

Projet financé dans le cadre du Programme de développement sectoriel (PDS)

Volet 2 – Appui au développement sectoriel

## RAPPORT FINAL

### Établissement d'un premier constat au sujet de la fertilité des troupeaux caprins de boucherie en contre-saison au Québec

Demandeur : Regroupement des éleveurs de chèvres de boucherie du Québec

(pour la Table filière chèvres de boucherie du Québec)

Rédigé par :

**Catherine Chaput, agr., M. Sc., Centre d'expertise en production ovine du Québec**

Agente de développement pour les filières caprines du Québec

31 octobre 2023



## Table des matières

<b>RÉSUMÉ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. RAPPEL DU PROJET INITIAL .....</b>	<b>4</b>
1.1 Introduction .....	4
1.2 Objectifs .....	5
1.3 Participants ou partenaires .....	6
1.4 Durée du projet .....	6
1.5 Réalisation .....	7
1.5.1 Recrutement des entreprises .....	7
1.5.2 Acquisition des données .....	8
1.5.3 Calcul des intervalles .....	8
1.5.4 Traitement des données et analyses statistiques.....	8
1.5.5 Présentation des résultats et analyse des données .....	10
<b>2. CONCLUSION .....</b>	<b>23</b>
<b>3. RETOMBÉES POUR LE SECTEUR .....</b>	<b>24</b>
<b>4. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>25</b>

## **Résumé**

L'impact de la saison sur la reproduction de la chèvre de boucherie au Québec est un concept peu documenté et maîtrisé par les intervenants du milieu. En effet, il n'y a pas de données concrètes et disponibles concernant la fertilité des femelles, particulièrement au niveau des performances de reproduction en saison sexuelle naturelle et en contre-saison. Pourtant, il s'agit d'un paramètre particulièrement crucial, qui influence la productivité d'un troupeau et donc la rentabilité de l'entreprise agricole. Le secteur de la chèvre de boucherie étant actuellement en plein développement, il s'agit d'aspects primordiaux à déterminer, afin de pouvoir d'une part se comparer à travers le temps, mais aussi inter-troupeaux, afin de mesurer l'ampleur d'une amélioration. Ces éléments permettront d'assurer la prospérité de la filière et de fournir une base de données moyennes aux fins de comparaison pour l'industrie caprine. Les données recueillies à travers les troupeaux participants sont cependant limitées, très variables et non homogènes d'une ferme à l'autre. Sur cette base, l'analyse statistique ne permet pas de dégager des différences statistiques significatives en ce qui a trait aux performances de reproduction selon la saison sexuelle chez les fermes participantes. Bien qu'il soit tentant de conclure que les chèvres de boucherie sont naturellement désaisonnées, il faut cependant demeurer prudent dans l'interprétation des résultats. En effet, la variation très importante entre les fermes, liée à une faible quantité de données assez imprécises, limite la fiabilité des modèles statistiques et ne nous permet pas de généraliser.

## 1. Rappel du projet initial

### 1.1 Introduction

Il est actuellement formellement établi que les petits ruminants sont des animaux saisonniers et donc, qu'ils se reproduisent pendant des moments caractéristiques au courant de l'année. De sorte que leurs capacités reproductives ne sont donc pas équivalentes d'une saison à l'autre. Les éleveurs doivent ainsi trouver certaines techniques de gestion spécifique en contre-saison sexuelle, où les taux de fertilité sont plus bas, afin de maintenir leur productivité. Or, les paramètres liés à la reproduction sont parmi les facteurs influençant de manière la plus importante l'efficacité de la production de viande chez les chèvres de boucherie. Ces derniers regroupent notamment le taux de conception, le taux de mise-bas ainsi que la capacité à se reproduire hors-saison. Ainsi, cette caractéristique inhérente aux petits ruminants représente un défi majeur pour la production de viande caprine. En absence de naissances tout au long de l'année, les producteurs sont dans l'impossibilité de vendre leurs produits périodiquement et donc d'assurer des revenus constants à travers le temps. De plus, le cycle de reproduction des animaux ne correspond pas nécessairement à la période optimale de commercialisation des chevreaux sevrés, ce qui représente un enjeu de taille pour la pérennité des entreprises. Le regroupement des œstrus permet d'assurer des chevrotages cycliques. Pour les entreprises caprines, cela représente des revenus plus stables, alors que pour les marchés, cela permet un approvisionnement plus régulier et subséquemment un prix moins volatil.

En région tempérée, comme au Québec, il est possible d'observer une venue en œstrus des animaux à l'automne, occasionnant ainsi des naissances au printemps et un état d'anœstrus à la fin du printemps. En région tropicale, les petits ruminants ont tendance à être moins saisonniers et ainsi à se reproduire pendant toute l'année, selon la disponibilité des aliments. L'intégration de ce trait de désaisonnement aux caprins de boucherie à travers les troupeaux des régions tempérées serait ainsi particulièrement avantageuse pour l'ensemble de l'industrie. Diverses stratégies sont continuellement développées, étudiées et employées sur les fermes dans un effort de désaisonner les chèvres, de façon à étaler les chevrotages tout au long de l'année, bien que les travaux pour contrôler la fertilité des petits ruminants en contre-saison ont majoritairement été effectués au niveau du secteur ovin. Au sein de ce milieu, des programmes de désaisonnement utilisant la photopériode ont été développés et instaurés dans les entreprises ovines, ce qui n'est pas le cas dans le secteur caprin où on utilise plutôt l'effet bouc comme technique de

désaisonnement. Celle-ci est parfois combinée à des techniques de synchronisation des chaleurs telles que l'utilisation d'implants vaginaux (CIDR), qui relâchent de la progestérone ou de l'acétate de mélangestrol (MGA), qui est plutôt administrée de manière orale, via l'alimentation. À ce jour, étant donné un manque flagrant de connaissances au sein de la filière, il est très difficile de se faire une idée sur le sujet et de déterminer s'il est nécessaire de mettre autant d'effort que ce qui fut réalisé dans le secteur ovin. Effectivement, il n'y a pas de données disponibles et très peu d'information, qui documentent la fertilité des chèvres de boucherie à travers les saisons. Ainsi, il n'y a pas de base existante sur laquelle s'appuyer afin de justifier des projets de recherche et de développement.

