tunnel, épi 30° ou roto intérieur. Le même constat que pour l'âge de la MAT peut être fait.
- **nombre de places par poste de traite** : [1], [2] ou [3 et plus] chèvres par poste. Une analyse multifactorielle aurait été souhaitable pour évaluer le lien entre ce critère et les CCS. Par exemple, un croisement avec la hauteur du lactoduc aurait été intéressant. En effet, en ligne basse un poste pour plus de 2 chèvres nécessite un tuyau long à lait plus long que ne le recommande le fabricant, ce qui peut induire des fluctuations du vide conséquentes, alors que ce n'est pas nécessairement le cas en ligne haute où le faisceau trayeur est plus facilement utilisable pour 2 quais en vis-à-vis,

- **bouclage ou non du lactoduc** : ce facteur joue sur la capacité de la MAT à réguler le vide en cours de traite, l'absence de différence significative entre les 2 modalités est probablement à mettre en relation avec la réserve réelle des installations. En effet, lorsque celle-ci dépasse suffisamment le seuil minimal recommandé, l'impact d'incidents, d'entrées d'air peut être réduit et les variations de vide peuvent sans doute être limitées y compris en l'absence de bouclage du lactoduc. Le bouclage du lactoduc est certainement plus pertinent lorsque la réserve réelle est limitée.
- **type de pulsation** : alternée ou simultanée, la bibliographie ne semble pas unanime sur l'influence du type de pulsation sur la qualité de la traite, principalement jugée à travers les fluctuations du vide dans le faisceau trayeur. Des tests conduits avec du matériel de traite bovin ont montré une légère augmentation des fluctuations du vide lorsque la pulsation est simultanée, en particulier lorsque le débit de traite est élevé (Keith et al, 1978). Cependant Ströbel et al. (2016) ont récemment fait le constat inverse. En filière caprine, peu d'études ont été réalisées, une étude récente conduite en fermes a mis en évidence un effet amplificateur de la pulsation simultanée sur les fluctuations du vide, lorsque le lactoduc est en LH (Romero et al., 2016). De manière générale, il semble que l'effet de la pulsation sur le comportement du vide soit dépendant de multiples facteurs tels que la hauteur du lactoduc, le débit d'éjection des animaux ou encore le volume du collecteur. Une analyse intégrant ces différents facteurs serait donc intéressante pour préciser l'influence du type de pulsation sur la qualité de la traite,
- **présence ou non de valves automatiques** sur les faisceaux trayeurs : ce dispositif évite les entrées d'air à la pose et lors de la chute d'un gobelet trayeur sur le quai de traite. Son utilisation est néanmoins plus ou moins bien respectée d'un trayeur à l'autre. En effet, certains forcent l'ouverture de la valve juste avant de poser le gobelet sur le trayon, d'autres l'utilisent comme dispositif de fermeture du vide à la fin de la traite en pratiquant une entrée d'air avec le pouce au niveau de l'embouchure du manchon. L'Opti'Traite® ne nous permet pas de connaître les pratiques des éleveurs et donc de les prendre en compte dans les analyses. D'autre part l'entretien des valves (changement des consommables et pièces usées) joue un rôle majeur dans leur fonctionnement. L'entretien est analysé dans une prochaine partie de rapport, il concerne cependant le faisceau trayeur dans sa globalité et non spécifiquement les valves automatiques.

6.2 Incidence des réglages

En ce qui concerne les réglages, les résultats indiquent en tendance **que les exploitations dont les CCS sont les plus basses ont un vide de traite inférieur à 42 kPa** (non significatif). L'absence de significativité pour le vide de traite est probablement liée au fait que ce réglage doit être adapté à chaque MAT. L'analyse multicritères incluant la configuration du lactoduc et les caractéristiques des manchons trayeurs qui serait souhaitable dans ce contexte, n'a pas été permise en raison de la taille de l'échantillon.

