



RAPPORT FINAL

Détermination des agents infectieux affectant le potentiel laitier des brebis de type viande et de leur antibiorésistance, afin d'établir un plan d'action et d'intervention visant à réduire les facteurs de risque et à contrôler les impacts sur la productivité des élevages ovins québécois.

MAPAQ #17-3-11

Mars 2018

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec



Faculté de médecine vétérinaire
Université de Montréal



HÔPITAL VÉTÉRINAIRE
DE SHERBROOKE

RAPPORT FINAL

Détermination des agents infectieux affectant le potentiel laitier des brebis de type viande et de leur antibiorésistance, afin d'établir un plan d'action et d'intervention visant à réduire les facteurs de risque et à contrôler les impacts sur la productivité des élevages ovins québécois.

(Projet #17-3-11)

Programme de développement sectoriel, Volet 3 « Appui à l'innovation en réponse à des enjeux prioritaires »

Demandeur :

Centre d'expertise en production ovine du Québec

Organismes partenaires :

Faculté de médecine vétérinaire (FMV) de l'Université de Montréal
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

Rédigé par :

Catherine Element-Boulianne, agr. M.Sc., coresponsable de la R&D, CEPOQ
Gaston Rioux, dmV, coordonnateur de la santé ovine, CEPOQ
Johanne Cameron, agr. M.Sc., Chargée de projets, CEPOQ
Julie Arsenault, dmV, M.Sc., PhD., Professeure agrégée, FMV de l'UdeM
Lauriane Duplaix, dmV, Étudiante 2^e cycle, FMV de l'UdeM

Mars 2018



Faculté de médecine vétérinaire



REMERCIEMENTS

Toute l'équipe du projet tient à remercier sincèrement toutes les personnes qui se sont impliquées dans ce projet.

D'abord, la Dre Julie Arsenault, professeure agrégée au Département de pathologie et microbiologie de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, a été une importante ressource dans le projet. Par son expertise en épidémiologie, elle a appuyé l'équipe de recherche tout au long du projet, que ce soit pour le protocole d'échantillonnage, ou encore pour les analyses et l'interprétation des résultats. Elle fut très généreuse de son temps et a été un membre clé de l'équipe de recherche.

La vétérinaire Olivia Labrecque, qui travaille pour le Laboratoire de santé animale (LSA) de St-Hyacinthe où ont été réalisées les analyses bactériologiques du lait, a donné ses recommandations à l'équipe de recherche, a supervisé les analyses de laboratoire et a participé à l'analyse des résultats.

La vétérinaire Isabelle Côté du LSA de Québec a également participé au projet. Grâce à son expertise, il a été possible de réaliser les tests sérologiques pour le maedi-visna directement sur les échantillons de lait, au lieu des échantillons sanguins, procédure qui n'avait jamais été réalisée au laboratoire auparavant.

La vétérinaire Anne Leboeuf du MAPAQ dispose de plusieurs années d'expérience en recherche et développement pour le secteur de la santé animale, particulièrement au niveau des petits ruminants, et elle a apporté de judicieux conseils à l'équipe de recherche tout au long du projet. En tant que responsable du Réseau Petits Ruminants, elle a apporté son aide lors du recrutement des éleveurs ovins ainsi que pour la diffusion des résultats. Elle a aussi réalisé l'échantillonnage du lait pour deux fermes participantes.

Le Dr Richard Bourassa, vétérinaire à l'Hôpital vétérinaire de Sherbrooke, est l'un des vétérinaires praticiens ayant le plus grand nombre d'années d'expérience en santé ovine au Québec. De par son expertise et son intérêt marqué, il a contribué aux travaux de l'équipe de recherche et ce tout au long du projet. Il a de plus réalisé l'échantillonnage sur cinq fermes participantes et a par la suite participé à l'interprétation des résultats.

La majorité des visites d'échantillonnage du lait à la ferme ont été réalisées grâce à la collaboration de Mmes Stéphanie Landry (Conseillère spécialisée en productions ovine et caprine au MAPAQ), Marie-Claude Litalien (responsable du troupeau ovin au Centre de recherche bioalimentaire du Québec), Lauriane Duplaix (vétérinaire diplômée et étudiante à la maîtrise à la FMV de l'UdeM) et Gabrielle Claing (vétérinaire diplômée et étudiante à la maîtrise à la FMV de l'UdeM).

Évidemment, l'équipe de recherche tient à remercier sincèrement les 30 producteurs ovins qui ont généreusement et spontanément accepté de participer au projet. Sans leur participation, ce projet n'aurait pu être réalisé. Tous les médecins vétérinaires praticiens de ces troupeaux ont aussi été mis à contribution en assurant le suivi des résultats de laboratoire aux producteurs.

Enfin, merci au Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation ainsi qu'à Agriculture et Agroalimentaire Canada d'avoir financé cette recherche. La Société canadienne des éleveurs de moutons (SCEM) a également contribué financièrement à ce projet et nous les remercions chaleureusement.

TABLE DES MATIÈRES

1	Faits saillants.....	9
2	Mise en situation	11
3	Revue des travaux antérieurs	11
4	Rappel des objectifs du projet	13
5	Matériel et méthodes	13
	5.1 Recrutement et planification des visites.....	13
	5.1.1 Recrutement des entreprises et planification des visites	13
	5.1.2 Personnel responsable de l'échantillonnage du lait	14
	5.1.3 Planification des visites	15
	5.2 Questionnaire au producteur	16
	5.3 Protocole d'échantillonnage du lait à la ferme.....	16
	5.4 Échantillonnage du lait par les producteurs (mammites cliniques).....	19
	5.5 Fiches d'observation	20
	5.6 Analyses de laboratoire sur le lait.....	20
	5.6.1 CMT.....	20
	5.6.2 Analyses bactériologiques	21
	5.6.3 Antibiotogrammes	21
	5.6.4 Mycoplasmes.....	22
	5.6.5 Maedi-visna	22
	5.7 Données zootechniques.....	23
	5.8 Définitions de cas.....	23
	5.9 Analyses statistiques	24
6	Résultats et discussion.....	24
	6.1 Description de l'échantillonnage.....	25
	6.2 Questionnaire	27
	6.2.1 Renseignements généraux	27
	6.2.2 Renseignements particuliers sur le groupe de brebis échantillonnées	31
	6.2.3 Observations du pis autour de l'agnelage.....	32
	6.2.4 Gestion des agneaux surnuméraires et de l'allaitement artificiel	32
	6.2.5 Prévalence de la mammite dans le troupeau.....	33

6.2.6	Gestion et traitements des mammites au cours des 12 derniers mois.....	35
6.2.7	Régie lors de la lactation	38
6.2.8	Régie lors du tarissement	39
6.2.9	Critères de réforme et de sélection.....	39
6.3	Résultats du Test de mammite de Californie (CMT)	40
6.4	Résultats de bactériologies sur les laits	40
6.5	Associations entre les résultats des CMT et les infections intra-mammaires	50
6.5.1	Selon les critères du réseau canadien sur la mammite bovine	50
6.5.2	Selon les critères « adaptés » du réseau canadien sur la mammite bovine	51
6.6	Prévalence des infections intra-mammaires - bactériologie.....	53
6.7	Prévalence des mammites sous-cliniques – combinaison du CMT et de la bactériologie (définition adaptée)	55
6.8	Mammites cliniques.....	58
6.9	Antibiogrammes.....	58
6.10	Mycoplasmes	59
6.11	Maedi-visna.....	59
6.12	Croissance des agneaux	60
6.13	Facteurs de risque observés	62
6.13.1	Association avec les caractéristiques du troupeau	62
6.13.2	Association avec la présence de lésions sur le pis.....	63
6.13.3	Association avec les caractéristiques zootechniques des brebis	64
7	Conclusions.....	66
8	Stratégies d'intervention et pistes d'action	68
9	À venir.....	69
10	Diffusion des résultats et livrables	69
11	Conciliation des dépenses	70
12	Références	71
	Annexe A. Avis de recherche pour les producteurs	73
	Annexe B. Critères de définition d'une mammite selon la charte du réseau canadien sur la mammites bovine.....	75
	Annexe C. Article ovin-Québec, Été 2017.....	77
	Annexe D. Présentation donnée le 5 avril 2018 au Réseau Vetovincaprin	80

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Personnes responsables de l'échantillonnage, régions attirées et nombre de fermes visitées	15
Tableau 2. Échelle d'interprétation du Test de mammite de Californie (CMT).....	21
Tableau 3. Distribution du nombre de fermes selon le nombre d'animaux sélectionnées par ferme....	25
Tableau 4. Description du nombre de brebis échantillonnées et du nombre d'échantillons de lait récoltés selon le nombre de mamelles échantillonnées par brebis.....	25
Tableau 5. Distribution des fermes selon les races pures ou croisées retrouvées dans les groupes de brebis échantillonnées dans les troupeaux (n = 30 fermes).....	31
Tableau 6. Distribution des fermes selon les observations faites par le producteur lors de l'examen du pis des brebis autour de l'agnelage en 2016 (n = 30 fermes)	32
Tableau 7. Types de traitements utilisés pour soigner une brebis présentant une mammite clinique dans le troupeau en 2016 (n = 30 fermes).....	36
Tableau 8. Types d'antibiotiques administrés pour traiter une brebis présentant une mammite clinique dans le troupeau en 2016 et voies d'administration des antibiotiques (n = 30 fermes).....	37
Tableau 9. Types d'anti-inflammatoires administrés pour traiter une brebis présentant une mammite clinique dans le troupeau en 2016 (n = 30 fermes).....	37
Tableau 10. Méthodes diagnostiques utilisées par les producteurs lors d'un cas de mammite clinique dans leur troupeau (n = 30 fermes)	38
Tableau 11. Attention particulière portée aux agneaux voleurs dans le troupeau et leur prise en charge (mis en isolement et sous allaitement artificiel) (n = 30 fermes).....	38
Tableau 12. Changements apportés à l'alimentation des brebis en fin de lactation et régimes des brebis au tarissement en 2016 (n = 30 fermes).....	39
Tableau 13. Critères de sélection des animaux de remplacement et de réforme (n = 30 fermes).....	39
Tableau 14. Résultats des CMT effectués sur l'ensemble des échantillons de lait de brebis recueillis dans le projet.....	40
Tableau 15. Pourcentage des CMT positifs (seuil de 1+) selon la quantité de lait de brebis utilisée pour réaliser les CMT	40
Tableau 16. Résultats de bactériologie en nombre d'unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre, par échantillon de lait (demi-mamelle), incluant les résultats obtenus en enrichissement	42
Tableau 17. Résultats de bactériologie en nombre d'unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre, par échantillon de lait (demi-mamelle), excluant les résultats obtenus en enrichissement (en vert = cas d'infection intra-mammaire selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine)	46

Tableau 18. Résultats de bactériologie en nombre d'unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre, par échantillon de lait (demi-mamelle), excluant les résultats obtenus en enrichissement, selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine	49
Tableau 19. Distribution des CMT positifs (seuil de 1+) pour les échantillons de lait positifs à différentes bactéries (selon les critères du réseau canadien sur la mammite bovine)	51
Tableau 20. Distribution des CMT des échantillons de lait de brebis selon la présence de <i>Staphylococcus</i> coagulase négative (SCN) entre 200-900 UFC/ml en culture pure, ou encore présents à plus de >1000 UFC en culture mixte (2 agents).	52
Tableau 21. Association entre les résultats des CMT des échantillons de lait de brebis et la présence d'une infection intra-mammaire chez ces brebis, selon les critères bovins adaptés	52
Tableau 22. Prévalence des mamelles, des brebis et des fermes infectées par les différents agents, selon les critères bovins adaptés	53
Tableau 23. Prévalence des mamelles, des brebis et des fermes infectées par les différents agents bactériens (selon les critères bovins adaptés) et présentant un CMT $\geq 1+$	56
Tableau 24. Résultats de bactériologie pour les échantillons de lait soumis par les producteurs (mammites cliniques suspectées)	58
Tableau 25. Résultats des antibiogrammes effectués sur les souches de <i>Mannheimia haemolytica</i>	59
Tableau 26. Gain moyen quotidien moyen des agneaux selon le statut de leur mère aux différents tests de laboratoire (positif ou négatif), et selon leur sexe et le nombre d'agneaux élevés	61
Tableau 27. Prévalence des mammites sous-cliniques selon différentes caractéristiques de troupeau ou de régie	62
Tableau 28. Prévalence des échantillons de lait, mamelles ou brebis positives (selon la bactériologie, le CMT ou la combinaison des deux) selon les caractéristiques observées pour les pis échantillonnés dans le projet	63
Tableau 29. Prévalence des mamelles infectées (selon la bactériologie, le CMT ou la combinaison des deux) selon les caractéristiques zootechniques des brebis	65
Tableau 30. Résumé des différentes prévalences obtenues dans le projet	66
Tableau 31. Critères de définition d'une mammite selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine	76

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schématisation d'un antibiogramme par la technique de diffusion sur gélose.....	22
Figure 2. Distribution des brebis échantillonnées selon le nombre de jours en lait (n=415 brebis)	26
Figure 3. Distribution des brebis échantillonnées selon leur âge (n=442 brebis)	26
Figure 4. Distribution des fermes selon le nombre d'années en production ovine (n=30 fermes)	27
Figure 5. Distribution des fermes selon la taille du troupeau (n=30 fermes).....	28
Figure 6. Distribution des fermes selon la participation au programme de contrôle du maedi-visna (n=30 fermes)	28
Figure 7. Distribution des fermes selon le type de désaisonnement (n=30 fermes).....	29
Figure 8. Distribution des fermes selon le nombre total d'agnelages en 2016 (n=29 fermes)	29
Figure 9. Distribution des fermes selon la prolificité moyenne (nombre d'agneaux nés par brebis) en 2016 (n=29 fermes)	30
Figure 10. Distribution des fermes selon le pourcentage de mortalité des agneaux de 0 à 10 jours en 2016 (n=25 fermes)	30
Figure 11. Distribution des fermes selon le pourcentage de mortalité des agneaux de 11 à 50 jours en 2016 (n=25 fermes)	31
Figure 12. Distribution des fermes selon les contextes d'utilisation de l'allaitement artificiel pour les agneaux (n=30 fermes).....	33
Figure 13. Distribution des fermes selon le pourcentage d'agneaux allaités artificiellement par une louve ou autre système (n=29 fermes)	33
Figure 14. Distribution des fermes selon le pourcentage rapporté de cas de mammites aiguës par année (n=26 fermes).....	34
Figure 15. Distribution des fermes selon le pourcentage rapporté de cas de mammites chroniques par année (n=20 fermes)	34
Figure 16. Distribution des fermes selon le pourcentage estimé de mortalité à la ferme des brebis en raison d'une mammite (n=28 fermes)	35
Figure 17. Distribution des fermes selon le pourcentage estimé de réforme des brebis suite à une mammites (n=24 fermes)	35
Figure 18. Distribution du pourcentage d'infections intra-mammaires par ferme.....	55
Figure 19. Distribution des fermes selon le pourcentage de brebis atteintes de mammites sous- clinique (combinant la bactériologie et le CMT).....	57

1 FAITS SAILLANTS

❖ CMT

- En utilisant un seuil de CMT $\geq 1+$ pour définir un échantillon de lait de brebis comme étant « positif » au CMT :
 - 22,2 % des échantillons de lait (323/1454) étaient positifs;
 - 33 % des brebis (245/751) avaient au moins un échantillon positif;
 - Tous les troupeaux avaient au moins une brebis positive;
 - En moyenne, 33 % des brebis étaient positives par troupeau, variant entre 12 % et 60 %.

❖ INFECTIONS INTRA-MAMMAIRES (SELON LES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES DE LABORATOIRE)

- Les critères de détermination d'une mammite ont été établis en modifiant les critères du réseau canadien de la mammite bovine :
- Selon ces critères, la prévalence de brebis présentant une infection intra-mammaire à l'intérieur des fermes variait entre 0 % et 44 %, avec une moyenne de 23,6 %.
- Pour 3 entreprises participantes, 35 % et plus des brebis échantillonnées présentaient une infection intra-mammaire.
- 43 % des fermes (13 entreprises) présentaient des infections intra-mammaires sur plus de 25 % de leurs brebis échantillonnées.
- Parmi les 72 espèces bactériennes différentes identifiées dans le lait des brebis, les plus fréquemment retrouvés dans les troupeaux étudiés étaient :
 - 93,3 % des troupeaux étaient positifs aux *Staph. coagulase négative*
 - 73,3 % des troupeaux étaient positifs à *Staph. aureus*
 - 70,0 % des troupeaux étaient positifs aux *Strep. spp*
 - 33,3 % des troupeaux étaient positifs à *Mannheimia haemolytica*
- Les trois agents les plus souvent isolés dans les infections intra-mammaires chez les brebis échantillonnées étaient :
 - *Staph. coagulase négative* chez 14,9 % des brebis échantillonnées
 - *Staph. aureus* chez 5,7 % des brebis échantillonnées
 - *Strep. spp* chez 3,6 % des brebis échantillonnées
- Globalement, le risque d'infection intra-mammaire et/ou de CMT positif augmentait avec la parité;

❖ MAMMITES SOUS-CLINIQUES (DÉFINIE SELON LA COMBINAISON D'UN CMT POSITIF ET D'UNE BACTÉRIOLOGIE POSITIVE)

La prévalence de brebis présentant une mammite sous-clinique à l'intérieur des fermes variait entre 0 % et 36 %, avec une moyenne de 17,7 %. À cet effet :

- Les agents les plus fréquemment retrouvés dans les troupeaux étudiés sont :
 - 90,0 % des troupeaux étaient positifs à *Staph. coagulase négative*
 - 66,7 % des troupeaux étaient positifs à *Strep. spp*
 - 33,3 % des troupeaux étaient positifs à *Mannheimia haemolytica*

- Les deux agents les plus souvent isolés dans les mammites sous-cliniques chez les brebis échantillonnées sont :
 - *Staph. coagulase négative* chez 10,7 % des brebis échantillonnées
 - *Strep. spp* chez 3,2 % des brebis échantillonnées
- 40 % des fermes (12 entreprises) présentaient des mammites sous-cliniques sur plus de 20 % de leurs brebis échantillonnées.

❖ MAEDI-VISNA

- Parmi les 754 brebis testées, 33,7 % étaient positives au test. Pour les brebis échantillonnées n'étant pas sur le Programme d'assainissement des troupeaux ovins pour le maedi-visna, 49 % étaient positives, la prévalence allant de 0 % à 81 % à l'intérieur d'un même troupeau;
- La prévalence des brebis ayant un CMT positif (CMT $\geq 1+$) était significativement plus élevée (36,9 %) chez les brebis atteintes de maedi-visna que les brebis négatives à la maladie (29,7 %).

❖ QUESTIONNAIRE

- 33 % des producteurs disent observer souvent un manque de lait sur leur brebis suite à l'agnelage;
- 33 % des producteurs estiment à plus de 4 % le pourcentage de brebis réformées en raison de problèmes de santé de la glande mammaire;
- 43,3 % des producteurs disent ne pas prendre en notes les numéros des brebis lors de cas de mammites;
- 97 % des fermes traitent aux antibiotiques tous les cas de mammite aiguë dans leur troupeau, par contre dans 77 % des fermes une guérison est observée dans moins de 10 % des cas traités;
- 87 % des entreprises disent utiliser la conformation du pis comme critère de réforme des brebis.
- Près de 5 % des brebis échantillonnées présentaient un canal du trayon non-fonctionnel lors de l'examen de leur glande mammaire.

❖ FACTEURS DE RISQUE

- Le risque d'infection intra-mammaire était plus faible chez les brebis échantillonnées au cours de leurs 15 premiers jours en lait.

❖ RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES

- Parmi les souches de *Mannheimia haemolytica* sur lesquelles ont été faits des antibiogrammes:
 - 100 % ont été classées "limites" à l'érythromycine;
 - 41,6 % (5 souches sur 12) ont été classées "résistantes" à la tétracycline :
 - 50 % des producteurs de l'étude disent utiliser cette famille d'antibiotique (Oxyvet, Oxymycine, Noromycine).
 - L'antibiotique Triméthoprim sulfadoxine (TMS) est couramment utilisé en production ovine et toutes les souches de bactéries testées étaient sensibles à cet antibiotique.

- Le gain moyen quotidien des agneaux était significativement inférieur ($p = 0,04$) de 15 g par jour chez les agneaux de brebis ayant un CMT positif (0,298 vs 0,313 kg/j).

2 MISE EN SITUATION

La production ovine a évolué dans les dernières années et le nombre de kg d'agneaux produits/brebis est à la hausse. Cette augmentation de productivité s'explique, entre autres, par la présence de brebis plus prolifiques dans les élevages. Cette hausse de prolificité permet aux producteurs de faire naître un plus grand nombre d'agneaux/brebis dans leur entreprise. La rentabilité est toutefois dépendante du nombre d'agneaux sevrés par ces dernières. Le potentiel laitier des brebis de type viande doit ainsi être optimal afin que celles-ci puissent élever adéquatement leurs agneaux.

Malgré la progression de la génétique, différents agents pathogènes nuisent à la santé de la glande mammaire et peuvent compromettre les performances de l'élevage. Certains agents infectieux nuisent probablement au potentiel de production laitière des brebis en causant des mammites (cliniques et/ou sous-cliniques), contribuant ainsi à une hausse du taux de réforme et de mortalité chez les femelles d'élevage, une hausse de la mortalité et de la morbidité chez les agneaux, ainsi qu'une augmentation, non souhaitable, des traitements antibiotiques. La présence de ces agents infectieux a donc le potentiel de compromettre directement la productivité souhaitée par les producteurs et la rentabilité attendue pour le secteur ovin. Ce sont des agents invisibles et sournois qui peuvent causer d'énormes pertes financières aux producteurs, cependant la situation dans le secteur ovin au Québec demeure peu connue.

Plus de 15 années se sont écoulées depuis la dernière étude présentant le portrait de santé du cheptel ovin québécois. Depuis, en plus de l'augmentation de prolificité des animaux, les modes de production ont changé et se sont intensifiés, ce qui peut contribuer à l'augmentation de la charge d'agents pathogènes dans les élevages. Par ailleurs, de nouveaux antibiotiques sont apparus sur le marché et la résistance aux antibiotiques est maintenant une préoccupation importante en santé publique.

Nous croyons qu'il est essentiel d'identifier les agents pathogènes affectant la santé de la glande mammaire des brebis de type viande, d'étudier les facteurs de risque d'être infecté et, dans le cas des bactéries associées aux mammites cliniques, de déterminer leur résistance face aux antibiotiques disponibles dans le secteur. Ces connaissances permettront aux vétérinaires d'émettre des recommandations visant à réduire les risques de contamination et de faire une utilisation plus judicieuse des antibiotiques en élevage. Le secteur ovin a d'ailleurs identifié la réduction des risques de maladies ovines comme un moyen d'action visant à augmenter le niveau de production des fermes.

3 REVUE DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Les mammites représentent des conditions fréquemment rencontrées dans les élevages ovins, lesquelles pouvant engendrer des pertes économiques importantes. Ces mammites peuvent être causées par une infection de la glande mammaire par différents agents bactériens ou viraux, et se manifester sous forme aiguë, chronique ou sous-clinique.