Ce projet vise à faire état de la situation actuelle de quelques troupeaux de chèvres de boucherie du Québec en ce qui concerne les performances de reproduction associées aux différentes saisons d'accouplement, soit en saison naturelle comparativement à un accouplement en contre-saison. Il s'agit de la première collecte de données préliminaires de ce genre au Québec. Celles-ci sont d'une grande importance pour l'industrie caprine bouchère. En effet, ces dernières permettent d'effectuer un premier survol de la situation actuelle au sein des quelques troupeaux, et ce, dans le but de vérifier la pertinence et la nature de potentiels travaux de recherche ou de développement afin d'améliorer ces paramètres, le cas échéant. Une amélioration des connaissances au niveau de la fertilité en contre-saison sera reflétée à travers une production annuelle beaucoup plus stable et des volumes disponibles plus importants à travers l'année.

## *1.2 Objectifs*

De manière générale, le présent projet devait permettre de recueillir l'information en lien avec les performances de reproduction de quelques troupeaux caprins de boucherie diversifiés, qui se sont portés volontaires afin de participer à cette étude préliminaire.

Les objectifs spécifiques en lien avec le projet se détaillent comme suit :

- ↻ Recueillir de l'information et documenter les connaissances actuelles entourant la reproduction en contre-saison chez la chèvre de boucherie au Québec et ailleurs dans le monde ;
- ↻ Mesurer le taux de fertilité des chèvres de boucherie en saison versus en contre-saison sexuelle ;

- ↻ Établir un premier constat concernant la fertilité en contre-saison de la chèvre de boucherie au Québec et juger de la nécessité de poursuivre les efforts de recherche et développement ;
- ↻ Améliorer la productivité et la rentabilité des entreprises et par le fait même augmenter le volume de viande de chevreaux disponible annuellement sur le marché québécois.

### 1.3 *Participants ou partenaires*

Les membres de la Table filière chèvres de boucherie du Québec ainsi que l’agente de développement sont les principaux collaborateurs de ce projet ainsi qu’un consultant externe, responsable de la prise de données au niveau des entreprises participantes au projet.

Le comité de pilotage compte cinq membres représentants de la Table filière chèvres de boucherie du Québec, soit :

**Centre d’expertise en production ovine du Québec (CEPOQ)**

Catherine Chaput, agr., M.Sc, agente de développement pour la filière caprine  
 Jade Pinel, technologue et précédente agente de développement

**Université Laval**

Dany Cinq-Mars, professeur-chercheur et directeur de programme de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycle au département des sciences animales de la FSAA

**Association canadienne de la chèvre de boucherie (ACCB)**

Catherine Michaud, agr., directrice générale

**Regroupement des éleveurs de chèvres de boucherie du Québec (RECBQ)**

Mathieu Trudel, président

### 1.4 *Durée du projet*

Le projet s’est échelonné sur une période de 21 mois, soit de janvier 2022 à octobre 2023.

## 1.5 Réalisation

### 1.5.1 Recrutement des entreprises

Les producteurs de chèvres de boucherie ont été interpellés par différentes plates-formes, notamment au niveau de courriels et via les réseaux sociaux. De la sollicitation téléphonique a aussi été réalisée par un membre du CEPOQ. Dans le cas des courriels, une invitation pouvait être directement envoyée ou cette dernière pouvait être intégrée sous forme d'appel général au sein du Bouche à oreille caprin, un média disponible pour la filière caprine de boucherie. Un appel à tous a aussi été affiché au sein de l'infolettre du MAPAQ au cours du mois de septembre 2021, ainsi que sur la page Facebook du RECBQ et par courriels via leurs listes de membres.

Une fois la liste de producteurs intéressés en main, il a été possible de poursuivre le recrutement selon des critères spécifiques. D'abord, il fallait que celles-ci soient enregistrées au MAPAQ. De cette liste, environ une soixantaine d'entreprises possèdent au moins 25 chèvres, qui était le barème initial concernant le nombre de sujets. Ce nombre minimum a été déterminé afin d'avoir un échantillon représentatif des chèvres commerciales au Québec, tout en étant suffisamment adéquat pour la prise de données. Ce barème a cependant été réduit à 20 chèvres en cours de projet, afin d'inclure une plus grande proportion d'entreprises. Initialement, il avait été prévu de recruter dix chèvres à travers cinq régions, soit deux par région où le bassin de production est le plus important : le Bas-Saint-Laurent, Chaudière-Appalaches, le Centre-du-Québec, l'Estrie et la Montérégie. Cet échantillon aurait représenté un portrait plutôt intéressant de la production caprine de boucherie, mais il n'a été possible de recruter seulement sept entreprises afin de réaliser le projet. De ce nombre, deux entreprises se situent dans la région de l'Estrie, une au sein du Centre-du-Québec, deux dans la région de Lanaudière, une se trouve en Montérégie et une en Mauricie.

Cette répartition représente une certaine limite à l'étude, puisque la région administrative et son contexte apportent une variabilité supplémentaire, qui ne peut être diminuée par le faible nombre d'entreprises comprises au sein de notre échantillon.

### *1.5.2 Acquisition des données*

Les données ont été acquises d'avril à mai 2022 ainsi que de septembre à octobre 2022 avec la participation du consultant externe. Ce dernier a réalisé les visites des entreprises participantes et y a noté les informations pertinentes. Ces dernières pouvaient se présenter, sans s'y limiter, à la dimension des bâtiments et des parcs, la luminosité au niveau des animaux, à la qualité de l'air ambiant et à l'efficacité de la séparation des groupes et des mâles.