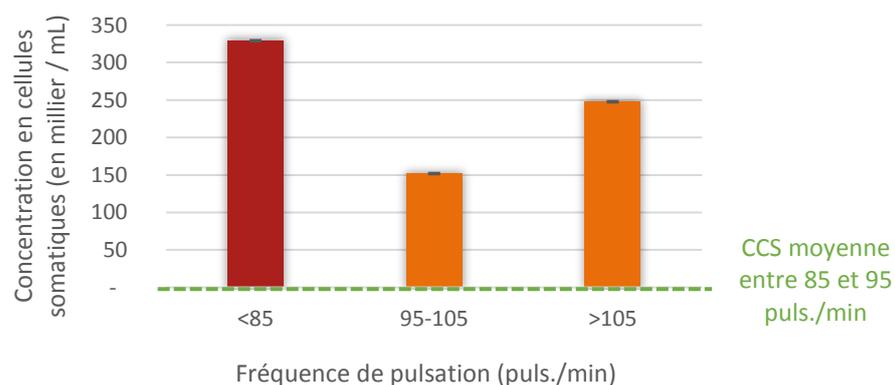


Figure 5 : Ecart des moyennes ajustées des concentrations en cellules somatiques obtenues en élevages au cours des 2 mois suivants l'Opti'Traite®, selon la fréquence de pulsation relevée à la fin du contrôle. La

concentration moyenne de référence étant celle obtenue dans les élevages dont la fréquence de pulsation est comprise entre 85 et 95 puls./min à la fin du contrôle.

En ce qui concerne la **pulsation**, il apparaît que celle-ci doit être **comprise entre 85 et 95 pulsations par minute**. En deçà, l'augmentation moyenne est de plus de 300 000 cellules/ml. Au-delà de 95 puls./min la différence n'est pas significative mais montre une tendance à l'augmentation des CCS également (figure 5). Ce résultat est rassurant au regard de la recommandation de 90 puls./min.

Le rapport de pulsation (temps de traite / temps de massage) diffère peu d'une MAT à une autre. L'étude ne fournit donc pas d'indication sur l'impact relatif de ce réglage.

6.3 Incidence de la nature des défaillances

Pour juger de l'entretien, l'analyse a porté sur le jugement (satisfaisant vs non satisfaisant) de chacun des 6 éléments reportés dans le bilan de l'Opti'Traite® : vide de traite, régulation du vide, réserve réelle, faisceaux trayeurs, pulsation et lactoduc. Ce bilan prend en compte à la fois l'examen visuel et les mesures réalisées par l'agent qualifié.

Il apparaît, en tendance uniquement, que **plus le contrôle Opti'Traite® relève de points non satisfaisants à la fin du contrôle, et plus les CCS de l'élevage sont élevées, dans les 2 mois qui suivent le contrôle, au minimum** (Figure 6). Les écart-types relativement conséquents indiquent néanmoins que l'influence des défaillances sur la santé mammaire doit être analysée en tenant compte de leur nature et de leur gravité, en plus de leur nombre.

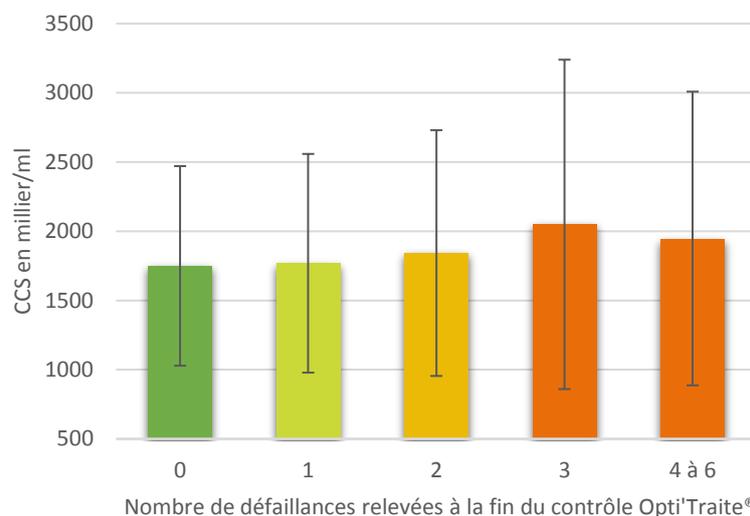


Figure 6 : Moyennes géométriques et écart-types associés des concentrations cellulaires obtenues en élevages au cours des 2 mois suivants l'Opti'Traite®, selon le nombre de défaillances relevées à la fin du contrôle.

