

Société des éleveurs de moutons  
de race pure du Québec

# Rapport final

## SEMRPQ

*Perfectionnement et pistes d'améliorations pour la poursuite de la relance de l'insémination artificielle en semence fraîche ovine au Québec*

PDS 213028

08/2023

 PARTENARIAT  
CANADIEN pour  
L'AGRICULTURE

Canada Québec 

# 1. TABLE DES MATIERES

1. Index des figures.....	iii
2. Index des tableaux.....	v
3. Rappel du projet initial .....	1
3.1. Mise en contexte .....	1
3.2. Durée du projet.....	2
3.3. Objectifs .....	4
3.4. Participants ou partenaires.....	4
4. Faits saillants.....	5
5. Déroulement du projet.....	7
5.1. Résumé des étapes de réalisation .....	7
5.2. Réalisations.....	8
5.2.1. Planification et rencontre de l'équipe de travail.....	8
5.2.2. Recrutement des fermes.....	8
5.2.3. Sélection des reproducteurs.....	9
5.2.4. Formation .....	10
5.2.5. Planification des chantiers terrains .....	12
5.2.6. Description de la nouvelle méthode de récolte utilisée .....	13
5.2.7. La phase terrain # 1 – les premières récoltes.....	14
5.2.8. Vidéos des récoltes réalisées sur les béliers durant les récoltes.....	15
5.2.9. La phase # 2 - la collecte de semence .....	15
5.2.10. Matériel pour les inséminations et préparation des paillettes.....	16
5.2.11. Choix des croisements pour les inséminations .....	17
5.2.12. Synchronisation des femelles pour les inséminations .....	17
5.2.13. Protocole de synchronisation utilisé .....	18
5.2.14. Journées de récolte et d'inséminations .....	20
5.2.15. Gestion des femelles après les inséminations.....	22
5.2.16. Analyse des données .....	22
5.2.17. Plan de diffusion de l'information .....	23
5.3. Activités de diffusion.....	23
6. Résultats .....	24
6.1. Analyses statistiques.....	24

6.2. Résultats de la période de collecte.....	24
6.3. Nombre de brebis conservées pour les analyses.....	30
6.4. Résultat à l'échographie .....	30
6.5. Résultats de fertilité à l'agnelage.....	33
6.5.1. Taux de fertilité des femelles.....	33
6.5.2. Taux de prolificité des femelles .....	39
6.5.3. Effets des béliers utilisés.....	41
6.5.4. Effets de la qualité de la semence sur la fertilité.....	44
6.5.5. Corrélations entre les différents paramètres de qualité de semence des béliers arcott-rideaux utilisés en ia.....	54
6.5.6. Corrélations entre les différents paramètres de qualité de semence de tous les béliers récoltés durant le projet .....	56
6.5.7. Effet de l'inséminateur sur la fertilité .....	58
7. Appréciation des éleveurs participants .....	60
8. Conclusions et recommandations .....	62
8.1. Retour sur les objectifs du projet .....	62
8.2. Retour sur les résultats .....	64
8.3. Pistes d'amélioration pour le futur.....	65
9. BIBLIOGRAPHIE .....	69
10.Retombées pour le secteur.....	70
11.Suivi des indicateurs de résultats .....	71
12.Suite ou suivi à donner s'il y a lieu.....	72
13.Visibilité donnée au projet.....	73
13.1.Remerciement.....	73
14.Bilan des dépenses .....	74
Annexe 1 .....	75
Annexe 2 .....	77
Annexe 3 .....	78
Annexe 4 .....	84
Annexe 5 .....	85

# 1. INDEX DES FIGURES

FIGURE 1.	NOMBRE DE FEMELLES SYNCHRONISÉES PAR FERME ET PAR JOUR D'INSÉMINATION.....	18
FIGURE 2.	NOMBRE D'HEURES MOYEN ENTRE LE RETRAIT DES CIDR ET LE MOMENT DE L'INSÉMINATION POUR CHAQUE FERME ET CHAQUE JOURNÉE D'INSÉMINATION.....	21
FIGURE 3.	GRAPHIQUE ILLUSTRANT LES STATISTIQUES DE PERFORMANCES DE FERTILITÉ EN FONCTION DE LA FERME ET DU JOUR DE LA RÉCOLTE.....	37
FIGURE 4.	GRAPHIQUE ILLUSTRANT LES STATISTIQUES DE PERFORMANCES DE FERTILITÉ EN FONCTION DU JOUR DE LA RÉCOLTE.....	38
FIGURE 5.	GRAPHIQUE ILLUSTRANT L'EFFET DE LA MOTILITÉ DE MASSE SUR LA FERTILITÉ (P =0.434).....	48
FIGURE 6.	EFFET DE LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE LORS DE LA RÉCOLTE SUR LA FERTILITÉ (P =0,503).....	49
FIGURE 7.	MOTILITÉ INDIVIDUELLE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE (P < 0.005). GRAPHIQUE ILLUSTRÉ AVEC LA MOTILITÉ CONSIDÉRÉE COMME UNE VALEUR CATÉGORIQUE DANS LE MODÈLE STATISTIQUE.....	50
FIGURE 8.	MOTILITÉ INDIVIDUELLE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE (P < 0.001). GRAPHIQUE ILLUSTRÉ AVEC LA MOTILITÉ CONSIDÉRÉE COMME UNE VALEUR CONTINUE DANS LE MODÈLE STATISTIQUE.....	50
FIGURE 9.	MOTILITÉ PROGRESSIVE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE (P < 0.005). GRAPHIQUE ILLUSTRÉ AVEC LA MOTILITÉ CONSIDÉRÉE COMME UNE VALEUR CATÉGORIQUE DANS LE MODÈLE STATISTIQUE.....	51
FIGURE 10.	MOTILITÉ PROGRESSIVE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE (P < 0.001). GRAPHIQUE ILLUSTRÉ AVEC LA MOTILITÉ CONSIDÉRÉE COMME UNE VALEUR CONTINUE DANS LE MODÈLE STATISTIQUE.....	52
FIGURE 11.	MOTILITÉ INDIVIDUELLE DE LA SEMENCE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE, EN FONCTION DE LA FERME RECEVEUSE POUR LES INSÉMINATIONS.....	52
FIGURE 12.	MOTILITÉ PROGRESSIVE DE LA SEMENCE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE, EN FONCTION DE LA FERME RECEVEUSE POUR LES INSÉMINATIONS.....	53
FIGURE 13.	CORRÉLATIONS ENTRE LE VOLUME DE L'ÉJACULAT ET LA CIRCONFÉRENCE SCROTALE CHEZ LES BÉLIERS ARCOTT-RIDEAU UTILISÉS EN IA.....	55
FIGURE 14.	CORRÉLATIONS ENTRE LA MOTILITÉ PROGRESSIVE ET LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE MESURÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE CHEZ LES BÉLIERS ARCOTT-RIDEAU UTILISÉS EN IA.....	55
FIGURE 15.	CORRÉLATION ENTRE LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE ET LA MORPHOLOGIE. DONNÉES EXTRÊMES ET NON VALABLES.....	56
FIGURE 16.	CORRÉLATIONS ENTRE LA CIRCONFÉRENCE SCROTALE ET LE VOLUME DES ÉJACULATS.....	56
FIGURE 17.	CORRÉLATIONS ENTRE LE VOLUME ET LA MOTILITÉ DE MASSE.....	57
FIGURE 18.	CORRÉLATIONS ENTRE LA MOTILITÉ DE MASSE ET LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE, LA CONCENTRATION ET LA MORPHOLOGIE.....	57

FIGURE 19. CORRÉLATION ENTRE LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE ET LA PROPORTION DE SPERMATOZOÏDE PRÉSENTANT UNE MORPHOLOGIE NORMALE. ....58

FIGURE 20. MOYENNE DE FERTILITÉ EN FONCTION DE L'INSÉMINATEUR.....59

## 2. INDEX DES TABLEAUX

TABLEAU 1.	DOSE DE FOLLIGON ADMINISTRÉE AUX FEMELLES.....	19
TABLEAU 2.	JOURNÉES DE RÉCOLTE ET D'INSÉMINATION POUR LES FERMES DONNEUSES ET RECEVEUSES DE SEMENCE. ....	20
TABLEAU 3.	ÉVALUATION DU SYSTÈME REPRODUCTEUR ET DE LA QUALITÉ DE LA SEMENCE LORS DE LA RÉCOLTE. ....	27
TABLEAU 4.	NOMBRE DE FEMELLES SYNCHRONISÉES, INSÉMINÉES ET CONSERVÉES POUR LES ANALYSES .....	30
TABLEAU 5.	TAUX DE FERTILITÉ À L'ÉCHOGRAPHIE (INCLUANT LES RETOURS EN CHALEUR).....	31
TABLEAU 6.	EXEMPLE DE CALENDRIER À UTILISER POUR LES IA DANS LES ENTREPRISES EN VUE DE LIMITER LES IMPACTS FINANCIERS DES IA ET REGROUPER LES AGNELAGES CHEZ LES PRODUCTEURS. ....	32
TABLEAU 7.	NOMBRE TOTAL DE FEMELLES AGNELÉES ET TAUX DE FERTILITÉ DANS L'ENSEMBLE DES ENTREPRISES ET DES GROUPES D'INSÉMINATION. DONNÉES PRÉLIMINAIRES AVANT AJUSTEMENT. ....	34
TABLEAU 8.	NOMBRE FINAL DE FEMELLES RETENUES PAR FERME ET PAR JOURNÉE DE RÉCOLTE .....	34
TABLEAU 9.	NOMBRE DE FEMELLES AGNELÉES SUR IA ET TAUX DE FERTILITÉ À L'AGNELAGE EN FONCTION DE L'ENTREPRISE ET DE LA DATE D'INSÉMINATION ARTIFICIELLE. ....	35
TABLEAU 10.	NOMBRE DE BREBIS ET D'AGNELLES INSÉMINÉES ET FERTILITÉ GLOBALE LORS DES IA.....	36
TABLEAU 11.	NOMBRE DE BREBIS ET D'AGNELLES INSÉMINÉES LORS DE CHAQUE JOURNÉE DE RÉCOLTE, EN FONCTION DE L'ENTREPRISE. ....	36
TABLEAU 12.	TAUX DE FERTILITÉ DES AGNELLES ET DES BREBIS EN FONCTION DE L'ENTREPRISE. ....	37
TABLEAU 13.	NOMBRE DE FEMELLES ET TAUX DE FERTILITÉ PAR JOURNÉE DE RÉCOLTE/IA (AVEC ÉCART-TYPE). ....	38
TABLEAU 14.	TAUX DE PROLIFICITÉ ET ÉCART RENCONTRÉS DURANT LE PROJET EN FONCTION DES ENTREPRISES ET DE LA JOURNÉE D'INSÉMINATION/RÉCOLTE. ....	39
TABLEAU 15.	FRÉQUENCE DES NAISSANCES SIMPLES CHEZ LES FEMELLES, EN FONCTION DE LA FERME ET DE LA JOURNÉE DE RÉCOLTE/INSÉMINATION .....	40
TABLEAU 16.	PROLIFICITÉ MOYENNE DES FEMELLES EN FONCTION DE L'ÂGE.....	40
TABLEAU 17.	Liste des béliers récoltés par ferme, par journée de récolte et semence utilisée pour produire des paillettes en vue de réaliser les inséminations artificielles. ....	42
TABLEAU 18.	MOYENNE DE FERTILITÉ OBTENUE PAR BÉLIER (ÉJACULAT), EN FONCTION DE LA JOURNÉE DE RÉCOLTE ET DE LA FERME OÙ LES BREBIS ONT ÉTÉ INSÉMINÉES. ....	43
TABLEAU 19.	MOYENNE DE CIRCONFÉRENCE SCROTALE, VOLUME DES ÉJACULATS, MOYENNE DE MOTILITÉ MASSALE ET DE MOTILITÉ INDIVIDUELLE DES BÉLIERS UTILISÉS DURANT LE PROJET. ....	45
TABLEAU 20.	MOYENNE DE CIRCONFÉRENCE SCROTALE, VOLUME DES ÉJACULATS, MOTILITÉS ET TAUX DE FERTILITÉ DES BÉLIERS DE LA FERME 1. ....	46
TABLEAU 21.	MOYENNE DE CIRCONFÉRENCE SCROTALE, VOLUME DES ÉJACULATS, MOTILITÉS ET TAUX DE FERTILITÉ DES BÉLIERS DE LA FERME 2. ....	46
TABLEAU 22.	EFFET DU VOLUME DES ÉJACULATS SUR LA FERTILITÉ MOYENNE DES FEMELLES (P = 0.659) .....	47
TABLEAU 23.	EFFET DE LA MOTILITÉ DE MASSE SUR LA FERTILITÉ MOYENNE DES FEMELLES (P = 0.434).....	48
TABLEAU 24.	EFFET DE LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE LORS DE LA RÉCOLTE SUR LA FERTILITÉ (P = 0,503) .....	49

TABLEAU 25. MOYENNE DE MOTILITÉ INDIVIDUELLE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE (P < 0.005) .....	49
TABLEAU 26. MOYENNE DE MOTILITÉ PROGRESSIVE ÉVALUÉE AVEC LE SYSTÈME CASA 4H APRÈS LA RÉCOLTE (P < 0.005).....	51
TABLEAU 27. MOYENNE DE LA MOTILITÉ INDIVIDUELLE DE LA SEMENCE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE, EN FONCTION DE LA FERME RECEVEUSE POUR LES INSÉMINATIONS. ....	53
TABLEAU 28. MOYENNE DE LA MOTILITÉ PROGRESSIVE DE LA SEMENCE ÉVALUÉE 4H APRÈS LA RÉCOLTE, EN FONCTION DE LA FERME RECEVEUSE POUR LES INSÉMINATIONS. ....	53
TABLEAU 29. MOYENNE DE FERTILITÉ OBTENUE EN FONCTION DE L'INSÉMINATEUR. ....	58

## 3. RAPPEL DU PROJET INITIAL

### 3.1. MISE EN CONTEXTE

L'intérêt pour l'insémination artificielle (IA) ovine dans la province reprend tranquillement, et ce, après près de 20 ans de faible activité. Le projet pilote de récolte et d'insémination en semence fraîche pour le secteur ovin québécois (PDS#203016) avait permis d'inséminer 368 brebis à l'automne 2021 et ce projet avait suscité un fort intérêt sur le terrain. Toutefois, les résultats de gestation avaient été très variables d'une ferme à l'autre, soit de 0 à 69%. Par ailleurs, les résultats étaient aussi très variables entre les races (16% pour la race Hampshire, 32% pour la race Arcott-Rideau et 55% pour la Romanov). Globalement, les résultats étaient décevants, mais ces derniers avaient motivé l'équipe de travail à poursuivre vers la recherche de pistes d'amélioration pour améliorer les résultats de fertilité. Il était ainsi nécessaire de réviser l'ensemble des procédures touchant l'IA, allant de la récolte de la semence, passant par le laboratoire, et ce, jusqu'au dépôt de la semence dans la brebis. Grâce à l'accompagnement de spécialistes de la France, le présent projet vise donc à revoir l'ensemble des étapes de travail et à cibler les éléments pouvant être améliorés.