Au niveau des animaux, les données recueillies sur chacun des animaux participants au projet étaient essentiellement l'identification de l'animal, l'âge, le sexe, la date du dernier chevrotage, le nombre de chevrotages, l'âge au premier chevrotage, les dates de mise au bouc et de retrait, si la confirmation de la gestation avait été effectuée, la date de chevrotage, le nombre de chevreaux nés, le nombre de mort-nés, les antécédents de maladies connues, la condition de chair, la circonférence scrotale dans le cas des mâles reproducteurs et la conformité générale.

### *1.5.3 Calcul des intervalles*

Les intervalles présentés dans le cadre de ce projet, soit l'intervalle mise au bouc mise-bas (IMaBMB) et l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante (IMaBSF) ont été calculés de manière mathématique. Le premier est calculé en utilisant les informations transmises par les entreprises caprines participantes. Ainsi, l'intervalle mise au bouc mise-bas est représenté par le nombre de jours séparant la date de mise au bouc et la date de mise-bas. Le deuxième, soit l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante est calculé en soustrayant la durée moyenne de gestation de la chèvre de l'intervalle mise au bouc mise-bas.

### *1.5.4 Traitement des données et analyses statistiques*

Un traitement des données a été réalisé sur les données brutes, afin de retirer les animaux n'ayant reçu aucune mesure. La raison majeure du retrait d'un animal de l'analyse résidait essentiellement au niveau de son statut au sein de l'entreprise (réforme, mort). En effet, un animal qui avait quitté, d'une façon ou d'une autre le troupeau, était retiré du jeu de données initial. Malgré le nombre restreint de fermes intégrées dans la présente étude, l'une d'entre elles a dû être retirée de certaines analyses. En effet, comme il n'était pas possible d'avoir

suffisamment confiance quant aux dates de la mise au bouc, ainsi que la date de son retrait, il n'était pas possible de calculer les intervalles pour cette ferme.

Ainsi, deux jeux de données ont été produits, afin d'utiliser au maximum le nombre limité de données. L'un d'eux regroupait les variables mesurées du nombre de chevreaux nés et le nombre de mort-nés par chèvre, pour l'ensemble des entreprises participantes (A à G), alors que l'autre regroupait les variables associées aux deux intervalles calculés, soit l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante et l'intervalle mise au bouc-mise-bas pour six entreprises (A à E et G).

Il a été convenu que l'ensemble des troupeaux soit inclus dans l'analyse, et ce, même si l'une des entreprises ne présentait pas la même race que les autres. En effet, contrairement aux autres troupeaux, composés essentiellement de la race Boer ou d'individus Boer croisés, l'un des troupeaux possédait principalement de la Savannah et des individus Savannah croisés. La décision de les inclure s'explique notamment par l'intérêt d'avoir un échantillon représentatif des entreprises commerciales au Québec, et ce, même si ce dernier est relativement faible. En effet, notre échantillon représente ce qui est trouvé essentiellement au Québec, c'est-à-dire une proportion importante de troupeaux où la race Boer est la principale et une faible proportion de la race Savannah. Ce choix a aussi un impact sur la variabilité des données et sur l'analyse statistique qui en découle. Malheureusement, dans le cadre de ce projet, aucune entreprise ne possédait d'individus de la race Kiko, et ce, même si cette race est la deuxième en importance dans la province. Cet élément est d'ailleurs considéré comme une des limites de l'étude.

Une fois le traitement des données complété, il a ensuite été possible de procéder à leur analyse à l'aide du logiciel Microsoft® Excel® pour Microsoft 365 MSO (Version 2307 Build 16.0.16626.20170) 64 bits ainsi qu'au logiciel d'analyse statistique Jamovi 2.4.6.

Le test de Shapiro-Wilk a été utilisé afin de déterminer si les données associées à chaque variable à l'étude suivaient une loi normale. Une valeur p inférieure à 0,05 excluait l'hypothèse de normalité des valeurs, de sorte que l'utilisation de tests statistiques paramétriques n'était pas possible. Ce phénomène peut notamment être expliqué par la variabilité importante au niveau des données. Dans le cas présent, puisque nos variables ne suivaient pas une loi normale, nous avons effectué uniquement des tests non-paramétriques. Ce type de tests est plus robuste, mais moins puissant par rapport à leurs équivalents paramétriques. En effet, puisque ceux-ci se basent plutôt sur un système de rangs, ils sont moins sensibles et donc vont rendre plus difficile l'obtention de différences statistiques. Dans le cas où la variable ne possédait que deux

échantillons, telle que la saison (sexuelle ou contre-saison), la confirmation de gestation à 45 jours ou la parité, le test de Mann-Whitney avait été choisi, alors que si ce nombre d'échantillons augmentait, comme il en est le cas au niveau du paramètre de la ferme, le test de Kruskal-Wallis était priorisé. Enfin, la matrice de corrélation de Spearman a été utilisée lorsqu'une corrélation entre deux séries de données était réalisée.

Les différences statistiques sont considérées significatives dans le cadre de ce projet lorsque la valeur p obtenue est égale ou inférieure à 0,05.

#### 1.5.5 Présentation des résultats et analyse des données

Les tableaux 1 à 6 ainsi que les figures 1 à 4 présentent les statistiques descriptives associées aux données analysées. Il est intéressant de constater les données dans leur ensemble, afin de pouvoir comparer chaque troupeau de manière individuelle. Ce portait nous permet aussi de positionner notre échantillon par rapport à l'ensemble de notre population d'intérêt, qui représente les troupeaux de caprins de boucherie à travers le Québec.

**Tableau 1.** Statistiques descriptives pour chacune des entreprises participantes (A à G), et ce, pour les paramètres du nombre de chevreaux nés ainsi que du nombre de mort-nés.