Statistiquement, **les exploitations dont le bilan du contrôle est non satisfaisant pour le vide de traite et/ou pour les faisceaux trayeurs présentent des CCS plus élevées** que celles dont le bilan est satisfaisant. Un vide de traite inapproprié, à cause d'une fuite par exemple, peut avoir de graves conséquences sur la santé des mamelles : + 300 000 cellules/ml en moyenne pour les installations ayant un défaut sur ce critère. Les conséquences visibles sur les trayons peuvent prendre la forme de congestions sévères, voire d'œdèmes si le vide est trop élevé. S'il est au contraire trop faible, il entrainera une perturbation de la traite sous forme de glissements et chutes des faisceaux trayeurs, avec les risques de fluctuations de vide qui leurs sont souvent associés. Pour leur part, les faisceaux trayeurs engendrent une augmentation moyenne de 50 000 cellules/ml lorsqu'ils ne sont pas correctement entretenus. Les causes de non satisfaction portent régulièrement sur l'usure des manchons trayeurs et de la tuyauterie, les fuites au niveau des valves automatiques de faisceau ou encore l'encrassement des orifices calibrés (admissions d'air situées sur les faisceaux trayeurs, indispensables à un bon écoulement du lait). Si l'augmentation de cellules peut sembler faible, il ne

faut cependant pas négliger ces risques pourtant bien réels : porosité des manchons et des tuyaux et donc réservoirs de bactéries, torsion des manchons entraînant une ouverture réduite du canal du trayon et un massage incorrect, tuyaux longs à lait anormalement longs ou orifices calibrés bouchés facteurs de fluctuations du vide considérables pouvant aller jusqu'à 25 kPa (Poulet, 2016), ...

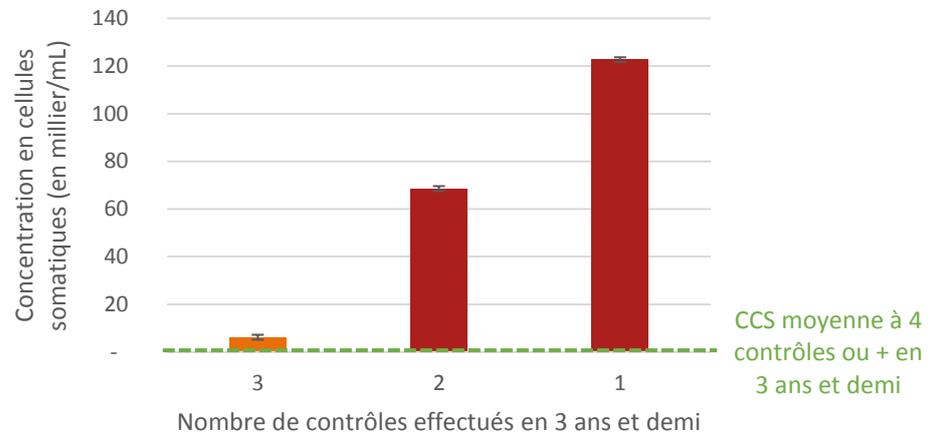


Figure 7 : Ecart des moyennes ajustées des concentrations en cellules somatiques obtenues en élevages au cours des 2 mois suivants l'Opti'Traite®, selon la fréquence de contrôle Opti'Traite®. La concentration moyenne de référence étant celle obtenue dans les élevages dont la machine à traire a été contrôlée au moins 4 fois en 3 ans et demi.

De manière générale, **les élevages dont l'installation de traite est contrôlée annuellement ont des CCS moins élevées**. En effet, il apparaît qu'au-dessus de 3 contrôles en 3 ans et demi, les CCS sont inférieures de 100 000 cellules/ml en moyenne ajustée à celles observées dans des installations contrôlées 2 fois ou moins sur la même période (Figure 7).

7 conclusion

Le parc des installations de traite caprines est très varié en matière de conception, avec des spécificités régionales marquées.

Dans le Centre-Ouest, en réponse à l'agrandissement des élevages, les installations de traite rotatives sont plus nombreuses qu'ailleurs, ainsi que les machines à traire de plus de 25 postes de traite. A l'inverse, les élevages du Sud-Est, plus souvent fermiers et avec des effectifs moindres, conservent des machines à traire de tailles réduites et les pots trayeurs sont encore présents chez bon nombre d'entre eux. Les installations de traite du Sud-Ouest sont à mi-chemin entre celles présentes dans les 2 autres régions.

Les réglages appliqués sont relativement homogènes avec un vide de traite de 38,1 kPa pour les lignes basses et 38,7 kPa pour les lignes hautes. Le Sud-Ouest a toutefois une particularité due à sa spécialisation ovine : le vide de traite moyen est légèrement plus faible et la fréquence de pulsation plus élevée.