Chez les brebis, plusieurs agents pathogènes bactériens peuvent être impliqués dans les cas de mammites aiguës. Les bactéries les plus fréquemment isolées sont *Mannheimia haemolytica* et *Staphylococcus aureus* (Arsenault, 2008; Smith, 2015; Mørk 2007). Les mammites causées par *Mannheimia haemolytica* sont habituellement sévères. Elles peuvent causer une toxémie et la nécrose gangréneuse du pis (Omaleki, 2010). Chez les brebis, l'incidence de mammites cliniques aiguës a été estimée à environ 1 à 3 % annuellement selon des études réalisées en Grande-Bretagne et au Québec (Cooper, 2016; Grant, 2015; Arsenault, 2008). Toutefois, l'incidence de mammite clinique aiguë varie grandement entre les troupeaux, pouvant atteindre jusqu'à 37 % annuellement (Grant, 2015). D'après des données québécoises, les mammites cliniques aiguës surviennent en moyenne 22 jours après l'agnelage (Arsenault, 2008). Les facteurs de risque associés à une incidence accrue de mammite clinique sont une alimentation déficiente en protéines pendant la gestation, une mauvaise conformation ou la présence de lésions aux trayons, une taille de portée de deux agneaux ou plus, la présence de masses intra-mammaires chez les brebis gestantes ou en lactation (Grant 2015; Cooper, 2016). Le type de bâtiment et de litière utilisée a également été associé à l'incidence de mammite clinique chez les brebis (Cooper, 2016). Aussi, il a été rapporté que les agneaux pouvaient servir de vecteurs pour la transmission de *Mannheimia haemolytica* (Fragkou, 2011). Ces mammites aiguës ont été associées à une réduction du gain de poids des agneaux de 40 g par jour (Grant, 2015), ainsi qu'à une augmentation du risque de mortalité des brebis et des agneaux pendant la lactation (Arsenault, 2008; Holmøy, 2014). Néanmoins, peu de données sont globalement disponibles sur la prévalence, le mode de transmission et les impacts de mammites aiguës chez la brebis (Omaleki, 2010).

En plus des mammites cliniques aiguës, la présence d'infection intra-mammaire sous-clinique a été rapportée chez la brebis. Au Québec, il a été rapporté que 28,8 % des brebis en fin de lactation présentaient des bactéries potentiellement pathogènes dans leur lait, et ce en l'absence de signes cliniques (Arsenault, 2008). Les bactéries les plus fréquemment isolées étaient *Staphylococcus aureus* et les staphylocoques coagulases-négatifs (Arsenault, 2008). Chez des brebis laitières, il a été rapporté que des infections intra-mammaires avec des pathogènes majeurs engendraient une réduction de la production laitière de 8,8 % à 10,1 % selon la nature unilatérale ou bilatérale de l'infection (Gonzalo, 2002). Ces infections avec les pathogènes majeurs ont été associées à des pertes de lait significatives, dont les infections par des staphylocoques coagulases-négatifs sensibles à la novobiocine (Gonzalo, 2002).

Les mammites chroniques sont également fréquentes chez les brebis. En Grande-Bretagne, la prévalence de mammites chroniques, définies par la présence d'une masse ou induration dans le pis, a été estimée à 10,9 % chez des brebis en lactation (Grant 2015). Les mammites chroniques ont été associées à la présence d'infections intra-mammaires au cours de la lactation précédente ou pendant la gestation, ainsi qu'à une ration alimentation déficiente en énergie au cours de la lactation précédente (Grant 2015). Elles ont été associées à une réduction du gain de poids des agneaux de 10 g par jour.

Le virus du maedi-visna est une cause possible de mammite chronique, pouvant toutefois se manifester de façon sous-clinique. Au Québec, chez des brebis de réforme, il a été rapporté que 31,9 % des brebis séropositives au maedi-visna présentaient des lésions histologiques attribuables au virus (Arsenault, 2003). De plus, le risque de mortalité des agneaux dans les 30 premiers jours d'âge était aussi supérieur chez les brebis séropositives, tandis qu'un impact négatif sur la croissance des agneaux a été mis en évidence chez les brebis séropositives de 4 ans et plus comparativement aux brebis séronégatives (Arsenault, 2003). Ces effets ont été attribués à un impact négatif probable du virus sur la production laitière. Au Québec, la présence de mammite chronique (toutes causes confondues) a également été

identifiée comme la cause de réforme rapportée dans le grand nombre de troupeaux au Québec (Bélangier, 2001).

En conclusion, la mammite chez la brebis représente une condition fréquente pouvant affecter négativement la productivité des élevages. Il existe toutefois peu de données sur les causes et l'épidémiologie de ces infections, limitant ainsi leur contrôle. De même, aucune donnée n'est actuellement disponible sur la présence de résistance aux antimicrobiens parmi les agents de mammites les plus souvent retrouvés, posant ainsi une limite quant aux traitements recommandés dans un contexte d'usage judicieux des antibiotiques. La connaissance de ces éléments permettra de mieux intervenir et d'améliorer les recommandations en élevage, afin d'améliorer la productivité et l'efficacité des entreprises ovines québécoises.

4 RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET

L'objectif général du présent projet était de :

- Déterminer si l'état de la glande mammaire des brebis de type viande peut être expliqué par la présence d'agents infectieux bactériologiques ou viraux.

Spécifiquement :

- Déterminer le(s) type(s) d'agents pathogène(s) présent(s) chez les brebis présentant une glande mammaire problématique lors de la mise bas, leur antibiorésistance, les facteurs contribuant à leur présence et à leur diffusion, ainsi que leurs impacts sur la productivité des animaux (mortalité, croissance des agneaux, réforme);
- Comparer la santé et l'état de la glande mammaire de femelles négatives au maedi-visna à celles de femelles séropositives et estimer les effets sur les performances techniques d'élevage;
- Évaluer si le mycoplasme est présent comme agent pathogène de la mammite dans le secteur ovin;
- Former et informer les producteurs sur les pathogènes présents et les moyens de lutte et de contrôle. Former et informer les intervenants et les vétérinaires praticiens afin d'améliorer les actions de contrôle et de prévention.

5 MATÉRIEL ET MÉTHODES

5.1 Recrutement et planification des visites

5.1.1 Recrutement des entreprises et planification des visites

Le recrutement des entreprises participantes s'est effectué grâce à divers efforts de diffusion. Un document « *Producteurs recherchés pour un projet en santé sur la glande mammaire* » a été produit (Annexe A). Il a ensuite été diffusé via de nombreux réseaux : courriel, page Facebook du CEPOQ, revue Ovin-Québec, le bulletin électronique « Votre CEPOQ Express » et lors de la Réunion générale annuelle 2017 du CEPOQ. L'envoi initial par courriel via le réseau du MAPAQ (envoi aux producteurs inscrits au MAPAQ et ayant une adresse courriel) le 13 avril 2017 a énormément aidé et en quelques jours la majorité

des producteurs nécessaires au projet a été trouvé. Le projet a suscité beaucoup d'intérêt de la part des producteurs. Deux semaines après le début du recrutement, l'équipe pouvait compter sur 30 entreprises.

Voici les critères présents dans cet avis de recherche, afin de recruter 30 fermes ovines pour le projet :

➤ **Qui peut participer?**

- Un minimum de 25 agnelages est prévu entre mai et août 2017;
- Le troupeau est situé dans l'une des régions suivantes : Bas-St-Laurent, Chaudière-Appalaches, Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Estrie et Montérégie.

➤ **Qu'est-ce que ça implique?**

- Une ou deux visites d'une demi-journée par un membre de l'équipe afin de récolter le lait (≈10 ml) de 25 brebis (chaque mamelle) en lactation (de 3 à 30 jours après l'agnelage);
- Le partage des données relatives à la croissance des agneaux et à leur santé générale;
- L'envoi de quelques échantillons de lait additionnels si des brebis développent une mammite clinique.

➤ **Quels sont les bénéfices associés à une participation au projet?**

- Connaître les agents pathogènes causant la mammite présents dans le troupeau et ainsi mieux orienter les traitements;
- Contribuer à l'amélioration des connaissances sur la santé de la glande mammaire et les traitements appropriés;
- Une compensation financière de 3\$/échantillon prélevé sera versée aux producteurs participants.

5.1.2 Personnel responsable de l'échantillonnage du lait

Initialement, il avait été prévu que deux vétérinaires (Dr Gaston Rioux et Dr Richard Bourassa) visitent les entreprises en début de projet afin de montrer aux producteurs les bonnes techniques pour l'échantillonnage du lait (lavage de la glande mammaire, port de gants propres pour chaque brebis échantillonnée, collecte du lait sans contamination, quantité requise, manipulation et congélation). Dans cette optique, les producteurs devaient récolter eux-mêmes les échantillons de lait des brebis ciblées pour l'étude. Selon ce plan, les producteurs pouvaient congeler les échantillons de lait jusqu'à ce qu'ils en obtiennent le nombre requis, puis ils les envoyaient congelés au laboratoire pour les analyses.

Lorsque le projet a démarré, l'équipe de travail s'est penchée sur la faisabilité de ce plan initial. À ce moment, un changement important a été apporté au protocole, puisqu'il a été soulevé que la congélation des échantillons de lait pouvait altérer grandement la qualité des analyses bactériologiques et des résultats. Une autre inquiétude de l'équipe a été notée en lien avec les risques de contamination des échantillons de lait lors des prélèvements effectués par les producteurs (sources multiples de contaminations possibles). Le protocole a alors été modifié afin que tous les échantillons d'une ferme soient récoltés en même temps par l'équipe de recherche, puis acheminés rapidement, à l'état frais, au laboratoire.

L'équipe de travail a alors décidé de former quelques personnes qui iraient sur les fermes pour effectuer eux-mêmes les prélèvements. Ainsi, 5 personnes ont été désignées pour effectuer les prélèvements à la ferme et cela en une seule visite (Tableau 1). Un protocole opérationnel très détaillé a été mis sur pied, afin de s'assurer que chaque personne responsable de l'échantillonnage procéderait de la même façon. Des conférences téléphoniques ont également permis que tous possèdent la même information avant de

commencer les visites. Gaston Rioux (mv, CEPOQ) et Julie Arsenault (mv, professeure à la FMV de St-Hyacinthe) ont également fait de l'accompagnement des personnes responsables de l'échantillonnage lors de certaines visites.

Tableau 1. Personnes responsables de l'échantillonnage, régions attirées et nombre de fermes visitées

Personnes responsables de l'échantillonnage	Régions	Nombre de fermes échantillonnées
Marie-Claude Litalien, tsa (CEPOQ)	Bas Saint-Laurent, Chaudière-Appalaches et Centre-du-Québec	9
Stéphanie Landry, agr. (MAPAQ)	Bas Saint-Laurent	7
Gabrielle Claing et Lauriane Duplaix, dmv	Montérégie	7
Richard Bourassa, dmv (Hôpital vétérinaire de Sherbrooke)	Estrie	5
Anne Leboeuf, dmv (MAPAQ)	Région de Québec et Centre-du-Québec	2

5.1.3 Planification des visites

Toutes les entreprises participantes se sont vues attribuer un rendez-vous pour le prélèvement du lait, en fonction des données d'agnelages à venir transmises à l'équipe. Lors de la visite, un minimum de 25 brebis devaient être en lactation, afin d'être en mesure de récolter 50 échantillons de lait (1 échantillon/mamelle, soit 2 par brebis) par ferme.

Afin de faciliter la visite d'échantillonnage et de s'assurer d'être efficace en bergerie, un aide-mémoire regroupant les points importants sur lesquels porter attention a été envoyé à tous les éleveurs quelques jours avant la visite. Voici les points importants qui leur ont été communiqués :

❖ **AVANT la visite**

- Séparer les mères des agneaux
 - Les séparer tout juste avant le rendez-vous, afin que la première brebis échantillonnée ait été séparée de son agneau au moins pour une période de 30 minutes. Ces 30 minutes correspondent environ au temps pour répondre au questionnaire et à « s'installer » pour travailler.
 - Plus il y a du lait dans les pis, plus ça sera facile de procéder aux prélèvements.

❖ **La VISITE!**

- Répondre à un court questionnaire (≈20 min) : quelques questions sur les stratégies d'interventions antibiotiques et la régie des glandes mammaires.
- Prise d'échantillons (≈2h30-3h)
 - Prévoir une **petite table** pour pouvoir déposer le matériel nécessaire pour les prélèvements.
 - Afin d'accélérer le travail, **si possible, prévoir 2 personnes.**
- Endroit de travail : si vous n'avez pas de système de manipulation, il sera possible de s'installer dans un corridor. Les brebis doivent pouvoir être accotées au mur.

- Avoir la liste des brebis ayant reçu des **traitements antibiotiques** dans le groupe visé :
 - Les brebis ayant reçu des traitements antibiotiques (que ce soit pour une mammite ou pour toute autre raison) dans les **7 jours précédant l'échantillonnage ne peuvent pas être récoltées** (*la présence d'antibiotique dans le lait pourrait empêcher la croissance bactérienne en laboratoire*)
 - Les brebis ayant reçu des antibiotiques **il y a plus de 7 jours** : nous pouvons les prendre dans le projet, mais nous aimerions que vous nous les indiquiez.

5.2 Questionnaire au producteur

Lors de la visite, les producteurs devaient remplir un questionnaire sur leurs stratégies d'utilisation des antibiotiques et leur régie des glandes mammaires. Le questionnaire, d'une cinquantaine de questions, touchait plus précisément les éléments suivants :

- ✓ **Renseignements généraux** (*nombre d'année en production, taille du troupeau, type de désaisonnement, prolificité, etc.*)
- ✓ **Renseignements plus particuliers sur le groupe de brebis échantillonné** (*races ou croisements, nombre de brebis dans le groupe, pâturage*)
- ✓ **Différentes observations autour de l'agnelage** (*observations d'œdème mammaire, de pis de bois, de fibrose aux trayons, manque de lait?*)
- ✓ **Gestion des agneaux surnuméraires et de l'allaitement artificiel**
- ✓ **Pourcentage de brebis ayant présenté une mammite** (*dans les 12 derniers mois, nombre de cas de mammites aiguës, chroniques, décès, réforme*)
- ✓ **Régie et traitement des mammites** (*quelles sont les actions prises en cas de mammite, quels sont les antibiotiques utilisés, utilisation d'anti-inflammatoire, traitement au tarissement?*)
- ✓ **Lactation** (*litière utilisée et entretien*)
- ✓ **Tarissement** (*traitements administrés, protocole utilisé*)
- ✓ **Critères de réforme et de sélection**

5.3 Protocole d'échantillonnage du lait à la ferme

Un protocole détaillé a été rédigé pour les personnes responsables de l'échantillonnage du lait à la ferme. Les grandes lignes sont présentées dans cette section. Ce document se voulait un guide étape par étape pour la réalisation de la visite à la ferme pour la prise d'échantillons de lait de brebis :

❖ AVANT D'ALLER EN BERGERIE

1. S'assurer d'avoir tout le matériel nécessaire avant d'entrer en bergerie (*une liste exhaustive du matériel était fournie*);

❖ À L'ARRIVÉE À LA FERME

2. Enfiler des bottes de plastique et le survêtement;
3. **Remplir avec le producteur le questionnaire** sur les stratégies d'administration des antibiotiques et la régie des glandes mammaires tenue par le producteur (*le questionnaire est présenté dans la prochaine section*)
4. Faire signer le « **Formulaire de consentement GenOvis** », afin que les producteurs nous autorisent à accéder à leurs données sur GenOvis
5. Faire signer le « **Formulaire de consentement de la FMV** », afin que les producteurs consentent à ce que l'équipe de recherche prenne les prélèvements dans leur ferme. Cela clarifie aussi le droit d'utiliser les données pour nous dans le respect de la confidentialité.

LA RÉCOLTE du lait

6. Lavage et désinfection de la glande mammaire

**** Faire attention à toutes les sources de contaminations à chaque étape ****

- Inscrire **l'heure du début** de l'échantillonnage sur la fiche d'observation individuelle
- Se laver les mains avec de l'eau et du savon
- Se désinfecter les mains avec une gaze d'alcool
- Enfiler des gants
 - *Enfiler des gants à cette étape seulement pour la première brebis*
 - *Par la suite, les gants qui seront enfilés après le nettoyage du pis (et donc tout juste avant l'échantillonnage du lait), pourront être conservés pour le lavage de la brebis suivante.*
- Extraire le premier jet de chaque trayon (dans le but de les vider) et recueillir ce lait dans une tasse-filtre (pour ne pas contaminer l'environnement)
 - *Porter une attention à l'apparence du premier jet : présence de grumeaux?*



- Laver le pis (moitié inférieure au minimum) et les trayons à l'aide des lingettes imbibées d'alcool et de chlorhexidine en chaudière. Laver jusqu'à ce que le pis soit propre.

**** Cette étape de lavage est cruciale pour la qualité de l'échantillonnage, en plus de stimuler le réflexe d'éjection du lait ****

- Désinfectez les trayons à l'aide de tampons d'alcool et répétez jusqu'à ce que le dernier tampon utilisé soit propre.

7. Méthode d'extraction manuelle du lait sans contamination

Prélevez le lait de 25 brebis
Prélevez les 2 mamelles dans 2 tubes séparés
COMMENCEZ TOUJOURS À GAUCHE ET TERMINEZ À DROITE
(ou sinon, faites très attention d'utiliser les bons tubes)

Si la brebis présente des symptômes de mammite ou encore si le lait présente des grumeaux → la prélever comme toutes les autres! Elle fera partie de la population des 25 (on ne fait rien de spécial)

- Enfilez de nouveaux gants (et les conserver pour le lavage de la prochaine brebis)
- Sans que l'extrémité du trayon touche au tube, prélevez du lait **du côté GAUCHE**
 - Quantité requise au total : **7 ml de chaque côté (dans chaque tube), donc 14 ml par brebis**
 - ✓ Porter une attention à l'apparence du lait
 - ✓ Le tube doit être très bien vissé
- Répétez l'extraction du lait **du côté DROIT**



8. Lorsque les prélèvements des 2 côtés sont terminés, **demandez à l'éleveur de tenir encore l'animal et de vous dire le numéro ATQ de l'animal** (9 chiffres sur le tag d'oreille)

9. Identifier la fiche d'observation

- **Inscrire le numéro ATQ de chaque brebis.**
- Remplir la feuille de commentaires à propos de la glande mammaire de chaque brebis (chaque mamelle possède sa colonne)



FERME : _____
 DATE : 12 juin 2017

Fiche pour l'évaluation individuelle

# BREBIS	1	1	2	2	3	3
# ATQ complet	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
Caractéristiques	G	D	G	D	G	D
# de l'échantillon (# tube)						
Mamelle gauche (G) ou droite (D)						
CANAL NON-FONCTIONNEL? (cocher (X) si pas de lait de ce côté)						
EC	Très maigre? (EC < 2)					
LAIT	Présence de grumeau?					
	Texture anormale?					
	Couleur anormale?					

Indiquez le # ATQ de la brebis pour chacune de ses mamelles

Vérifiez que vous avez le bon tube

Remplissez les informations pour la mamelle Gauche et Droite

10. Placer les tubes de lait dans la glacière après chaque prélèvement (les tubes seront placés dans un grand sac ziploc dans la glacière pour l'envoi).

APRÈS la récolte du lait

11. Inscrire l'heure de la fin de l'échantillonnage sur la fiche d'observation individuelle

12. Compléter le formulaire de requête de la FMV

13. Préparation du colis

- S'assurer de garder le colis au froid (ne pas congeler) d'ici à la cueillette

14. Remise de la fiche technique sur les mammites

15. Remise du matériel (préparé au préalable) à laisser au producteur pour les mammites subséquentes

16. Désinfection du matériel (Virkon et papier brun)

17. Jeter les déchets dans le sac de poubelle fourni

18. Préparer son matériel pour la prochaine visite.

5.4 Échantillonnage du lait par les producteurs (mammites cliniques)

Suite à la visite d'échantillonnage initial, les producteurs étaient invités à échantillonner le lait de toutes autres brebis qui développeraient une mammite durant la période de lactation, et ce, qu'elles aient déjà été prélevées ou non. Les échantillons devaient être récoltés avant qu'un traitement antibiotique ne soit administré à la brebis puis être envoyés au laboratoire de bactériologie du Complexe de diagnostic et d'épidémiosurveillance vétérinaires du Québec (CDEVQ), immédiatement après la collecte. Ces échantillons de mammites cliniques allaient entre autres permettre la recherche de mycoplasmes. Les

producteurs avaient la chance de faire parvenir des échantillons de lait de brebis en mammite jusqu'au 30 août 2017.

5.5 Fiches d'observation

Lors de la visite de chacune des entreprises, une fiche d'observation sur la qualité et l'état des pis était remplie selon l'examen fait par les membres de l'équipe de recherche. Il s'agissait d'un tableau, dans lequel il était possible de noter toutes les informations relatives à chacun des trayons. L'identifiant ATQ des brebis était noté sur les échantillons de lait et sur cette fiche de prélèvement. Les éléments suivants étaient cochés lorsque présents:

- ✓ Canal non-fonctionnel?
- ✓ État de chair : brebis très maigre ($EC < 2$)?
- ✓ Lait :
 - Présence de grumeaux?
 - Texture anormale?
 - Couleur anormale?
- ✓ Pis :
 - Peau non-intacte (lésions)?
 - Inflammation?
 - Induration/Nodules?
 - Pis de bois?
 - Pis décroché?
- ✓ Trayons :
 - Peau non-intacte (lésions)?
 - Inflammation?
 - Fibrose de la citerne du trayon?
 - Fibrose du canal du trayon?

5.6 Analyses de laboratoire sur le lait

Une fois récoltés, les échantillons de lait devaient parvenir dans les 24 heures au laboratoire de bactériologie du CDEVQ situé à St-Hyacinthe. C'est à cet endroit que plusieurs analyses étaient effectuées. La réception des échantillons et la réalisation des CMT (*California Mastitis Test*, ou *test de mammite de Californie*) étaient réalisées sous la supervision de Dre Julie Arsenault (FMV de l'U. de M.), tandis que les analyses bactériologiques, la recherche de mycoplasmes et les antibiogrammes étaient sous la supervision de Dre Olivia Labrecque du Laboratoire de santé animale de (LSA) de St-Hyacinthe (anciennement appelé le LEAQ). Ensuite, un échantillon de lait était congelé puis envoyé au LSA de Québec (anciennement appelé le LEPAQ) pour les analyses pour le maedi-visna.

5.6.1 CMT

Le CMT est une façon économique, rapide et simple de détecter la présence de cellules somatiques, qui sont un indicateur de la présence d'infections sous-cliniques dans une demi-mamelle. Le test donne une indication sur la quantité de cellules somatiques présentes dans le lait. Normalement, il s'agit d'un test réalisé à la ferme, mais dans le cadre du projet, il était réalisé en laboratoire. Un réactif est mélangé en quantité égale avec le lait. En présence d'un certain seuil de cellules somatiques, le mélange forme un gel

visqueux. Ce gel peut prendre différentes textures, ce qui fournit une indication de la concentration en cellules somatiques. L'échelle d'interprétation qui a été utilisée dans le cadre du projet est présentée au tableau Tableau 2.