L'industrie souhaite la relance de l'IA, afin d'améliorer le progrès génétique du secteur, mais les résultats de fertilité doivent être supérieurs à ceux obtenus à l'automne 2020, sinon les pertes financières directes sont trop grandes pour les entreprises en raison des brebis non gestantes qui sont alors improductives. Notons que les pertes avaient été importantes en 2020, car les éleveurs n'étaient pas autorisés à remettre des béliers avec les femelles inséminées dans les 2 semaines suivant le jour de l'IA (période de retour des chaleurs). Le nombre de jours improductifs et l'important nombre de femelles non gestantes qui s'en était suivi (fin de la saison naturelle) avaient été critiqués par les participants du projet. Il fallait donc trouver des solutions permettant d'améliorer les performances de fertilité, mais surtout, appliquer un protocole permettant de réduire les impacts financiers en cas de trouble de fertilité en IA. Le présent projet a donc permis de réaliser des essais supplémentaires, et ce, dans des conditions réduisant les risques financiers pour les éleveurs. Par conséquent, l'accompagnement de spécialistes dans le domaine était indispensable pour améliorer toutes les étapes de travail, soit de la technique complète de l'IA et de la récolte, ainsi que de la préparation des animaux à l'insémination en semence fraîche.

Un nouveau partenaire professionnel s'est ajouté à ce projet. L'intégration de ce partenaire a permis d'évaluer la faisabilité d'effectuer des récoltes de semence fraîche directement sur les fermes. Cet aspect a permis de respecter et de rencontrer, entre-autre, le calendrier de réalisation du projet, car les béliers pouvaient être sélectionnés rapidement et récoltés directement sur les fermes (pas de délais de quarantaine). Par ailleurs, l'ajout de ce partenaire a permis de minimiser les dépenses du projet pour la récolte des mâles (pas de frais de transport, pas de frais d'élevage en centre de récolte). Il est évident que cet aspect financier représente un avantage et est intéressant pour les éleveurs, sans compter les risques qui sont réduits (pas de mélange de béliers de différentes provenances en centre de récolte, pas de risques de blessures durant le transport). L'ensemble de ces éléments sont intéressants dans le contexte où il est désormais possible de récolter des mâles à la ferme pour utilisation unique du(des) propriétaire(s), mais aussi pour la vente de semence au Canada. La récolte de béliers sur les fermes présente des avantages qui méritaient d'être évaluées, car cette méthode permettra, sans aucun doute, de soutenir les initiatives futures des groupes d'éleveurs qui souhaitent échanger de la génétique via l'IA en semence fraîche.



### 3.2. DURÉE DU PROJET

Initialement, ce deuxième projet devait commencer immédiatement après celui terminé au printemps 2021, et ce, afin d'intervenir rapidement dans un mode de recherche de solutions, le tout pour trouver une technique d'IA pérenne, soit financièrement accessible et relativement efficace pour les éleveurs. Ainsi, le projet devait débiter à l'automne 2021, soit dans la première saison de reproduction suivant les IA du premier projet pilote (PDS#203016). La date de fin initiale prévue au calendrier était le 30 décembre 2022.

Cependant, une situation problématique, hors du contrôle de l'organisme demandeur (SEMRPQ), a exigé une restructuration complète des protocoles, ce qui a ainsi causé d'importants retards au projet. Des modifications importantes ont obligé l'équipe de la SEMRPQ à trouver des solutions alternatives, solutions qui pourraient aussi être utilisées par les éleveurs dans l'avenir. Ainsi, la récolte des béliers, qui était initialement prévue au Centre de récolte de La Pocatière, a finalement été réalisée ailleurs, puisque le centre n'était plus disposé et disponible pour recevoir les animaux des éleveurs, tel qu'initialement prévu au calendrier de réalisation. Notons que la récolte de béliers et la préparation de semence pour IA, est un acte vétérinaire qui doit être fait uniquement par des professionnels reconnus par l'ACIA pour la préparation et la diffusion de semence. Par ailleurs, seuls les centres de récoltes accrédités par l'ACIA peuvent recevoir des béliers de différentes provenances pour préparer de la semence pour diffusion à plusieurs entreprises.

L'équipe de travail devait donc trouver des solutions pour poursuivre le projet. La récolte de béliers directement sur les fermes, avec le permis pour « utilisation unique du propriétaire » permettait de rencontrer les exigences règlementaires de l'ACIA. Il fallait toutefois trouver un partenaire prêt à se déplacer sur les entreprises et disposant d'un laboratoire mobile pour analyser et préparer la semence, puisque le centre n'était plus disponible.

Après quelques recherches, l'équipe de travail de la SEMRPQ a retenu les services d'un nouveau joueur dans la récolte et la préparation de semence de ruminants au Québec (bovins laitiers, bovins de boucherie et petits ruminants). Ce nouveau partenaire hautement spécialisé en reproduction dispose d'un laboratoire mobile et d'une équipe formée et fortement expérimentée dans la récolte de semence. Ce nouveau partenaire a donc permis de poursuivre le projet. Les services de l'équipe de DMV GénétIQ ont ainsi été retenus pour réaliser les récoltes des béliers pour le projet, directement dans les entreprises participantes. Le CEPOQ a été avisé de l'ajout de ce partenaire au projet en mai 2022 et l'organisme subventionnaire (MAPAQ), devait donner son approbation pour poursuivre le projet.

Le MAPAQ a donné l'autorisation de repartir le projet le 7 octobre 2022. Une demande de report de la remise du rapport final a été acceptée par l'organisme subventionnaire au 31 août 2023. Le calendrier de réalisation pour la phase terrain a été entièrement révisé, car les béliers devaient être préparés et récoltés entre les mois d'octobre et de novembre. Les béliers ont été sélectionnés rapidement, mais la préparation des mâles n'a pu être similaire à un projet bien planifié, comme celui écrit au départ. Ainsi, les récoltes et les inséminations ont eu lieu à la fin de la saison de reproduction (janvier-février 2023) et les agnelages se sont déroulés en juin et juillet 2023.

Puisque le projet a été évolutif plusieurs rencontres ont eu lieu avec des professionnels, dont le Dr François Castonguay et le Centre Ovi-test avant la phase terrain. C'est lors d'une de ces rencontres qu'il apparut

nécessaire de faire le retrait d'un objectif préalablement soulevé soit celle de valider l'heure optimale d'insémination avec deux protocoles (48h et 54h).

L'objectif de cette phase était de déterminer le moment optimal de l'insémination après le retrait du CIDR (48h ou 54h). En France, c'est généralement 55 heures après le retrait des éponges vaginales que l'IA est effectuée. Au Canada, nous travaillons depuis quelques années avec les CIDR pour synchroniser les chaleurs des brebis, puisque les éponges vaginales ne sont plus disponibles au pays. Le moment de venue en chaleurs n'est pas le même qu'avec les éponges et on observe des variations entre les animaux (Projet IA#219140).

La décision de retirer l'objectif du projet a été pris en fonction des constatations soulevées à la suite d'essais réalisés en France avec le CIDR et le Chronogest. Ces derniers nous ont indiqué qu'ils inséminaient les femelles synchronisées aux CIDR plus hâtivement que celles synchronisées avec le Chronogest (vers 52h après le retrait des CIDR vs 55h avec le Chronogest). Ce protocole est utilisé car les femelles viennent en chaleur plus rapidement avec les CIDR. L'ovulation pourrait donc aussi être plus hâtive, comparativement au traitement avec le Chronogest. Rappelons qu'il est essentiel que l'insémination soit aussi proche de l'ovulation que possible pour avoir du succès. Notons que cette observation est similaire à celle mesurée dans le projet réalisé par la SEMRPQ (Projet IA#219140) sur le moment de la venue en chaleur avec l'utilisation des CIDR. En effet, dans ce projet québécois, les femelles Arcott-Rideau exprimaient des comportements de chaleur aussi tôt que 13h après le retrait des CIDR (moyenne  $17,6 \pm 2,4$  h après retrait – Min 13,9h/Max 27,1h). Avec les anciennes éponges vaginales, les femelles exprimaient un comportement de chaleur environ 24h après le retrait des éponges. Ainsi, après avoir discuté de ces résultats avec l'équipe d'Ovi-test et le spécialiste en reproduction François Castonguay, il a été déterminé qu'un essai 54h après le retrait ne serait pas approprié, car beaucoup trop loin de la venue en chaleur de nos ovins québécois. Après discussions, il a donc été décidé de viser une heure d'insémination similaire à celle de l'équipe d'Ovi-Test, soit 52h après le retrait. L'intervalle de 48h n'a pas donc pas été retenu, cet intervalle avait été utilisé dans le projet pilote. De plus, avoir fait deux protocoles auraient soustrait les possibilités d'analyses statistiques valables avec toutes les modifications déjà apportées au projet (nombre d'animaux plus importants requis). Dans le futur, il serait toujours pertinent d'évaluer ces deux intervalles d'insémination (48h vs 52h), mais le nombre d'animaux et de répétitions devra être important pour avoir des résultats valables.

### 3.3. OBJECTIFS

L'objectif général est d'améliorer les performances de fertilité des brebis inséminées avec de la semence fraîche, en perfectionnant chacune des étapes de travail associées à l'IA, afin de permettre la diffusion de la génétique supérieure tout en obtenant des résultats viables financièrement pour les entreprises. Plus spécifiquement, les objectifs spécifiques étaient :

- Perfectionner les processus et les étapes de récolte, de traitement de semence et d'insémination artificielle, grâce au mentorat d'experts dans le domaine de l'insémination artificielle en France;
- Développer l'expertise permettant de recourir à la récolte en monte naturelle, au lieu de l'électroéjaculation pour la récolte, améliorant ainsi la qualité de la semence lors de la récolte, ainsi que le bien-être animal;
- Évaluer la méthode de récolte alternative développée par l'équipe du partenaire DMV GénétIQ sur des animaux de différentes races (Dorset, Suffolk, Hampshire, East-Friesian, Romanov, Arcott-Rideau) et de différents gabarits pour évaluer les difficultés techniques potentielles;
- Obtenir des résultats de fertilité satisfaisants lors d'IA chez la race Arcott-Rideau;
- Appliquer un protocole d'insémination respectant la régie des entreprises et limitant les impacts financiers négatifs en cas de faible résultats de fertilité sur IA ;
- Analyser les données statistiques et cibler les éléments qui ont eu un impact significatif sur les résultats et apporter des modifications aux protocoles en conséquence dans le présent projet.

### 3.4. PARTICIPANTS OU PARTENAIRES

#### **Responsable autorisé de l'établissement :**

Cathy Michaud, Directrice générale.

Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec (SEMRPQ)

#### **Collaborateurs et participants au projet**

- Mme Cathy Michaud, agente de projet SEMRPQ ;
- Mme Johanne Cameron, agr., M. Sc. et présidente SEMRPQ ;
- DMV GénétIQ Services;
- Ovi-Test, Centre de récolte en France
- Les inséminateurs : M. Réjean Girard et M. Sylvain Blanchette;
- Les 8 éleveurs participants;
- Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ)
  - Amélie St-Pierre et Cathy Thériault-Landry de l'équipe génétique
  - Marie-Claude l'Italien
  - Annie Daignault, Dmv
- Les éleveurs d'ovins du Québec (LÉOQ)

## 4. FAITS SAILLANTS

- La formation avec le Centre de récolte Ovi-Test en France aura permis de perfectionner les processus et les étapes de travail. Ce sera un total de 11 personnes qui auront participé à la formation dont les ressources de l'équipe SEMRPQ (2), les inséminateurs de la SEMRPQ (2), l'équipe de DMV GénétIQ Services (3), le CEPOQ (2) et les ressources du MAPAQ (2).
- L'intérêt pour les éleveurs de race pure d'avoir recours à l'insémination artificielle comme méthode de reproduction est réel et la mobilisation des éleveurs l'a bien démontré lors de ce projet terrain. Les éleveurs ont dû s'investir en temps, en ressources humaine, matérielle et financière. Ce sont aux total 8 éleveurs qui ont participé activement aux différentes étapes de travail.
- Un total de **25 béliers** ont été récoltés durant le projet :
  - Au total, 35 éjaculats ont été récoltés et analysés dans les différentes races ;
  - 10 béliers ont été récoltés pour évaluer la méthode alternative de récolte développée par l'équipe de DMV GénétIQ. Des animaux de différents gabarits et de différents âges ont été récolté dans chacune des races pour évaluer la faisabilité et les difficultés potentielles dû à leur taille. Ainsi, un total de 3 Romanov, 2 Hampshire, 2 Suffolk, 2 East-Friesian, 1 Dorset. Les béliers Arcott-Rideau ont aussi permis de tester la méthode alternative, ces derniers étaient aussi utilisés pour la production de paillettes en vue de faire des inséminations.
  - 15 béliers de race Arcott-Rideau ont été récoltés dans le but de préparer des doses destinées aux inséminations artificielles en semence fraîche (7 dans la Ferme 1 et 8 dans la Ferme 2).
    - Un total de 24 éjaculats a été récolté chez les mâles Arcott-Rideau, mais seulement 13 éjaculats ont rencontré les exigences de qualité du projet pour les IA (54,2% d'éjaculats utilisés);
    - Parmi les 15 béliers Arcott-Rideau récoltés, seulement 8 mâles ont produit une semence de qualité suffisante pour être utilisée en insémination artificielle selon les barèmes établis dans le projet (53% de béliers utilisés en IA sur le total de mâles récoltés).
- Les protocoles d'IA ont été réalisé dans le but de réduire l'impact financier de potentiels faibles résultats de fertilité dans les entreprises. Le calendrier d'insémination a ainsi respecté le calendrier de régie (saillie) des entreprises participantes et les éleveurs étaient autorisés à remettre des béliers pour les retours en chaleur 14 jours après le jour des IA (avec suivi des retours en chaleur).
- Un total de **164 femelles de race Arcott-Rideau ont été synchronisées** pour les fins du projet.
  - Au total, 163 femelles (brebis et agnelles) ont été inséminées au sein de 4 fermes partenaires.
  - À des fins d'analyses 24 femelles ont dû être retirées des données (perte de CIDR, erreur échographie précédente).
  - Les inséminations ont eu lieu à la fin de la saison naturelle de reproduction (janvier et février), mais sur des entreprises sous gestion photopériodique.
  - Un total de **129 femelles ont été conservées** dans les analyses de fertilité.