	Ferme	Nb chevreaux nés	Nb de mort-nés
N	A	30	30
	B	34	34
	C	20	20
	D	17	17
	E	20	20
	F	29	29
	G	35	35
Moyenne	A	2,30	0,233
	B	1,79	0,0294
	C	2,25	0,00
	D	1,82	0,176
	E	1,90	0,0500
	F	2,17	0,103

	Ferme	Nb chevreaux nés	Nb de mort-nés
	G	1,83	0,543
Médiane	A	2,00	0,00
	B	2,00	0,00
	C	2,00	0,00
	D	2	0
	E	2,00	0,00
	F	2	0
	G	2	0
Écart-type	A	0,794	0,430
	B	0,641	0,171
	C	0,639	0,00
	D	0,636	0,393
	E	0,788	0,224
	F	0,805	0,409
	G	0,514	0,780
Minimum	A	1	0
	B	1	0
	C	1	0
	D	1	0
	E	1	0
	F	1	0
	G	1	0
Maximum	A	4	1
	B	3	1
	C	4	0
	D	3	1
	E	3	1
	F	4	2
	G	3	3

Le N est associé au nombre de données pour chaque paramètre.

**Tableau 2.** Statistiques descriptives de l'ensemble des entreprises (A à G) pour les paramètres du nombre de chevreaux nés par chèvre et de nombre de mort-nés.

	Nb de chevreaux nés	Nb de mort-nés
N	185	185
Moyenne	2,01	0,184
Moyenne de l'erreur-standard	0,0523	0,0350
Médiane	2	0
Écart-type	0,711	0,476
Minimum	1	0
Maximum	4	3
W de Shapiro-Wilk	0,820	0,434
Valeur p de Shapiro-Wilk	< 0,001	< 0,001

Le N est associé au nombre de données pour chaque paramètre.

**Tableau 3.** Statistiques descriptives pour chacune des entreprises participantes (A à E et G) à l'exception de F pour les paramètres de l'intervalle mise au bouc mise-bas (IMaBMB) et l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante (IMaBSF).

	Ferme	IMaBMB	IMaBSF
N	A	30	30
	B	34	34
	C	20	20
	D	17	17
	E	20	20
	G	35	35
	Moyenne	A	166
B		207	53,6
C		163	10,2
D		159	5,71
E		158	5,00
G		166	12,7
Médiane		A	163
	B	168	15,0
	C	159	6,00
	D	156	3

	Ferme	IMaBMB	IMaBSF
	E	157	3,50
	G	160	7
Écart-type	A	10,9	10,9
	B	68,3	68,3
	C	13,4	13,4
	D	12,0	12,0
	E	7,72	7,72
	G	18,4	18,4
	Minimum	A	153
B		150	-3
C		151	-2
D		148	-5
E		150	-3
G		146	-7
Maximum		A	193
	B	390	237
	C	211	58
	D	195	42
	E	184	31
	G	219	66

Le N est associé au nombre de données pour chaque paramètre.

**Tableau 4.** Statistiques descriptives de l'ensemble des entreprises (A à E et G) à l'exception de F pour les paramètres de l'intervalle mise au bouc mise-bas (IMaBMB) et l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante (IMaBSF).

	IMaBMB	IMaBSF
N	156	156
Moyenne	173	19,6
Moyenne de l'erreur-standard	3,07	3,07
Médiane	160	7,00
Écart-type	38,3	38,3
Minimum	146	-7
Maximum	390	237
W de Shapiro-Wilk	0,549	0,549
Valeur p de Shapiro-Wilk	< 0,001	< 0,001

Le N est associé au nombre de données pour chaque paramètre.

Les tableaux 3 et 4 présentent plusieurs éléments intéressants, notamment quant à l'étude de la régie des différents troupeaux. En effet, certains troupeaux présentent des valeurs maximales de l'IMaBMB particulièrement élevées, notamment le troupeau B, avec un maximum pour un individu à 390 jours. Ces valeurs élevées peuvent s'expliquer par le fait que certains producteurs vont laisser le bouc à l'année en contact avec les femelles, perdant ainsi ce qu'on appelle l'effet bouc. Cette gestion de la reproduction entraîne ainsi des performances négligeables au niveau du troupeau et subséquemment, une réduction de la rentabilité de l'entreprise.

Ensuite, il est pertinent de soulever la présence de valeurs négatives au niveau de la colonne associée à l'IMaBSF. Ce phénomène est expliqué par le calcul de la durée de gestation. En effet, la durée moyenne de gestation de la chèvre est de 153 jours, mais peut varier entre 144 et 155 jours (L'élevage de la chèvre, 2016). Ainsi, une valeur spécifique déterminée à 153 jours a été utilisée dans le calcul de l'intervalle. Or, bien que la date de mise-bas soit fiable dans le cas de l'étude, le calcul de l'IMaBSF sur une base d'une durée de gestation fixe peut avoir entraîné l'apparition de valeurs négatives. De plus, il est aussi possible que ces valeurs négatives proviennent d'une saillie non désirée avant la mise au bouc prévue, occasionnée par exemple par un bouc, qui aurait pu sauter une clôture.

**Tableau 5.** Statistiques descriptives de l'ensemble des fermes (A à G) pour les paramètres du nombre de chevreaux nés par chèvre et du nombre de mort-nés, et ce, si les données ont été prises pendant la saison sexuelle (SS) ou en contre-saison (CS).

	Saison	Nb de chevreaux nés	Nb de mort-nés
N	CS	79	79
	SS	106	106
Moyenne	CS	1,95	0,177
	SS	2,05	0,189
Moyenne de l'erreur-standard	CS	0,0843	0,0618
	SS	0,0662	0,0405
Médiane	CS	2	0
	SS	2,00	0,00
Écart-type	CS	0,749	0,549
	SS	0,681	0,417
Minimum	CS	1	0
	SS	1	0
Maximum	CS	4	3
	SS	4	2

Le N est associé au nombre de données pour chaque paramètre.