Tableau 2. Échelle d'interprétation du Test de mammite de Californie (CMT)

Degrés	Description de la réaction	Interprétation (cellules/ml)
0	Le mélange est homogène et liquide sans évidence d'épaississement.	0 – 200 000
Traces	Léger épaississement qui se voit avec un petit changement d'inclinaison de la palette, mais qui disparaît lorsque des mouvements circulaires continus sont faits.	150 000 – 500 000
1	Épaississement distinct du mélange sans qu'un gel ne se forme.	400 000 – 1 500 000
2	Épaississement distinct du mélange avec un semblant de gel qui se forme, lorsque la palette est secouée avec des mouvements horizontaux circulaires le mélange tend à se maintenir au centre du compartiment de la palette.	800 000 – 5 000 000
3	Un gel est formé, le mélange se maintient en gel au centre du compartiment de la palette sans mouvement de celle-ci	> 5 000 000

5.6.2 Analyses bactériologiques

Pour chaque lait reçu au laboratoire, 10 µl ont étéensemencés sur une gélose sang (sang de mouton 5 %). Les géloses ont été incubées 48 h à 35°C avec 5 % de CO₂, alors que les laits initiaux ont été incubés 24 h à 35°C en O₂. Après 24 heures d'incubation, une première lecture des géloses a été effectuée. Si la croissance bactérienne était inférieure à 2 000 UFC/ml (UFC = unités formatrices de colonie), le lait incubé étaitensemencé sur une gélose sang (sang de mouton 5 %) à l'aide d'un écouvillon. Si la croissance était supérieure à 2 000 UFC/ml, le lait était jeté (possible contamination de l'échantillon). Une lecture des géloses primaires était ensuite effectuée à 48 h pour évaluer s'il y avait des changements par rapport à la première lecture. Une lecture des géloses des laits incubés était effectuée après 24 heures d'incubation.

Les colonies bactériennes étaient décrites morphologiquement et comptées, puis identifiées à l'aide de l'appareil Microflex de Bruker, selon la technologie Maldi-tof.

5.6.3 Antibiogrammes

Les isolats bactériens sélectionnés pour faire des antibiogrammes ont été congelés. Puisqu'il était difficile de congeler tous les isolats bactériens trouvés dans tous les échantillons de lait, il a été décidé d'effectuer les antibiogrammes seulement sur les isolats de l'agent pathogène *Mannheimia haemolytica* identifiés dans les échantillons de lait de brebis, puisque cet agent pathogène causant la mammite est considéré comme étant très problématique par les vétérinaires praticiens. Cette bactérie est principalement transmise aux trayons des brebis via le nez des agneaux, lors de la tétée.

Les isolats de cette bactérie ont alors été congelés au fur et à mesure que les échantillons de lait arrivaient au laboratoire, puis les antibiogrammes ont été réalisés à la fin de la phase terrain, lorsque toutes les souches étaient recueillies. La bactérie *Mannheimia haemolytica* a été retrouvée dans 12 fermes différentes, et quinze (15) antibiotiques ont alors été testés sur chacune de ces souches isolées. Selon les standards du CLSI, un inoculum précis effectué à partir d'une culture pure de 24 heures estensemencé

sur une gélose. Par la suite, un maximum de 12 disques (un disque par antibiotique) sont placés sur la gélose à l'aide d'un distributeur. La gélose est ensuite incubée selon les normes prescrites. Une mesure du diamètre d'inhibition est effectuée pour chacun des antibiotiques. Le diamètre obtenu est alors comparé à une charte afin d'établir si la bactérie est sensible, intermédiaire ou résistante à l'antibiotique en question, sachant que normalement lorsqu'un résultat de laboratoire donne intermédiaire ou résistant, l'antibiotique ne devrait pas être utilisé comme traitement. La figure suivante présente une schématisation simple du principe de l'antibiogramme.

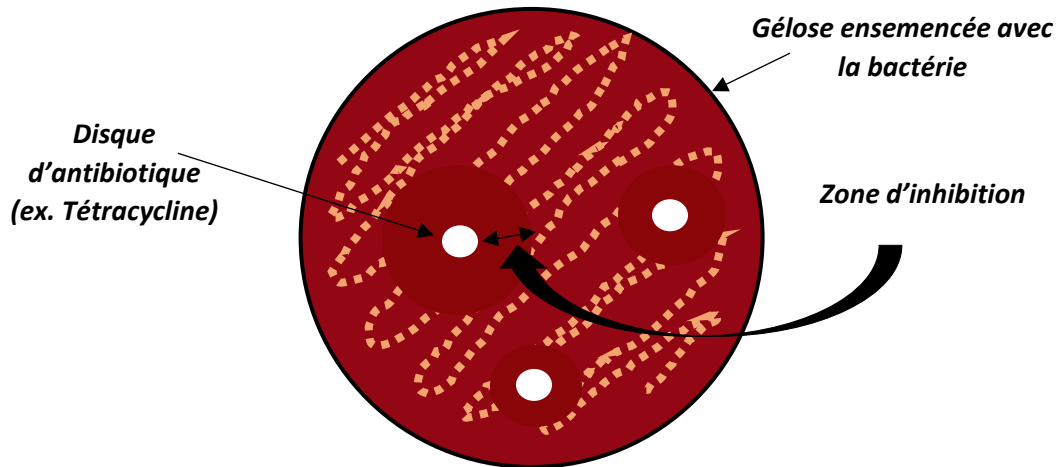


Figure 1. Schématisation d'un antibiogramme par la technique de diffusion sur gélose

5.6.4 Mycoplasmes

Puisque les infections à mycoplasmes sont un problème de plus en plus fréquent en production animale (ex : bovins laitiers), pour les échantillons de lait des brebis présentant des mammites cliniques (envoyés par le producteur après la visite d'échantillonnage), une recherche spécifique pour des mycoplasmes a été réalisée. Pour la recherche de *Mycoplasma spp*, une gélose et un bouillon Hayflick ont été ensemencés et incubés à 35°C dans une jarre à chandelle pour 7 jours.

5.6.5 Maedi-visna

Une trousse ELISA a été utilisée afin de dépister la présence d'anticorps contre le virus du maedi-visna dans le lait des brebis échantillonnées. Ce test a été réalisé au LSA de Québec. Au préalable, puisque cette analyse est habituellement réalisée à partir d'échantillons sanguins dans ce laboratoire, des essais ont été effectués afin de s'assurer d'une bonne corrélation entre les résultats obtenus à partir d'échantillons sanguins et de lait, et ce sont avérés concluants. La concordance obtenue entre les résultats des échantillons de lait et de sang a été de 100 % (n=20). Les analyses ont été faites sur un échantillon poolé du lait provenant des 2 mamelles d'un même animal.

5.7 Données zootechniques

Pour chaque brebis échantillonnée, le producteur devait fournir la date d'agnelage, le nombre d'agneaux nés et élevés, leur identifiant, le poids de naissance (lorsque disponible), ainsi que le poids au sevrage des agneaux et la date de sevrage. Ils devaient aussi fournir la date des mortalités pendant la période d'étude, autant pour les brebis que pour leurs agneaux. Ceci permettait d'évaluer l'impact de la qualité du pis sur la croissance des agneaux. Pour les troupeaux inscrits sur le programme d'évaluation génétique GenOvis, il a aussi été possible d'aller chercher des informations supplémentaires, telles que la race des agneaux et des brebis, l'âge des brebis, le nombre d'agnelages ainsi que la prolificité moyenne par agnelage.

5.8 Définitions de cas

Cette section présente les définitions de cas utilisées pour l'analyse des résultats qui sont présentés dans la prochaine section.

- A. **CMT positif** : Échantillon de lait ayant obtenu un CMT de 1+ et plus (CMT de 1+, 2+ ou 3+)
 - Lors d'un CMT positif, il n'y a pas nécessairement présence d'infection, mais il s'agit d'une indication pour la présence d'inflammation.
 - Les échantillons de lait ayant obtenu « 0 » ou « traces » ont été considérés négatifs au CMT.
 - Une brebis est considérée positive au CMT lorsqu'au moins un de ces échantillons de lait est positif au CMT.
- B. **Infection intra-mammaire** : Échantillon de lait positif aux analyses bactériologiques, ou brebis ayant au moins un échantillon de lait positif.
 - 1. **Selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine :**
 - Les critères pour définir une mammite selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine sont présentés dans un tableau à l'Annexe B.
 - 2. **Selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine ADAPTÉE :**
 - Tout échantillon de lait positif en culture selon les critères du réseau canadien sur la mammite bovine avec les modifications suivantes :
 - *Corynebacterium* n'a pas été considéré comme un agent d'infection intra-mammaire;
 - *Mannheimia haemolytica* présent à au moins 200 UFC/ml en culture pure ou mixte (2 espèces) est ajouté comme agent d'infection intra-mammaire;
 - Tous les échantillons présentant au moins 1 000 UFC/ml en culture mixte (2 espèces) de *Staphylococcus* coagulase négative ont été considérés comme « douteux » et exclus des analyses, sauf en présence d'autres bactéries permettant de rencontrer la définition adaptée d'infection intra-mammaire.
- C. **Mammite sous-clinique** : Échantillon de lait positif à la fois aux analyses bactériologiques **et** positive au CMT, ou brebis ayant au moins un échantillon de lait positif aux analyses bactériologique **et** au CMT.

5.9 Analyses statistiques

Des analyses statistiques descriptives ont été utilisées pour présenter les données. Les prévalences de CMT+, d'infections intra-mammaires et de mammites sous-cliniques ont été estimées à l'échelle de la mamelle, de la brebis et de la ferme.

A l'échelle du troupeau, le risque de mammite sous-clinique a été estimé selon le nombre d'années en production (≤ 5 , 5-15, ≥ 15 ans) et la taille du troupeau (< 200, 200-500, >500). Un modèle de régression binomial-négatif a été utilisé, modélisant le nombre de cas de mammite sous-clinique par troupeau, ajusté pour le nombre de brebis échantillonnées.

La prévalence d'échantillons de lait positifs, de mamelles positives et de brebis positives (CMT, infection intra-mammaire et mammite sous-clinique) a été estimée selon les caractéristiques observées lors du prélèvement des échantillons (texture et l'apparence du lait, état des trayons, état du pis). La présence d'associations statistiques a été évaluée en utilisant des modèles de régression logistique univariés, modélisant la positivité (de façon séparée pour le CMT, les infections intra-mammaire et les mammites sous-cliniques) en fonction de ces caractéristiques, et en ajustant pour l'agrégation des échantillons par brebis (évaluation du lait et du traxon) et/ou des brebis par ferme (toutes les variables).

La prévalence de brebis positives (CMT, infection intra-mammaire et mammite sous-clinique) a également été estimée selon les caractéristiques zootechniques des brebis (âge, parité, nombre d'agneaux) et selon le statut sérologique pour le maedi-visna. Un modèle de régression logistique multivarié, ajusté pour l'agrégation des brebis par ferme, a été utilisé pour évaluer l'association entre la positivité des brebis et leurs caractéristiques, de façon séparée pour le CMT, les infections intra-mammaires et les mammites sous-cliniques.

Finalement, des modèles de régression linéaires à trois niveaux hiérarchiques (agneau, brebis, ferme) ont été utilisés afin de modéliser le GMQ selon le statut de la glande mammaire (positivité au CMT, infection intra-mammaire ou mammite sous-clinique, chacun dans un modèle séparé). Les brebis étaient classifiées comme ayant un statut positif lorsqu'au moins une glande était positive pour chacune de ces conditions. Pour chaque modèle, l'âge au sevrage, le nombre d'agneaux élevé et le sexe de l'agneau étaient inclus dans le modèle comme variables d'ajustement. Finalement, l'interaction entre le statut de la glande mammaire et le nombre d'agneaux élevés, et entre le statut de la glande mammaire et le nombre de jours en lait au moment du prélèvement (<30 vs ≥ 30) ont été testés.

Toutes les analyses ont été réalisées dans le logiciel SAS, version 9.4.

6 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les échantillons de lait ont été soumis au laboratoire et analysés en bactériologie dans un délai de 2 jours. Pour la ferme #10, 11 des 50 échantillons de lait étaient contaminés selon les résultats de laboratoire. Une visite de ferme supplémentaire a été réalisée 13 jours plus tard pour prélever un deuxième échantillon qui a été envoyé au laboratoire. Seuls les résultats de ce 2^e échantillon ont été considérés pour les analyses. À noter que l'examen de la mamelle n'a pas été réalisé une seconde fois et que les observations faites lors du premier examen ont donc été utilisées pour les analyses.

6.1 Description de l'échantillonnage

Trente (30) fermes ont été échantillonnées entre le 15 mai 2017 et le 14 août 2017. Lors de la visite, de 24 à 26 brebis ont été sélectionnées par ferme (Tableau 3), pour un total de 756 brebis.

Tableau 3. Distribution du nombre de fermes selon le nombre d'animaux sélectionnées par ferme

Nombre de brebis sélectionnées/ferme	Nombre de fermes
24	1
25	22
26	7

Ces brebis ont été examinées, et un prélèvement de lait a été fait. Au total, 1 466 échantillons de lait ont été prélevés sur 754 brebis (Tableau 4).

Tableau 4. Description du nombre de brebis échantillonnées et du nombre d'échantillons de lait récoltés selon le nombre de mamelles échantillonnées par brebis

Nombre de mamelles échantillonnées	Nombre de brebis	Nombre d'échantillons de lait
Aucune	2	0
1 mamelle	42	42
2 mamelles	712	1 424
Total	756	1 466

Les brebis étaient en moyenne à leur 22^e jour de lactation au moment de la prise de l'échantillon de lait, variant entre 0 et 58 jours (Figure 2). Ces données sont basées sur les 415 brebis pour lesquelles cette information était disponible.

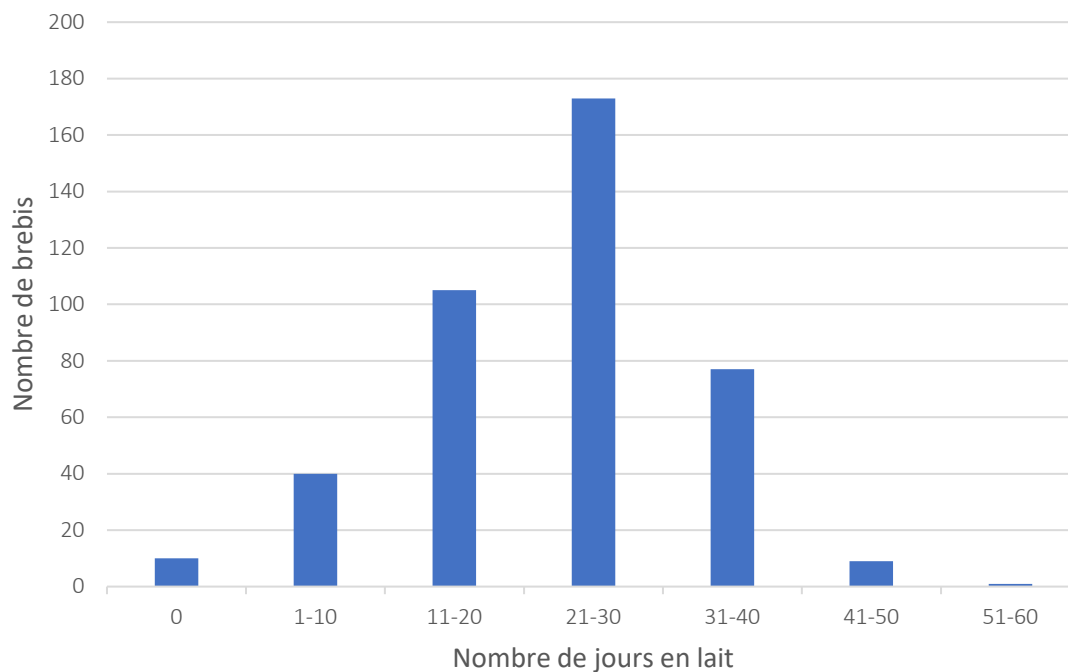


Figure 2. Distribution des brebis échantillonnées selon le nombre de jours en lait (n=415 brebis)

Les brebis échantillonnées étaient âgées en moyenne de 3 ans, variant entre 1 et 10 ans (Figure 3). Ces données sont basées sur les 442 brebis pour lesquelles l'information sur l'âge était disponible.

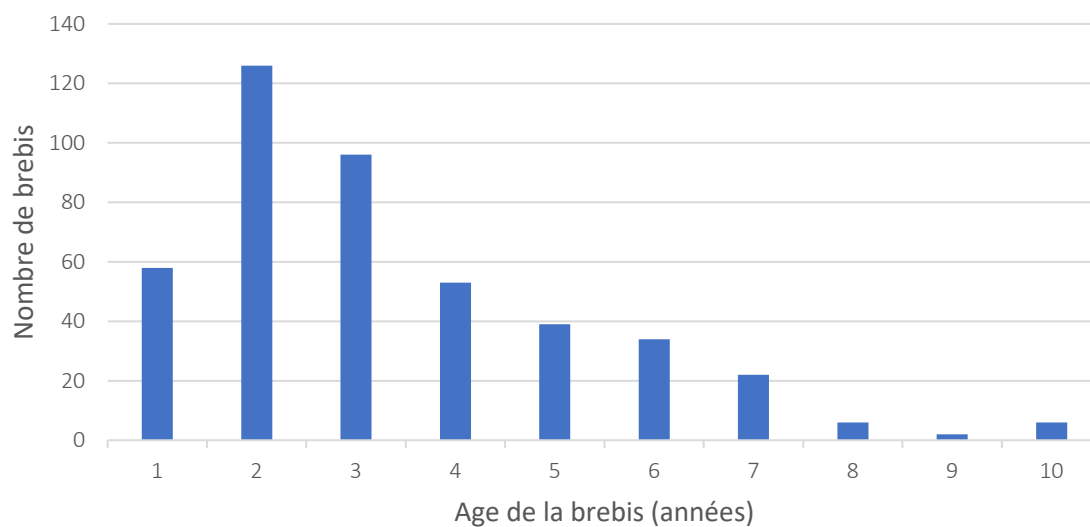


Figure 3. Distribution des brebis échantillonnées selon leur âge (n=442 brebis)

6.2 Questionnaire

Les données recueillies grâce au questionnaire lors des visites d'échantillonnage sur chacune des entreprises ont permis non seulement de dresser un portrait des fermes participantes, mais également de leurs stratégies d'interventions et de leur régie des glandes mammaires.

6.2.1 Renseignements généraux

Les graphiques 4 à 11 présentent un portrait général des entreprises participantes. Pour l'ensemble des données, il s'agit de données transmises par les producteurs et elles peuvent être selon leurs impressions, et non de données recueillies de façon systématique. Par exemple, pour le taux de mortalité des agneaux, il ne s'agit pas nécessairement d'un taux réel calculé dans l'élevage à partir de registre, mais ce pourrait être un taux estimé à partir des impressions de l'éleveur.

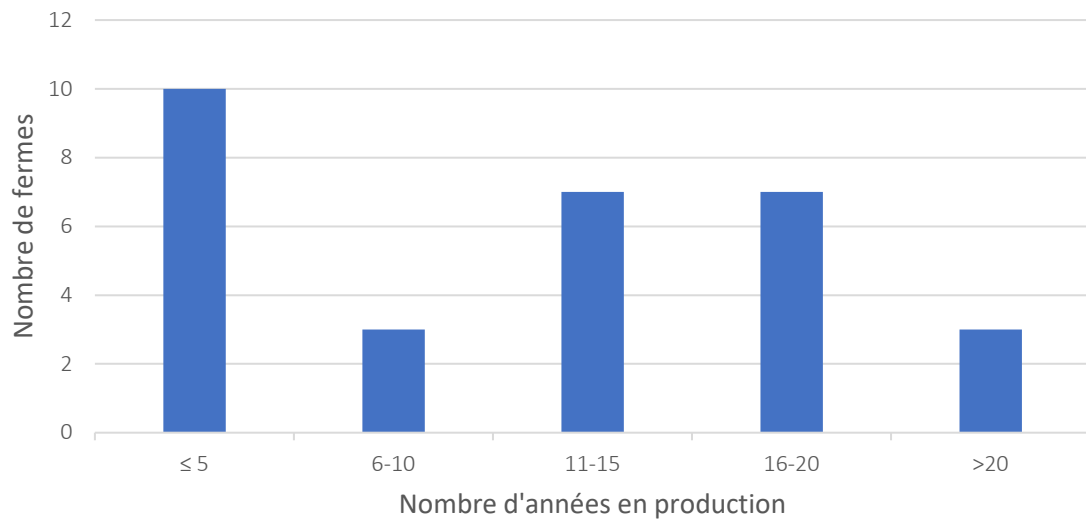


Figure 4. Distribution des fermes selon le nombre d'années en production ovine (n=30 fermes)

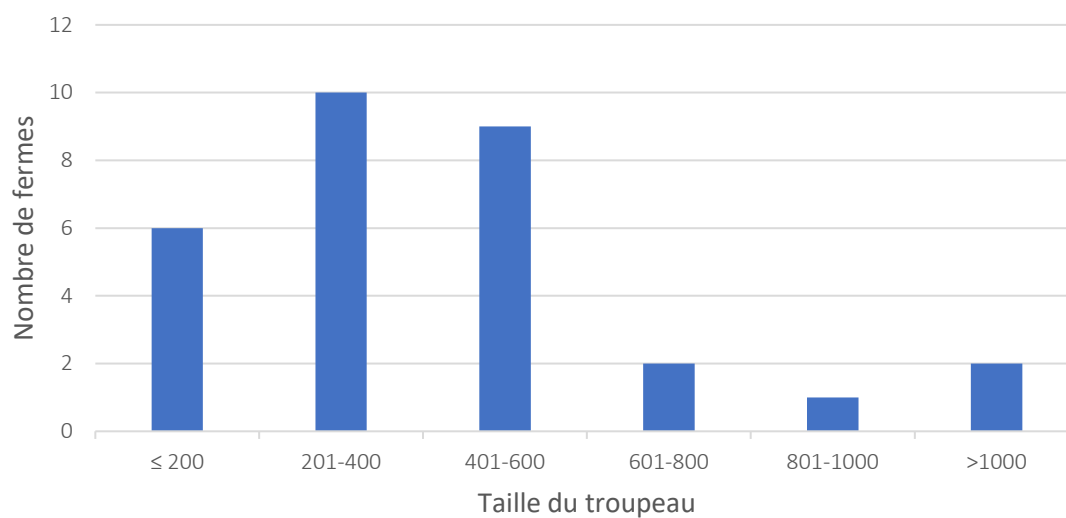


Figure 5. Distribution des fermes selon la taille du troupeau (n=30 fermes)

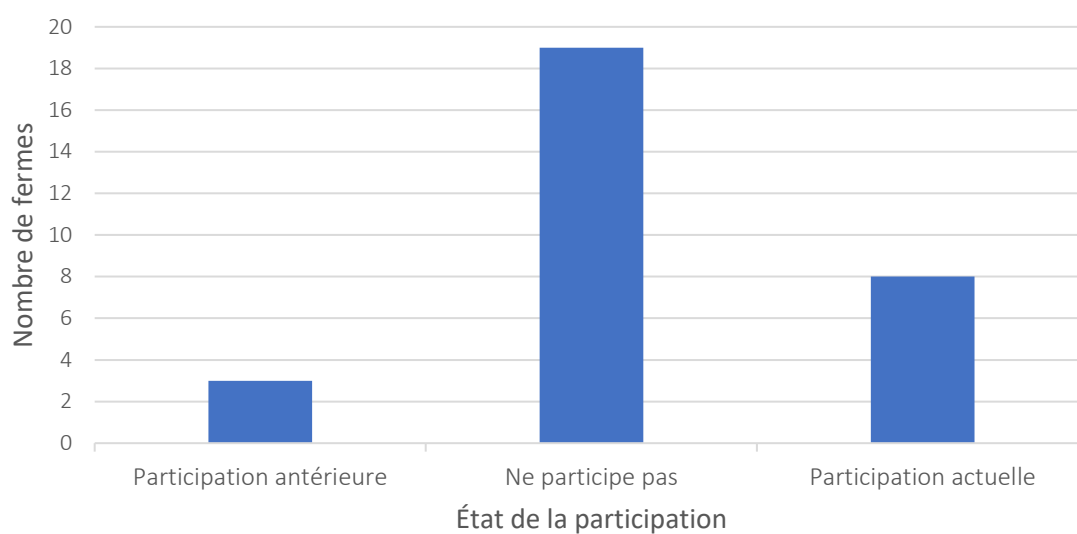


Figure 6. Distribution des fermes selon la participation au programme de contrôle du maedi-visna (n=30 fermes)