- Le taux de fertilité sur IA a été de 41,9 % sur les 4 fermes participantes.
- Un taux de fertilité maximum de 68,2% a été rencontré, par ailleurs, ce taux a été obtenu avec des agnelles.
- Plusieurs groupes ont été en mesure d'obtenir des taux de fertilité supérieurs à 50% en IA avec la semence fraîche. Le potentiel de succès est présent, des pistes d'amélioration ont été ciblées.
- Les agnelles ont présenté une fertilité supérieure aux brebis (effet non significatif), ces dernières ne devraient pas être écartées des groupes de femelles lors d'IA en semence fraîche.
- La prolificité semble avoir été affectée négativement par le protocole de synchronisation et les IA. Une proportion plus importante de naissance simple a été rapportée, de même qu'une prolificité inférieure à la moyenne de la race Arcott-Rideau. Il est difficile de déterminer si le protocole complet d'IA a joué un rôle sur la prolificité (dose de PMSG, qualité de la semence, ...). Une hausse modeste de la quantité de PMSG pourrait être envisagée dans l'avenir.
- La préparation des mâles semble avoir joué un rôle sur la qualité de la semence et la circonférence scrotale entre les fermes.
- La qualité de la semence semble avoir joué le rôle le plus significativement important sur la fertilité des femelles. La motilité individuelle et la motilité progressive mesurée lors des IA ont eu des effets marqués sur la fertilité des femelles.
- Un total de 229 agneaux Arcott-Rideau pur-sang sont nés de ces inséminations.
- Les éleveurs ont tous appréciés participer au projet et aucun impact financier négatif ne s'est fait ressentir dans leur entreprise. Ils ont aimé travailler avec l'équipe de recherche et fortement apprécié leur niveau d'adaptation par rapport à la réalité de leur entreprise.
- Malgré la moyenne de fertilité obtenue, les éleveurs sont satisfaits et souhaitent poursuivre en IA en semence fraîche pour contribuer à l'échange de génétique biosécuritaire au Québec.
- La confiance des éleveurs envers les nouveaux protocoles et l'adaptation à leur réalité de production a réinstauré la confiance envers l'IA en semence fraîche.

## 5. DÉROULEMENT DU PROJET

### 5.1. RÉSUMÉ DES ÉTAPES DE RÉALISATION

DATE	RÉALISATIONS
Été-automne 2022	Recrutement des fermes partenaires
7 octobre 2022	Acceptation pour le commencement du projet
8 novembre 2022	Rencontre Ovi-Test pour définir le plan de formation
12 décembre 2022	Formation avec l'équipe Ovi-Test et l'équipe de projet
3 janvier 2023	Rencontre préparatoire aux IA avec les éleveurs participants
5 janvier 2023	Rencontre de travail avec l'équipe du projet
9 et 10 janvier 2023	Essais de récolte sur différentes fermes avec différentes races et gabarits
16 janvier 2023	Rencontre de travail/préparation des chantiers avec les inséminateurs
23 et 26 janvier 2023	Récolte dans la première ferme et insémination sur 2 fermes
13 et 14 février 2023	Récolte dans la deuxième ferme et insémination sur 2 fermes
Juin à juillet 2023	Période des naissances
Juillet à août 2023	Analyse des résultats
Juillet à août 2023	Préparation des livrables
8 août 2023	Rencontre finale de l'équipe de travail
27 septembre 2023	Rencontre avec les éleveurs

## 5.2. RÉALISATIONS

### 5.2.1. PLANIFICATION ET RENCONTRE DE L'ÉQUIPE DE TRAVAIL

C'est le **7 octobre 2022** que le MAPAQ a autorisé le démarrage du projet avec les modifications proposées par le demandeur, afin d'atteindre les objectifs fixés. Étant donné que les différentes étapes de travail se sont condensées sur quelques mois, des travaux préliminaires avaient été réalisés en amont pour mobiliser les éleveurs et les partenaires.

Les partenaires et les participants du projet incluent, en plus de la SEMRPQ qui est le demandeur, Ovi-Test, le Centre de récolte français, l'équipe de DMV Génétiq Services, le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ), le MAPAQ, ainsi que les éleveurs.

Après avoir reçu l'autorisation du ministère pour avancer dans le projet, les premiers échanges et la planification des rencontres des personnes engagées dans le projet ont pu officiellement commencer. Ainsi, le **8 novembre 2022**, l'équipe de travail a tenu la première rencontre de planification.

Un premier article présentant le projet avait déjà été publié à l'automne 2021 dans la revue Ovin Québec. (Annexe 1). Étant donné la pause du projet, un deuxième article a été publié sur l'évolution du projet au printemps 2023 (Annexe 2).

### 5.2.2. RECRUTEMENT DES FERMES

Le recrutement des entreprises a été effectué préalablement, afin de bien planifier le budget et le calendrier opérationnel. L'équipe de la SEMRPQ avait donc déjà contacté les éleveurs potentiels pour participer au projet durant l'été et au début de l'automne 2022.

La phase I du projet, qui consistait en la récolte et l'analyse de semence, a été réalisée sur plusieurs races, permettant ainsi d'atteindre les objectifs initiaux. Chaque race présente des caractéristiques distinctes en termes de libido, de fertilité et surtout de gabarit. Il était donc essentiel de s'adapter à ces différentes caractéristiques et déterminer si des ajustements étaient nécessaires lors de la récolte (nombre de personnes, manipulation, matériel, ...). Les races suivantes ont été ciblées pour le projet, car elles sont très influentes dans le schéma génétique québécois de brebis viandes et de brebis laitières : Arcott-Rideau (RI), Romanov (RV), Hampshire (HA), Suffolk (SU), Dorset (DP) et la race laitière East-Friesian (EF).

Dans le but de produire des analyses plus précises sur les taux de succès en insémination artificielle en semence fraîche, l'équipe de travail a choisi de travailler avec une seule race afin de réduire les effets des races dans les analyses. Au Québec, un groupe de race, dont les éleveurs sont des membres actifs de la SEMRPQ, attend depuis longtemps les avancées de l'IA en semence fraîche pour favoriser les échanges de génétique. Ainsi, le groupe de race qui était déjà prêt à entamer le processus du projet était les éleveurs Arcott-Rideau. Les entreprises sélectionnées comme receveuse des doses de semence étaient spécifiquement ciblées (4 fermes) dans la même race (élimination de l'effet de la race). Toutefois, il convient de rappeler que la procédure pourra être appliquée sur le terrain suivant les résultats pour l'ensemble des races québécoises.

L'équipe devait également trouver des entreprises prêtes à s'investir financièrement et en temps, compte tenu des résultats antérieurs et des pertes financières encourues en 2021. Différentes alternatives ont donc été envisagées et mises de l'avant afin de mobiliser le nombre requis d'éleveurs participants.

Ainsi, dans le but de réduire l'impact financier et les risques associés aux inséminations artificielles en cas de baisse de fertilité, les éleveurs ont été autorisés à utiliser des béliers pour couvrir d'éventuels retours en chaleur, soit 14 jours après l'insémination. Puisque ce délai est plus court que celui recommandé en race pure, les éleveurs devaient noter les retours de chaleur sur les fiches fournies durant le projet.

De plus, afin de limiter les pertes financières associées à d'éventuelles baisse de fertilité, aucune saillie n'a été retardée pour les besoins du projet. Le calendrier des IA a été développé en fonction des calendriers de régie déjà appliqués sur les entreprises. Ainsi, les IA étaient réalisées au début et même un peu avant la période de saillie ciblée pour chaque ferme participante. Ceci permettait de remettre des béliers pour les retours de chaleur dans la période de saillie déjà planifiée dans les entreprises. Cet aspect était très important, sans quoi, les femelles non gestantes auraient été improductives sur une période d'au moins 2 mois avant la prochaine saillie naturelle.

Ces modifications apportées au protocole ont permis de recruter un total de 8 entreprises, qui ont participé au projet à différents niveaux :

- 4 entreprises ont participé exclusivement à la récolte.
- 1 entreprise a participé à la fois à la récolte et à l'insémination artificielle.
- 3 entreprises ont participé exclusivement à l'insémination.

La communication a été un élément clé entre l'équipe du projet et les éleveurs. Tout au long des différentes étapes de réalisation, ces derniers ont été informés des suivis et des précisions nécessaires. Un groupe Messenger privé a permis de contribuer aux échanges et de planifier les étapes de réalisation des IA au quotidien. Les questions des éleveurs ont pu être adressées très rapidement via ce medium de communication. Cette méthode de communication a grandement favorisé les échanges et la qualité des opérations durant le projet, sans compter les échanges positifs et les trucs partagés entre les participants pour avoir des chantiers de travail performants lors de IA.

---

### **5.2.3. SÉLECTION DES REPRODUCTEURS**

Les béliers qui ont été utilisés pour diffuser leur semence ont été sélectionnés en fonction de leurs performances génétiques, de leur conformation, de leur âge et de leur gabarit. Des tests de santé pour le maedi-visna (Test Elisa) et la paratuberculose ont été réalisés sur les béliers choisis. Après la réalisation de ces tests de santé, les béliers ont été maintenus à l'écart (en quarantaine ou dans un enclos isolé). La récolte de la semence s'est faite sous le permis « d'usage exclusif du propriétaire ». Bien que ce permis ne nécessite aucun test obligatoire, il est préférable de tester les animaux contre ces maladies afin de garantir la santé et la biosécurité des entreprises participantes (femelles receveuses). Les sujets ainsi sélectionnés sont demeurés dans les fermes d'élevage.



Afin de rencontrer les exigences du permis de l'ACIA pour « l'usage exclusif du propriétaire », tous les béliers utilisés dans le projet sont devenus propriété des participants du projet. Les éleveurs ont ainsi signé les formulaires indiquant la nouvelle propriété conjointe de ces mâles. La SEMRPQ a supervisé et chapeauté ces documents, car seuls les organismes de races comme la SEMRPQ et la Société canadienne des éleveurs de moutons (SCÉM) disposent de ces fonctions légales pour ce genre de document dans l'ovin.

Il est important de souligner que les mâles ont été rapidement sélectionnés. L'équipe de travail souhaitait aider les éleveurs à préparer ces mâles en vue des récoltes, et ce, afin d'améliorer la qualité de leur semence. Toutefois, devant les problématiques rencontrées pour débiter le projet et les délais très courts pour débiter la phase terrain, nous avons dû nous contenter des mâles qui étaient disponibles lors des récoltes. Certains mâles adultes de grande qualité n'ont pas passé tous les tests sanitaires. Ces mâles ont dû être rejetés et remplacés par de plus jeunes béliers, moins prêts pour les récoltes.

Les femelles sélectionnées pour les inséminations artificielles devaient être âgées de moins de 5 ans. Les brebis sélectionnées par les éleveurs devaient avoir un intervalle post-partum de plus de 60 jours depuis leur dernier agnelage, avoir un état de chair supérieur à 2,75 lors de la pose des CIDR et un état de chair égal ou supérieur à 3.0 lors des IA. Les éleveurs devaient aussi s'assurer que ces femelles n'avaient pas de problèmes de reproduction répertoriés (trouble de fertilité, dystocie lors d'agnelage précédent, prolapsus antérieur, ...). Les agnelles étaient aussi acceptées, mais elles devaient être âgées de plus de 8 mois, avoir atteint au moins 2/3 du poids adulte de leur race (bon développement) et avoir un état de chair supérieur à 3.0.

La SEMRPQ a été responsable du recrutement des entreprises et de la sélection des sujets reproducteurs, en collaboration et en partenariat étroit avec les éleveurs qui ont activement participé aux décisions dans leur groupe de race.

Le CEPOQ a fourni à la SEMRPQ un fichier complet, comprenant l'historique des femelles et des mâles qui étaient potentiellement utilisables pour ce projet.

---

#### 5.2.4. FORMATION

Le 8 octobre 2022, la SEMRPQ a communiqué avec Ovi-Test afin de planifier une rencontre préparatoire pour la formation qui était ciblée dans le projet. Au début du mois de **novembre 2022**, la SEMRPQ a tenu la réunion préparatoire avec le partenaire français Ovi-Test afin de lui présenter les demandes et les besoins complets de formation à couvrir. Un document a été remis à Ovi-Test pour répondre à une multitude de questions pour assurer le bon fonctionnement du projet. Cette réunion a établi un partenariat de confiance basé sur l'échange, car la formation était une étape cruciale du projet. La formation était au centre du projet et visait à mieux adapter la technique lors des récoltes et des inséminations. La formation visait aussi à mobiliser l'ensemble des partenaires du projet et favoriser le succès de l'ensemble des opérations entre les partenaires impliqués pour la suite.

Le Centre français a accepté d'accompagner l'équipe de travail à différents moments en utilisant des technologies de communication à distance telles que Zoom. La formation avec Ovi-Test avait pour objectif de

valider l'ensemble des points critiques relatifs à l'insémination en semence fraîche, afin d'atteindre plus de succès en matière de fertilité. La formation a donc abordé plusieurs éléments, notamment :

- Sélection des béliers
- Récolte en monte naturelle
- Analyse et manipulation de semence
- Préparation des paillettes
- Insémination
- Transport de la semence

En **décembre 2022**, la formation en ligne a eu lieu avec les ressources d'Ovi-Test. Au total, onze personnes ont participé à la formation, dont deux membres de l'équipe SEMRPQ, deux inséminateurs de la SEMRPQ, trois membres de l'équipe de DMV GénétIQ Services, deux membres du CEPOQ et deux ressources du MAPAQ.

Après la formation des choix ont été fait sur les procédures à utiliser dans le cadre de ce projet d'essais en IA au Québec. Les constats et les modifications ont été les suivantes par rapport au calendrier initial opérationnel :

- **Monte naturelle visée initialement dans le projet.** Il n'était pas possible de faire de la récolte en monte naturelle dans le cadre du projet. La technique de monte naturelle requiert de jeunes béliers jamais utilisés en saillies naturelles et ces derniers doivent être entraînés pendant 2 à 4 semaines avant la période de récolte. L'entraînement à la récolte est relativement simple, mais la procédure doit être régulière. Ce projet visait initialement l'apprentissage de la technique de la récolte en monte naturelle, mais la SEMRPQ souhaitait que cette récolte ait lieu dans le Centre de récolte de La Pocatière, avec l'équipe du CEPOQ. Or, étant donné la situation présentée au préalable, cette option n'était plus envisageable. Le calendrier opérationnel très serré et les animaux disponibles (adultes ayant déjà travaillé en saillies naturelles) ne permettaient plus cette option. Toutefois, l'équipe est heureuse d'avoir pu bénéficier de la formation de la France. Cette formation pourra être transposée dans une marche à suivre pour des essais individuels à la ferme, en remplacement de l'électroéjaculation. Des éleveurs intéressés à entraîner leurs mâles à la récolte en monte naturelle pourraient le faire facilement avec des installations appropriées, installations qui sont relativement simples et accessibles.
- **Transport de la semence.** Les spécialistes d'Ovi-Test utilisent des glacières verticales avec des ampoules d'acides acétiques pour maintenir la température de la semence. Or, après des essais réalisés par DMV GénétIQ avec des enregistreurs automatiques de température, il a été constaté que cette méthode ne permettait pas de conserver la température souhaitée sur plus de 4 heures consécutives. Le matériel de transport a ainsi été sélectionné en fonction de ce qui est utilisé à travers le monde dans plusieurs espèces animales pour le transport de la semence fraîche. Il a donc été décidé d'utiliser une glacière de type styromousse, avec un élément réfrigérant (coldpack froid – non congelé), afin de maintenir la température au niveau souhaité de 15 degrés Celsius. Suivant la formation, l'équipe de DMV GénétIQ a fait plusieurs tests dans leur bureau, soit avec des ampoules d'acide acétique froide (technique utilisée en France) et des coldpack. Les tests les plus concluants, permettant de maintenir la température optimale des glacières au niveau souhaité et pendant plus de 18 heures était celui avec l'élément réfrigérant de type coldpack.

- **Aucun réchauffement de la semence pré-insémination.** Initialement, l'utilisation d'un CITO permettant de réchauffer la semence était prévu dans le protocole opérationnel. Cette technique avait également été utilisée lors du projet pilote. Toutefois, cette technique n'était pas recommandée par les spécialistes français et même par les spécialistes en reproduction de DMG GénétIQ. La semence n'étant pas congelée, mais fraîche, l'utilisation du CITO causerait, selon eux, un double choc thermique, pouvant être fortement nuisible aux IA. Afin d'éviter tout choc thermique, l'équipe a donc utilisé de rejeter l'utilisation du CITO pour réchauffer la semence avant de la mettre dans le pistolet d'insémination. Ainsi l'inséminateur n'aurait qu'à prendre une paillette dans la boîte, la charger dans le pistolet, mettre la gaine, puis insérer le pistolet dans son chandail/sous le bras, en se déplaçant vers la brebis. Cette procédure a été recommandée par la France et par l'équipe de DMV GénétIQ pour éviter les chocs thermiques et pour s'assurer que la semence se réchauffe graduellement.

Enfin, des vidéos très intéressantes ont été présentées par l'équipe d'Ovi-Test. Ces vidéos ont montré différentes analyses de qualité de semence en temps réel. Les analyses de motilité de la France ont permis de voir les seuils acceptés et l'importance d'une semence de haute qualité pour obtenir de bons taux de fécondité. L'équipe de la France a remis les vidéos correspondant à l'analyse de qualité de chaque semence, offrant ainsi des données de comparaisons sur cette donnée subjective. Ces outils seront d'excellents alliés pour les analyses à faire lors du projet et pour toutes initiatives futures pour les participants à la formation. Les spécialistes français utilisent uniquement la motilité de masse comme critère de sélection pour une semence de qualité. Les semences de moins de 3,5 de qualité de masse sont jetées et ne sont pas utilisées en IA. Notons que l'équipe de DMV GénétIQ avait déjà une grande expertise en termes d'analyse de qualité de semence. Cette équipe analyse et prépare plusieurs milliers de paillettes de semence chaque semaine. L'équipe de DMV GénétIQ a ainsi offert des analyses de semence complémentaire, qui n'étaient pas disponibles lors du projet pilote avec le CEPOQ, ni offerte par Ovi-Test en France. Ainsi, des analyses de morphologie ont été ajoutées (morphologie normale, anomalies primaires et secondaires). L'équipe de DMV GénétIQ a aussi évalué les critères de qualité de semence 4h et 20-24h après la récolte. Ce qui donne un bon aperçu de la qualité complète. Les analyses complètes de chaque semence ont été remis dans un fichier bien détaillé par DMV GénétIQ.

---

### 5.2.5. PLANIFICATION DES CHANTIERS TERRAINS

Pour donner suite à la formation, la SEMRPQ a organisé une réunion, le **3 janvier 2023**, avec tous les éleveurs concernés, afin de présenter les protocoles et les calendriers à respecter. Cette réunion a permis aux éleveurs de comprendre l'importance de leur rôle et de leur implication dans ce projet. Plusieurs aspects ont été couverts afin de pouvoir entamer la phase terrain.

Une réunion avec l'équipe de travail a finalement eu lieu le **5 janvier 2023**. Cette réunion a permis de finaliser les derniers détails sur les protocoles, le matériel et les différents questionnements et de commencer la phase terrain de ce projet.

## 5.2.6. DESCRIPTION DE LA NOUVELLE MÉTHODE DE RÉCOLTE UTILISÉE

L'équipe de DMV GénétIQ services était les professionnels attirés pour réaliser l'ensemble des opérations terrain reliées à la récolte des béliers et la préparation des paillettes pour les IA. Cette équipe est déjà très active au Québec, surtout dans les secteurs bovins (laitier et viande), mais aussi dans les secteurs



caprins et ovins. L'équipe de DMV GénétIQ travaille déjà avec certains de nos éleveurs membres de la SEMRMPQ, sur une base ponctuelle (récolte pour analyse de qualité de semence principalement). DMV GénétIQ produit en moyenne, par semaine, plus ou moins 4000 paillettes. Ils disposent d'une solide expertise en analyse et préparation de semence, mais il est encore plus intéressant que cette compétence soit québécoise! Leur présence dans le projet a permis d'aborder des sujets concernant les potentielles difficultés qui pourraient être rencontrées sur le terrain et d'y apporter des solutions et ajustements avant les premières récoltes. La récolte et le traitement de semence fait partie de leur quotidien, d'où cette expertise unique au Québec et cette grande expérience.

Par ailleurs, au fil des années, DMV GénétIQ a développé une nouvelle technique de récolte par électro pour les béliers. En effet, leur expérience leur a permis de constater que les béliers récoltés par électro n'extériorisaient pas adéquatement leur fourreau. Ceci a pour conséquence l'obtention d'éjaculat de mauvaise qualité et souvent contaminé, donc inutilisable pour les IA. Par ailleurs, les béliers récoltés debout sont plus à risque de se blesser lors de la récolte avec l'électroéjaculateur (saignement de l'anus,). La récolte de bélier debout nécessite une contention parfaite et le gabarit important de certains sujets rend une contention adéquate plus complexe. DMV GénétIQ a donc développé une technique plus douce et moins stressante pour les mâles. Dans leur technique, les béliers sont assis, puis couché sur le côté, tel qu'ils sont manipulés lors de la tonte. Il est important de souligner que les ovins deviennent quasi complètement immobiles avec ce type de contention. Nous avons eu la chance de voir travailler l'équipe chez un de nos membres avant le projet (à l'été 2022). La récolte est passive, douce et rapide. En moins de 1 minute, l'animal avait produit une récolte de semence permettant de produire environ 40 doses avec une motilité adéquate, une qualité, l'absence de contaminants et une concentration parfaite. Puisque certains animaux peuvent refuser d'être récolter naturellement à des journées spécifiques où ils doivent être utilisés en IA, cette nouvelle option semblait une alternative plus qu'intéressante.

À cet effet, la technique complète du Dr Lehoullier consiste à faire un examen et un nettoyage du système reproducteur. Par la suite, le bélier est assis par l'éleveur et le vétérinaire extériorise le fourreau avec un gaz stérile. Le sujet est par la suite couché au sol par l'éleveur, où il est maintenu en contention par l'éleveur et un accompagnateur (pattes attachées pour éviter de blesser l'équipe de récolte avec les ongles). Une fois complètement immobilisé et calme, le technicien du vétérinaire entre la sonde rectale en massant doucement. Dès lors, le vétérinaire est en mesure de contrôler l'appareil d'électroéjaculation avec les pulsations requise. Il peut demander au technicien des massages supplémentaires pour améliorer la récolte. Les techniciens

vétérinaires qui travaillent avec le Dr Lehoullier sont expérimentés dans la récolte et sont habilités pour bien positionner la sonde durant la récolte. Pendant les pulsations électriques, le vétérinaire pose le tube servant à récolter la semence à l'extrémité du fourreau, prêt à recueillir la dose de semence. Lorsque l'animal éjacule, le tube se remplit et ce, sans contamination extérieure, puisque la manœuvre est entièrement contrôlée, par rapport à une récolte avec un animal positionné debout (ruades, sauts, coups de coté). Dans une récolte faite debout, souvent des débris peuvent venir contaminer la dose de semence, (ripe, paille, contaminants de l'intérieur du fourreau). Finalement, dès que le tube est rempli et l'éjaculation complétée, le vétérinaire s'occupe rapidement du traitement de la semence et l'équipe libère l'animal qui est dirigé dans une aire de repos.

Avec la méthode développée par l'équipe de DMV GénétIQ, le processus de récolte, qui comprend la sortie du bélier du corral, sa contention, la récolte de sa semence et son retour dans l'aire de repos, dure en moyenne de 3 à 5 minutes. La majorité des animaux récoltés avec cette technique n'ont pas vocalisé et tout s'est déroulé rapidement, dans les règles de bien-être animal, avec les intervenants et les propriétaires des sujets. Il s'agit également d'un aspect intéressant que les propriétaires des animaux soient sur place durant la récolte, car ces derniers sont les premiers responsables du bien-être de leur animaux et des interventions qu'ils reçoivent. Ils pourraient demander l'arrêt de la récolte sur un animal trop stressé ou réagissant mal à la récolte, or ceci n'est pas survenu durant le projet.



---

### 5.2.7 LA PHASE TERRAIN # 1 – LES PREMIÈRES RÉCOLTES

Durant la phase 1, des béliers de différentes races ont été récoltés dans le but de former l'équipe de travail du projet et d'acquérir de nouvelles connaissances sur la méthode alternative de récolte par électroéjaculation développée par le Dr Lehoullier. Cette approche visait à évaluer les difficultés techniques qui pouvaient être rencontrées avec les mâles en fonction de leur race et de leur gabarit. Au total, douze béliers de gabarits et d'âges différents (jeunes et plus âgés, poids adulte moyen, poids adulte très lourds et poids junior) ont été testés au début de **janvier 2023**. Les animaux provenaient de 4 fermes différentes et ils étaient composés de 6 races, soit : 3 Romanov, 2 Hampshire, 2 Suffolk, 2 East-Friesian, 1 Dorset et 2 Arcott-Rideau. L'objectif de ce type de sélection était d'avoir un échantillon représentatif d'individus par race (en termes de libido) et de vérifier si le gabarit de certains sujets adultes compliquait les procédures (par exemple, les sujets de plus de 350 livres).

Les béliers de ces entreprises ont été récoltés en une seule fois et aucun entraînement préalable n'a été possible, principalement en raison des déplacements requis par le personnel, mais aussi, parce que plusieurs de ces animaux avaient déjà fait de la monte naturelle. Pendant la phase 1, la semence de chaque bélier a été analysée et évaluée dans le laboratoire mobile de DMV GénétIQ. Avant chaque récolte, un examen minutieux du système reproducteur a été réalisé et un nettoyage a été effectué. L'électroéjaculateur utilisé a été opéré par le vétérinaire de l'équipe de DMV GénétIQ, avec l'appui de ses techniciennes vétérinaire, dûment formées

pour assister dans ce type de manœuvre. Un rapport complet d'analyse de la qualité de la semence a été fourni pour chaque animal collecté. Les béliers utilisés dans ces récoltes n'ont pas été utilisés pour l'insémination artificielle et par conséquent, aucun de ces mâles n'avait été soumis à des tests de santé.

---

### 5.2.8 VIDÉOS DES RÉCOLTES RÉALISÉES SUR LES BÉLIERS DURANT LES RÉCOLTES

La section qui suit présente des vidéos qui ont été enregistrés lors des récoltes de semence durant les phases 1 et 2 (phase 2 : pour préparation de la semence en vue des inséminations). Ces vidéos montrent que la procédure est faite dans le calme et que les animaux ne présentent pas de signes de douleurs apparents. Ils ne pompent pas, ne s'effondrent pas, ne ruent pas, ne saignent pas de l'anus et on peut voir que la semence récoltée ne contient pas de contaminants, tels que de la ripe ou de la paille. Ces problématiques étaient survenues durant le projet pilote lors des récoltes. Il était essentiel pour l'équipe de travail de démontrer aux éleveurs que des méthodes alternatives plus douces étaient existantes pour les mettre en confiance pour l'avenir.

Bien que cette méthode soit efficace, elle demeure tout de même invasive et représente une source de stress pour les animaux. Ainsi, la SEMRPQ compte former les éleveurs intéressés à entraîner leurs mâles en monte naturelle pour des récoltes, car il s'agit d'une méthode plus naturelle, sans douleur, moins invasive mais surtout, celle qui donne la meilleure qualité de semence. La formation reçue par nos partenaires de Ovi-Test sera d'un grand appui pour atteindre cet objectif.

Vidéo de récolte d'un mâle Hampshire (lors de la phase 1)



videohampshire  
.mp4

Vidéo de récolte d'un mâle Arcott-Rideau (lors de la phase 2 )



20230123\_092911.m  
p4

Vidéo de récolte d'un mâle Arcott-Rideau (lors de la phase 2) – Fin de l'éjaculat



received\_764043068  
571736.mp4

---

### 5.2.9 LA PHASE # 2 - LA COLLECTE DE SEMENCE

Pour la deuxième phase, seuls des béliers de race Arcott-Rideau ont été utilisés. Ces derniers ont été soumis aux tests sanitaires pour le maedi-visna et la paratuberculose avant de commencer la période de récolte. Ces béliers provenaient de deux entreprises auxquelles nous avons demandé de préparer un maximum de béliers pour le projet, car après avoir reçu la formation avec les spécialistes de Ovi-Test, nous avons compris que la qualité de la semence jouait un rôle majeur dans la fécondité. En effet, les spécialistes de la France nous avaient indiqué que des béliers pouvaient parfois donner de très mauvais éjaculats lors de certaine journée de récolte et les jours suivants, produire une récolte de qualité suffisante. Il est toujours très difficile de prévoir comment

réagissent les animaux lors de la récolte. Ainsi, un grand nombre de mâles était donc souhaité pour avoir de la marge de manœuvre et n'utiliser seulement que la semence de la meilleure qualité. Notre objectif était donc de mettre en paillettes uniquement la semence de qualité supérieure et non la semence des béliers disponibles lors de chaque récolte. Cet aspect a tout de même représenté un défi supplémentaire dans le projet, car les délais étaient très courts pour planifier adéquatement un nombre important de mâles prêts pour la récolte.

Pour les journées de récolte destinées à la diffusion en IA, nous avons demandé aux éleveurs d'offrir au moins sept béliers par entreprise, dont un minimum de cinq mâles, et ce pour produire la semence de qualité nécessaire aux brebis qui avaient été préalablement synchronisées. Au cours des 4 jours de récolte, les besoins en paillettes ont varié de 39 à 56 paillettes/jours.

Les récoltes réalisées dans le cadre de ce projet ont été réalisées sous le permis "*usage exclusif du propriétaire*" détenu par DMV GénétIQ Services. De plus, les béliers étaient en copropriété entre les éleveurs du groupe Arcott-Rideau. Ces derniers ont tous mis les béliers sous le nom de propriété « ClubRI5\_2023 ». Ce nom était d'ailleurs inscrit sur chaque paillette produite lors des récoltes. La SEMRPQ chapeautait cette copropriété comme organisme de race légalement désigné pour ces procédures. Ainsi, chaque éleveur du groupe pouvait légalement utiliser la semence des béliers pour lesquels ils étaient co-proprétaires et enregistrer la future progéniture, sans problème, auprès de l'association nationale. En plus de la copropriété, d'autres actions étaient nécessaires pour enregistrer la progéniture, soit les certificats d'IA et les empreintes génétiques.

Pour les certificats IA, c'est l'inséminateur qui devait remplir les certificats d'insémination sur lesquels il y avait plusieurs informations importantes, dont évidemment l'identifiant de chaque brebis inséminée et la semence du bélier utilisé. La date et l'heure précise de l'IA étaient également notées. Ces certificats sont les preuves d'IA officielles qui doivent être fournies lors des demandes d'enregistrement de la progéniture issues des IA auprès de la Société canadienne d'enregistrement des animaux, selon les lois de la Société canadienne des éleveurs de moutons (dont la SEMRPQ découle).

Pour les empreintes génétiques, depuis 1995, tous les béliers utilisés en IA sont dans l'obligation de fournir une empreinte génétique officielle. Ceci permet de faire des validations de paternité en fonction des lois de l'association nationale. Ces analyses doivent être envoyées dans un laboratoire certifié par la Société canadienne des éleveurs de moutons. Dans ce cas-ci, les prélèvements d'ADN ont été fait par l'équipe de travail de la SEMRPQ et ces derniers ont été acheminé au laboratoire GenServe laboratory inc.

Les résultats issus de la collecte de semence sont présentés dans la section résultats.

---

#### **5.2.10 MATÉRIEL POUR LES INSÉMINATIONS ET PRÉPARATION DES PAILLETES**

En préparation pour les inséminations, le matériel nécessaire a été acquis avec l'appui de l'équipe de DMV GénétIQ services. Les deux inséminateurs ont donc le matériel nécessaire pour faire des inséminations de manière autonome dans l'avenir. Ce projet a permis de mettre en place deux coffres d'insémination pour les techniciens en charge des inséminations. Le coffre de l'inséminateur comprend : le matériel de biosécurité pour les fermes et les nettoyants/désinfectants nécessaire pour le matériel d'insémination, le matériel de transport de semence et de préparation des chantiers, le matériel jetable et le matériel d'insémination.

Tout au long de la période d'insémination, l'équipe de DMV GénétIQ Service a été responsable de la récolte de la semence des béliers, de l'analyse de la qualité, de la mise en paillettes et de la coordination de la semence (paillette imprimée, sélection et rejet des doses de mauvaise qualité). Équipée d'un laboratoire mobile à la fine pointe de la technologie, l'équipe de professionnels a su démontrer tout leur savoir-faire par leur expertise dans le bovin. La semence a été entièrement analysée par l'équipe et un rapport fourni à l'équipe de travail. Seules les semences de qualité acceptables ont été préparées pour faire des paillettes. Le diluant commercial OviXcel a été utilisé pour préparer les paillettes.



---

### 5.2.11 CHOIX DES CROISEMENTS POUR LES INSÉMINATIONS

Les éleveurs devaient fournir une liste de femelles rencontrant les exigences du projet au comité de travail dans les semaines précédant les inséminations. Cette liste était ensuite acheminée au CEPOQ, afin d'évaluer les croisements avec les différents mâles disponibles. L'équipe génétique du CEPOQ a apporté son soutien en produisant une extraction des meilleurs croisements avec le logiciel GenOvis. L'outil de croisement disponible pour les éleveurs dans le logiciel GenOvis permet de cibler les croisements les plus intéressants d'un point de vue génétique, tout en respectant un niveau de consanguinité acceptable. Bien que les éleveurs soient capables de gérer eux-mêmes le module d'accouplement du programme d'évaluation génétique GenOvis sans l'aide du CEPOQ, ils apprécient d'avoir des recommandations. D'autres part, le système GenOvis générait des bogues de calcul de données en février 2023 et les données n'étaient pas accessibles pour les éleveurs. L'équipe du CEPOQ devait ainsi extraire les données avec son partenaire à Guelph pour les fournir aux participants du projet. Notons que les éleveurs restaient libres de prendre la décision finale du croisement, car la génétique ne prend pas en compte les aspects de conformation.

---

### 5.2.12 SYNCHRONISATION DES FEMELLES POUR LES INSÉMINATIONS

Chaque éleveur participant a reçu un calendrier d'insémination personnalisé, lui indiquant les dates auxquelles réaliser les différentes actions en lien avec le protocole de synchronisation des chaleurs. Une fiche était



également fournie, afin de prendre des notes lors de la pose et du retrait du CIDR. La détection des chaleurs devait également être notée sur ces feuilles et a été effectuée par les éleveurs.

Les femelles receveuses pour les inséminations provenaient de quatre entreprises d'élevage de la race Arcott-Rideau. Initialement, l'objectif était de synchroniser 40 femelles par ferme (160 au total). Finalement, 164 femelles ont été synchronisées. De ce nombre, 124 était des brebis et 40 des agnelles. Les agnelles ont été acceptées dans le projet puisque lors de la formation, les spécialistes de la France nous ont signifié avoir de très bons résultats avec celles-ci. La figure suivante présente le nombre de femelles synchronisées dans chaque entreprise durant le projet.

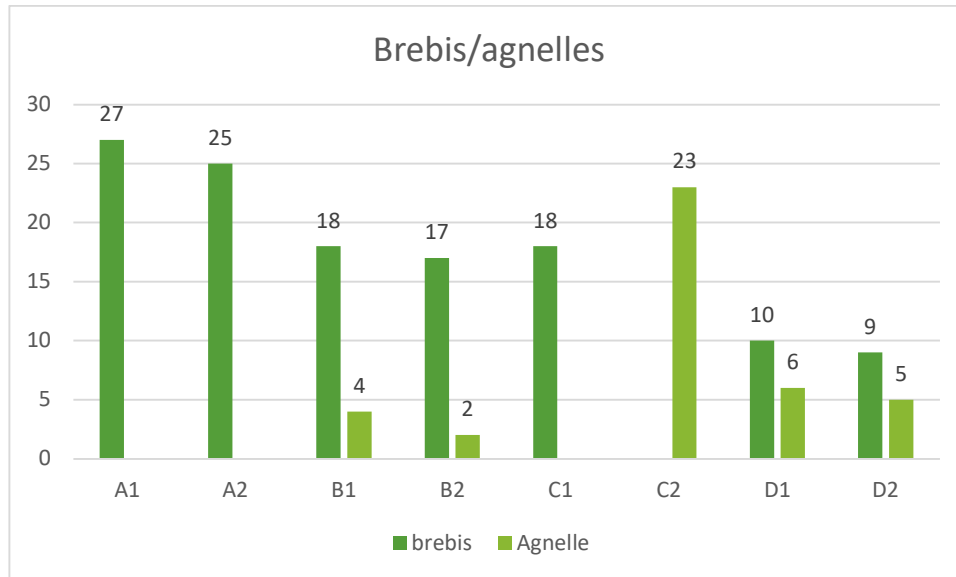


Figure 1. Nombre de femelles synchronisées par ferme et par jour d'insémination.

À la figure précédente, on peut voir le nombre de femelles synchronisées par ferme et par jour d'insémination. Les quatre fermes sont détaillées par les lettres A, B, C, D. Les chiffres indiquent la période de l'insémination (jour 1 et jour 2). La majeure partie des femelles synchronisées étaient des brebis adultes (75,6%). L'ajout d'agnelles a permis de compléter le nombre visé pour le projet. Il aurait été préférable d'avoir un nombre égal de brebis et d'agnelles, mais la disponibilité des agnelles est en fonction du taux de remplacement visé par entreprise. Par ailleurs, le délais court relié au retard accumulé dans le projet n'a pu permettre une sélection plus appropriée (ex : seulement des femelles adultes en nombre suffisant).

### 5.2.13 PROTOCOLE DE SYNCHRONISATION UTILISÉ

Les femelles ont été synchronisées avec le protocole de CIDR de 14 jours. Au retrait, chaque femelle a reçu une dose folliculo-stimulant (Pregnant Mare Serum Gonadotropin – PMSG ; Folligon, Merck Animal Health). Les brebis et les agnelles ont reçu une dose différente de Folligon. Ces doses ont été recommandées par le chercheur François Castonguay de l'Université Laval. Ainsi, tel que présenté dans le tableau qui suit, les brebis ont reçu 400 UI et les agnelles 300 UI de PMSG.

Il est important de noter que les inséminations ont été planifiées afin d’avoir un intervalle similaire entre le retrait du CIDR et le début de l’insémination, et ce, pour toutes les entreprises ayant participé au projet. Ceci permettait de s’assurer que l’effet du temps entre la collecte de semence et l’insémination soit similaire entre toutes les entreprises. Il était ainsi possible d’écarter l’effet « temps entre le moment de la récolte et l’insémination » dans l’interprétation des résultats. Pour rencontrer ce délai, les CIDR ont été retirés 52 heures avant l'heure prévue des inséminations chez chaque éleveur. Cette heure de retrait considérait ainsi le moment de la récolte des mâles et le transport de la semence entre les fermes. Des calendriers personnalisés étaient donc produits pour chaque entreprise pour considérer le facteur du temps de déplacement sur la route. L’intervalle ciblée entre le moment de la récolte de la semence et l’insémination était de 4h. Ainsi, si la semence était récoltée dans la même entreprise que les brebis destinées aux inséminations, l’équipe de travail attendait ce délai de 4h pour s’assurer que toutes les femelles du projet soient inséminées dans le même intervalle.

*Tableau 1. Dose de Folligon administrée aux femelles.*

<b>Race Arcott-Rideau</b>	<b>Dose/race</b>	<b>Dose en ml (Folligon)</b>	<b>Durée du protocole CIDR</b>
<b>Brebis</b>	400 UI	2.00 ml	14 j
<b>Agnelles</b>	300 UI	1.50 ml	14 j

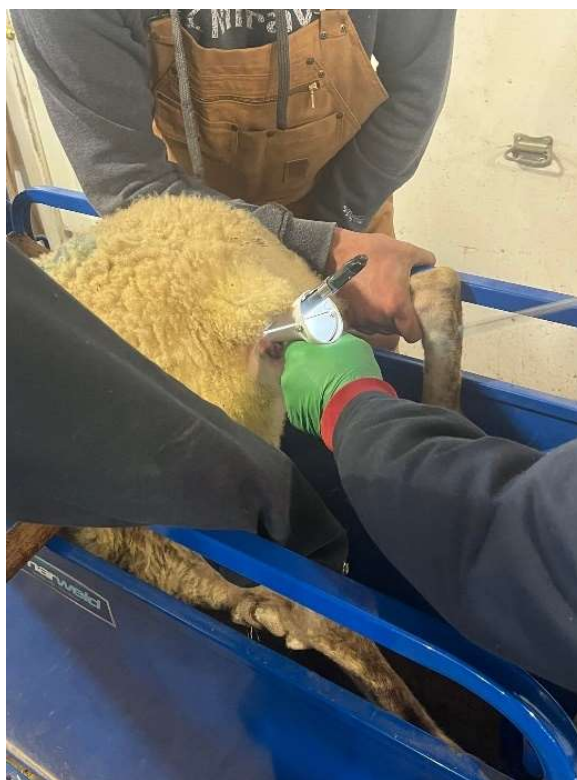
## 5.2.14 JOURNÉES DE RÉCOLTE ET D'INSÉMINATIONS

Les deux inséminateurs formés lors du premier projet pilote étaient les personnes ressources du projet attirées aux inséminations. Une dernière réunion de travail a eu lieu avec eux le **16 janvier 2023**, soit juste avant les premières inséminations. L'objectif de cette rencontre était de revoir l'ensemble des procédures et de vérifier l'ensemble du matériel.

Lors de la première journée d'insémination, le **23 janvier 2023**, tous les partenaires du projet étaient présents pour les récoltes et une partie des partenaires sont restés pour les inséminations. La semence a été récoltée par l'équipe de DMV GénétIQ, puis analysée et préparée en paillettes dans leur laboratoire mobile. Les inséminateurs ont voyagé avec la semence vers deux entreprises différentes, lors de chaque journée de récolte de semence.

Les inséminations ont été réalisées selon le protocole préétabli et validé point par point lors de la phase 1, avec l'accompagnement des spécialistes français.

Au total, quatre journées de récolte et d'insémination ont été réalisées, soit deux journées par ferme fournissant des béliers pour la récolte. À chaque journée de récolte, deux fermes étaient receveuses de la semence produite dans une ferme. Les calendriers par ferme ont été établis en fonction des groupes de femelles disponibles dans chaque ferme. Ces journées ont eu lieu les **23 et 26 janvier**, ainsi que les **13 et 14 février**.



*Tableau 2. Journées de récolte et d'insémination pour les fermes donneuses et receveuses de semence.*

Jour de récolte et IA	Date	Fermes produisant la semence	Fermes recevant la semence	
1	23 janvier 2023	Ferme 1	Ferme A	Ferme B
2	26 janvier 2023	Ferme 2	Ferme A	Ferme B
3	13 février 2023	Ferme 1	Ferme C	Ferme D
4	14 février 2023	Ferme 2	Ferme C	Ferme D

Les deux inséminateurs de la SEMRPQ ont par la suite procédé aux inséminations selon le protocole. Les brebis avaient été préalablement synchronisées et le calendrier préparé en fonction de faire les inséminations à, environ 52 heures suivant le retrait des CIDR. L'intervalle entre la récolte de la semence et l'insémination était en moyenne de 4h.

La figure qui suit présente l'heure moyenne à laquelle ont été réalisées les inséminations dans chaque ferme. Notons que dans l'ensemble des fermes, les inséminations ont été réalisées, en moyenne 51,36 heures après le retrait des CIDR, ce qui respectait ce qui était visé dans le protocole opérationnel. Lors de la première journée d'insémination, la ferme D a présenté un délai moyen entre le retrait du CIDR et l'insémination plus court que les autres fermes. Ceci résulte principalement de l'efficacité du chantier de travail (rapidité à inséminer tout le groupe de femelles).



*Figure 2. Nombre d'heures moyen entre le retrait des CIDR et le moment de l'insémination pour chaque ferme et chaque journée d'insémination.*

Les inséminations se sont très bien déroulées sur les entreprises. Les chantiers de travail étaient bien planifiés, bien installés et très efficaces pour le travail. Lors de chaque insémination, des notes complètes ont été prises par l'équipe de travail, et ce, afin de recueillir toutes les informations pertinentes pour la suite des analyses (œdème de la vulve, écoulement, perte de CIDR, difficulté à insérer le pistolet d'IA, stress, ...). Lors de chaque journée d'insémination, deux personnes de la SEMRPQ (dont l'inséminateur) étaient présentes pour assurer une bonne prise de notes et un bon suivi des opérations. Les éleveurs fournissaient le reste du personnel nécessaire aux manipulations. En général, avec un corral bien installé, 2 personnes étaient suffisantes pour assurer la contention des femelles durant les inséminations. Notons que les femelles ayant perdues leur CIDR ont été inséminées à la demande des éleveurs, mais ces dernières ont été rejetées des analyses et des moyennes de fertilité.



### 5.2.15 GESTION DES FEMELLES APRÈS LES INSÉMINATIONS

Après les inséminations, les éleveurs devaient placer les femelles inséminées dans un parquet propre. Toutes sources de stress étaient à proscrire dans les 30 à 40 jours suivant la journée d'insémination (pas de déplacements, tonte, manipulations, écurage, ...).

Les éleveurs étaient autorisés à remettre un bélier pour la période de retour de chaleur 14 jours après les IA. Habituellement, un délai de 21 jours est préférable pour s'assurer de la paternité en race pure. Toutefois, ce délai augmentait les risques financiers chez les éleveurs, car la période d'accouplement tirait à sa fin dans chaque entreprise sur cet intervalle. Ainsi, les éleveurs ont été autorisés à remettre leurs femelles 14 jours après les IA, mais ils devaient noter les femelles qui présentaient des comportements de chaleur lors de l'insertion du bélier dans le groupe. Dans un contexte purement de recherche, les brebis ne seraient pas réexposées aux béliers pour les retours de chaleur, et ce, pour garantir de meilleurs résultats de fertilité sur IA seulement. Toutefois, en conditions de terrain, il est essentiel de s'adapter à la réalité économique des entreprises. Ce protocole nous semblait ainsi plus acceptable pour être répété dans l'avenir, car il apporte une sécurité additionnelle en cas d'échec de fertilité sur IA. Toutefois, dans un contexte d'utilisation de l'IA avec une possibilité de planification plus longue que celle rencontrée avec les délais de ce projet, il serait préférable que les éleveurs effectuent les IA dans les jours précédant la date théorique de leur calendrier de saillie. Ainsi, ils pourraient mettre les béliers pour la période de retour des chaleurs 21 jours après le jour de l'IA, sans dépasser la fin de la période d'accouplement théorique de leur calendrier. Cet intervalle est préférable, surtout pour s'assurer de la paternité des mâles utilisés.

Les béliers utilisés pour les retours devaient être retirés à la fin de la période théorique du calendrier d'accouplement de chaque entreprise. Ainsi, pour la plupart des fermes, les béliers utilisés pour couvrir les retours de chaleur sont demeurés environ 7 à 14 jours avec les femelles. Après le retrait des béliers, les femelles devaient rester dans le même parc d'élevage et toutes sources de stress étaient proscrites jusqu'aux échographies de gestations. L'échographie de gestation devait être réalisée par le vétérinaire praticien de chaque entreprise, au moins 30 jours après le retrait des béliers (plus de 40 jours après les IA). Les éleveurs devaient fournir les taux de gestation des échographies. Ces données ont été fournies par les éleveurs, toutefois, il n'était pas possible pour les vétérinaires de distinguer les femelles saillies sur IA des femelles accouplées sur les retours de chaleurs. Il fallait ainsi attendre la période d'agnelage pour mieux connaître les taux de fertilité réel sur IA.

---

### 5.2.16 ANALYSE DES DONNÉES

Les agnelages se sont étalés du **8 juin** ou **22 juillet 2023**. Ainsi, ce n'est qu'en juillet que l'équipe de travail a pu commencer l'analyse des données compilées. Les résultats sont présentés dans la section résultats de ce rapport

Les résultats du projet seront diffusés, comme prévu dans la revue Ovin Québec, afin d'exposer les retombées du projet.

---

### 5.2.17 PLAN DE DIFFUSION DE L'INFORMATION

Dès le début du projet, notre site Internet a été une vitrine d'excellence pour diffuser des informations. Ainsi, tout au long du projet, de nombreux efforts de vulgarisation ont été déployés. (Annexe 4)

Pour terminer le projet, un article de vulgarisation faisant état des résultats a été rédigé. De plus cet article permettra de placer des recommandations pour une préparation optimale des béliers à la reproduction. Cet article était nécessaire, étant donné les observations réalisées par l'équipe de travail durant les récoltes. En effet, dans certaines entreprises, les mâles n'étaient pas préparés de façon optimale dans leur calendrier photopériodique. Par ailleurs, des rations alimentaires trop riches en protéines ont occasionné des problématiques de balanoposthite chez certains sujets, qui ont dû être rejeté pour la récolte. Ces notions sont importantes pour l'élevage ovin, en saillie naturelle ou en insémination. Un article complémentaire sera donc pertinent pour donner des renseignements utiles aux producteurs ovins québécois. Cet article sera publié dans l'édition de l'automne 2023 de la revue spécialisée Ovin Québec. Ces articles aborderont les résultats du projet et les aspects liés à l'élevage à la suite des observations sur le terrain. (Annexe 3) Ce média offre une visibilité à l'ensemble des producteurs et intervenants du secteur.

Une rencontre a eu lieu avec l'ensemble de l'équipe de travail le 8 août 2023. Vous trouverez la présentation à l'annexe 5. Finalement, une rencontre avec les éleveurs a eu lieu le 27 septembre 2023, afin de présenter les résultats du projet.

Le rapport final sera disponible sur le site Internet de la SEMRPQ, dès qu'il aura été approuvé par le ministère.

### 5.3. ACTIVITÉS DE DIFFUSION

Plusieurs activités de diffusion d'information et de contenu ont eu lieu tout au long du projet.

- ✓ Publication du projet sur le site Internet de la SEMRPQ;
- ✓ Parution d'un article de 2 pages dans la revue Ovin Québec (automne 2021);
- ✓ Parution d'un article d'une page pour le nouveau départ du projet dans la revue Ovin Québec (printemps 2023)
- ✓ Un article de 2 pages qui sera publié pour présenter les résultats à l'automne 2023 dans la revue Ovin Québec
- ✓ Un rencontre zoom pour les éleveurs participants a eu lieu en septembre 2023
- ✓ Un article ciblé de 3 pages sur des observations terrains sera publié à l'automne 2023
- ✓ Publication du rapport final sur le site Internet de la SEMRPQ;

## 6. RÉSULTATS

### 6.1. ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses statistiques ont été gracieusement produites par l'étudiante chercheuse au PhD en production ovine à l'Université Laval, Mme Marguerite Laplante Dubé. Notons que ces analyses statistiques ont été ajoutées afin de mieux faciliter l'interprétation des résultats. Il est toutefois important de comprendre que ce projet n'était pas un projet de recherche et que le dispositif expérimental n'était pas entièrement contrôlé et contrôlable (condition terrain, utilisation des animaux disponibles et offerts par les éleveurs, retard dans le démarrage du projet, ...).

### 6.2. RÉSULTATS DE LA PÉRIODE DE COLLECTE

De manière générale, les résultats de ce projet confirment la faisabilité technique et logistique des protocoles utilisés pour la récolte, le traitement et l'insémination de la semence fraîche sur des fermes ovines du Québec.

La méthode de récolte par électroéjaculation développée par l'équipe de DMV GénétIQ, s'est avérée une méthode efficace et adaptée, particulièrement lorsque les animaux demeurent sur les fermes et ne peuvent être entraînés pour la récolte en monte naturelle. Cette méthode de récolte améliorée, a permis de rencontrer les objectifs du projet, tout en minimisant les coûts pour les éleveurs. Ces derniers ont surtout apprécié pouvoir participer et être présents durant les récoltes, et ce, afin d'évaluer par eux-mêmes le bien-être de leurs animaux et les limites qu'ils acceptent avec cette technique. La méthode de récolte développée par l'équipe du Dr Lehoullier de DMV GénétIQ devrait être valorisée pour récolter des béliers avec l'électroéjaculateur. Cette méthode permet de réduire le stress, les blessures et d'obtenir une qualité de semence supérieure (sans contaminants). Lors des rencontres avec l'équipe de travail incluant l'équipe du Dr Lehoullier, le Centre Ovi-Test, le CEPOQ et la SEMRPQ, il a été mentionné que la récolte de béliers en position debout devrait être à éviter et n'est pas recommandée aux éleveurs intéressés par la récolte par l'équipe de travail. Les éleveurs devraient aussi s'assurer que le personnel de récolte est hautement expérimenté en récolte pour optimiser la récolte, la production d'une semence de qualité et ainsi favoriser de meilleurs résultats de fertilité.

Il a été possible de récolter les béliers de toutes les races et de tous les gabarits sans problème. Durant la récolte, l'équipe de DMV GénétIQ était composée de 2 personnes (un vétérinaire pour la collecte et le contrôle de l'électroéjaculateur ; une technicienne expérimentée pour bien positionner la sonde rectale) et 2 personnes additionnelles (éleveurs) s'occupaient de la contention du bélier. L'éleveur commençait par asseoir le bélier, ses membres étaient attachés, puis ce dernier était couché doucement sur le côté. Par la suite, une personne contenait les membres antérieurs et une personne les membres postérieurs. Les membres antérieurs et postérieurs sont attachés, ce qui évite les blessures tant pour l'équipe de récolte, pour les manipulateurs, que pour l'animal. Il est toutefois important que les éleveurs soient expérimentés. Il faut que ces derniers sachent comment asseoir un bélier, même de gabarit plus imposant.

La technique de l'équipe de DMV GénétIQ a donc permis cette amélioration comparativement au projet pilote. Les béliers étaient calmes et dans leur environnement d'élevage, ce qui a probablement aussi fortement contribué à réduire leur niveau de stress. L'équipe de récolte n'a pas utilisé de Metacam (Méloxicam) comme

durant le projet pilote pour éviter la douleur lors de la récolte avec l'électroéjaculateur. Les récoltes réalisées dans le présent projet étaient faciles et rapides. La littérature démontre que ce médicament peu affecter la qualité de la semence, si utilisée de façon périodique. En ce sens, des études réalisées chez les petits mammifères ont démontré que l'utilisation courante de Metacam (Méloxicam) affecte négativement la production spermatique, la concentration et la motilité de la semence, abaisse le niveau de testostérone, en plus d'induire des dommages dans les tubules séminifère et d'augmenter le nombre de spermatozoïdes anormaux. Selon ces recherches, le mécanisme de toxicité par cet agent pourrait reposer sur l'inhibition de la synthèse des prostaglandines et l'induction du stress oxydatif comme facteur secondaire. Dans l'une de ces études, il a été observé que le Méloxicam induisait une leucopénie, une éosinophilie et une monocytopenie (El Nasser et al., 2019). Ces auteurs avaient donc conclu que l'administration répétée de Méloxicam induisait des effets indésirables délétères sur la fertilité des mâles. Les conclusions indiquant que ces produits devraient être utilisés avec grande précaution pour éviter d'éventuels problèmes de fertilité, en particulier pendant la saison de reproduction (El Nasser et al., 2019 ; Uzun et al., 2015).

La quasi-totalité des béliers ont été récolté une seule fois par journée de récolte. En effet, un seul bélier a été récolté à deux reprises lors de la dernière journée de récolte. Ce dernier présentait une belle qualité de semence et répondait bien à la méthode de récolte utilisée. Vu le manque de paillette de haute qualité durant cette journée, cet animal a donc été récolté à deux reprises, pour obtenir le nombre de paillettes requis pour les inséminations. Le nombre unique de récolte par bélier représente aussi une amélioration comparativement au projet pilote. En effet, dans le projet pilote, certains animaux avaient été récolté jusqu'à 4 fois lors d'une même journée de récolte. La technique de récolte par électroéjaculateur demeure une méthode invasive et qui n'est pas sans douleur pour les animaux. Les recommandations de l'équipe de travail et de DMV GénétIQ sont de limiter le nombre de récolte sur les animaux. Lors de plusieurs réunions de travail où étaient présents l'équipe de la SEMPRQ, du CEPOQ et le personnel du MAPAQ, il a été indiqué par le Dr Lehoullier et les spécialistes d'Ovi-Test que « *la méthode de récolte par électroéjaculation ne devrait jamais être utilisée comme technique de récolte courante dans un centre d'insémination ou de façon périodique et répétée dans le temps sur un même animal.* ». Cette affirmation a été donnée par des spécialistes en reproduction et responsables de centres de collecte de semence. Selon ces derniers, les animaux se souviennent de cette expérience et risquent d'être de plus en plus difficile à récolter. La récolte en monte naturelle devrait être utilisée comme technique courante en centre d'insémination et la récolte par électroéjaculateur devrait être utilisée seulement que lors de cas de force majeur (ex : besoin de la semence d'un animal qui refuse spontanément la récolte naturelle). Ajoutons que l'équipe d'Ovi-Test ne connaissait pas la méthode et que cette dernière n'a jamais été utilisée dans leurs centres.

Dans le cadre du projet, tous les béliers ont été récolté à seulement une reprise, sauf un mâle qui répondait très bien à la méthode et qui a été récolté à deux reprises lors de la journée de récolte. Dans l'ensemble, les mâles ont été récoltés, en moyenne 1,6 fois durant toute la durée du projet, ce qui était souhaitable pour limiter le stress de la technique sur ces derniers. Dans le projet pilote, les mâles avaient été récoltés en moyenne 10,3 fois sur la même période (9 à 12 récoltes par animal conservés dans le projet). Bien que la technique utilisée dans le présent projet ait permis d'obtenir de la semence de qualité, de réduire le stress et les blessures, les éleveurs vraiment intéressés à faire de la récolte sur des sujets élites (à plusieurs reprises), devraient entraîner leurs mâles à la collecte en monte naturelle. L'entraînement, de même que la récolte, peut être faite à la ferme.



Le tableau suivant présente les résultats des analyses de semence réalisées sur les béliers de la phase 1 et 2.

**Tableau 3. Évaluation du système reproducteur et de la qualité de la semence lors de la récolte.**

Race	Ferme	#	Identifiant du bélier	Race	JOUR RÉCOLTE	Date	Utilisé	Examen système repro	Circ. scrotale (cm)	Volume éjaculat (mL)	Motilité de masse (x/5)	Motilité individuelle (%)	Concentration (M/mL)	Nbre de paillettes possible	Morphologie				Notes complémentaires
															Morpho normale (%)	Anomalie primaire (%)	Anomalie secondaire (%)	Types d'anomalies	
Romanov	4	3	1431	Romanov	---	09-janv-23	PARTIE1	Normal	33,5	3,0	3,0	80	1620	12,2	98	0	2		
Romanov	4	2	2667	Romanov	---	09-janv-23	PARTIE1	Normal	34,0	2,5	3,5	90	827	5,2	96	0	4	Queues repliées	
Romanov	4	1	4565	Romanov	---	09-janv-23	PARTIE1	Normal	34,5	2,0	3,5	95	944	4,7	98	0	2	Gouttelettes proximales	
Hampshire	4	4	9934	Hampshire	---	09-janv-23	PARTIE1	Normal	35,0	3,5	4,5	95	2240	19,6	97	0	3	Têtes seules	
Hampshire	4	5	34371	Hampshire	---	09-janv-23	PARTIE1	Normal	35,0	1,5	3,7	95	1428	5,4	95	0	5		
East Friesan	3	7	2964	East Friesan	---	10-janv-23	PARTIE1	Normal	37,0	5,0	4,0	95	3740	46,8	99	0	1		
East Friesan	3	6	5141	East Friesan	---	10-janv-23	PARTIE1	Épidyyme droit induré	30,0	1,0	0,5	5	1600	4,0	74	2	24	Queues repliées	Plusieurs anomalies
Suffolk	3	8	64847	Suffolk	---	10-janv-23	PARTIE1	Normal	31,0	2,0	2,5	70	2360	11,8	83	2	15	Têtes seules, queues	Mauvaise qualité, anomalies
Suffolk	3	9	64853	Suffolk	---	10-janv-23	PARTIE1	Circonférence petite	29,5	2,0	2,7	70	1540	7,7	73	0	27	Queues repliées	Mauvaise qualité, faible circonférence
Arcott Rideau	1	10	537897637	Arcott Rideau	1	23-janv-23	NON	Mous/pus au prépuce, balanoposthite	33,5	1,0	1,0	20	1028	2,6	90	0	10		
Arcott Rideau	1	11	538101527	Arcott Rideau	1	23-janv-23	OUI	Normal	36,0	2,5	4,5	90	3118	19,5	96	0	4		
Arcott Rideau	1	12	538102998	Arcott Rideau	1	23-janv-23	OUI	Normal	35,0	2,3	4,0	95	936	5,4	97	0	3		
Arcott Rideau	1	13	538103249	Arcott Rideau	1	23-janv-23	NON	Pus au prépuce, balanoposthite	30,0	---	1,5	30	---	---	---	---	---	---	Pas fait jeté, pus
Arcott Rideau	1	14	538280832	Arcott Rideau	1	23-janv-23	OUI	Normal	26,0	1,0	4,3	95	1444	3,6	99	0	1		
Arcott Rideau	1	15	538281328	Arcott Rideau	1	23-janv-23	OUI	Pus au prépuce, balanoposthite	29,0	2,5	4,5	90	3548	22,2	90	0	10		
Arcott Rideau	1	16	538281530	Arcott Rideau	1	23-janv-23	OUI	Normal	27,5	1,0	4,3	95	2594	6,5	99	0	1		
Dorset	2	17	8622	Dorset	---	26-janv-23	PARTIE1	Normal	33,5	4,0	3,0	95	---	---	97	0	3	Excellent	Bonne qualité, manque motilité selon France

Race	Ferme	#	Identifiant du bélier	Race	JOUR RÉCOLTE	Date	Utilisé	Examen système repro	Circ. scrotale (cm)	Volume éjaculat (mL)	Motilité de masse (x/5)	Motilité individuelle (%)	Concentration (M/mL)	Nbre de paillettes possible	Morphologie				Notes complémentaires
															Morpho normale (%)	Anomalie primaire (%)	Anomalie secondaire (%)	Types d'anomalies	
Arcott Rideau	2	18	537157671	Arcott Rideau	2	26-janv-23	OUI	Normal	32,5	2,5	4,0	95	1162	7,3	98	1	1		
Arcott Rideau	2	19	537772720	Arcott Rideau	2	26-janv-23	NON	Normal	33,0	0,5	2,0	10	---	---	53	13	34	Anormaux	Pas fait jeté, pas de volume, pas motilité
Arcott Rideau	2	21	537851543	Arcott Rideau	2	26-janv-23	OUI	Normal	35,0	3,8	4,0	95	2466	23,4	98	0	2		
Arcott Rideau	2	23	538173626	Arcott Rideau	2	26-janv-23	NON	Normal	33,5	5,0	2,8	70	5,9	0,1	87	1	12	Queues repliées	Faible qualité de semence
Arcott Rideau	2	25	538356774	Arcott Rideau	2	26-janv-23	OUI	Normal	32,0	4,2	4,5	90	3022	31,7	95	0	5		
Arcott Rideau	1	11	538101527	Arcott Rideau	3	13-févr-23	NON	Normal	36,0	2,0	3,5	80	1740	8,7	99	0	1		
Arcott Rideau	1	12	538102998	Arcott Rideau	3	13-févr-23	OUI	Normal	35,0	3,0	4,3	95	2164	16,2	98	0	2		
Arcott Rideau	1	14	538280832	Arcott Rideau	3	13-févr-23	NON	Normal	27,5	1,0	2,0	80	---	---	---	---	---	---	Pas fait jeté, pas motilité
Arcott Rideau	1	15	538281328	Arcott Rideau	3	13-févr-23	OUI	Normal	30,5	2,0	4,5	95	3440	17,2	95	0	5		
Arcott Rideau	1	16	538281530	Arcott Rideau	3	13-févr-23	OUI	Normal	29,0	2,5	4,3	95	5292	33,1	98	0	2		
Arcott Rideau	2	18	537157671	Arcott Rideau	4	14-févr-23	NON	Normal	33,0	2,0	3,5	85	1352	6,8	98	0	2		
Arcott Rideau	2	20	537804730	Arcott Rideau	4	14-févr-23	NON	Normal	36,5	---	0,5	15	---	0,0	96	0	4		Pas fait jeté, pas de volume, pas motilité
Arcott Rideau	2	21	537851543	Arcott Rideau	4	14-févr-23	OUI	Normal	33,0	2,9	4,0	85	2772	20,1	95	0	5		
Arcott Rideau	2	22	537893973	Arcott Rideau	4	14-févr-23	NON	Normal	34,0	---	0,1	2	---	0,0	98	0	2		Pas fait jeté, pas de volume, pas motilité
Arcott Rideau	2	24	538173717	Arcott Rideau	4	14-févr-23	NON	Normal	29,0	---	1,0	75	---	0,0	92	0	8	Échantillon très dilué	Pas fait jeté, pas de volume, pas motilité
Arcott Rideau	2	25	538356774	Arcott Rideau	4	14-févr-23	OUI	Normal	30,0	2,5	4,0	95	3126	19,5	96	0	4		
Arcott Rideau	2	25	538356774	Arcott Rideau	4	14-févr-23	OUI	Normal	30,0	1,8	4,0	95	2650	11,9	96	0	4		

Au total, 25 béliers de 6 différentes races ont été récoltés (15 Arcott-Rideau, 3 Romanov, 2 Hampshire, 2 East-Friesian, 2 Suffolk et 1 Dorset). Les béliers Arcott-Rideau ont été utilisés pour la production des paillettes pour les inséminations. Parmi les 15 béliers de race Arcott-Rideau, 8 mâles ont été récoltés à plus d'une séance de récolte. Lors de la première journée de récolte, certains mâles ont été rejetés pour les récoltes subséquentes. Les raisons de rejet étaient reliées à la faible qualité de semence (pas de motilité, pas de volume, anomalies,...), ou la présence de pu important dû à des conditions de balanoposthite.

La circonférence scrotale des mâles a été très variable (moyenne de 32,3 cm ; min 26,0 ; max 37 cm). Globalement, la circonférence scrotale était insuffisante pour plusieurs mâles et la qualité s'en est fait ressentir. En effet, 11 béliers présentaient une circonférence scrotale égale ou inférieure à 30 cm. Notons que la circonférence scrotale est directement reliée avec le poids testiculaire et la quantité spermatique. Les mâles des races Hampshire et Romanov étaient sur une entreprise sous photopériode respectant les alternances de jours longs et de jours courts. Les circonférences scrotales de ces derniers étaient suffisantes. Les mâles des races Suffolk, Dorset et East Friesian provenaient d'une entreprise sous lumière naturelle, ce qui peut expliquer les plus basses circonférences scrotales, surtout chez les races saisonnières à ce moment de l'année. Tous les mâles Arcott-Rideau provenaient d'entreprises sous photopériode. Toutefois, dans une entreprise, le rejet des meilleurs mâles Arcott-Rideau, à la suite de l'obtention de résultats variables dans l'expression du Maedi-visna, a nécessité l'utilisation de plus jeunes mâles, non préparés à la collecte à l'aide d'une photopériode appropriée. Ceci a sans aucun doute affecté la circonférence scrotale de ces mâles, de même que la qualité de la semence. Il est connu dans la littérature que les alternances adéquates entre les jours longs et les jours courts améliorent grandement la qualité de la semence (concentration, qualité, viabilité et motilité des spermatozoïdes, moins de spermatozoïdes anormaux).

La qualité de la semence a été très variable entre les mâles et entre les récoltes. Si on se fie à la norme française qui rejette les éjaculats dont la motilité massale est de moins 4/5, sur les 34 récoltes totales, la semence aurait rencontré les limites de qualité sur seulement 16 récoltes (18 éjaculats éliminés). Notons que seuls les éjaculats présentant une motilité massale de plus de 4/5 ont été gardés pour la préparation des paillettes.

Ces résultats démontrent l'importance de la préparation photopériodique d'un très grand nombre de mâles pour effectuer des inséminations en semence fraîche. Des protocoles photopériodiques devraient être appliqués chez les mâles que l'on souhaite récolter en dehors de la saison naturelle de reproduction (janvier à août inclusivement). L'utilisation de protocoles photopériodiques spécifiques aux mâles devrait être préconisé pour améliorer la circonférence et la qualité de la semence des mâles utilisés en IA, et ce, à n'importe quel moment de l'année. L'alimentation servie aux mâles dans les semaines précédant la récolte devrait être ajustée en protéines pour éviter les problématiques de balanoposthite. Un très grand nombre de mâle est souhaitable, car certains peuvent présenter une qualité de semence moindre et inutilisable. La préparation d'un grand nombre de béliers permet ainsi d'avoir de la marge de manœuvre pour ne pas manquer de paillette lors d'une journée de récolte/insémination.

### 6.3. NOMBRE DE BREBIS CONSERVÉES POUR LES ANALYSES

Sur les 164 femelles synchronisées à l'aide des CIDR, 163 ont été inséminées. Par ailleurs, parmi les 163 femelles inséminées, 24 ont été retirées des analyses pour les raisons suivantes.

- 5 brebis ont agnelé trop tôt dans le calendrier. Après vérification avec les éleveurs, les agneaux de ces femelles étaient viables et à termes. Ces femelles étaient ainsi déjà gestantes au moment des inséminations artificielles (un bélier a sauté dans un parquet de femelles dans une ferme avant les IA) ;
- 18 brebis ont eu des problèmes avec la technique du CIDR (CIDR tombé, 2 femelles avec un CIDR non retiré– vu au spéculum lors des IA), ces femelles ont été retirés des analyses ;
- 1 brebis est morte en cours de projet de cause de maladie (pneumonie) ;

Ainsi, au total, 140 femelles ont été traitées dans les analyses. Le tableau suivant résume les informations décrites précédemment.

*Tableau 4. Nombre de femelles synchronisées, inséminées et conservées pour les analyses*

Brebis	Nombre
Brebis synchronisées à l'aide des CIDR	164
Brebis inséminées	163
Brebis retirées des analyses sur le total des femelles synchronisées	24
Brebis conservées pour les analyses	140

### 6.4. RÉSULTAT À L'ÉCHOGRAPHIE

Des échographies de gestation ont été réalisées après les inséminations afin d'obtenir les résultats. Cependant, étant donné que les retours aux béliers étaient autorisés, les éleveurs ont attendus les retours de chaleurs afin de ne pas donner de stress aux animaux.

Ainsi, les échographies sur les fermes ont eu lieu entre 61 et 100 jours après les IA, pour une moyenne de 77 jours après l'insémination. Les résultats ont dénoté un total de 16 brebis vides lors des vérifications de gestation sur les 163 femelles. Ce qui représente environ 10% de brebis vides de l'inséminations et des retours de chaleurs.

Sur les 16 brebis dénotées vide à l'échographie, on remarque que quelques-unes avaient des commentaires d'indiqué lors de l'insémination.

- Une brebis avait un col moins visible lors de l'insémination;
- Pour une brebis, un CIDR a été retiré au moment de l'IA et le col était peu visible (rejetée des analyses);
- Deux brebis, démontrait une légère infection.

Les résultats des échographies ne pouvaient être utilisés comme référence de fertilité, car les béliers avaient été utilisés pour les retours de chaleur. Les dates d'agnelage devaient confirmer les taux de succès. Selon la date de l'agnelage indiquée par les éleveurs, il était possible de calculer le moment de la fécondation et donc de déterminer si l'agnelage découlait des inséminations artificielles ou bien des retours en chaleurs après les IA. Selon les calculs, les brebis qui ont été identifiées comme étant gestantes des retours ont été mises non gestantes. Ainsi, les taux de gestation présentés plus loin et utilisés pour les analyses incluent donc uniquement les gestations avec agnelage sur saillie fécondante découlant des inséminations.

*Tableau 5. Taux de fertilité à l'échographie (incluant les retours en chaleur)*

Ferme	Jour IA	Date d'insémination	Nbre inséminées (retenues)	Nb gestantes écho	Taux de fertilité écho (%)
A	1	23 janvier 2023	24	23	95,8 %
	2	26 janvier 2023	22	20	90,9 %
B	1	23 janvier 2023	17	15	88,2 %
	2	26 janvier 2023	18	17	94,4 %
C	1	13 février 2023	14	14	100,0 %
	2	14 février 2023	22	21	95,4 %
D	1	13 février 2023	12	11	91,7 %
	2	14 février 2023	11	8	72,3 %
<b>TOTAL</b>			140	129	92,1 %

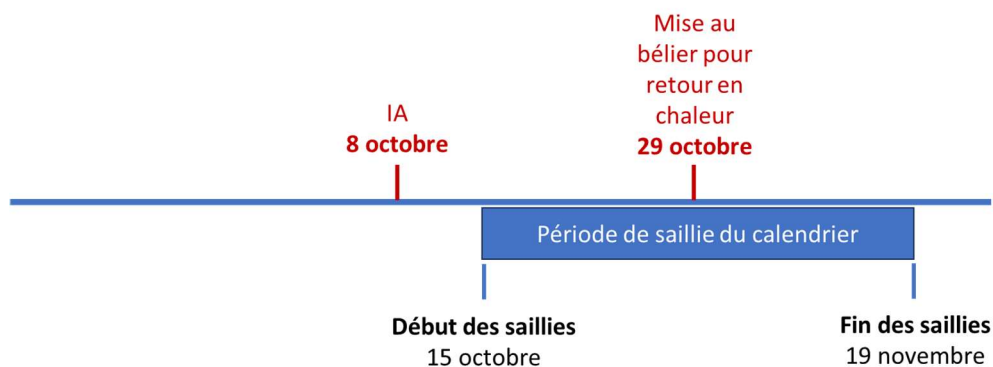
Dans le tableau précédent, on peut voir que 92,1% des femelles utilisées pour le projet ont été confirmées gestantes (IA et retour en chaleur). Ces femelles ont donc agnelée dans leur groupe de production respectif. Rappelons que l'un des objectifs du projet était d'appliquer un protocole d'insémination respectant la régie des entreprises et limitant les impacts financiers négatifs en cas de faible résultats de fertilité sur IA. Cet objectif a donc été largement rencontré. Durant le projet pilote, les éleveurs n'étaient pas autorisés à remettre les femelles avec les béliers ou encore, ils devaient respecter un intervalle de plus de 21 jours entre l'IA et les saillies couvrant les retours de chaleurs. Or, cette façon de faire ne permettait pas de respecter les dates des groupes d'accouplement (période de saillie terminée). Les brebis étaient alors simplement non remises à la reproduction, en attendant les échographies. Ceci avait occasionné de lourdes pertes financières pour plusieurs entreprises participantes, surtout que les taux de fertilité avaient été, dans l'ensemble, relativement très faibles.

Dans le présent projet, les calendriers d'insémination ont été réalisés dans le respect des calendriers de régie de chaque ferme participante. Les éleveurs avaient aussi la possibilité de remettre les béliers 14 jours après les IA pour couvrir les retours en chaleur et leurs groupes de reproduction étaient toujours en période d'accouplement. Bien que cette méthode d'ajustement de calendrier permette d'améliorer la confiance et la sécurité financière des éleveurs envers l'utilisation de l'IA, elle apporte aussi son lot de difficulté pour

déterminer la paternité lors de l'agnelage. Dans le futur, il serait préférable que les inséminations devancent la date de saillie d'un groupe chez un éleveur d'au moins 7 jours. Les saillies pour les retours en chaleur se feraient 21 jours plus tard et surviendrait ainsi 14 jours après le début de la période de saillie d'un groupe chez l'éleveur. Ceci permettrait de regrouper les agnelages pour l'éleveur, en plus de faciliter la détermination des paternités à la mise bas. Un exemple de calendrier est présenté dans le tableau suivant.

*Tableau 6. Exemple de calendrier à utiliser pour les IA dans les entreprises en vue de limiter les impacts financiers des IA et regrouper les agnelages chez les producteurs.*

Dates prévues au calendrier du producteurs	Dates du calendrier d'IA	Commentaires
	Insémination artificielle 8 octobre	-7 jours avant la date prévue du groupe de saillie
Début des accouplements 15 octobre		
	Remise au bélier pour retour en chaleur 29 octobre	21 jours après les IA
Fin des accouplements 19 novembre	Retrait des béliers 19 novembre	21 jours pour la période de saillies de retour



### 6.5.1. TAUX DE FERTILITÉ DES FEMELLES

Le tableau qui suit présente le nombre de femelles qui ont agnelé des suites des inséminations artificielle (saillie fécondante IA). Dans le tableau suivant, on constate que le taux de fertilité sur insémination artificielle est variable entre les entreprises et très faible lors de la seconde insémination de la ferme D. Ce taux était si éloigné des autres entreprises que nous l'équipe de travail a investigué et communiqué avec l'éleveur, afin de comprendre pourquoi ce résultat s'éloignait autant des résultats de fertilité des autres entreprises et même de l'autre groupe inséminés plus tôt dans la même entreprise.