En termes d'entretien des machines à traire, le principal point noir reste les faisceaux trayeurs (renouvellement des consommables, entretien des orifices calibrés, ...). Les régulateurs ne sont pas non plus assez entretenus, ce qui peut induire des problèmes de stabilité, voire de niveau de vide dans certains cas. Une attention particulière doit être portée sur la capacité du lactoduc car celle-ci est insuffisante dans 25 % des cas.

La base de données Opti'Traite® date de 2012, ce qui offre désormais un certain recul sur l'évolution des installations de traite en termes de conception, de réglage et d'entretien. Il pourra donc être intéressant d'analyser l'évolution des MAT pour compléter l'image du parc des installations de traite caprines.

L'étude des liens entre la machine à traire et les CCS a notamment mis en évidence des CCS plus élevées dans les élevages du Centre-Ouest dont le vide de traite et/ou l'entretien des faisceaux trayeurs est insatisfaisant. Il ressort également qu'une fréquence de pulsation inférieure à 85 puls./min, un nombre de postes de traite supérieur à 20 ainsi qu'un lactoduc au-dessus du quai de traite sont autant de facteurs de risque pour la qualité cellulaire dans les élevages caprins.

Le bon fonctionnement d'une installation de traite dépend cependant d'une cohérence globale entre les éléments de la machine. C'est pourquoi, une analyse de l'influence simultanée de différents paramètres relatifs à la MAT serait nécessaire mais n'a pas pu être conduite compte tenu des effectifs disponibles. Les hypothèses évoquées restent en suspens. Par conséquent, il sera intéressant de reconduire cette étude lorsqu'une base de données plus conséquente aura pu être acquise.

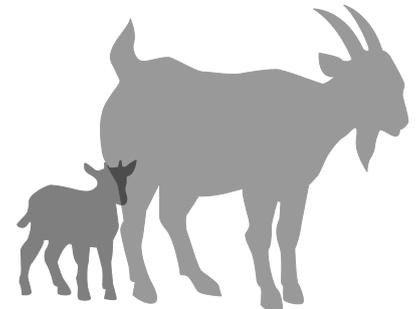
Références

- de Cremoux R., Lagriffoul G., Chandler J., Corbet V., Gastebled A., Pinta C., Poulet J.L., 2014. Description du parc des installations de traite et analyse des relations avec la qualité cellulaire du lait chez les petits ruminants : apports des contrôles Opti'Traite®. Ed. Institut de l'Élevage.
- Goff K.R., Leonard R.O. , 1978. Vacuum and milk flow characteristics of milking machine claws. California Agriculture, September.
- Poulet J-L., Fassion S., Mary N., Marion A., de Crémoux R., 2016. Main lessons of tests during milking in French dairy farms. IDF Mastitis conference, Nantes.
- Romero G., Bueso-Rodenas J., Moya F., Alejandro M., Diaz J.R., 2016. Short communication: Effects of pulsation type (alternate and simultaneous) on mechanical milking of dairy goats (II)—Effect of milk pipeline height on the milking efficiency and status of teat-end in Murciano-Granadina goats. Small Ruminant Research 146.
- Ströbel U., Rose-Meierhöfer S., Oz H., Ammon C., Luhdo T., Brunsch R., 2016. Evaluation of teat-end vacuum conditions as affected by different pulsation settings in a quarter-individual milking system. Appl Agric Forestry Res.

Le parc des installations de traite caprines françaises, ses spécificités régionales et son entretien

Quelles influences sur les concentrations cellulaires des laits de tank ?

Dans un contexte de dégradation constante des concentrations en cellules somatiques des laits de troupeau depuis plus de 15 ans, l'interprofession caprine a choisi de soutenir un projet de recherche spécifique au domaine de la traite, de 2015 à 2018. Ce projet a pour objectif d'apprécier rigoureusement les problèmes liés à la traite et leurs conséquences sur la qualité cellulaire du lait, pour apporter des références scientifiques et techniques aux acteurs de terrain et définir des leviers d'action prioritaires à mettre en avant dans les élevages caprins. Dans ce cadre, une étude visant à améliorer les connaissances sur le parc des installations de traite caprine et les points de vigilance a débuté en 2015. Cette synthèse présente la méthode et les principaux résultats obtenus.



Édité par :
L'Institut de l'Élevage
www.idele.fr

Dépôt légal :
1^{er} trimestre 2017
© Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage
Janvier 2017
Réf. 00 17 402 008
ISSN 1773-4738

EN COLLABORATION AVEC :



AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :