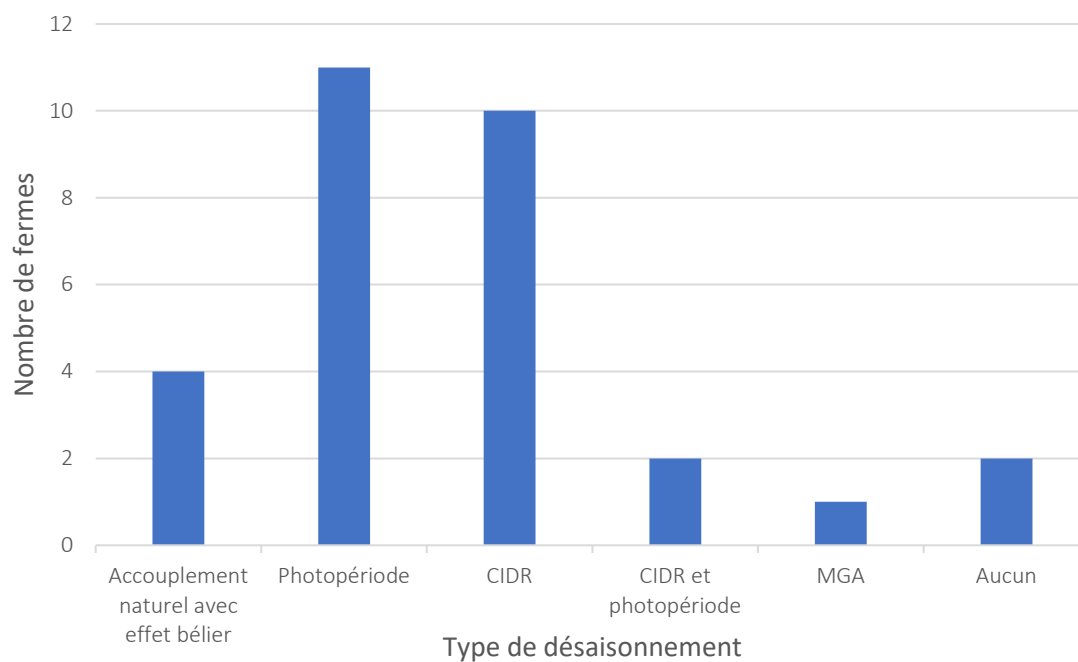


Figure 7. Distribution des fermes selon le type de désaisonnement (n=30 fermes)

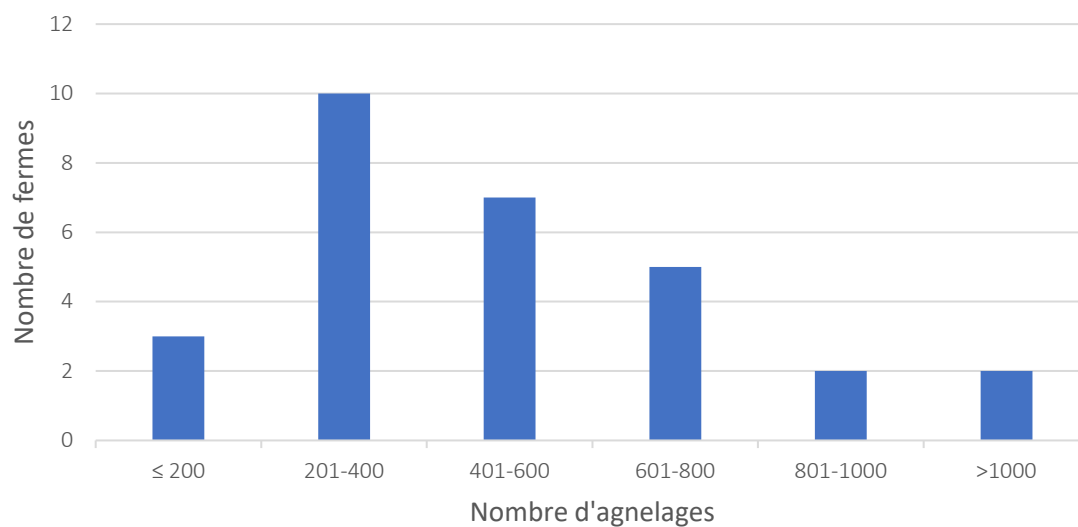


Figure 8. Distribution des fermes selon le nombre total d'agnelages en 2016 (n=29 fermes)

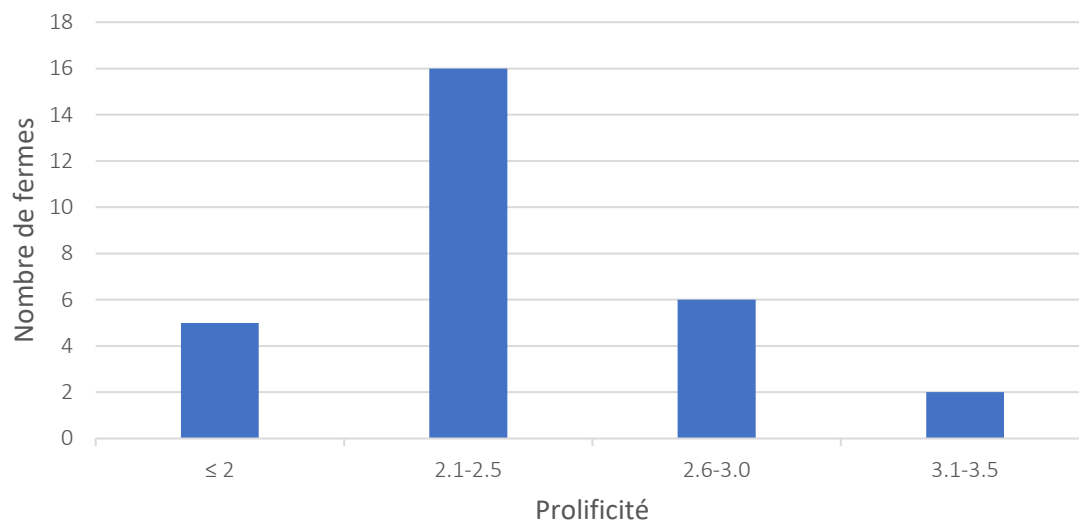


Figure 9. Distribution des fermes selon la prolificité moyenne (nombre d'agneaux nés par brebis) en 2016 (n=29 fermes)

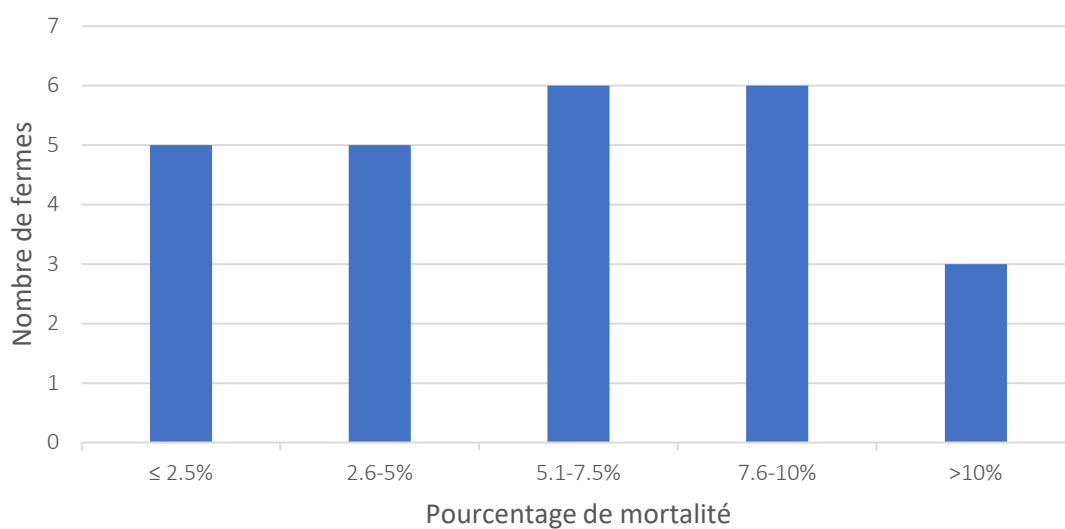


Figure 10. Distribution des fermes selon le pourcentage de mortalité des agneaux de 0 à 10 jours en 2016 (n=25 fermes)

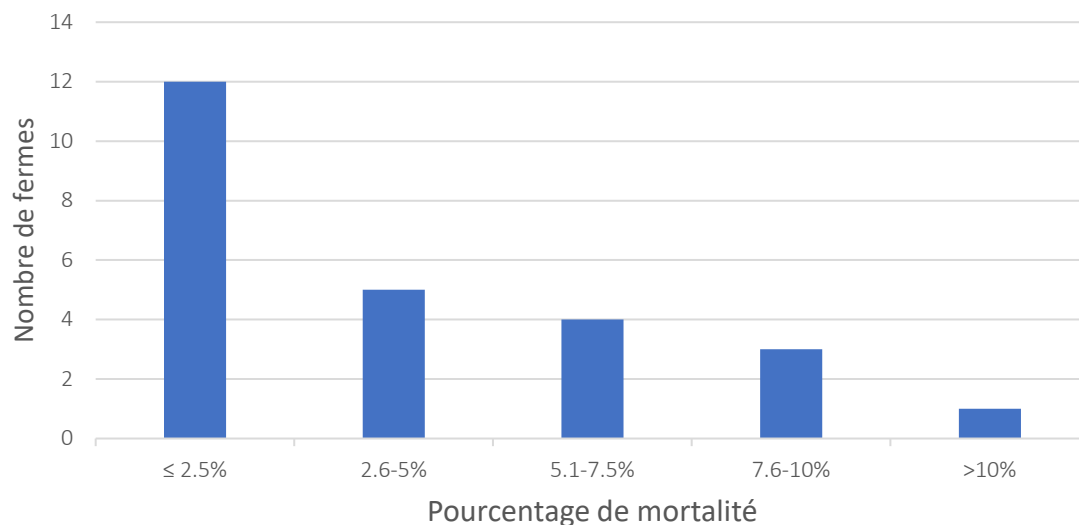


Figure 11. Distribution des fermes selon le pourcentage de mortalité des agneaux de 11 à 50 jours en 2016 (n=25 fermes)

6.2.2 Renseignements particuliers sur le groupe de brebis échantillonnées

Le tableau suivant présente un portrait des fermes visitées selon les races ou croisement des brebis échantillonnées dans le cadre du projet.

Tableau 5. Distribution des fermes selon les races pures ou croisées retrouvées dans les groupes de brebis échantillonnées dans les troupeaux (n = 30 fermes)

Races observées	Nombre de fermes	% de fermes
Romanov	17	57 %
Arcott rideau	7	23 %
Dorset	6	20 %
Suffolk	5	17 %
Dorper	5	17 %
Polypay	5	17 %
Boolys	2	7 %
Arcott canadien	2	7 %

6.2.3 Observations du pis autour de l'agnelage

Le tableau suivant présente la distribution des fermes visitées selon les observations effectuées par les producteurs lorsqu'ils ont examiné les pis lors de l'agnelage de leurs brebis dans les 12 derniers mois.

Tableau 6. Distribution des fermes selon les observations faites par le producteur lors de l'examen du pis des brebis autour de l'agnelage en 2016 (n = 30 fermes)

Observations	Souvent		Rarement		Jamais		Ne sais pas*	
	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes
Œdème mammaire (enflure)	3	10 %	20	67 %	6	20 %	1	3 %
Pis de bois	2	7 %	23	77 %	4	13 %	1	3 %
Fibrose des trayons	1	3 %	25	83 %	2	7 %	2	7 %
Manque de lait	10	33 %	19	63 %	-	-	1	3 %
Rétablissement de lactation à la suite du manque de lait	12	40 %	8	27 %	6	20 %	4	13 %

*Inclut aussi les absences de réponses

6.2.4 Gestion des agneaux surnuméraires et de l'allaitement artificiel

Les deux graphiques qui suivent présentent les résultats du questionnaire en ce qui concerne la gestion des agneaux surnuméraires et dans quel contexte ils ont recours à l'allaitement artificiel.

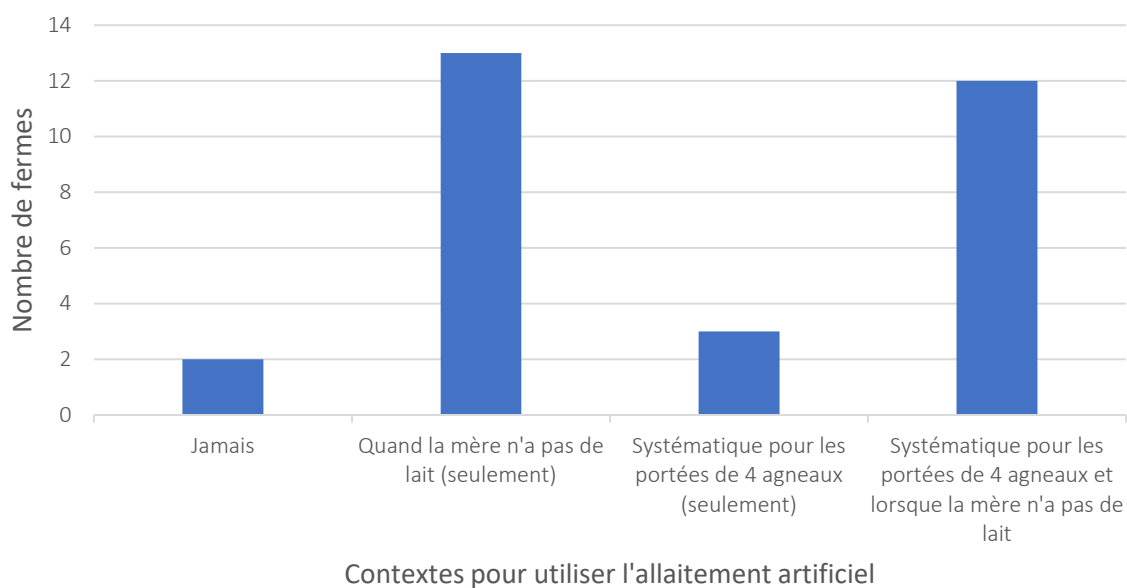


Figure 12. Distribution des fermes selon les contextes d'utilisation de l'allaitement artificiel pour les agneaux (n=30 fermes)

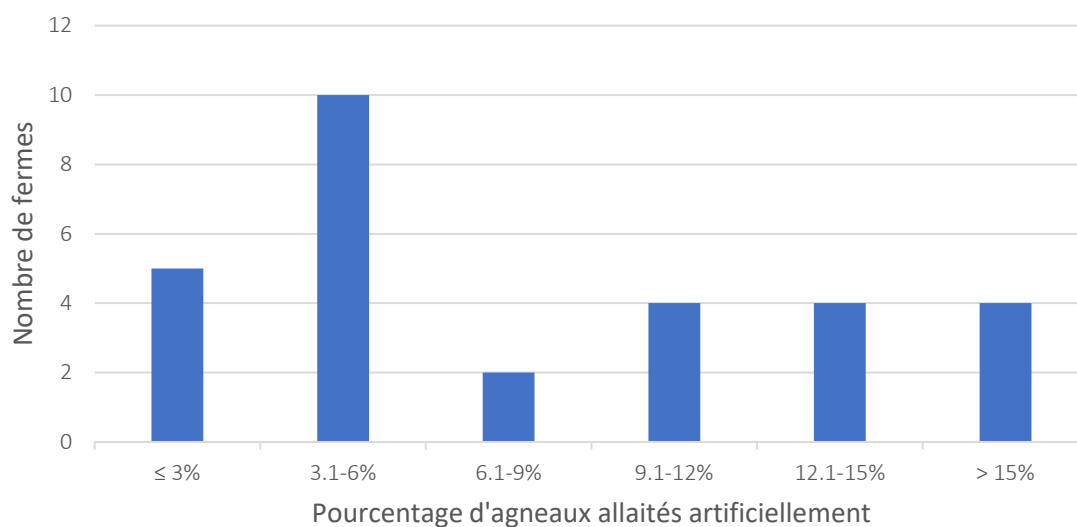


Figure 13. Distribution des fermes selon le pourcentage d'agneaux allaités artificiellement par une louve ou autre système (n=29 fermes)

6.2.5 Prévalence de la mammite dans le troupeau

Le graphique qui suit présente le pourcentage de brebis ayant présenté une mammite (aiguë et chronique) observée par les producteurs dans les 12 derniers mois (Figure 14 et Figure 15). Il leur a été aussi demandé

d'estimer le pourcentage de brebis mortes ou réformées en raison d'une mammites (Figure 16 et Figure 17).

Lorsqu'un cas de mammites clinique survient dans le troupeau, 57 % des producteurs (17 sur 30) notent le cas, que ce soit dans un registre, dans un logiciel de données informatisé ou en marquant l'animal affecté.

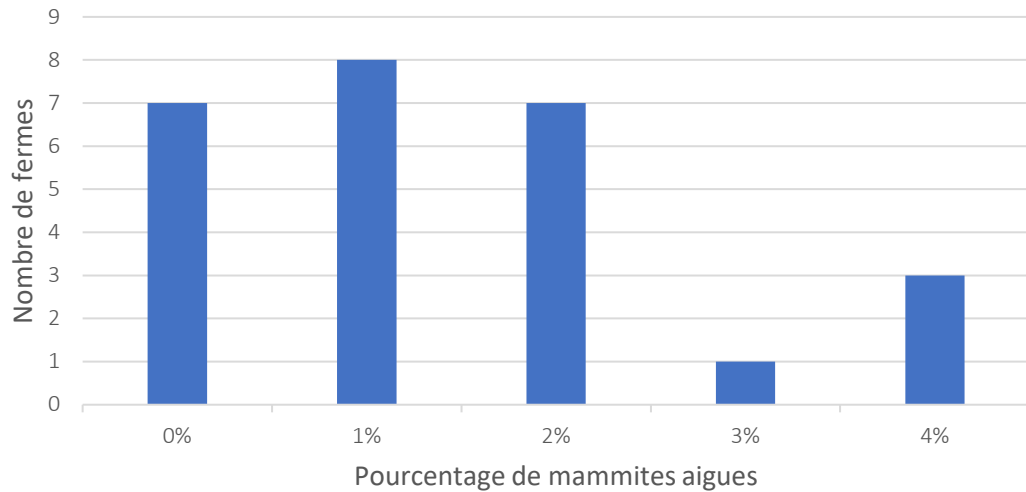


Figure 14. Distribution des fermes selon le pourcentage rapporté de cas de mammites aiguës par année (n=26 fermes)

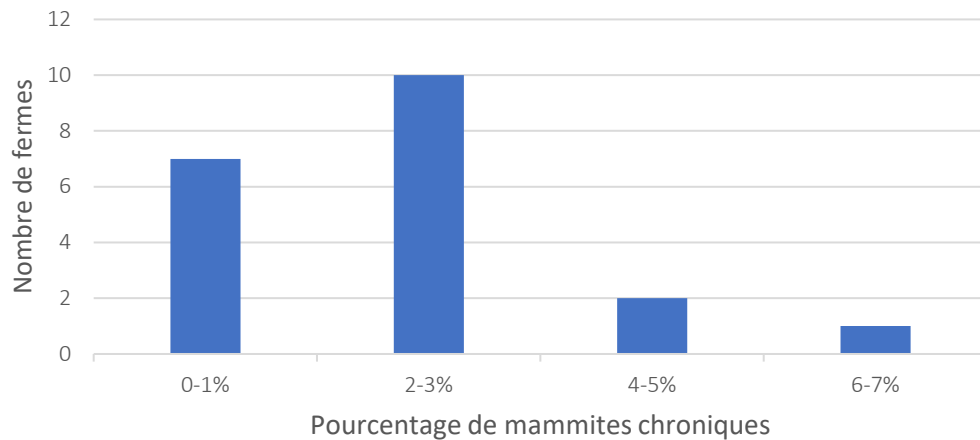


Figure 15. Distribution des fermes selon le pourcentage rapporté de cas de mammites chroniques par année (n=20 fermes)

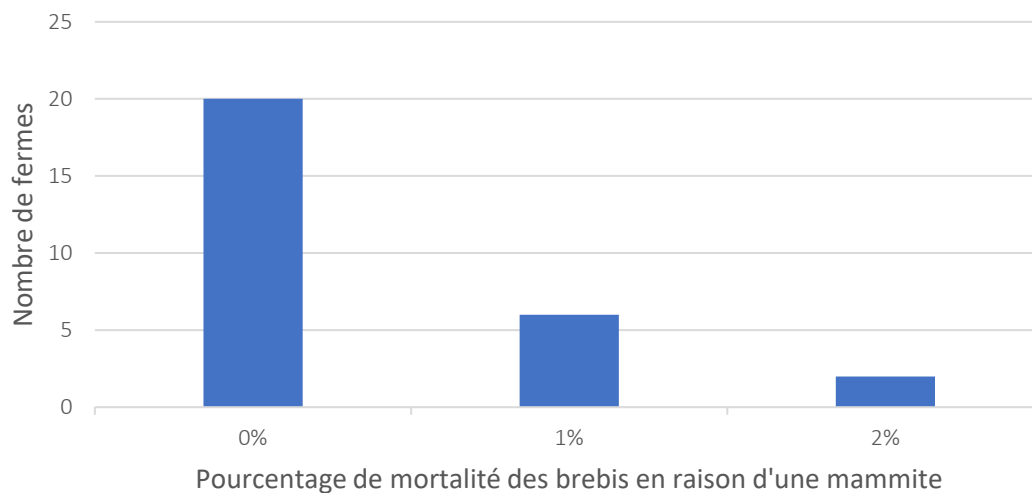


Figure 16. Distribution des fermes selon le pourcentage estimé de mortalité à la ferme des brebis en raison d'une mammite (n=28 fermes)

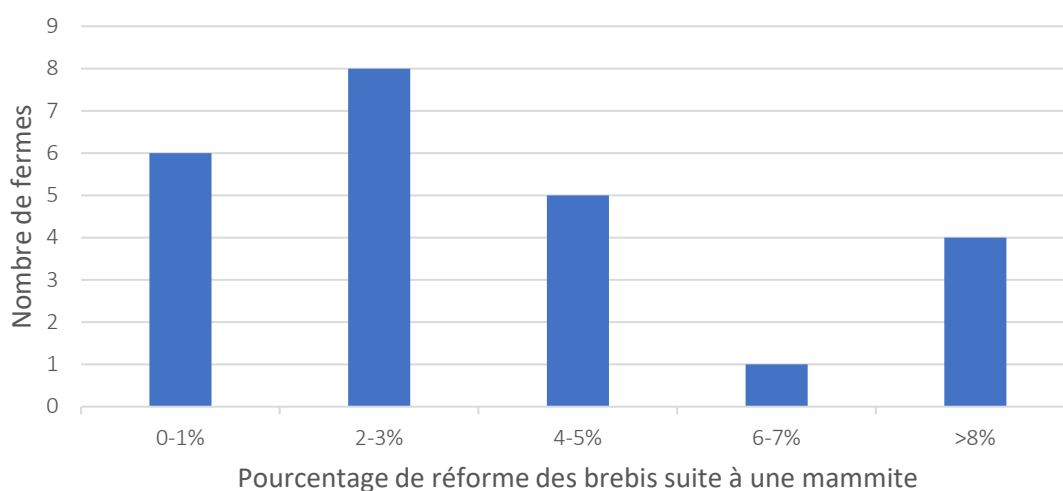


Figure 17. Distribution des fermes selon le pourcentage estimé de réforme des brebis suite à une mammite (n=24 fermes)

6.2.6 Gestion et traitements des mammites au cours des 12 derniers mois

Cette section présente la compilation des résultats en ce qui concerne la régie des mammites effectuée dans les 12 derniers mois et les actions entreprises lors d'un cas de mammite (Tableau 7 à Tableau 10).

Tableau 7. Types de traitements utilisés pour soigner une brebis présentant une mammite clinique dans le troupeau en 2016 (n = 30 fermes)

Types de traitements	Oui		Non		Parfois	
	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes
Administration d'antibiotiques	30	100 %	--	--	--	--
Administration d'anti-inflammatoires	16	53 %	13	43 %	1	3 %
Traitement à l'argile	3	10 %	26	87 %	1	3 %
Traitement homéopathique	--	--	30	100 %	--	--
Vidange fréquente du pis	19	63 %	10	33 %	1	3 %

Dans toutes les fermes, des antibiotiques sont utilisés pour traiter les brebis ayant des mammites cliniques; par contre, le pourcentage de brebis traitées varie selon les troupeaux et le type de mammite. Ainsi, la majorité des fermes, soit 97 % (28/29 fermes), traite aux antibiotiques tous les cas de mammite aiguë dans leur troupeau, alors que 3 % (1/29 fermes) en traite la moitié. Pour les cas de mammite chronique, 57 % (13/23) des fermes traitent tous les cas, alors que 4 % (1/23) des fermes en traitent la moitié et que 39 % (9/23) des fermes n'en traitent aucune.

À la suite du traitement d'une brebis présentant une mammite clinique, 23 % (7/30) notent parfois une amélioration, 60 % (18/30) des producteurs observent rarement une guérison, alors que 17 % (5/30) n'observent jamais de guérison. Un faible nombre de producteurs (10 %, 3/30) traitent leurs brebis qui présentent une mammite au tarissement.

Le Tableau 8 présente pour sa part les types d'antibiotiques utilisés lors des traitements de mammites chez les entreprises participantes. Notons que 50 % des entreprises utilisent des antibiotiques de la famille des tétracyclines, considérée problématique (voir section des résultats sur les antibiogrammes) puisque 41,6 % des souches de *Mannheimia haemolytica* ont été classées "résistantes" à la tétracycline.

Tableau 8. Types d'antibiotiques administrés pour traiter une brebis présentant une mammite clinique dans le troupeau en 2016 et voies d'administration des antibiotiques (n = 30 fermes)

Types d'antibiotiques administrés*	Nombre de fermes	% de fermes
Formule spéciale 17900**	4	13 %
Trimethoprim-sulfadiazine (<i>Borgal, Trimidox</i>)	7	23 %
Céphalosporine (<i>Cefa-lak</i>)	4	13 %
Pénicilline (<i>Dépocilline, Procilline</i>)	11	37 %
Tétracycline (<i>Oxyvet, Oxymyline, Noromycine</i>)	15	50 %
Tilmicosine (<i>Micotil</i>)	1	3 %
Voies d'administration des antibiotiques		
Systémique	27	96 %
Intra-mammaire	10	36 %

*Plus d'une réponse est possible

**Comprend les ingrédients médicaux suivants: Pénicilline G procaine, Dihydrostreptomycine, Novobiocine, Polymyxine B Sulfate, Hydrocortisone acétate, Hydrocortisone sodium succinate

En ce qui concerne le traitement des mammites lors du tarissement, la majorité des fermes (90 %, 27/30) ne traitent pas les cas de mammites au tarissement, alors que 3 producteurs sur 30 (10%) le font. Les antibiotiques utilisés par ces producteurs sont les céphalosporines (Cefa-Lak), la tilmicosine (Micotil) ou les tétracyclines à longue action. Ces trois producteurs administrent les antibiotiques par la voie systémique et un seul d'entre eux en administre également par la voie intra-mammaire. Ces trois producteurs ciblent leur traitement à un groupe de brebis en particulier de leur troupeau.

Tableau 9. Types d'anti-inflammatoires administrés pour traiter une brebis présentant une mammite clinique dans le troupeau en 2016 (n = 30 fermes)

Types d'anti-inflammatoires administrés*	Nombre de fermes	% de fermes
Flunixin Meglumine (<i>Banamine, Flunazine</i>)	8	48 %
Dexaméthasone	10	59 %
Méloxicam (<i>Metacam</i>)	1	6 %

*Plus d'une réponse est possible

Tableau 10. Méthodes diagnostiques utilisées par les producteurs lors d'un cas de mammite clinique dans leur troupeau (n = 30 fermes)

Méthodes diagnostiques	Toujours		La plupart du temps		Parfois		Jamais	
	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes
Faire un CMT	1	3%	--	--	1	3%	28	94%
Envoyer du lait pour une bactériologie	--	--	--	--	--	--	30	100%
Envoyer du lait pour un antibiogramme	--	--	--	--	--	--	30	100%
Vidanger le pis	10	33%	11	37%	3	10%	6	20%
Isoler les brebis atteintes des agneaux	1	3%	3	10%	5	17%	21	70%

6.2.7 Régie lors de la lactation

Le Tableau 11 résume les réponses des 30 producteurs participants en ce qui concerne leurs habitudes relativement à la prise en charge des agneaux voleurs.

Tableau 11. Attention particulière portée aux agneaux voleurs dans le troupeau et leur prise en charge (mis en isolement et sous allaitement artificiel) (n = 30 fermes)

	Oui		Parfois		Non	
	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes	Nombre de fermes	% de fermes
Attention portée aux agneaux voleurs	12	40%	1	3%	17	57%
Isolement et mise sous allaitement artificiel des agneaux voleurs*	4	33%	--	--	8	67%

*Pour les fermes qui portent une attention aux agneaux voleurs (n = 12)

Concernant la gestion de la litière dans les parcs de lactation, la grande majorité des producteurs, 97 % (29/30), utilise de la paille comme litière pour les brebis en lactation, dont celles échantillonnées pour le projet. L'ajout de litière dans les parcs des brebis en lactation se fait dans la majorité des fermes tous les jours (67 %, 20/ 30); pour les autres fermes, la litière est ajoutée aux deux jours (10 %, 3/30), une fois par semaine (3%, 1/30) ou au besoin (20 %, 6/30).

6.2.8 Régie lors du tarissement

Le Tableau 12 résume les réponses des 30 producteurs participants concernant leur protocole de tarissement et les actions en lien avec cette période.

Tableau 12. Changements apportés à l'alimentation des brebis en fin de lactation et régie des brebis au tarissement en 2016 (n = 30 fermes)

	Nombre de fermes	% de fermes
Diminution des grains/concentrés avant le tarissement	30	100 %
Servir de la paille avant le tarissement	13	43 %
Couper l'eau aux brebis avant le tarissement	5	17 %
Observation du pis après sevrage	25	83 %
Remettre l'agneau avec la mère après le sevrage	4	13 %

6.2.9 Critères de réforme et de sélection

Des questions ont également été posées à propos des critères de réforme et de sélection des femelles. Le Tableau 13 présente la compilation des réponses des producteurs interrogés. Seulement 31 % des entreprises disent utiliser la conformation du pis comme critère de sélection des femelles de remplacement.

Tableau 13. Critères de sélection des animaux de remplacement et de réforme (n = 30 fermes)

	Nombre de fermes	% de fermes
Conformation du pis comme critère de sélection des femelles de remplacement	9	31 %
Critères de réforme		
Conformation de la glande mammaire	26	87 %
Présence de lésions dans la glande mammaire	27	90 %
Réforme systématique lors de séquelle à la glande mammaire	21	70 %

6.3 Résultats du Test de mammite de Californie (CMT)

Parmi les 1 466 échantillons de lait prélevés, 12 (0,8 %) n'ont pas été testés. Pour 11 de ces échantillons, la quantité de lait prélevée n'était pas assez grande pour permettre la culture et le CMT, et seule la culture a été réalisée. Dans le cas du 12^e échantillon, la texture du lait (très épais et pâteux) ne permettait pas de réaliser le test du CMT. De 0,5 ml à 3 ml ont été utilisés pour faire le test.

Le Tableau 14 illustre la distribution des 1 454 échantillons testés selon le résultat au CMT et le Tableau 15 illustre le pourcentage de CMT positif (seuil de 1+) selon la quantité de lait.

Tableau 14. Résultats des CMT effectués sur l'ensemble des échantillons de lait de brebis recueillis dans le projet

CMT	Nb échantillons	% des échantillons
0	818	56,3
Traces	313	21,5
1+	196	13,5
2+	80	5,5
3+	47	3,2
<i>Total</i>	<i>1454</i>	<i>100,0</i>

Tableau 15. Pourcentage des CMT positifs (seuil de 1+) selon la quantité de lait de brebis utilisée pour réaliser les CMT

Quantité de lait - CMT (ml)	Nb échantillons	% des CMT ≥ 1+
0,5	1	100,0
1	8	62,5
1,5	3	100,0
2	1057	23,0
3	385	18,4

En utilisant un seuil de CMT ≥ 1+ comme « positif », 22,2 % des échantillons (323/1 454) étaient positifs au CMT, 33 % des brebis (245/751) avaient au moins un échantillon positif au CMT, et tous les troupeaux avaient au moins une brebis positive. En moyenne, 33 % des brebis étaient positives au CMT par troupeau, variant entre 12 % et 60 %.

6.4 Résultats de bactériologies sur les laits

Les résultats de bactériologie sont présentés en nombre d'unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre de lait (Tableau 16 à 18). Considérant que 10 microlitres de lait ont été ensemencés sur la gélose, chaque colonie ayant poussé sur la gélose est considérée comme représentant 100 UFC/ml.

Le Tableau 16 présente tous les résultats de bactériologie par échantillon de lait (demi-mamelle), peu importe l'agent et incluant les résultats obtenus en enrichissement. Le nombre d'agents isolés inclut donc également les espèces bactériennes isolées uniquement en enrichissement.

Tableau 16. Résultats de bactériologie en nombre d’unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre, par échantillon de lait (demi-mamelle), incluant les résultats obtenus en enrichissement

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie (UFC/ml)																			
			Culture pure					Deux agents isolés					Trois agents isolés					Quatre agents isolés				
			Enr ¹	100	200-900	≥1000	Env ²	Enr	100	200-900	≥1000	Env	Enr	100	200-900	≥1000	Env	Enr	100	200-900	≥1000	Env
Staphylococcus aureus																						
Staph. aureus	1466	1317	45	4		27		32	4	3	11		14	4	1			4				
Staphylococcus coagulase-négative																						
Staph. capitis	1466	1465											1									
Staph. caprae	1466	1457			1	7					1											
Staph. chromogenes	1466	1463		1		1			1													
Staph. cohnii	1466	1464			1													1				
Staph. epidermidis	1466	1459		2		2				2	1											
Staph. equorum	1466	1385		14	15	5			13	17	7		1	6	2					1		
Staph. haemolytica	1466	1462				2				1	1											
Staph. hominis	1466	1463		1	1				1													
Staph. lentus	1466	1464		1					1													
Staph. saprophyticus	1466	1465			1																	
Staph. sciuri	1466	1459		2		1			1	2				1								
Staph. simulans	1466	1390		2	4	56				2	11				1							
Staph. xylosus	1466	1449		2	3	1			4	4	2		1									
Autres Staph. spp	1466	1180		69	62	32			29	48	16		9	14	3			1	2	1		
Kocuria spp	1466	1465								1												
Rothia mucilaginosa	1466	1464		2																		
Rothia nasimurium	1466	1465																1				
Microbacterium spp	1466	1465									1											
Micrococcus spp	1466	1465		1																		
Micrococcus luteus	1466	1465		1																		
Coques Gram positif	1466	1464				2																

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie (UFC/ml)																			
			Culture pure					Deux agents isolés					Trois agents isolés					Quatre agents isolés				
			Enr ¹	100	200- 900	≥1000	Env ²	Enr	100	200- 900	≥1000	Env	Enr	100	200- 900	≥1000	Env	Enr	100	200- 900	≥1000	Env
<i>Arcanobacterium pluranimalium</i>	1466																					
<i>Corynebacterium</i> spp		1463						1	1					1								
<i>Arthrobacter</i> spp	1466	1463			1	1							1									
<i>Corynebacterium amycolatum</i>	1466	1462				1				2					1							
<i>Corynebacterium casei</i>	1466	1458		2	1				1	1					3							
<i>Corynebacterium confusum</i>	1466	1464								2												
<i>Corynebacterium glutamicum</i>	1466	1459			1				2	2					2							
<i>Corynebacterium mastitidis</i>	1466	1464				1						1										
<i>Corynebacterium stationis</i>	1466	1464					2															
<i>Corynebacterium variabile</i>	1466	1465												1								
<i>Corynebacterium xerosis</i>	1466	1460							2	2				2								
Autres <i>Corynebacterium</i> spp	1466	1380		18	15	1			20	17	1			3	10					1		
<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i>	1466	1463				1				2												
<i>Rhodococcus fascians</i>	1466	1465					1															
<i>Bacillus</i> spp																						
<i>Bacillus cereus</i>	1466	1465								1												
<i>Bacillus circulans</i>	1466	1465			1																	
<i>Bacillus pumilus</i>	1466	1455			5	1				4			1									
Autres <i>Bacillus</i> spp	1466	1387			19	3	2	1		25	12	1	1		11	3					1	
<i>Paenibacillus</i> spp	1466	1465			1																	
<i>Streptococcus</i> spp																						
<i>Aerococcus viridans</i>	1466	1459				3				3						1						
<i>Aerococcus</i> spp	1466	1461								2	1	1							1			
<i>Streptococcus</i> alpha- hémolytique	1466	1446			1		4			1	2	7			3	1	1					
<i>Strep. criceti</i>	1466	1465										1										

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie (UFC/ml)																			
			Culture pure					Deux agents isolés					Trois agents isolés					Quatre agents isolés				
			Enr ¹	100	200- 900	≥1000	Env ²	Enr	100	200- 900	≥1000	Env	Enr	100	200- 900	≥1000	Env	Enr	100	200- 900	≥1000	Env
<i>Strep. dysgalactiae</i>	1466	1463				2			1													
<i>Strep. entericus</i>	1466	1464									1			1								
<i>Strep. gallolyticus</i>	1466	1457			1	5				3												
<i>Strep. oralis</i>	1466	1465				1																
<i>Strep. suis</i>	1466	1465								1												
<i>Strep. uberis</i>	1466	1463				2				1												
Autres <i>Strep. spp</i>	1466	1466		3					1	1	1		1			1						
<i>Pasteurellaceae</i>																						
<i>Mannheimia haemolytica</i>	1466	1450	1			5		1		3	5		1									
<i>Pasteurella multocida</i>	1466	1465		1																		
Coques Gram -																						
<i>Acinetobacter spp</i>	1466	1465																		1		
<i>Moraxella spp</i>	1466	1465		1																		
Cocci gram négatif	1466	1464							2													
<i>Trueperella</i>																						
<i>Trueperella pyogenes</i>	1466	1458			1	2					2			2		1						
Bacilles Gram négatif non fermentaires																						
<i>Alcaligenes faecalis</i>	1466	1465												1								
Bacilles à Gram négatif	1466	1461							1	2				1					1			
<i>Pseudomonas spp</i>	1466	1463							1					1						1		
<i>Stenotrophomonas rhizophila</i>	1466	1465								1												
<i>Enterococcus spp</i>																						
<i>Enterococcus faecalis</i>	1466	1465												1								
<i>Enterococcus faecium</i>	1466	1464				1					1											
<i>Enterococcus hirae</i> (Groupe D)	1466	1464				2																
Autres <i>Enterococcus spp</i>	1466	1465												1								

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie (UFC/ml)																			
			Culture pure					Deux agents isolés					Trois agents isolés					Quatre agents isolés				
			Enr ¹	100	200- 900	≥1000	Env ²	Enr	100	200- 900	≥1000	Env	Enr	100	200- 900	≥1000	Env	Enr	100	200- 900	≥1000	Env
Entérobactéries																						
<i>Escherichia coli</i>	1466	1459				5															2	
<i>Morganella morganii</i>	1466	1465				1																
<i>Pantoea agglomerans</i>	1466	1461		1	1	1		2														
Bacilles Gram + embranchés																						
<i>Nocardia</i>	1466	1465								1												
Bacilles Gram positif embranchés	1466	1465											1									
Champignons																						
Champignons	1466	1463		1				1	1													

¹ Croissance en enrichissement seulement.

² Envahissement de la gélose.

Le Tableau 17 présente les agents obtenus, en excluant les enrichissements (considérés comme une absence de croissance). Aussi, ce tableau exclut 32 échantillons considérés comme contaminés, soit 3 échantillons avec envahissement bactérien et 29 échantillons ayant 3 espèces bactériennes ou plus (sans considérer les enrichissements). Au total, 1 434 échantillons provenant de 757 brebis et 30 fermes ont donc été inclus.

Les **cas d'infection intra-mammaire** d'après la charte du réseau canadien sur la mammite bovine sont illustrés en vert, en y ajoutant les infections causées par *Mannheimia haemolytica* présentes à plus de 200 UFC/ml étant donné que cette bactérie est reconnue comme un pathogène de la glande mammaire chez les ovins.

Tableau 17. Résultats de bactériologie en nombre d'unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre, par échantillon de lait (demi-mamelle), excluant les résultats obtenus en enrichissement (en vert = cas d'infection intra-mammaire selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine)

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie					
			Culture pure (UFC/ml)			2 agents (UFC/ml)		
			100	200-900	≥1000	100	200-900	≥1000
<i>Staphylococcus aureus</i>								
<i>Staph. Aureus</i>	1434	1385	4		27	4	3	11
<i>Staphylococcus coagulase négative</i>								
<i>Staph. Capitis</i>	1434	1434						
<i>Staph. Caprae</i>	1434	1425		1	7			1
<i>Staph. chromogenes</i>	1434	1431	2		1			
<i>Staph. Cohnii</i>	1434	1433		1				
<i>Staph. epidermidis</i>	1434	1427	2		2		2	1
<i>Staph. equorum</i>	1434	1362	15	17	6	12	16	6
<i>Staph. haemolytica</i>	1434	1430			2		1	1
<i>Staph. hominis</i>	1434	1431	1	1		1		
<i>Staph. lentus</i>	1434	1432	1			1		
<i>Staph. saprophyticus</i>	1434	1433		1				
<i>Staph. sciuri</i>	1434	1428	2		1	1	2	
<i>Staph. simulans</i>	1434	1359	2	5	57		1	10
<i>Staph. xylosus</i>	1434	1419	2	3	1	3	4	2
Autres <i>Staph. spp</i>	1434	1171	70	72	34	30	44	13
<i>Kocuria spp</i>	1434	1433					1	
<i>Rothia mucilaginosa</i>	1434	1432	2					
<i>Rothia nasimurium</i>	1434	1434						
<i>Microbacterium spp</i>	1434	1433						1
<i>Micrococcus spp</i>	1434	1433	1					
<i>Micrococcus luteus</i>	1434	1433	1					
Coques Gram positif	1434	1432			2			

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie					
			Culture pure (UFC/ml)			2 agents (UFC/ml)		
			100	200-900	≥1000	100	200-900	≥1000
<i>Arcanobacterium pluranimalium</i>	1434	1431		1			1	1
Corynebacterium spp								
<i>Arthrobacter</i> spp	1434	1432		1	1			
<i>Corynebacterium amycolatum</i>	1434	1431			1		2	
<i>Corynebacterium casei</i>	1434	1428	2	1		1	2	
<i>Corynebacterium confusum</i>	1434	1432		1			1	
<i>Corynebacterium glutamicum</i>	1434	1428	1			2	3	
<i>Corynebacterium mastitidis</i>	1434	1432		1				1
<i>Corynebacterium stationis</i>	1434	1432			2			
<i>Corynebacterium variabile</i>	1434	1434						
<i>Corynebacterium xerosis</i>	1434	1429				3	2	
Autres <i>Corynebacterium</i> spp	1434	1359	22	17	1	16	18	1
<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i>	1434	1431		1		2		
<i>Rhodococcus fascians</i>	1434	1433			1			
Bacillus spp								
<i>Bacillus cereus</i>	1434	1433				1		
<i>Bacillus circulans</i>	1434	1433	1					
<i>Bacillus pumilus</i>	1434	1424	5	1		4		
Autres <i>Bacillus</i> spp	1434	1369	21	3	2	25	13	1
<i>Paenibacillus</i> spp	1434	1433	1					
Streptococcus spp								
<i>Aerococcus viridans</i>	1434	1428		3		3		
<i>Aerococcus</i> spp	1434	1430				2	1	1
<i>Streptococcus</i> alpha-hémolytiques	1434	1417	1		4	3	2	7
<i>Strep. criceti</i>	1434	1433						1
<i>Strep. dysgalactiae</i>	1434	1431			2		1	
<i>Strep. entericus</i>	1434	1433						1
<i>Strep. gallolyticus</i>	1434	1425		1	5			3
<i>Strep. oralis</i>	1434	1433			1			
<i>Strep. suis</i>	1434	1433						1
<i>Strep. uberis</i>	1434	1431			2			1

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie					
			Culture pure (UFC/ml)			2 agents (UFC/ml)		
			100	200-900	≥1000	100	200-900	≥1000
Autres <i>Strep. spp</i>	1434	1428						
Pasteurellaceae								
<i>Mannheimia haemolytica</i>	1434	1421			5		3	5
<i>Pasteurella multocida</i>	1434	1433	1					
Coques Gram -								
<i>Acinetobacter spp</i>	1434	1434						
<i>Moraxella sp</i>	1434	1433	1					
Cocci Gram négatif	1434	1432	1			1		
Trueperella								
<i>Trueperella pyogenes</i>	1463	1427		1	2		1	3
Bacilles Gram négatif non fermentaires								
<i>Alcaligenes faecalis</i>	1434	1434						
Bacilles à Gram négatif	1434	1431		1		1	1	
<i>Pseudomonas spp</i>	1434	1432				2		
<i>Stenotrophomonas rhizophila</i>	1434	1433					1	
Enterococcus spp								
<i>Enterococcus faecalis</i>	1434	1433						1
<i>Enterococcus faecium</i>	1434	1432			1			1
<i>Enterococcus hirae</i> (Groupe D)	1434	1432			2			
Autres <i>Enterococcus spp</i>	1434	1434						
Entérobactéries								
<i>Escherichia coli</i>	1434	1427			5			2
<i>Morganella morganii</i>	1434	1433			1			
<i>Pantoea agglomerans</i>	1434	1429	1	1	1	2		
Bacilles Gram + embranchés								
<i>Nocardia</i>	1434	1433					1	
Bacilles Gram positif embranchés	1434	1433				1		
Champignons								
Champignons	1434	1431	1			1	1	

Le Tableau 18 est une version simplifiée du tableau précédent en montrant seulement les cas d'infections intra-mammaires d'après le réseau sur la mammite bovine (avec l'ajout de *Mannheimia haemolytica*).

Tableau 18. Résultats de bactériologie en nombre d'unités formatrices de colonie (UFC) par millilitre, par échantillon de lait (demi-mamelle), excluant les résultats obtenus en enrichissement, selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine

Bactérie	Nb échantillons	Résultats de bactériologie						
		Négatifs	Culture pure (UFC/ml)			2 agents (UFC/ml)		
			100	200- 900	≥1000	100	200- 900	≥1000
Staphylococcus aureus								
Staph. Aureus	1434	1386	4		27	3	3	11
Staphylococcus coagulase négative								
Staph. Caprae	1434	1427			7			
Staph. Chromogenes	1434	1433			1			
Staph. Epidermidis	1434	1432			2			
Staph. Equorum	1434	1428			6			
Staph. Haemolytica	1434	1432			2			
Staph. Sciuri	1434	1433			1			
Staph. Simulans	1434	1377			57			
Staph. Xylosus	1434	1433			1			
Autres Staph. spp	1434	1400			34			
Coques Gram positif	1434	1432			2			
Corynebacterium spp								
Arthrobacter spp	1434	1433		1	1			
Corynebacterium amycolatum	1434	1433			1			
Corynebacterium casei	1434	1433		1				
Corynebacterium confusum	1434	1433		1				
Corynebacterium mastitidis	1434	1432		1				1
Corynebacterium stationis	1434	1432			2			
Autres Corynebacterium spp	1434	1415						
	1434			17	1			1
Curtobacterium flaccum	1434	1433		1				
Rhodococcus fascians	1434	1433			1			
Streptococcus spp								
Aerococcus viridans	1434	1431		3				
Aerococcus spp	1434	1433						1
Streptococcus alpha-hémolytiques	1434	1423			4			7
Strep. criceti	1434	1433						1
Strep. dysgalactiae	1434	1432			2			
Strep. entericus	1434	1433						1

Bactérie	Nb échantillons	Négatifs	Résultats de bactériologie					
			Culture pure (UFC/ml)			2 agents (UFC/ml)		
			100	200-900	≥1000	100	200-900	≥1000
<i>Strep. gallolyticus</i>	1434	1425		1	5			3
<i>Strep. oralis</i>	1434	1433			1			
<i>Strep. suis</i>	1434	1433						1
<i>Strep. uberis</i>	1434	1431			2			1
Autres <i>Strep. spp</i>	1434	1433						1
Pasteurellaceae								
<i>Mannheimia haemolytica</i>	1434	1421			5		3	5
Trueperella								
<i>Trueperella pyogenes</i>	1434	1432			2			
Enterococcus spp								
<i>Enterococcus faecalis</i>	1434	1433						1
<i>Enterococcus faecium</i>	1434	1432			1			1
<i>Enterococcus hirae</i> (Groupe D)	1434	1432			2			
Entérobactéries								
<i>Escherichia coli</i>	1434	1429			5			
<i>Morganella morganii</i>	1434	1433			1			
<i>Pantoea agglomerans</i>	1434	1433			1			

6.5 Associations entre les résultats des CMT et les infections intra-mammaires

6.5.1 Selon les critères du réseau canadien sur la mammite bovine

En l'absence de critères bien établis pour les brebis non laitières dans la littérature, les infections intra-mammaires ont d'abord été définies selon les critères du réseau canadien sur la mammite bovine. Les données de l'étude ont ensuite été explorées pour vérifier si les infections intra-mammaires chez les brebis étaient associées à des CMT plus élevés, selon les différents groupes de bactéries. Ces résultats ont été discutés avec l'équipe de recherche afin de prendre une décision consensuelle sur la nécessité d'adapter la définition d'une infection intra-mammaire pour les besoins de notre étude.

Le Tableau 19 illustre la distribution du CMT pour les échantillons positifs à différentes bactéries (selon critères du réseau canadien sur la mammite bovine, avec l'ajout de *Mannheimia haemolytica*). Il est possible de comparer cette distribution aux échantillons négatifs en culture pour voir l'association avec le CMT.

Tableau 19. Distribution des CMT positifs (seuil de 1+) pour les échantillons de lait positifs à différentes bactéries (selon les critères du réseau canadien sur la mammite bovine)

Groupe de bactéries	Nb échantillons	CMT=0		CMT=traces		CMT=1		CMT=2		CMT=3	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	47	11	23,4	2	4,3	8	17,0	10	21,3	16	34,0
<i>Staphylococcus coag.nég.</i> ^a	111	10	9,0	17	15,3	53	47,7	22	19,8	9	8,1
<i>Corynebacterium</i> spp	28	18	64,3	8	28,6	1	3,6	1	3,6	-	-
<i>Streptococcus</i> spp	29	1	3,4	1	3,6	10	34,5	7	25,0	10	35,7
<i>Pasteurellaceae</i>	13	-	-	2	15,4	3	23,1	3	23,1	5	38,5
<i>Trueperella</i>	1	-	-	-	-	1	100,0	-	-	-	-
<i>Enterococcus</i> spp	5	-	-	1	20,0	2	40,0	2	40,0	-	-
Entérobactéries	7	-	-	1	14,3	-	-	2	28,6	4	57,1
Négatifs	1190	759	63,8	281	23,1	115	9,7	35	2,9	7	0,6

^a ≥ 1000 CFU/ml en culture pure (définition selon le réseau canadien sur la mammite bovine)

6.5.2 Selon les critères « adaptés » du réseau canadien sur la mammite bovine

Suite à l'évaluation du tableau précédent (Tableau 19), les *Corynebacterium* ont été exclus de la définition d'une infection intra-mammaire (i.e. considérés négatifs), puisque le risque de présenter un CMT positif était similaire aux échantillons négatifs en culture.

Pour les *Staphylococcus coagulase négative* (SCN), une analyse plus approfondie a été réalisée afin d'explorer si les critères utilisés par le réseau canadien sur la mammite bovine étaient adéquats dans notre contexte, puisque certaines publications chez les brebis les considèrent comme significatifs. Le Tableau 20 présente la distribution des CMT des échantillons selon la présence de SCN entre 200-900 UFC/ml en culture pure, ou encore présents à plus de >1000 UFC en culture mixte (2 agents). Suite à l'évaluation de ces données, les échantillons présentant 200-900 UFC de SCN en culture pure ont été considérés comme négatifs. Par contre, une interrogation demeure quant aux SCN présents à plus de >1000 UFC en culture mixte, qui présentaient un risque de CMT positif à mi-chemin entre les échantillons négatifs et ceux infectés par un pathogène reconnu. Parmi ces 31 échantillons, 24 ont été considérés comme « douteux » et exclus des analyses subséquentes ; les 8 autres ont été conservés, car ils correspondaient à la définition d'une infection intra-mammaire en raison de la présence d'autres bactéries en plus des SCN.

Tableau 20. Distribution des CMT des échantillons de lait de brebis selon la présence de *Staphylococcus coagulase négative* (SCN) entre 200-900 UFC/ml en culture pure, ou encore présents à plus de >1000 UFC en culture mixte (2 agents).

Groupe de bactéries	Nb échantillons	CMT=0		CMT=traces		CMT=1		CMT=2		CMT=3	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Staphylococcus coagulase négative</i>											
200-900 UFC, culture pure	101	60	59,4	22	21,8	13	12,9	6	5,9	0	0,0
>1000 UFC, 2 agents	31	7	22,6	13	41,9	9	29,0	2	6,5	0	0,0
Aucune	1190	759	63,8	281	23,1	115	9,7	35	2,9	7	0,6

En résumé, dans le cadre de cette étude, une **infection intra-mammaire été définie comme suit** :

- Tout échantillon de lait positif en culture selon les critères du réseau sur la mammite bovine avec les modifications suivantes :
 - *Corynebacterium* n'est pas considéré comme un agent d'infection intra-mammaire;
 - *Mannheimia haemolytica* présents à au moins 200 UFC/ml en culture pure ou mixte (2 espèces) est ajouté comme agent d'infection intra-mammaire;
 - Tous les échantillons présentant au moins 1 000 UFC/ml en culture mixte (2 espèces) de *Staphylococcus coagulase négative* sont considérés comme « douteux » et exclus des analyses, sauf en présence d'autres bactéries permettant de rencontrer la définition adaptée d'infection intra-mammaire.

En utilisant ces critères adaptés, le Tableau 21 illustre l'association entre le CMT et la présence d'une infection intra-mammaire (selon les critères bovins adaptés).

Tableau 21. Association entre les résultats des CMT des échantillons de lait de brebis et la présence d'une infection intra-mammaire chez ces brebis, selon les critères bovins adaptés

CMT	Nb échantillons	Infection intra-mammaire*	
		Nombre	%
0	793	26	3,3
Traces	294	24	8,2
1+	188	76	40,4
2+	78	43	55,1
3+	47	40	85,1
Total	1400	209	14,9

* 10 échantillons manquant pour le CMT (pas assez de lait)

6.6 Prévalence des infections intra-mammaires - bactériologie

Toujours en utilisant la définition révisée d'une infection intra-mammaire, le Tableau 22 illustre la prévalence des mamelles, des brebis et des fermes infectées par les différents agents.

Tableau 22. Prévalence des mamelles, des brebis et des fermes infectées par les différents agents, selon les critères bovins adaptés

Bactérie	Demi-mamelle (n=1411)		Brebis (n=747)		Ferme (n=30)	
	Nb positif	% positif	Nb positif	% positif	Nb positif	% positif
<i>Staphylococcus aureus</i>	48	3,3	43	5,7	22	73,3
<i>Staph. aureus</i>	48	3,3	43	5,7	22	73,3
<i>Staphylococcus coagulase</i> négative	125	8,9	111	14,9	28	93,3
<i>Staph. Caprae</i>	7	0,5	7	0,9	7	23,3
<i>Staph. chromogenes</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Staph. epidermidis</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
<i>Staph. Equorum</i>	8	0,6	8	1,1	5	16,7
<i>Staph. haemolytica</i>	2	0,1	2	0,3	1	3,3
<i>Staph. Sciuri</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Staph. simulans</i>	60	4,2	53	7,0	25	83,3
<i>Staph. Xylosus</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
Autres <i>Staph. spp</i>	37	2,6	37	4,9	21	70,0
Coques Gram positif	2	0,1	2	0,3	1	3,3
<i>Aerococcus viridans</i>	3	0,2	3	0,4	2	6,7
<i>Aerococcus spp</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Streptococcus spp</i>	30	2,1	27	3,6	21	70,0
<i>Streptococcus alpha</i> - hémolytiques	11	0,8	11	1,5	9	30,0
<i>Strep. Criceti</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. dysgalactiae</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
<i>Strep. Entericus</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. gallolyticus</i>	9	0,6	8	1,1	8	26,7
<i>Strep. Oralis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. Suis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. Uberis</i>	3	0,2	3	0,4	2	6,7
Autres <i>Strep. spp</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Pasteurellaceae</i>	13	0,9	13	1,7	10	33,3
<i>Mannheimia haemolytica</i>	13	0,9	13	1,7	10	33,3
<i>Trueperella</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
<i>Trueperella pyogenes</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
<i>Enterococcus spp</i>	5	0,4	5	0,7	5	16,7
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Enterococcus faecium</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7

Bactérie	Demi-mamelle (n=1411)		Brebis (n=747)		Ferme (n=30)	
	Nb positif	% positif	Nb positif	% positif	Nb positif	% positif
<i>Enterococcus hirae</i> (Groupe D)	2	0,1	2	0,3	2	6,7
Entérobactéries	7	0,5	5	0,7	5	16,7
<i>Escherichia coli</i>	5	0,3	5	0,7	4	13,3
<i>Morganella morganii</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Pantoea agglomerans</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
Tous	214	14,9	176	23,3	29	96,7

La prévalence de brebis présentant une infection intra-mammaire à l'intérieur des fermes variait entre 0 % et 44 %, avec une moyenne de 23,6 %. À cet effet :

- Parmi les 72 espèces bactériennes différentes identifiées dans le lait des brebis, les plus fréquemment retrouvés dans les troupeaux étudiés étaient :
 - 93,3 % des troupeaux étaient positifs aux *Staph. coagulase négative*
 - 73,3 % des troupeaux étaient positifs à *Staph. aureus*
 - 70,0 % des troupeaux étaient positifs aux *Strep. spp*
 - 33,3 % des troupeaux étaient positifs à *Mannheimia haemolytica*
- Les trois agents les plus souvent isolés dans les infections intra-mammaires chez les brebis échantillonnées étaient :
 - *Staph. coagulase négative* chez 14,9 % des brebis échantillonnées
 - *Staph. aureus* chez 5,7 % des brebis échantillonnées
 - *Strep. spp* chez 3,6 % des brebis échantillonnées

La Figure 18 illustre la distribution du pourcentage d'infections intra-mammaires par ferme. Pour 3 entreprises participantes, 35 % et plus des brebis échantillonnées présentaient une infection intra-mammaire. Aussi, il est possible d'observer que 43 % des fermes (13 entreprises) présentaient des infections intra-mammaires sur 25 % ou plus de leurs brebis échantillonnées.

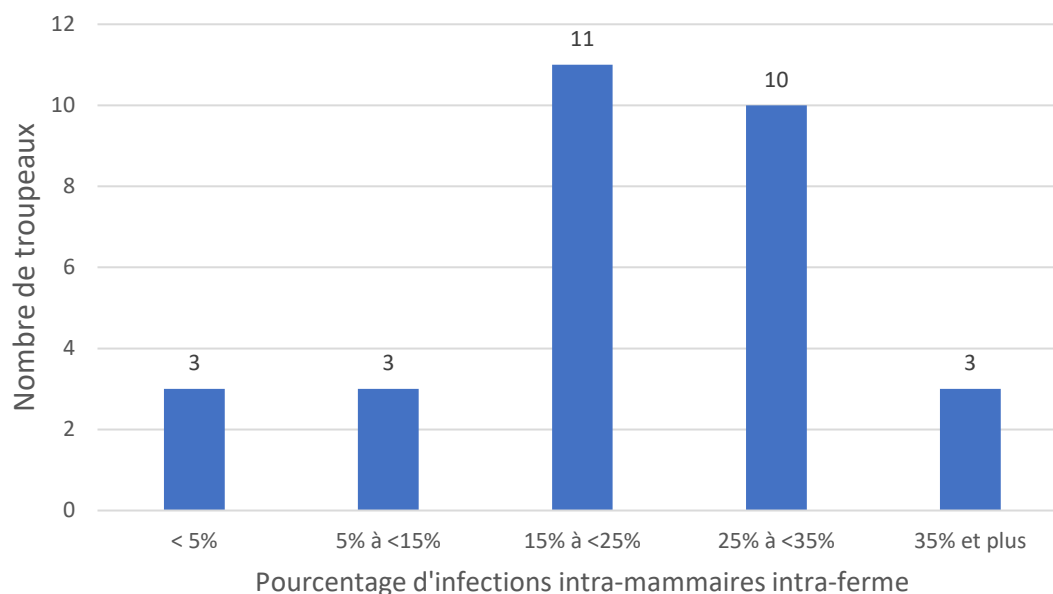


Figure 18. Distribution du pourcentage d'infections intra-mammaires par ferme

6.7 Prévalence des mammites sous-cliniques – combinaison du CMT et de la bactériologie (définition adaptée)

La prévalence de mamelles, brebis et fermes avec **mammite sous-clinique** a été estimée pour chaque agent bactérien, définie comme la présence d'une infection intra-mammaire (selon la définition révisée) ET d'un CMT $\geq 1+$ pour un même échantillon (Tableau 23). Une brebis était positive lorsqu'au moins un échantillon de lait était positif, et un troupeau positif lorsqu'au moins une brebis du troupeau était positive.

Tableau 23. Prévalence des mamelles, des brebis et des fermes infectées par les différents agents bactériens (selon les critères bovins adaptés) et présentant un CMT $\geq 1+$

Bactérie	Mamelle (n=1400)		Brebis (n=746)		Troupeau (n=30)	
	Nb positif	% positif	Nb positif	% positif ^a	Nb positif	% positif ^b
<i>Staphylococcus aureus</i>	34	2,4	30	4,0	17	56,7
<i>Staph. aureus</i>	34	2,4	30	4,0	17	56,7
<i>Staphylococcus</i>						
coagulase négative	90	6,5	80	10,7	27	90,0
<i>Staph. caprae</i>	7	0,5	7	0,9	7	23,3
<i>Staph. chromogenes</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Staph. epidermidis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Staph. equorum</i>	3	0,2	3	0,4	3	10
<i>Staph. haemolytica</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Staph. sciuri</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Staph. simulans</i>	51	3,7	46	6,2	24	80
<i>Staph. xylosus</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
Autres <i>Staph. spp</i>	23	1,7	23	3,1	14	46,7
Coques Gram positif	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Streptococcus spp</i>	27	1,9	24	3,2	20	66,7
<i>Strep. alpha-hémolytiques</i>	11	0,8	11	1,5	9	30
<i>Strep. Criceti</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. dysgalactiae</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
<i>Strep. Entericus</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. gallolyticus</i>	8	0,6	7	0,9	7	23,3
<i>Strep. Oralis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. Suis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Strep. uberis</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
Autres <i>Strep. spp</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Pasteurellaceae</i>	11	0,8	11	1,5	10	33,3
<i>Mannheimia haemolytica</i>	11	0,8	11	1,5	10	33,3
<i>Trueperella</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Trueperella pyogenes</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
<i>Enterococcus spp</i>	4	0,3	4	0,5	4	13,3
<i>Enterococcus faecium</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
<i>Enterococcus hirae</i>	2	0,1	2	0,3	2	6,7
(Groupe D)						
Entérobactéries	6	0,4	6	0,8	5	16,7
<i>Escherichia coli</i>	5	0,4	5	0,7	4	13,3
<i>Morganella morganii</i>	1	0,1	1	0,1	1	3,3
Tous	159	11,4	132	17,7	29	96,7

^a Une brebis est considérée positive lorsqu'une mammite sous-clinique est détectée dans au moins une mamelle, selon la définition révisée combinant la bactériologie et le CMT.

^a Une ferme est considérée positive lorsqu'une mammite sous-clinique est détectée chez au moins une brebis, selon la définition révisée combinant la bactériologie et le CMT.

La prévalence de brebis présentant une mammite sous-clinique à l'intérieur des fermes variait entre 0 % et 36 %, avec une moyenne de 17,7 %. À cet effet :

- Les agents les plus fréquemment associés à ces mammites sous-cliniques et retrouvés dans les troupeaux étudiés sont :
 - 90,0 % des troupeaux étaient positifs à *Staph. coagulase négative*
 - 66,7 % des troupeaux étaient positifs à *Strep. spp*
 - 33,3 % des troupeaux étaient positifs à *Mannheimia haemolytica*
- Les deux agents les plus souvent isolés dans les mammites sous-cliniques chez les brebis échantillonnées sont :
 - *Staph. coagulase négative* chez 10,7 % des brebis échantillonnées
 - *Strep. spp* chez 3,2 % des brebis échantillonnées

La Figure 19 illustre la distribution du pourcentage de mammite sous-clinique par ferme, lorsque les résultats de bactériologie et du CMT sont combinés. Il est possible d'observer que 40 % des fermes (12 entreprises) présentaient des mammites sous-cliniques sur 20 % ou plus de leurs brebis échantillonnées.

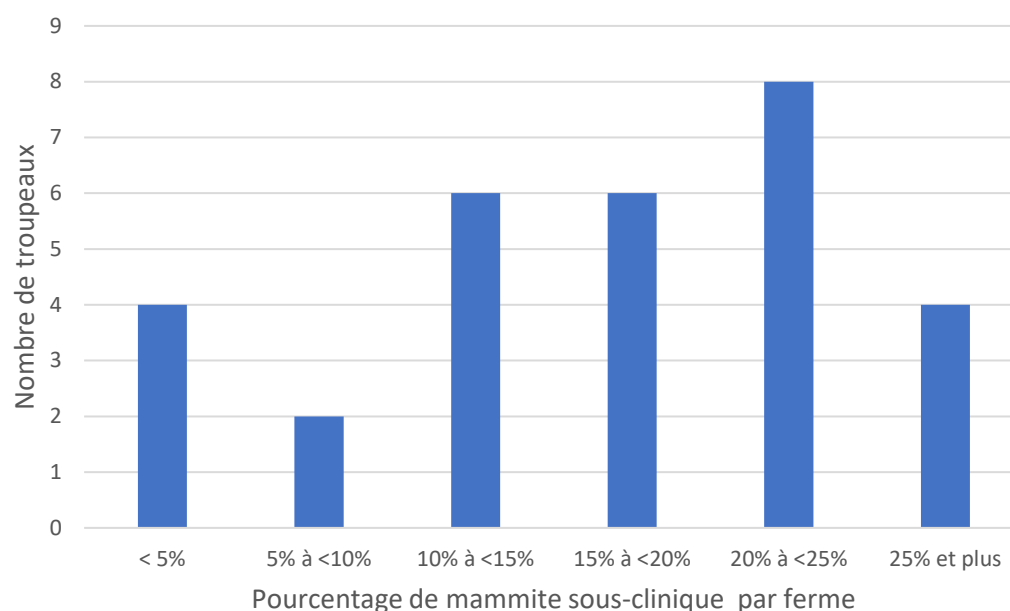


Figure 19. Distribution des fermes selon le pourcentage de brebis atteintes de mammite sous-clinique (combinant la bactériologie et le CMT)

6.8 Mammites cliniques

Au total, 8 cas de mammites cliniques provenant de 5 fermes différentes ont été rapportés par les éleveurs et ont fait l'objet d'un prélèvement de lait. De ces 8 cas, 6 provenaient de brebis des mêmes cohortes que celles échantillonnées lors des visites en fermes, mais qui n'ont pas été échantillonnées. Deux brebis avaient déjà été échantillonnées lors de la visite en ferme, mais aucune information n'est disponible sur l'âge de la brebis ou le nombre de jours en lait lors de la mammite clinique. Dans un des cas, aucune croissance bactérienne n'avait été notée, et dans l'autre, le lait était probablement contaminé (présence de *Streptococcus* spp, *Staphylococcus* spp et *Staphylococcus simulans* en grandes quantités). Les résultats des analyses en bactériologie sont présentés au Tableau 24.

Tableau 24. Résultats de bactériologie pour les échantillons de lait soumis par les producteurs (mammites cliniques suspectées)

Bactérie	Nb échantillons	Id fermes
Culture pure		
<i>Staphylococcus aureus</i> (≥1000 bactéries)	2	17;19
<i>Mannheimia haemolytica</i> (≥1000 bactéries)	2	18;20
Culture mixte		
<i>Staphylococcus aureus</i> (≥1000 bactéries) et <i>Mannheimia haemolytica</i> (≥1000 bactéries)	2	14;18
<i>Staphylococcus simulans</i> (400 bactéries) et <i>Pseudomonas</i> (100 bactéries)	1	18
Aucune croissance	1	
Total	8	

6.9 Antibiogrammes

Les résultats des antibiogrammes réalisés sur les 12 souches de *Mannheimia haemolytica* sont résumés au Tableau 25. Selon le diamètre d'efficacité de l'antibiotique sur une gélose ensemencée avec la bactérie, il est déterminé si la bactérie est sensible (S, en vert), limite (L, en jaune) ou résistante (R, en rouge) à l'antibiotique en question.

Tableau 25. Résultats des antibiogrammes effectués sur les souches de *Mannheimia haemolytica*

# Ferme	AMPICILLINE	CEFTIOFUR	ENROFLOXACINE	ERYTHROMYCINE	FLORFÉNOL	GAMITHROMYCINE	SPECTINOMYCINE	GENTAMICINE	TÉTRACYCLINE	TILMICOSINE	TMS*	TULATHROMYCINE	NEOMYCINE	PENICILLINE	CEPHALOTHINE
2	26S	30S	31S	18L	31S	22S	22S	29S	12R	16S	28S	22S	19S	25S	29S
4	29S	31S	27S	17L	26S	18S	18S	27S	25S	14S	28S	19S	18S	22S	29S
6	32S	34S	30S	18L	31S	19S	22S	27S	28S	18S	32S	22S	21S	26S	27S
6	35S	41S	37S	21L	36S	24S	24S	26S	30S	20S	25S	23S	20S	28S	32S
12	28S	32S	27S	19L	28S	21S	21S	27S	24S	18S	30S	23S	19S	29S	27S
12	27S	30S	28S	17L	27S	18S	18S	32S	12R	15S	31S	20S	18S	22S	28S
14	30S	34S	28S	18L	30S	21S	23S	27S	11R	18S	27S	21S	18S	27S	28S
18	32S	37S	32S	20L	30S	21S	21S	28S	27S	17S	31S	22S	18S	28S	31S
20	28S	32S	30S	18L	27S	19S	19S	27S	OR	16S	28S	20S	17S	22S	26S
20	31S	34S	34S	19L	29S	20S	21S	28S	28S	18S	31S	21S	17S	27S	31S
22	27S	32S	28S	17L	30S	19S	21S	28S	26S	16S	29S	21S	19S	24S	28S
31	37S	40S	38S	21L	36S	23S	27S	40S	OR	20S	36S	26S	22S	28S	32S

* TMS : Triméthoprime sulfadoxine

Parmi les souches de *Mannheimia haemolytica* sur lesquelles ont été faits des antibiogrammes:

- o 100 % ont été classées "limites" à l'érythromycine;
- o 41,6 % (5 souches sur 12) ont été classées "résistantes" à la tétracycline :
 - 50 % des producteurs de l'étude disent utiliser cette famille d'antibiotique (Oxyvet, Oxymycine, Noromycine).
- o L'antibiotique TMS est couramment utilisé en production ovine et toutes les souches de bactéries testées étaient sensibles à cet antibiotique.

6.10 Mycoplasmes

La recherche de mycoplasmes a été effectuée sur les huit échantillons de lait issus de brebis en mammite clinique, envoyés par les producteurs au laboratoire. Tous les résultats étaient négatifs et aucune mammite à mycoplasme n'a été diagnostiquée.

6.11 Maedi-visna

Des 756 brebis échantillonnées, 754 ont été testées pour le maedi-visna à partir d'un échantillon composite de lait provenant des 2 mamelles. Les 2 brebis non testées n'avaient soit pas assez de lait

prélevé pour permettre de faire le test du maedi-visna en plus de la bactériologie, ou encore le lait n'était pas adéquat (trop épais) pour permettre la réalisation du test ELISA. Les laits ont été congelés puis analysés dans un délai de 15 à 107 jours (moyenne de 56 jours) post-prélèvement.

Au total, 254 brebis (33,7 %) étaient positives au test parmi les 754 brebis testées. Aucune brebis séropositive n'a été détectée dans 10 des 30 fermes. Parmi ces 10 fermes, 6 participaient actuellement et 2 avaient eu une participation antérieure au *Programme d'assainissement des troupeaux ovins au maedi-visna*. Parmi les brebis échantillonnées des 19 troupeaux n'ayant jamais participé au *Programme*, 49 % étaient positives, allant de 0 % à 81 % à l'intérieur d'un même troupeau.

6.12 Croissance des agneaux

Le gain moyen quotidien (GMQ) de chaque agneau pendant la période pré-sevrage a été calculé à partir du poids à la naissance, du poids au sevrage et de l'âge au sevrage. Des données complètes étaient disponibles pour 531 agneaux provenant de 285 brebis et 15 fermes. Ce sont ces données qui ont ainsi été utilisées dans les analyses.

Des modèles de régression linéaires à trois niveaux hiérarchiques (agneau, brebis, ferme) ont été utilisés afin de modéliser le GMQ selon le statut de la glande mammaire (positivité au CMT, infection intra-mammaire ou mammite sous-clinique, chacun dans un modèle séparé). Les brebis étaient classifiées comme ayant un statut positif lorsqu'au moins une glande était positive pour chacune de ces conditions. Pour chaque modèle, l'âge au sevrage, le nombre d'agneaux élevé et le sexe de l'agneau étaient inclus dans le modèle comme variables d'ajustement. Finalement, l'interaction entre le statut de la glande mammaire et le nombre d'agneaux élevés, et entre le statut de la glande mammaire et le nombre de jours en lait au moment du prélèvement (<30 vs ≥30) ont été testés. Toutefois, ces interactions n'étaient pas significatives ($p > 0.05$) et n'ont pas été gardées dans les modèles. Les résultats sont présentés au Tableau 26.

Tableau 26. Gain moyen quotidien moyen des agneaux selon le statut de leur mère aux différents tests de laboratoire (positif ou négatif), et selon leur sexe et le nombre d'agneaux élevés

Variable	GMQ (kg)	Valeur de p
Modèle 1		
Statut CMT de la brebis		
Positif	0,298	0,04
Négatif	0,313	
Sexe de l'agneau		
Femelle	0,290	<0,01
Mâle	0,321	
Nombre d'agneaux élevés		
1	0,332	<0,01
≥ 2	0,279	
Modèle 2		
Infection intra-mammaire		
Positif	0,304	0,46
Négatif	0,309	
Sexe de l'agneau		
Femelle	0,291	<0,01
Mâle	0,322	
Nombre d'agneaux élevés		
1	0,333	<0,01
≥ 2	0,280	
Modèle 3		
Mammite sous-clinique		
Positif	0,300	0,24
Négatif	0,310	
Sexe de l'agneau		
Femelle	0,299	<0,01
Mâle	0,320	
Nombre d'agneaux élevés		
1	0,332	<0,01
≥ 2	0,279	

Pour le 1^{er} modèle portant sur le statut CMT, le GMQ des agneaux était significativement inférieur de 15 g par jour chez les agneaux de brebis ayant un CMT positif ($p = 0,04$). Aucune différence dans cette réduction n'a pu être mise en évidence selon le nombre d'agneaux élevés ou le nombre de jours en lait au moment du prélèvement. Au sevrage (âge au sevrage de 54 j et poids à la naissance de 3,9 kg), cette différence de gain peut se traduire par une différence de 0,81 kg entre les agneaux de ces deux groupes. Ainsi, ces résultats suggèrent que des agneaux de marché élevés par une brebis ayant un CMT positif prendront potentiellement plus de temps à atteindre leur poids d'abattage.

Pour la présence d'infections intra-mammaire, ainsi que pour la présence de mammite sous-clinique, aucune association n'a été démontrée avec le GMQ.

Il est à noter que ces données comportent certaines limites qui pourraient avoir sous-estimé les impacts des conditions mammaires sur la croissance des agneaux. Tout d'abord, étant donné la taille d'échantillon limitée, il n'a pas été possible de considérer dans les analyses la présence de condition mammaire unilatérale versus bilatérale. Ensuite, le nombre de jours en lait au moment du prélèvement était très variable entre les fermes, alors que la dynamique des infections intra-mammaires et d'un compte de cellule somatique élevée demeure très peu connue. Il est donc possible que l'impact de ces conditions varie en fonction du stade de lactation, ce qui a pu avoir pour effet de réduire notre capacité à détecter des différences. Également, l'impact d'une infection intra-mammaire est probablement différent selon l'agent pathogène étudié, et que seuls certains agents pathogènes considérés soient réellement importants; dans ce cas, l'effet des infections intra-mammaires a pu être dilué. De plus, il est biologiquement probable que l'impact d'une condition mammaire soit particulièrement important lorsqu'elle survient de façon bilatérale et en début de lactation chez une brebis élevant plusieurs agneaux, ce qui n'a pas pu être étudié à partir des données disponibles. Finalement, il est possible de penser que les données de croissance provenant des fermes qui effectuent le suivi de la croissance de leurs agneaux peuvent être différentes des celles des fermes qui ne pèsent pas leurs agneaux au sevrage.

La comparaison de la croissance des agneaux selon le statut sérologique au maedi-visna de leur mère aurait été intéressante, mais n'a pas été possible statistiquement. Les troupeaux qui ont fourni les données de croissance pour leurs agneaux sont majoritairement ceux qui sont négatifs au maedi-visna. Ainsi, le groupe de comparaison, soit les troupeaux qui ont au moins une brebis séropositive au maedi-visna, comptait seulement 4 troupeaux, 69 brebis et 136 agneaux. Ce faible effectif n'a pas permis de tester l'association de façon fiable entre la prévalence du maedi-visna et le gain moyen des agneaux.

6.13 Facteurs de risque observés

6.13.1 Association avec les caractéristiques du troupeau

Le pourcentage de mammite sous-clinique a été calculé par troupeau. Par la suite, le pourcentage moyen de mammite sous-clinique par troupeau a été comparé pour les différentes caractéristiques du troupeau (Tableau 27). Aucune différence significative n'a été notée, ni pour la taille du troupeau, ni pour le nombre d'années en production.

Tableau 27. Prévalence des mammites sous-cliniques selon différentes caractéristiques de troupeau ou de régie

Variable	Nombre de troupeaux	% mammite sous-clinique (moyenne)
Nombre d'années en production		
≤ 5	7	14,0
5-15	13	19,8
≥ 15	10	16,4
Taille du troupeau		
< 200	6	13,4
200-500	18	18,9
> 500	6	16,4

6.13.2 Association avec la présence de lésions sur le pis

Lors de la prise de l'échantillon de lait, un examen du lait, du trayon et du pis a été réalisé. Les caractéristiques suivantes ont été observées (Tableau 28). En plus de ces caractéristiques, il est à noter qu'un canal non-fonctionnel a été observé chez 36 des 756 brebis examinées (4,8 %). Cette lésion était unilatérale pour 34 brebis et bilatérale pour 2 brebis.

Tableau 28. Prévalence des échantillons de lait, mamelles ou brebis positives (selon la bactériologie, le CMT ou la combinaison des deux) selon les caractéristiques observées pour les pis échantillonnés dans le projet

Caractéristiques	Bactériologie		CMT ($\geq 1+$)		Bactério et CMT ($\geq 1+$)	
	Nb éch.	% positifs	Nb éch.	% positifs	Nb éch.	% positifs
Évaluation du lait (unité=échantillon de lait)						
Présence de grumeaux						
Oui	10	70,0*	7 ^{NT}	100	7	71,4*
Non	1401	14,8	1393	22,0	1393	11,1
Texture anormale						
Oui	14	42,9*	11 ^{NT}	100	11	36,4 ^{NT}
Non	1397	14,9	1389	21,7	1389	11,2
Couleur anormale						
Oui	20	50,0*	19	78,9 ^{NT}	19	47,4*
Non	1391	14,7	1381	21,6	1381	10,9
Évaluation du trayon (unité=demi-mamelle)						
Peau non-intacte (lésions)						
Oui	237	20,3	237	22,4 ^{NT}	237	12,7
Non	1174	14,1	1163	22,4	1163	11,1
Inflammation						
Oui	3	0,0 ^{NT}	3	66,7 ^{NT}	3	0,0 ^{NT}
Non	1408	15,2	1397	22,3	1397	11,4
Fibrose de la citerne du trayon						
Oui	35	17,1	34	29,4 ^{NT}	34	14,7 ^{NT}
Non	1376	15,1	1366	22,2	1366	11,3
Fibrose du canal du trayon						
Oui	46	39,1*	45	44,4 ^{NT}	45	31,1 ^{NT}
Non	1365	14,4	1355	21,6	1355	10,7
Évaluation du pis (unité=brebis)						
Peau non-intacte (lésions)						
Oui	46	28,3	46	34,8	46	19,6
Non	701	23,3	700	32,1	700	17,6
Inflammation						
Oui	4	75,0	3 ^{NT}	100	3	66,7
Non	743	23,3	743	32,0	743	17,5
Induration/Nodules						
Oui	92	37,0*	91	49,5*	89	33,7*

Non	655	21,7	655	29,9	657	15,5
Pis de bois						
Oui	9	11,1	9	55,6	9	11,1
Non	738	23,7	737	32,0	737	17,8
Pis décroché						
Oui	12	16,7	12	25,0	12	16,7
Non	735	23,7	734	32,4	734	17,7

* Différence statistiquement significative entre les catégories de la variable selon un modèle de régression logistique univarié ajusté pour l'agrégation par brebis (évaluation du lait et du trayon) et par ferme (toutes les variables).

^{NT} Aucun test statistique réalisé en raison de la non-convergence du modèle statistique.

Un lait présentant des grumeaux, une texture anormale ou une couleur anormale, tout comme un trayon présentant de la fibrose du canal, était associé à la présence d'une infection intra-mammaire. Au niveau du pis, la présence de nodules et d'induration a été associée à un risque accru d'infection intra-mammaire et de CMT positifs. Ces caractéristiques sont des conséquences attendues d'une infection intra-mammaire.

6.13.3 Association avec les caractéristiques zootechniques des brebis

Certaines caractéristiques des brebis pouvant augmenter le risque d'infection d'intra-mammaire et/ou de CMT positif ont été évaluées et sont présentées dans le tableau ci-dessous. À l'exception du statut sur le maedi-visna, ces données proviennent des registres des éleveurs. Elles sont limitées aux troupeaux ayant fourni ces données.

Tableau 29. Prévalence des mamelles infectées (selon la bactériologie, le CMT ou la combinaison des deux) selon les caractéristiques zootechniques des brebis

Caractéristiques	Bactériologie		CMT (≥ 1+)		Bactério et CMT (≥ 1+)	
	Nb éch.	% positifs	Nb éch.	% positifs	Nb éch.	% positifs
Age (ans)						
1	58	3,5 ^a	58	19,0 ^a	58	3,5 ^a
2-3	219	24,7 ^b	219	35,2 ^b	219	18,3 ^b
4-5	92	29,4 ^{bc}	92	37,0 ^b	92	21,7 ^{bc}
≥6	69	39,1 ^c	69	53,6 ^c	69	33,3 ^c
Parité						
1	117	13,7 ^a	117	27,4 ^a	117	12,8 ^a
2-3	143	22,4 ^{ac}	143	35,0 ^a	143	14,7 ^a
4-5	82	43,9 ^{bc}	82	41,5 ^{ab}	82	30,5 ^b
≥6	70	35,7 ^c	70	54,3 ^b	70	32,9 ^b
Jours en lait						
0-15	91	13,2 ^a	91	29,7	91	12,1 ^a
16-30	223	26,9 ^b	223	37,7	223	19,7 ^{ab}
>30	85	34,1 ^b	85	40,0	85	27,1 ^b
Taille portée (née)						
1	100	21,0	100	25,0 ^a	100	17,0
2	249	24,1	249	28,1 ^a	249	17,3
>3	224	26,3	224	41,5 ^b	224	21,4
Taille portée (élevée)						
1	142	20,4	142	26,1 ^a	142	17,6
2	344	22,4	344	30,8 ^a	344	17,2
>3	128	28,9	128	39,8 ^b	128	21,1
Nombre total d'agneaux nés (vie de la brebis)						
1-2	51	13,7 ^a	51	25,5 ^a	51	13,7 ^{ac}
3-6	165	18,8 ^a	165	34,6 ^{ab}	165	12,7 ^a
7-15	129	38,0 ^b	129	41,9 ^{bc}	129	29,7 ^{bc}
≥16	45	31,1 ^{ab}	45	55,6 ^c	45	26,7 ^c
Nombre total d'agneaux élevés (vie de la brebis)						
1-2	100	15,0 ^a	100	25,0 ^a	100	14,0 ^a
3-6	167	22,8 ^a	167	37,7 ^b	167	16,2 ^a
7-15	107	41,1 ^b	107	43,9 ^b	107	31,8 ^b
≥16	26	30,8 ^{ab}	26	65,4 ^c	26	26,9 ^{ab}
Statut sérologique maedi-visna						
Positif	252	25,0	252	36,9 ^a	252	20,2
Négatif	492	22,6	492	29,7 ^b	492	16,3

^{abc} Les catégories d'une même variable avec des lettres différentes sont statistiquement significatif d'après un modèle de régression logistique univarié ajusté pour l'agrégation des brebis par ferme (effet aléatoire).

En raison de la corrélation importante entre l'âge, le nombre total d'agneaux nés, le nombre total d'agneaux élevés et la parité, seule la parité a été retenue pour la modélisation statistique. De même, pour les deux variables portant sur la taille de portée, seule la taille de portée élevée a été conservée. Dans un modèle de régression logistique multivarié, la parité et le nombre de jours en lait étaient significativement associés à la présence d'infection intra-mammaire, alors que la parité et le statut sérologique pour le maedi-visna étaient significativement associés à un CMT positif. En effet, la prévalence des brebis ayant un CMT positif (CMT ≥ 1) était significativement plus élevée (36,9 %) chez les brebis séropositives pour le maedi-visna que pour les brebis séronégatives (29,7 %).

Pour le statut combinant la bactériologie et le CMT, seule la parité était significative. En effet, le pourcentage de mammite sous-clinique augmentait avec le nombre d'agnelage par brebis (12,8 % pour 1 agnelage versus 29,3 % pour 4-5 agnelages et 33,3 % pour 6 agnelages et plus). Globalement, le risque d'infection intra-mammaire et/ou de CMT positif augmentait avec la parité, et un statut sérologique positif augmentait le risque d'avoir un CMT positif. Finalement, le risque d'infection intra-mammaire était plus faible chez les brebis échantillonnées au cours de leurs 15 premiers jours en lait.

7 CONCLUSIONS

Le présent projet a permis de tracer un portrait général de l'état de la santé de la glande mammaire des brebis viande au Québec, grâce à un échantillonnage de lait de brebis à l'intérieur de 30 troupeaux. Le tableau suivant présente un résumé des prévalences obtenues dans le cadre de cette étude.

Tableau 30. Résumé des différentes prévalences obtenues dans le projet

Prévalence des brebis positives	Moyenne	Variation à l'intérieur des troupeaux
Au CMT	33 %	12 à 60 %
À une infection intra-mammaire (analyses bactériologiques)	23 %	0 à 44 %
À une mammite sous-clinique (CMT positif et infection intra-mammaire)	18 %	0 à 36 %
À la recherche d'anticorps pour le maedi-visna		
Toutes brebis confondues	34 %	0 à 81 %
Seulement les brebis des troupeaux qui ne participent pas au <i>Programme d'assainissement des troupeaux ovins au maedi-visna</i>	49 %	0 à 81 %

Plusieurs résultats obtenus dans le cadre de ce projet sont difficiles à comparer avec d'autres résultats de recherche, car la définition des infections intra-mammaires varie entre les études. Néanmoins, 72 espèces bactériennes différentes ont été identifiées dans le lait des brebis. **Une meilleure connaissance de leur rôle étiologique sera nécessaire afin de connaître leur impact sur la glande mammaire et les élevages ovins.**

Aussi, selon les critères établis dans le projet, 23 % des brebis échantillonnées avaient au moins une mamelle affectée par une infection intra-mammaire. En 2008, au Québec, il avait été rapporté que 28,8 % des brebis en fin de lactation présentaient des bactéries potentiellement pathogènes dans leur lait, et ce en l'absence de signes cliniques (Arsenault 2008). Dans cette même étude, la prévalence des brebis ayant un CMT positif sur une de ses deux mamelles était de 24,1 %, comparativement à 33 % dans le présent projet. La situation ne s'est donc pas améliorée et est indicatrice qu'il faut poursuivre la recherche à ce niveau, de façon à établir des stratégies de suivi, de prévention et de traitement adaptées à cette réalité.

De plus, parmi les brebis échantillonnées n'étant pas sur le *Programme d'assainissement des troupeaux ovins pour le maedi-visna*, 49 % étaient positives, allant de 0 % à 81 % à l'intérieur d'un même troupeau. Ce résultat est particulièrement inquiétant, puisque cette maladie diminue considérablement la durée de vie productive des animaux, diminue les performances des adultes et des agneaux sous les mères et augmente les problèmes de mammites chroniques. (Arsenault *et al.*, 2003; Benavides *et al.*, 2013) D'ailleurs, les résultats de cette étude ont démontré que les brebis séropositives avaient obtenu plus souvent un CMT positif que les brebis qui sont séronégatives (36,9 % vs 29,7 %). En comparaison, dans une étude réalisée en 2001, la séroprévalence du maedi-visna avait été estimée à 31,3% (2 018 animaux, 30 troupeaux) et le pourcentage moyen d'animaux séropositifs par troupeau variait de 3,2 % à 70,0 % (Bélanger 2001). Parmi les troupeaux ne participant pas au Programme d'assainissement, une brebis sur deux dans notre étude est séropositive au maedi-visna, ce qui est plus élevé que lors de l'étude de 2001. Étant donné l'absence de sélection aléatoire des troupeaux dans la présente étude, il est possible que la séroprévalence pour le maedi-visna dans troupeaux participants ne soient pas entièrement représentative de la situation québécoise. Néanmoins, les données de notre étude suggèrent que la situation québécoise pourrait s'être aggravée par rapport à cette maladie, ce qui serait un constat alarmant pour la production ovine québécoise. La situation mérite donc d'être investiguée plus en profondeur. En effet, en plus des impacts économiques importants que peut avoir cette maladie sur un troupeau, il ne faut pas oublier de considérer le fait que le bien-être animal des brebis atteintes, ainsi que de leurs agneaux, peut être diminué.

Selon les essais réalisés au préalable au laboratoire afin de valider l'analyse réalisée pour le maedi-visna à partir d'échantillon de lait (contrairement à du sérum selon la procédure habituelle), les conclusions étaient satisfaisantes puisque la corrélation était bonne entre les résultats obtenus à partir d'échantillons sanguins et de lait (n=20). D'autres essais en laboratoire pourraient s'avérer être intéressants, afin de regarder cette même corrélation entre le lait et le sérum, mais sur un plus grand nombre d'animaux et ainsi s'assurer de la fiabilité du résultat.

La plus faible croissance des agneaux (- 15 g/j) sous les brebis ayant obtenu un CMT positif suggère que la présence d'inflammation dans la glande mammaire pourrait avoir un impact négatif sur la production laitière des brebis et ainsi limiter la croissance de leurs agneaux jusqu'au sevrage.

Beaucoup de sensibilisation reste à faire concernant l'importance de la bonne santé des pis chez les brebis, puisqu'une très grande variation de qualité des glandes mammaires a été observée durant ce projet, la plus grande variation se trouvant entre les différents troupeaux visités.

8 STRATÉGIES D'INTERVENTION ET PISTES D'ACTION

Voici quelques pistes d'action identifiées, suite à la réalisation de ce projet :

- ✓ Augmenter la prise de notes sur l'état de la glande mammaire des brebis. Principalement, il faut identifier celles qui présentent des problématiques tout au long de la lactation et prendre les bonnes décisions pour ces brebis (traitements et/ou réforme après la lactation en cours);
 - Même si 57 % des producteurs interrogés disent prendre des notes lors des cas de mammites dans leur troupeau, il faut d'abord évidemment viser à augmenter ce pourcentage, mais également augmenter le suivi que font les producteurs à la suite de la mammité notée. Il faut que la note suive la brebis! Donc, un objectif serait de standardiser la prise de note et de fournir des outils aux producteurs.
- ✓ Le CMT est un outil pratique de monitoring, qui permet de faire le suivi sur la santé d'un groupe de brebis;
 - 94 % des producteurs participants ne disent jamais utiliser cette technique. Il faudrait alors assurer une formation aux éleveurs pour qu'ils utilisent cet outil;
 - Dépister les brebis avec un CMT élevé au tarissement, suivi d'une analyse bactériologique, aiderait à envisager la possibilité soit de réforme ou de traitement au tarissement.
- ✓ Pour les fermes à forte prévalence pour le maedi-visna, prendre connaissance sérieusement des résultats pour le MV et établir une stratégie avec son vétérinaire praticien, et contacter le CEPOQ à propos du *Programme d'assainissement des troupeaux ovins au maedi-visna*;
- ✓ L'utilisation des antibiotiques pour traiter les mammites bactériennes doit se faire rigoureusement afin de limiter le phénomène de résistance des bactéries aux antibiotiques couramment utilisés. Pour ce faire, il est recommandé d'établir un plan de traitement avec son vétérinaire, puisque l'antibiotique à administrer peut varier selon le type de mammité. Le vétérinaire praticien pourra recommander de changer de famille d'antibiotique lorsque les résultats de traitement seront inférieurs aux attentes ou que la résistance aura été confirmée par un antibiogramme.
 - Se rappeler que 41,6 % des souches de *Mannheimia haemolytica* ont été classées "résistantes" à la tétracycline et que 50 % des producteurs de l'étude disent utiliser cette famille d'antibiotique (Oxyvet, Oxymycine, Noromycine). Comme il s'agit d'un agent de pneumonie, une stratégie de vaccination pourrait être établie pour cette condition particulièrement. Cependant, aucun vaccin n'est homologué pour cet agent au Canada.
- ✓ Réformer les brebis avec des lésions structurelles au pis et surtout aux trayons et déterminer les facteurs conduisant à la fibrose du trayon.
- ✓ Porter une attention particulière aux brebis qui ont été classées positives aux *Staphylococcus aureus*, puisque ces animaux restent porteurs à vie de cette bactérie et celle-ci se dissipe alors dans l'environnement. La réforme devrait possiblement être envisagée. Dans le bovin laitier, cette stratégie est quasi-automatique. La majorité des autres agents de la famille des staphylocoques identifiés dans ce projet devront faire l'objet d'une recherche plus approfondie afin de connaître leur pathogénicité chez la brebis.

9 À VENIR

À la lumière des résultats présentés, plusieurs pistes futures de recherche sont proposées par l'équipe du projet, afin de poursuivre la recherche sur la qualité de la glande mammaire chez les brebis viande et de mieux conseiller les éleveurs. Voici quelques ouvertures vers d'autres recherches :

- Il serait particulièrement intéressant de recueillir des échantillons de lait à plus d'un moment durant la lactation, afin de mieux comprendre la dynamique et la persistance des infections intra-mammaires (à l'agnelage et avant le sevrage par exemple), ainsi que de suivre les mêmes brebis lors de deux lactations consécutives pour comprendre l'impact d'une infection intra-mammaire en fin de lactation sur la lactation suivante.
- Très peu d'échantillons de lait de brebis en mammite clinique ont pu être analysés dans ce projet, alors il s'agit là d'un aspect majeur de la santé de la glande mammaire.
 - Aucune mammite à mycoplasme n'a d'ailleurs été diagnostiquée et il serait pertinent de poursuivre les recherches sur le sujet, puisqu'il s'agit d'un agent de pneumonies qui serait répandu en production ovine
- Il serait possible d'explorer davantage la relation entre la santé de la glande mammaire des brebis et la croissance de leurs agneaux. Dans un futur projet, le suivi des performances des agneaux devra assurément être plus rigoureux et standardisé, ce qui apportera de la précision dans les données recueillies, tout en augmentant le nombre d'informations à analyser.
- L'évaluation des pertes encourues par le maedi-visna devrait aussi faire l'objet de recherches subséquentes, dans le but d'estimer l'impact économique de la maladie, et également d'évaluer les avantages de l'assainissement d'un troupeau pour un éleveur, tant au point de vue financier que pour la santé globale de son troupeau.
- Réaliser une étude prospective afin de déterminer si le statut d'une brebis au CMT ou aux analyses bactériologiques au tarissement affecte l'état de la glande mammaire, la croissance et la mortalité des agneaux lors de la prochaine lactation.
- Dans le futur, il serait intéressant de documenter le phénomène du rétablissement de la production de lait après un manque de lait des brebis en tout début de lactation.
- Étudier l'impact de l'alimentation des brebis en fin de gestation et durant la lactation en relation avec la montée de lait productive et la prévalence de la mammite.
- Évaluer si des traits génétiques peuvent être liés à un risque accru de mammite, et ainsi explorer la possibilité de travailler dans une perspective de sélection génétique.
- Enfin, il serait pertinent d'explorer la comparaison d'efficacité entre un traitement intra-mammaire et un autre parentéral dans le traitement d'une mammite clinique chez la brebis.

10 DIFFUSION DES RÉSULTATS ET LIVRABLES

La diffusion des résultats s'effectue principalement par :

- Un article de vulgarisation a été publié dans la revue Ovin-Québec pour la présentation du projet, lors de l'édition de l'été 2017 (Annexe C);

- Le rapport final qui comprend l'ensemble des résultats sera diffusé sur le site Internet du CEPOQ, ainsi que sur le site d'Agri-Réseau;
- Sur le sujet de la santé mammaire, une capsule vidéo a également été réalisée, intitulée « *Test CMT, bactériologie et antibiogramme* ». Dr Gaston Rioux y présente les différents tests de laboratoire auxquels les producteurs ont accès et auraient avantage à utiliser, afin de détecter les problèmes associés à la glande mammaire. Cette capsule vidéo a été réalisée dans le cadre du projet « *Réalisation de 12 capsules vidéo pratiques sur divers aspects touchant la salubrité alimentaire, la biosécurité, la traçabilité, la santé et le bien-être des ovins* », financé au Programme SBTBEA du MAPAQ (Projet #5050222). Voici le lien pour visionner cette capsule : <https://www.youtube.com/watch?v=7eLo7dmMZhc>.
- Un article de vulgarisation sera publié dans la revue Ovin-Québec pour la présentation des résultats du projet (article à venir, dans une édition « Spécial R&D » à l'été 2018);
 - Cet article pourra être traduit, aux frais du CEPOQ, afin d'être publié dans la revue *Sheep Canada*.
 - Cet article pourra également être publié dans la revue *Le Praticien*.
- 30 rapports individualisés ont également été produits et transmis aux producteurs participants. Chaque producteur pourra ainsi consulter, accompagné de son vétérinaire praticien qui recevra également une copie du rapport, l'ensemble des résultats pour son entreprise ainsi que les recommandations globales du projet;
- Le réseau « Vetovincaprin », qui regroupe un groupe d'intervenants en santé ovine et caprine offrira la chance à l'équipe de recherche de discuter des résultats avec les vétérinaires praticiens ayant collaboré au projet, lors de la conférence téléphonique du 5 avril 2018 (Présentation disponible à l'Annexe D).
- Un webinaire sera offert au printemps-été 2018 afin de répondre aux questions des producteurs, suite à la réception de leurs résultats;
- Un aperçu des résultats du projet sera présenté par Mme Catherine Element-Boulianne lors d'une conférence au cours de la Réunion générale annuelle du CEPOQ qui se tiendra le 13 avril prochain à la Cache à maxime, à Scott en Beauce;
- Une Journée de recherche en production ovine (JRPO) est à venir en juin 2018 et une conférence sur l'ensemble des résultats et des conclusions du projet sera présentée;
- La présentation des résultats pourra se faire également lors de congrès vétérinaires, tels que ceux de l'OMVQ et de l'AMVPQ;

11 CONCILIATION DES DÉPENSES

Le fichier Excel de conciliation des dépenses du projet, ainsi que toutes les pièces justificatives qui y sont attachées, ont été fournis au Ministère le 21 décembre 2017.

12 RÉFÉRENCES

- Arsenault J, Dubreuil P, Higgins R, Bélanger D. *Risk factors and impacts of clinical and subclinical mastitis in commercial meat-producing sheep flocks in Quebec, Canada*. Preventive Veterinary Medicine, 2008 - 373-393.
- Arsenault J, Dubreuil P, Girard C, Simard C, Bélanger D. *Maedi-visna impact on productivity in Quebec sheep flocks (Canada)*. Preventive Veterinary Medicine, 2003 - 125-137.
- Asadpour, R., Paktinat, R., Ghassemi, F., et Jafari, D.R. 2014. *Study on Correlation of Maedi-Visna Virus (MVV) with Ovine Subclinical Mastitis in Iran*. Indian J. Microbiol. 2014 Jun; 54(2): 218–222.
- Bélanger, D., Arsenault, J., Dubreuil, P., et Girard, C. *Rapport du projet sur l'évaluation du statut sanitaire des troupeaux ovins du Bas-St-Laurent et de l'Estrie*. Faculté de Médecine Vétérinaire. Université de Montréal, 15 déc. 2001. 305p.
- Benavides, J., Fuertes, M., García-Pariente, C., Otaola, J., Delgado, L., Giraldez, J., García Marín, J.F., Carmen Ferreras, M., Pérez, V. *Impact of maedi-visna in intensively managed dairy sheep*. Veterinary Journal. Sep. 2013; 197 (3) 607-12.
- Cooper, S. Huntley, S.J., Crumpa, R., Lovatt, L., Green, L.E. 2016. *A cross-sectional study of 329 farms in England to identify risk factors for ovine clinical mastitis*. Preventive Veterinary Medicine 125 : 2016- 89–98.
- Gelasakis, A.I., Mavrogianni, V.S., Petridis, I.G., Vasileiou, N.G., Fthenakis, G.C. 2014. *Mastitis in sheep--The last 10 years and the future of research*. Vet Microbiol. Dec 2014;181 (1-2).
- Gonzalo, C., Ariznabarreta, A., Carriedo, J. A. et San Primitivo, F. 2002. *Mammary Pathogens and Their Relationship to Somatic Cell Count and Milk Yield Losses in Dairy Ewes*. Journal of Dairy Science. 2002. 85:1460–1467.
- Fragkou, I.A., Gougoulis, D.A., Billinis, C., Mavrogianni, V.S., Bushnell, M.J., Cripps, P.J., Tzora, A., Fthenakis, G.C. *Transmission of Mannheimia haemolytica from the tonsils of lambs to the teat of ewes during sucking*. Vet. Microbiol. 2011 – 66-74.
- Grant, C., Smith, E.M., Green, L.E. 2016. *A longitudinal study of factors associated with acute and chronic mastitis and their impact on lamb growth rate in 10 suckler sheepflocks in Great Britain*. Prev. Vet. Med. 127 (2016) 27–36.
- Holmøy, I.H., Waage, S., Gröhn, Y.T. *Ewe characteristics associated with neonatal loss in Norwegian sheep*. Prev. Vet. Med. 114 (2014) 267–75
- Mazzei, M., Carrozza, M.L., Bandecchi, P. 2005. *Evaluation of an ELISA to detect antibodies to maedi-visna virus in individual and pooled samples of milk from sheep*. The Veterinary record, 2005- 157(18):552-5 .
- Omaleki, L., Browning, G.F., Allen, J.L., Barber, S.R. 2011. *The role of Mannheimia species in ovine mastitis*. Veterinary Microbiology 153 : 2011- 67–72

Smith, E.M., Willis, Z.N., Blakeley, M., [Lovatt, F.](#), [Purdy, K.J.](#), *Bacterial species and their associations with acute and chronic mastitis in suckler ewes*. Journal of Dairy Science, 2015 - 7025-33.

Mørk T, Waage S, Tollersrud T, Kvitle B, Sviland S. 2007. *Clinical mastitis in ewes; bacteriology, epidemiology and clinical features*. Acta Veterinaria Scandinavica. 2007- 49 :23.

ANNEXE A. AVIS DE RECHERCHE POUR LES PRODUCTEURS

PROJET EN SANTÉ

SUR LA GLANDE MAMMAIRE DES BREBIS VIANDE

PRODUCTEURS RECHERCHÉS !

Le CEPOQ est à la recherche de 30 troupeaux ovins pour un nouveau projet concernant la santé de la glande mammaire des brebis viande. Les 30 troupeaux seront sélectionnés aléatoirement parmi tous ceux qui répondent aux critères et qui auront **manifesté leur intérêt avant le 1^{er} mai**.

Qui peut participer?

- Le troupeau est situé dans l'une des régions suivantes : Bas-St-Laurent, Chaudière Appalaches, Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Estrie et Montérégie.
- Un minimum de 50 agnelages est prévu dans votre troupeau entre mai et août 2017;

Qu'est-ce que ça implique pour vous?

- Une ou deux visites d'une demi-journée par un membre de l'équipe afin de récolter le lait (≈10 ml) de 50 brebis en lactation (de 3 à 30 jours après l'agnelage);
- Le partage des données relatives à la croissance des agneaux et à leur santé générale ;
- L'envoi de quelques échantillons de lait additionnels si des brebis développent une mammite clinique.

Quels sont les bénéfices associés à une participation au projet?

- Connaître les pathogènes causant la mammite présents dans votre troupeau et ainsi mieux orienter les traitements;
- Contribuer à l'amélioration des connaissances sur la santé de la glande mammaire et les traitements appropriés;
- Une compensation financière sera versée aux producteurs participants.

Pour vous inscrire ou pour plus d'informations, contactez :

Catherine Element-Boulianne
Co-responsable de la R&D, CEPOQ
catherine.element-boulianne@cepog.com
418-856-1200, poste 222

PARTENAIRES DU PROJET

- Faculté de médecine vétérinaire (FMV) de l'Université de Montréal
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)
- Richard Bourassa, mv, Hôpital vétérinaire de Sherbrooke.
- Société canadienne des éleveurs de moutons (SCEM)

ANNEXE B. CRITÈRES DE DÉFINITION D'UNE MAMMITE SELON LA CHARTE DU RÉSEAU CANADIEN SUR LA MAMMITE BOVINE

Tableau 31. Critères de définition d'une mammite selon la charte du réseau canadien sur la mammite bovine

1 colonie (100 UFC/ml)	2 à 9 colonies (200 à 900 UFC/ml)		≥ 10 colonies (≥ 1 000 UFC/ml)	
	Culture Pure	Culture Mixte*	Culture Pure	Culture Mixte
<i>Staph. aureus</i>	<i>Staph. aureus</i>	<i>Staph. aureus</i>	Tout sauf <i>Bacillus</i> ssp.	<i>Staph. aureus</i>
<i>Strep. agalactiae</i>	<i>Strep. agalactiae</i>	<i>Strep. agalactiae</i>		<i>Strep. agalactiae</i>
<i>Strep. canis</i> (groupe B)	<i>Strep. canis</i>	<i>Strep. canis</i>		<i>Strep. canis</i>
	<i>Pasteurella</i>	<i>Arcano. pyogenes</i>		
	<i>Strep. dysgalactiae</i>	<i>Prototheca</i>		
	<i>Strep. uberis</i>			<i>Strep. dysgalactiae</i>
	<i>Streptococcus</i> ssp. (incluant Enterococcus)			<i>Strep. uberis</i>
				<i>Streptococcus</i> ssp. (incluant Enterococcus)
	<i>E. coli</i>			
	<i>Klebsiella</i>			<i>Nocardia</i>
	<i>Enterobacter</i>			<i>Prototheca</i>
	<i>Serratia</i>			<i>Arcano. pyogenes</i>
	<i>Proteus</i>			
	<i>Pseudomonas</i>			
	<i>Arcano. pyogenes</i>			
	<i>Nocardia</i>			
	<i>Prototheca</i>			
	Levures, Champignons			
	<i>Corynebacterium</i> ssp.			

*Une culture mixte comprend 2 agents bactériens différents ou moins. Si l'échantillon contenait 3 espèces et plus, il était considéré « contaminé » (échantillon exclu des analyses).

ANNEXE C. ARTICLE OVIN-QUÉBEC, ÉTÉ 2017



RECHERCHE

ENFIN UN PROJET DE RECHERCHE SUR LA **SANTÉ DU PIS** !

CATHERINE ELEMENT-BOULIANNE, AGR., M.Sc., CORESPONSABLE DE LA R&D, CEPOQ

DR GASTON RIOUX, MV, COORDONNATEUR DE LA SANTÉ, CEPOQ

Une priorité et un besoin du secteur

Dans les dernières années, la productivité des élevages ovins a augmenté. Cette augmentation est explicable par de nouvelles techniques de reproduction, mais aussi en grande partie, par l'introduction de femelles plus prolifiques dans les élevages. La **qualité de la glande mammaire des brebis est essentielle** puisque ces dernières doivent élever un plus grand nombre d'agneaux par agnelage. Les producteurs ovins rapportent souvent des problématiques de production laitière déficiente chez leurs femelles et les causes peuvent être multifactorielles (génétiques, nutritionnelles, infections virales ou bactériennes, etc.). Ceci amène des pertes monétaires importantes aux producteurs puisque les brebis ayant un potentiel réduit de production laitière sont plus rapidement réformées et leurs agneaux sont sujets à un taux de mortalité et de morbidité plus élevé, ainsi qu'à une croissance inférieure. Les charges d'opération peuvent aussi être affectées par l'obligation de faire appel à l'allaitement artificiel pour sauver les agneaux dont les mères ne font pas suffisamment de lait. Ces impacts sont encore sous-estimés et peuvent affecter directement la marge des entreprises et leur pérennité. Ce projet permet ainsi de répondre à l'une des grandes

priorités indiquées dans la Planification stratégique de la production ovine au Québec. Cette thématique de recherche avait également été identifiée par l'industrie lors de la mise en place des « besoins et opportunités de recherche 2015-2019 » réalisée par le CEPOQ et ses partenaires.

Plus de 15 années se sont écoulées depuis la réalisation de la dernière étude présentant le portrait de santé du cheptel ovin québécois. D'après ces données, les mammites cliniques aiguës surviennent en moyenne 22 jours après l'agnelage (Arsenault, 2008). Les facteurs de risques associés à une incidence accrue de mammite clinique sont une alimentation déficiente en protéine pendant la gestation, une mauvaise conformation ou la présence de lésions aux trayons, une taille de portée de deux agneaux ou plus, la présence de masses intramammaires chez les brebis gestantes ou en lactation (Grant, 2015, Cooper, 2016).

En plus des mammites cliniques aiguës, la présence d'infection intramammaire sous-clinique est aussi une problématique rencontrée chez la brebis. Au Québec, il a été rapporté que 28,8 % des brebis en fin de lactation présentaient des bactéries potentiellement pathogènes dans leur lait, et ce, en l'absence

de signes cliniques (Arsenault, 2008). Les mammites chroniques sont également fréquentes chez les brebis et, toujours au Québec, la **présence de ces mammites chroniques a été identifiée comme la cause de réforme affectant le plus grand nombre de troupeaux au Québec** (Bélanger, 2001).

Les objectifs du projet ? Ils sont nombreux!

Globalement, le projet vise à déterminer si l'état de la glande mammaire peut être expliqué par l'atteinte par des agents infectieux qui pourraient affecter le rendement laitier des brebis de type viande et ainsi nuire à la productivité des fermes ovines commerciales au Québec. Spécifiquement :

- Déterminer le(s) **type(s) de pathogène(s)** présent(s) chez les brebis présentant une glande mammaire problématique lors de la mise bas;
- Déterminer l'**antibio-résistance** de ces pathogènes et les facteurs contribuant à leur présence et à leur diffusion;
- L'impact de ces pathogènes sur la productivité des animaux (mortalité, **croissance des agneaux**, réforme) ;
- Comparer la santé et l'état de la glande mammaire de femelles négatives au **Maedi visna** à celle de femelles atteintes par cette maladie et estimer les effets sur les performances techniques d'élevage ;
- Évaluer si le **mycoplasme** est présent comme agent pathogène de la mammites dans le secteur ovin;
- Former et informer les **producteurs** sur les pathogènes présents et les **moyens de lutte et de contrôle**;
- Former et informer les **intervenants et les vétérinaires** praticiens afin d'améliorer les actions de contrôle et de prévention.

Données récoltées ?

- ▶ Le lait de 25 brebis provenant de 30 troupeaux (50 mamelles), de 3 à 30 jours après l'agnelage
- ▶ Les caractéristiques physiques de la glande mammaire des brebis récoltées
- ▶ Le lait de brebis en mammites clinique se développant suite à l'échantillonnage initial
- ▶ Les données de croissances des agneaux issus des mères échantillonnées

La participation de **30 entreprises ovines** était nécessaire pour débiter ce projet. Le recrutement a été très rapide et **nous remercions tous les producteurs qui ont répondu à l'appel !**
Les régions ciblées sont : Bas-St-Laurent, Chaudière-Appalaches, Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Estrie et Montérégie.

Analyses effectuées?

- ▶ Analyses sérologiques dans le lait pour déterminer si les brebis sont séropositives ou non au **Maedi visna** (laboratoire d'expertise en pathologie animale du Québec (LEPAQ))
- ▶ Analyses bactériologiques pour la recherche des pathogènes dans le lait et réalisation des antibiogrammes (laboratoire d'épidémiologie animale du Québec (LEAQ))
- ▶ Tests du **California Mastitis Test (CMT)** (laboratoire de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal)

Toutes les nouvelles connaissances acquises dans le cadre de ce projet permettront de mieux intervenir et améliorer les recommandations en élevage, le tout afin d'améliorer la productivité et l'efficacité des entreprises ovines québécoises. L'équipe de recherche espère pouvoir poursuivre avec un second projet, dans lequel il serait par exemple possible d'évaluer l'état de la glande mammaire au tarissement, l'efficacité des traitements selon les bactéries étudiées, etc. Bref, une thématique de recherche importante pour l'industrie et possédant encore plusieurs intérêts scientifiques !

Les résultats du projet seront disponibles
dès janvier 2018. ■

RÉFÉRENCES :

- Arsenault J., Dubreuil P., Higgins R., Bélanger D. *Risk factors and impacts of clinical and subclinical mastitis in commercial meat-producing sheep flocks in Quebec, Canada*. Preventive Veterinary Medicine, 2008 - 373-393.
- Bélanger, D., Arsenault, J., Dubreuil, P., et Girard, C. *Rapport du projet sur l'évaluation du statut sanitaire des troupeaux ovins du Bas-St-Laurent et de l'Estrie*. Faculté de Médecine Vétérinaire. Université de Montréal, 15 déc. 2001. 305p.
- Cooper, S., Huntley, S.J., Crump, R., Lovatt, L., Green, L.E. 2016. *A cross-sectional study of 329 farms in England to identify risk factors for ovine clinical mastitis*. Preventive Veterinary Medicine 125 : 2016- 89-98.
- Grant, C., Smith, E.M., Green, L.E. 2016. *A longitudinal study of factors associated with acute and chronic mastitis and their impact on lamb growth rate in 10 suckler sheep flocks in Great Britain*. Prev. Vet. Med. 127 (2016) 27-36.

PARTENAIRES DU PROJET

- Faculté de médecine vétérinaire (FMV) de l'Université de Montréal
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)
- Richard Bourassa, mv, Clinique vétérinaire de Sherbrooke
- Société canadienne des éleveurs de moutons (SCEM)

FINANCEMENT

Ce projet (*Détermination des agents infectieux affectant le potentiel laitier des brebis de type viande et de leur antibio-résistance, afin d'établir un plan d'action et d'intervention visant à réduire les facteurs de risque et à contrôler les impacts sur la productivité des élevages ovins québécois*) est réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.



été 2017 • Ovin Québec • 49

ANNEXE D. PRÉSENTATION DONNÉE LE 5 AVRIL 2018 AU RÉSEAU VETOVINCAPRIN