**Tableau 6.** Statistiques descriptives de l'ensemble des entreprises (A à E et G) à l'exception de F pour les paramètres de l'intervalle mise au bouc mise-bas (IMaBMB) et l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante (IMaBSF), et ce, si les données ont été prises pendant la saison sexuelle (SS) ou en contre-saison (CS).

	Saison	IMaBMB	IMaBSF
N	CS	60	60
	SS	96	96
Moyenne	CS	180	27,2
	SS	168	14,8
Moyenne de l'erreur-standard	CS	5,74	5,74
	SS	3,40	3,40
Médiane	CS	160	6,50
	SS	160	7,00
Écart-type	CS	44,5	44,5
	SS	33,3	33,3
Minimum	CS	148	-5
	SS	146	-7
Maximum	CS	339	186
	SS	390	237

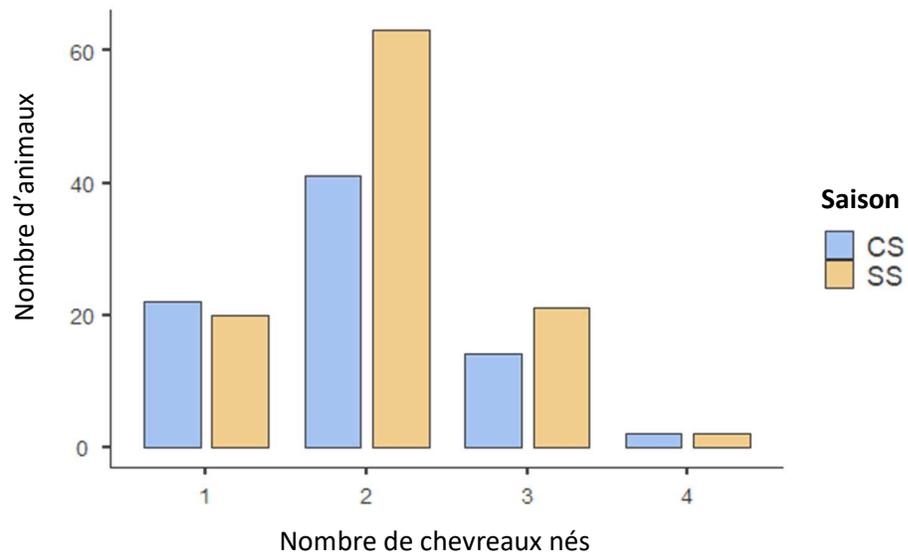
Le N est associé au nombre de données pour chaque paramètre.

L'analyse des saisons sexuelles au niveau de l'ensemble des troupeaux caprins participants ne montre pas de différence significative en ce qui a trait aux paramètres du nombre de chevreaux nés ( $p$  value = 0,298) ainsi que le nombre de mort-nés par chèvre ( $p$  value = 0,286). Bien que la figure 1 montre que numériquement, il y a un nombre plus important d'animaux, qui ont eu au moins deux chevreaux par portée en saison sexuelle, lorsque comparée à la contre-saison. Le constat est le même dans le cas des intervalles analysés au sein du second jeu de données, soit l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante ( $p$  value = 0,855) et l'intervalle mise au bouc mise-bas ( $p$  value = 0,855). Cette absence de différence, bien qu'elle soit souhaitée, peut être expliquée soit par le désaisonnement des races de boucherie présentes au niveau des troupeaux (principalement Boer, mais aussi un troupeau de Savannah) ou la gestion à la ferme. En effet, bien que ça ne soit parfois hors de leur insu, la plupart des producteurs au Québec appliquent des

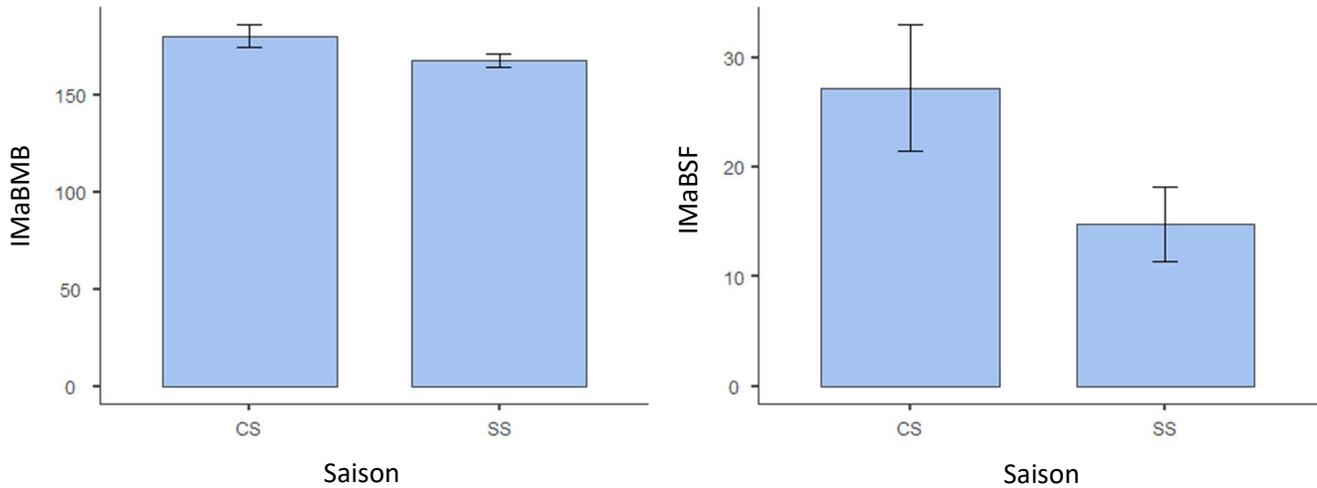
programmes de photopériodes ou d'extension lumineuse au sein de leurs troupeaux. En effet, de simples gestes, tels que d'ouvrir les lumières pour effectuer le train plus tard en saison, lorsque le nombre d'heures de luminosité décroît, permet de prolonger la période lumineuse et ainsi affecter les animaux. Cette absence de différence peut aussi être attribuable à la faible sensibilité du test statistique effectué, et ce, due à la non-normalité des données. Cette dernière étant notamment attribuable au faible nombre de fermes ainsi que d'observations au sein de chacune d'entre elles. En effet, la disparité associée aux différentes régions de troupeaux, et ce, surtout au niveau de la reproduction, se traduit par une importante variabilité au sein des données.

Dans le cadre de ce projet, il n'a pas été possible de déterminer l'effet des races présentes au sein des entreprises. Cette incapacité réside essentiellement dans le fait que six troupeaux sur sept possèdent la race Boer pur sang ou quelques individus croisés de race Boer, de sorte que ce n'est pas représentatif à travers les troupeaux. De plus, l'une des fermes possède un troupeau composé de la race Savannah pur sang, ainsi que des individus croisés de cette race. Puisqu'il n'est pas possible de discerner l'effet race par rapport à l'effet de la ferme, cette variable n'a pas pu être analysée de façon représentative. Cependant, il est intéressant de noter que les intervalles calculés dans le cadre de ce projet sont significativement différents entre la race Boer (174 et 21,4 jours pour les intervalles IMaBMB et IMaBSF, respectivement) et la race Savannah (157 et 3,60 jours pour les intervalles IMaBMB et IMaBSF, respectivement ;  $p$  value = 0,026), bien qu'il n'est pas possible de déterminer avec certitude si cette différence est occasionnée par l'effet de la race ou celle de la ferme elle-même, puisque cette dernière présente de bonnes performances au niveau des intervalles, se démarquant même par des différences significatives avec les entreprises A et B ( $p$  value de 0,030 et 0,023, respectivement). Ce phénomène est probablement expliqué par les performances inférieures de ces deux troupeaux par rapport à celui composé de Savannah. Malgré ce biais, il est toutefois intéressant de soulever cette observation. Compte tenu de la réalité du Québec, le troupeau a cependant été conservé dans notre analyse puisqu'il représentait un échantillon type de notre population d'intérêt. En effet, bien que la race Boer soit prédominante au Québec, la troisième en importance, après la Kiko est la Savannah, de sorte que notre échantillon reste représentatif au niveau de la taille. Malheureusement, tel qu'il a été mentionné, il n'a pas été possible d'inclure la race Kiko dans notre analyse, puisqu'aucune entreprise ne possédait cette race dans notre échantillonnage.

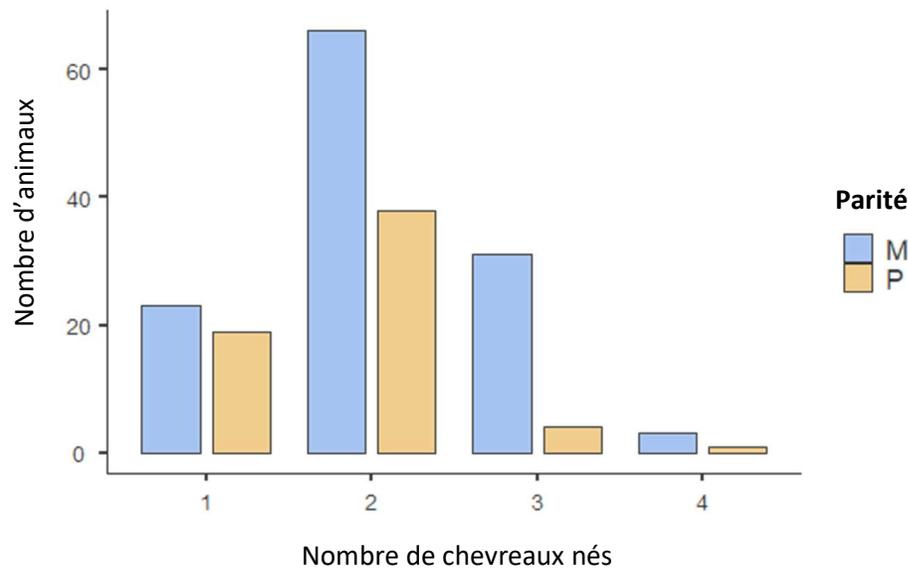
Toutefois, dans le but de comparer uniquement les Boer et leurs performances en contre-saison sexuelle, une analyse a été réalisée sans le troupeau composé essentiellement d'individus de la race Savannah. Les résultats de cette analyse montrent les mêmes constats, c'est-à-dire qu'il ne semble pas exister d'impact de la contre-saison sur les performances de reproduction des animaux, et ce, même si la race Savannah a été retirée de l'analyse statistique. Ces résultats nous ont confortés dans l'idée de conserver ce troupeau au sein de notre jeu de données initial.



**Figure 1.** Statistique descriptive présentant la répartition du nombre d'animaux au sein des classes du nombre de chevreaux nés, et ce, selon si la donnée a été prise en saison sexuelle (SS ; n=106) ou en contre-saison (CS ; n=79) (n=185) ( $p > 0,05$ ).



**Figures 2 et 3.** Statistiques descriptives présentant les moyennes de l'intervalle mise au bouc mise-bas (IMaBMB) et de l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante (IMaBSF) pour chaque saison (contre-saison ; CS et saison sexuelle ; SS), et ce, pour l'ensemble des entreprises (A à E et G) à l'exception de F ( $p > 0,05$ ).



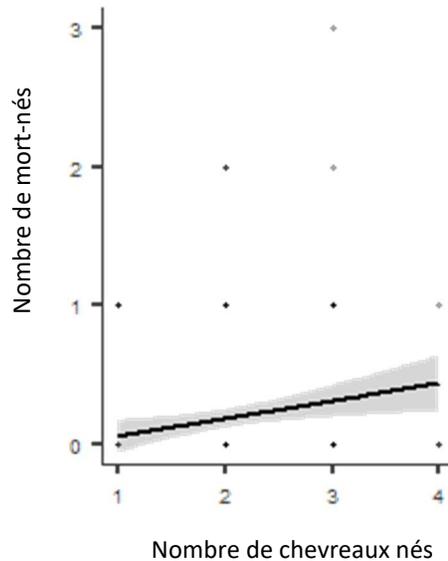
**Figure 4.** Statistique descriptive présentant la répartition du nombre d'animaux au sein des classes du nombre de chevreaux nés, et ce, selon si la donnée provient d'une multipare (au moins deux mise-bas ;  $n=123$ ) ou une primipare (chevrette ;  $n=62$ ) ( $n=185$ ) (moyennes statistiquement différentes ;  $p = 0,003$ ).

Il a été intéressant de souligner que les multipares présentaient une moyenne significativement supérieure ( $p$  value = 0,003) à celle des primipares pour le nombre de chevreaux nés par chèvre (figure 4). En effet, la moyenne de chevreaux nés pour les multipares est de 2,11 et cette valeur descend à 1,79 dans le cas des primipares. Or, puisque l'analyse des données a montré l'effet de la parité sur le nombre de chevreaux nés, une vérification au niveau de leur disparité a été effectuée pour chaque période. D'une période à l'autre, le nombre de multipares au sein de celles-ci est relativement le même. En effet, nous observons 62 sujets multipares en contre-saison sexuelle et 61 en saison sexuelle. Cependant, le nombre de primipares est beaucoup plus variable, de sorte que les deux groupes ne montrent pas le même nombre de sujets. Ainsi, le nombre de primipares dont les données sont recueillies est de 17 en contre-saison sexuelle, alors que ce nombre augmente à 45 en saison sexuelle. Cette différence est probablement expliquée par la gestion des chevrettes au sein des entreprises commerciales. En somme, l'augmentation de la moyenne de chevreaux nés en saison sexuelle ne semble pas être reliée à un nombre plus important de multipares. Au contraire, le nombre plus élevé de primipares lors de cette période, alors que le nombre de multipares se maintient, semble plutôt supposer que l'effet des multipares sur le nombre de chevreaux nés soit dilué en comparaison à la période associée à la contre-saison. De plus, une analyse au niveau des entreprises montre qu'il existe un effet de la ferme sur le nombre de chevreaux nés ( $p$  value = 0,022), bien qu'il n'existe cependant aucune différence significative quant au nombre de chevreaux nés par chèvre entre les entreprises. Ce phénomène peut être expliqué notamment par l'importante variabilité au niveau des données, ainsi que la moins grande sensibilité des tests non-paramétriques.

Au niveau de la gestion au sein des troupeaux, l'analyse effectuée sur le paramètre de la confirmation de la gestation à 45 jours a montré des résultats intéressants. En effet, les chèvres qui n'ont pas été confirmées gestantes à l'aide d'une échographie réalisée à 45 jours, présentent un taux significativement ( $p$  value = 0,009) plus élevé de mort-nés, lorsque comparées avec les animaux, qui ont reçu une confirmation de gestation. En effet, la moyenne de mortalité est cinq fois plus élevée pour le groupe d'animaux n'ayant pas reçu de confirmation à 45 jours, passant de 0,0508 à 0,246. Au sein des troupeaux étudiés dans le cadre de ce projet, 156 animaux n'avaient pas subi d'échographie afin de confirmer la gestation, contrairement à 59, qui ont reçu une confirmation. Ces données sont plutôt impressionnantes. Dans l'ensemble, seulement les entreprises C et D avaient effectué la confirmation de la gestation à 45 jours sur l'ensemble des

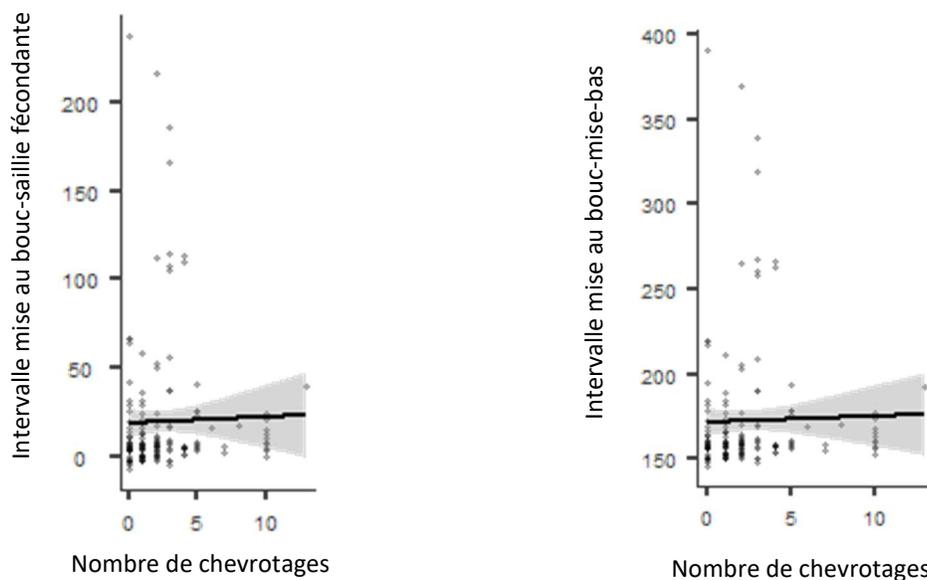
animaux, alors que les entreprises A, E, F et G n'en effectue aucune de manière permanente. L'entreprise B possède une gestion spécifique, de sorte que la confirmation de la gestation à 45 jours est effectuée d'une période à l'autre, sans être cependant de manière continue et permanente. Il est intéressant de soulever ces différences au niveau de la gestion entourant les manipulations à la ferme, tel que les échographies aux fins de confirmation de la gestation, puisqu'il est possible que les troupeaux la réalisant possèdent une meilleure régie générale. En effet, l'échographie comme telle n'a pas nécessairement d'impact sur le taux de mort-nés, mais fait partie des outils utilisés par les producteurs particulièrement performants afin d'assurer un suivi de leur troupeau.

Enfin, il a été intéressant d'effectuer des corrélations entre les éléments numériques, qui portaient un certain intérêt dans le cadre de ce projet. Les analyses montrent trois corrélations, qui suscitent particulièrement notre intérêt. L'une d'entre elles présente le lien entre le nombre de chevreaux nés et le nombre de mort-nés au moment de la mise-bas (figure 5). Bien que cette corrélation soit relativement faible ( $\rho$  de Spearman = 0,191), elle n'en reste pas moins significativement ( $p$  value = 0,009) positive. En effet, une valeur de 0,191 indique que seulement 19 % de la variation au niveau du nombre de mort-nés peut être associée à l'augmentation du nombre de chevreaux à la naissance. Le reste, soit 89 %, est attribuable à d'autres paramètres, par exemple la régie de troupeau et celle entourant la reproduction. Il est d'ailleurs pertinent de soulever que l'effet troupeau montre des différences significatives pour le nombre de mort-nés entre certains troupeaux, ce qui peut être attribuable notamment à leurs régies respectives. Pour ce dernier paramètre, les fermes B, C et F montrent des différences avec la ferme G ( $p$  value de 0,004, 0,022 et 0,050, respectivement). Ce phénomène peut être expliqué essentiellement par le haut taux de mortalité à la naissance retrouvé au sein du troupeau G.



**Figure 5.** Corrélation entre le nombre de chevreaux nés et le nombre de mort-nés (rho de Spearman = 0,191) ( $p = 0,009$ ).

Ensuite, deux autres corrélations semblent particulièrement intéressantes dans le cadre de notre analyse. En effet, les intervalles de mise au bouc-saillie fécondante et mise au bouc mise-bas (figures 6 et 7) montrent une corrélation significative ( $p$  value = 0,030) positive avec le nombre de chevrotages, bien que cette corrélation soit relativement faible (rho de Spearman = 0,174). Ces résultats se traduisent par une augmentation de ces intervalles, à mesure que le nombre de chevrotages de la chèvre augmente. Les commentaires soulevés dans le cadre de la première corrélation s’appliquent d’ailleurs ici aussi, c’est-à-dire que 83 % de la variation est attribuable à d’autres paramètres que le nombre de chevrotages. De plus, ces résultats doivent être pris avec une certaine retenue, puisque le nombre de données reste limité. En effet, en consultant les figures 6 et 7, il est possible d’observer que les données se regroupent surtout dans les premières moitiés des deux figures, de sorte que la variation est beaucoup plus importante au-delà de celles-ci (zone grise entourant la ligne noire, sur les figures).



**Figures 6 et 7.** Corrélations entre le nombre de chevrotages et les intervalles mise au bouc-saillie fécondante et mise au bouc-mise-bas (rho de Spearman = 0,174) ( $p = 0,030$ ).

## 2. Conclusion

La production caprine bouchère n'est pas standardisée au sein de la province de Québec et chaque producteur fait un peu comme bon lui semble. C'est pourquoi ce projet, qui initialement voulait mesurer les performances des chèvres de boucherie en période sexuelle et en contre-saison n'a pas réellement permis de dégager des différences pouvant être considérées comme représentatives de l'ensemble de la filière. Cette situation est attribuable à une importante variabilité quant aux données obtenues. Cette variabilité peut être expliquée notamment par les différences importantes observées au niveau de la gestion au sein de chaque entreprise et particulièrement au niveau de celle entourant la reproduction des animaux, l'utilisation des races et des croisements, de la tolérance à la consanguinité, de l'alimentation distribuée, etc. De plus, le manque de précision au niveau des données recueillies au sein des entreprises apporte une hétérogénéité importante au sein de celles-ci et rend hasardeuse l'obtention de conclusions précises concernant les objectifs initiaux. Le projet a cependant mis en lumière des variations significatives de plusieurs critères de performances et la disparité importante au sein des

entreprises caprines, ce qui confirme le travail énorme, qui reste à effectuer à travers les nombreux éléments de régie avant d'en arriver à peaufiner les performances de reproduction en saison sexuelle et en contre-saison. À cet égard, si nous désirons mesurer ces performances, il faudrait réaliser un projet en station contrôlée où il serait alors possible d'éliminer l'ensemble des sources de variation, afin de ne garder que l'effet des traitements relatifs aux performances de reproduction. Ce type de projet comporte cependant une limitation importante au niveau économique. D'autant plus que l'objectif initial était de recueillir l'information au sein de l'ensemble du secteur, au niveau commercial.

### **3. Retombées pour le secteur**

Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet permettent de mieux cibler les enjeux au niveau de la reproduction des chèvres au sein des troupeaux du Québec, ainsi que les points de régie à travailler à court ainsi que moyen terme. Ce projet permet de mieux comprendre les besoins de formation au niveau du secteur, ainsi que la nécessité de mettre en œuvre une démarche spécifique en lien avec le transfert du savoir. De plus, la création d'outils dans le but d'améliorer la régie générale au sein des troupeaux pourrait être un élément à considérer à plus ou moins moyen terme. Ces derniers pourraient ensuite être mis à la disposition des intervenants et des producteurs.

Ce projet met en lumière les différents éléments à assurer de la formation au niveau des éleveurs, notamment quant à l'utilisation de la photopériode ou de l'extension lumineuse en chèvrerie et l'impact d'une régie inadéquate sur les performances de reproduction des animaux. En effet, une mauvaise compréhension de l'effet de ces éléments sur la reproduction des animaux peut entraîner un retard des saillies, ce qui affecte subséquemment les intervalles, dont l'intervalle mise au bouc-saillie fécondante. En travaillant sur ces éléments, il serait possible d'augmenter la productivité des troupeaux du Québec et par le fait même, leur rentabilité, assurant ainsi leur pérennité dans le temps.

#### **4. Bibliographie**

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2016. *L'élevage de la chèvre (nouvelle édition actualisée) (PDF)*. 435 pages.