Après avoir communiqué avec l'éleveur, ce dernier nous a indiqué que toutes les femelles de ce groupe (avec retour de chaleurs avec certains mâles) avaient rencontrées des problématiques importantes de fertilité. Ainsi, autant les femelles inséminées que les femelles saillies naturellement ont présenté des problématiques de productivité. Des épisodes d'avortements ont surtout été la cause de nombreuses pertes durant la gestation et près de l'agnelage à la suite des accouplements. Les avortements rendaient aussi difficile la détermination de la paternité des béliers réellement utilisés. Devant ces résultats aussi divergents des autres entreprises et avec les



précieuses informations fournies par l'éleveur, l'équipe de travail a pris la décision de retirer ce groupe des analyses, car les résultats d'agnelage (durée de gestation), devenait très difficile à interpréter.

La baisse de la fertilité était ainsi dû à des facteurs extérieurs au projet d'insémination. C'est aussi dans ce groupe que 5 femelles avaient agnelé avant les dates prévues d'agneaux viables. Un problème de régie et de béliers trop actifs a donc fortement affecté l'interprétation des résultats. Les 11 femelles de ce groupe ont ainsi été rejetées des analyses. Ce groupe ne fait donc pas parti des résultats pour la suite des données présentées dans ce rapport.



Tableau 7. Nombre total de femelles agnelées et taux de fertilité dans l'ensemble des entreprises et des groupes d'insémination. Données préliminaires avant ajustement.

Ferme	Jour IA	Date d'insémination	Nbre inséminées (retenues)	Nbre agnelées sur IA	Taux de fertilité à l'agnelage
A	1	23 janvier 2023	24	9	37,5 %
	2	26 janvier 2023	22	6	27,3 %
B	1	23 janvier 2023	17	4	23,5 %
	2	26 janvier 2023	18	9	50,0 %
C	1	13 février 2023	14	7	50,0 %
	2	14 février 2023	22	15	68,2 %
D	1	13 février 2023	12	4	33,3 %
	2	14 février 2023	11	1	9,1 %
<b>TOTAL</b>			140	55	<b>39,3 %</b>

Le tableau 8 présente le nombre final de femelles gardées pour les analyses, en fonction des entreprises et des groupes d'insémination. Le tableau 9 présente le résultat final de fertilité à la suite des inséminations avec les femelles retenues dans les analyses.

Tableau 8. Nombre final de femelles retenues par ferme et par journée de récolte

FERME	JOUR DE RÉCOLTE				TOTAL
	1	2	3	4	
A	24	22	0	0	46
B	17	18	0	0	35
C	0	0	14	22	36
D	0	0	12	0	12
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>129</b>

Tableau 9. Nombre de femelles agnelées sur IA et taux de fertilité à l'agnelage en fonction de l'entreprise et de la date d'insémination artificielle.

Ferme	Jour IA	Date d'insémination	Nbre inséminées (retenues)	Nombre agnelées sur IA	Taux de fertilité à l'agnelage	Taux de fertilité global
A	1	23 janvier 2023	24	9	37,5 %	32,6 %
	2	26 janvier 2023	22	6	27,3 %	
B	1	23 janvier 2023	17	4	23,5 %	37,1 %
	2	26 janvier 2023	18	9	50,0 %	
C	1	13 février 2023	14	7	50,0 %	61,1 %
	2	14 février 2023	22	15	68,2 %	
D	1	13 février 2023	12	4	33,3 %	33,0 %
<b>TOTAL</b>			<b>129</b>	<b>54</b>	<b>39,5 %</b>	<b>41,9 %</b>

Au total, 54 femelles ont agnelée sur les 129 gardées dans les analyses. Le taux de fertilité moyen s'est chiffré à 41,9%. Des écarts importants ont été notés entre les entreprises et les dates d'insémination. Entre-autre, lors de la première journée d'insémination de la ferme B, l'inséminateur a malencontreusement laissé la glacière ouverte durant toute la procédure d'insémination. L'équipe de Ovi-test recommandait de conserver la température de transport de la semence entre la récolte et l'insémination à 15 degrés Celsius. Or, cette erreur de manipulation a fort probablement affecté la température des paillettes dans la glacière et ainsi leur qualité fécondante. La section où les femelles étaient inséminées était chauffée. Il est donc possible que la semence ait subi un stress thermique ayant affecté sa qualité. Cette erreur n'a pas été reproduite par la suite, mais démontre toute l'importance d'un chantier d'insémination efficace et du respect de chacun des éléments du protocole d'IA.

Bien que le taux de fertilité moyen soit décevant, le potentiel de succès est bien présent, même dans cette race non désaisonnée! En effet, deux entreprises ont rencontré des taux de fertilité supérieur à 50% L'entreprise C a d'ailleurs obtenus des taux de fertilité sur IA supérieurs à 50% lors des deux séances d'insémination artificielle. Notons que cette entreprise a aussi obtenu un taux de fertilité de 68,2% lors de la seconde séance d'insémination (14 février). Il est par ailleurs important de noter que ce taux de fertilité a été obtenu sur des agnelles (uniquement des agnelles lors de cette journée d'IA). Ce résultat est intéressant et corrobore les données des spécialistes d'Ovi-test. En effet, l'équipe d'Ovi-test nous avait confirmé que les résultats de fertilité étaient supérieurs chez les agnelles et avoisinaient les 60 à 70%, même en contre-saison.

C'est à la suite de cette recommandation d'Ovi-test que l'équipe de travail de la SEMRPQ avait autorisé les éleveurs à compléter leur groupe avec des agnelles pour rencontrer le nombre de femelles totales nécessaires au projet. Ce résultat est aussi en contradiction avec les recommandations du projet pilote où il était noté, dans le rapport final, que les agnelles ne devraient pas être utilisées lors d'IA. Pour l'avenir, il sera ainsi recommandé aux éleveurs d'utiliser des agnelles lors d'IA, car en plus d'avoir de bonnes chances de succès en

IA, leur utilisation judicieuse permet de réduire l'intervalle entre les générations, ce qui permet d'accélérer le potentiel de progrès génétique.

Le tableau suivant présente le taux de fertilité des brebis et des agnelles dans l'ensemble des entreprises.

*Tableau 10. Nombre de brebis et d'agnelles inséminées et fertilité globale lors des IA*

Type	Nombre de femelles IA	Nombre de gestantes IA	Fertilité IA (%)
Agnelles	30	17	56,7 %
Brebis	99	37	37,4 %

Au tableau 10, il est intéressant de constater que les agnelles ont présenté des résultats de fertilité, en moyenne, supérieurs aux brebis adultes. Toutefois, il n'est pas possible d'interpréter ce résultat de façon statistique et d'en tirer des conclusions claires. En effet, seules trois entreprises sur 4 ont ajouté des agnelles pour compléter leur groupe d'insémination. Par ailleurs, le nombre d'agnelles inséminées était nettement inférieur aux brebis utilisées dans le projet. Finalement, lors de certaine journée d'IA, seules des agnelles ont été inséminées au sein des entreprises, il n'est donc pas possible de comparer les résultats de fertilité à des brebis adultes.

Dans l'avenir, il serait intéressant d'inséminer un nombre égal de brebis adultes et d'agnelles lors d'une même journée d'IA, au sein de la même entreprise. Toutefois, ceci dépend de la disponibilité de femelles. Généralement, le nombre d'agnelles est relativement faible, car il dépend du taux de sélection et du taux de remplacement requis dans un élevage.

Le tableau qui suit illustre le nombre d'agnelles et de brebis utilisées lors de chaque journée d'insémination pour chacune des entreprises. Ce tableau démontre l'impossibilité de réaliser des analyses statistiques pour comparer les performances des agnelles à celles des brebis durant le projet.

*Tableau 11. Nombre de brebis et d'agnelles inséminées lors de chaque journée de récolte, en fonction de l'entreprise.*

JOURNÉE DE RÉCOLTE	FERME	BREBIS	AGNELLE	TOTAL
1	A	24	0	24
	B	15	2	17
2	A	22	0	22
	B	16	2	18
3	C	14	0	14
	D	8	4	12
4	C	0	22	22
<b>TOTAL</b>		<b>99</b>	<b>30</b>	<b>129</b>

Pour des fins d'observation, le tableau qui suit présente les moyennes de fertilité obtenues par les agnelles et les brebis dans chacune des entreprises. Ces données sont statistiquement non différentes.

Tableau 12. Taux de fertilité des agnelles et des brebis en fonction de l'entreprise.

Ferme	Type	Nombre de femelles inséminées	Nombre de femelles gestantes	Taux de fertilité selon les femelles	Taux de fertilité total
A	Brebis	46	15	32,6 %	32,6 %
	Agnelle	0	-	-	
B	Brebis	31	13	41,9 %	37,1 %
	Agnelle	4	0	0 %	
C	Brebis	14	7	50,0 %	61,1 %
	Agnelle	22	15	68,2 %	
D	Brebis	8	2	33,3 %	33, %
	Agnelle	4	2	50,0 %	

Les statistiques n'ont pas démontré de différences statistiques claires entre les fermes ( $P = 0,749$ ), ni entre les journées de récolte ( $P = 0,467$ ). Bien que la ferme D ait présenté des résultats de fertilité plus important lors de la seconde journée d'insémination, cette différence n'est pas significative. L'utilisation uniquement d'agnelles et l'élimination des données des brebis inséminées dans l'entreprise D lors de cette même journée d'IA a probablement contribué à réduire ces effets. La figure qui suit illustre l'absence de différences significatives entre les entreprises en fonction de la journée de récolte.

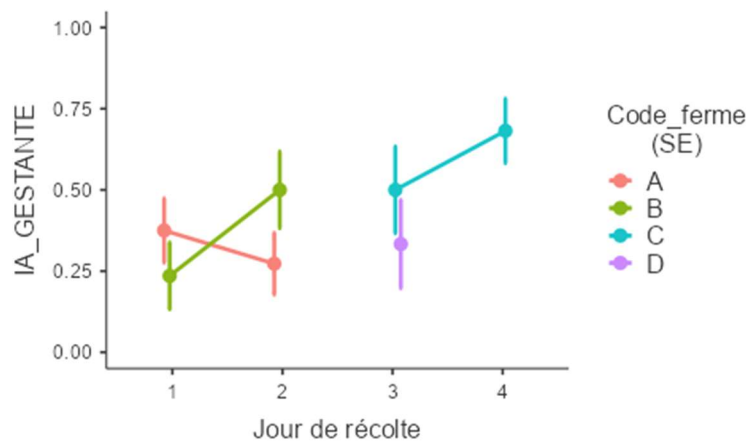


Figure 3. Graphique illustrant les statistiques de performances de fertilité en fonction de la ferme et du jour de la récolte.

Si on observe les performances de fertilité en fonction du jour de la récolte, des variations semblent présentes. Ces moyennes de fertilité sont présentées dans le tableau et la figure qui suivent. Tel que mentionné précédemment, aucune différence significative n'a été observée pour la moyenne de fertilité entre les journées de récolte. Toutefois, une différence significative est observée pour la dernière journée de récolte (performance de fertilité à la journée de récolte #4). Mais ce résultat est difficile à interpréter, puisqu'une seule ferme, composée uniquement d'agnelles, a été retenue dans les analyses. Cet effet pourrait donc résulter d'un ensemble de facteurs dont l'âge des animaux, une qualité de semence supérieure, un protocole de synchronisation CIDR légèrement différent chez les agnelles (dose de PMSG) et même un effet entreprise.

Tableau 13. Nombre de femelles et taux de fertilité par journée de récolte/IA (avec écart-type).

Jour de récolte	Nb de femelles IA	Nombre de gestantes IA	Taux de fertilité IA
1	41	13	31,7 %
2	40	15	37,5 %
3	26	11	42,3 %
4	22	15	68,2 %
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>54</b>	<b>41,9 %</b>

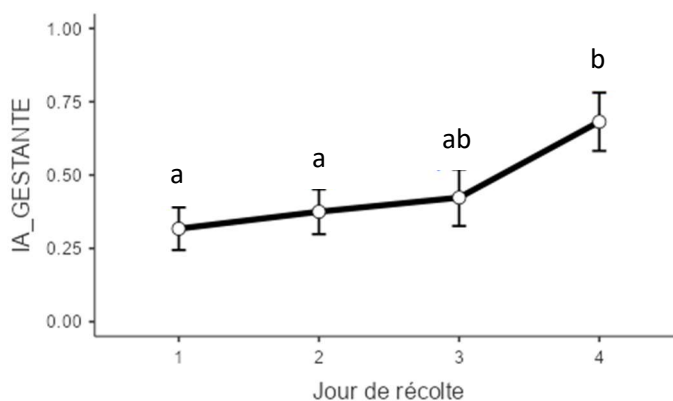


Figure 4. Graphique illustrant les statistiques de performances de fertilité en fonction du jour de la récolte.

Les analyses statistiques ont toutefois mis en évidence la présence d'une tendance significative pour l'interaction Ferme\*Journée de récolte ( $P = 0,086$ ). Un plus grand nombre de femelles, d'agnelles par entreprise et un plus grand nombre de répétition permettra d'en savoir encore plus sur les performances de fertilité en insémination artificielle en semence fraîche.

### 6.5.2. TAUX DE PROLIFICITÉ DES FEMELLES

Les données d'agnelage fournies par les éleveurs ont permis d'évaluer le taux de prolificité des femelles inséminées durant le projet. Lors de la période de mise bas, plusieurs des éleveurs participants au projet nous ont mentionné que la prolificité des femelles inséminées était plus basse que la normale. Le tableau suivant présente la moyenne de prolificité rencontrée dans les entreprises participantes en fonction de la journée de récolte.

Tableau 14. Taux de prolificité et écart rencontrés durant le projet en fonction des entreprises et de la journée d'insémination/récolte.

Ferme	Jour IA	Nombre moyen nés/agnelage	Min	Max	Écart-type
A	1	3,00	1	5	1,22
	2	2,68	1	5	1,20
B	1	1,75	1	3	0,96
	2	1,78	1	3	0,97
C	1	2,23	1	4	1,17
	2	2,33	2	4	0,58
D	1	2,33	1	5	1,51
TOTAL		2,48	1	5	1,13

Le tableau précédent montre que la moyenne de prolificité s'est chiffrée à 2,48 agneaux nés/brebis pour l'ensemble des fermes participantes. Ce taux de fertilité est plus faible que celui observé pour la race Arcott-Rideau au Québec (Données GenOvis plus récentes publiées en 2021 : prolificité de 2,66). Toutefois, il est aussi important de préciser que le taux de prolificité a largement varié entre les entreprises. Une analyse comparative de la prolificité antérieures des femelles du projet ayant déjà agnelées par le passé démontre que la prolificité était significativement plus faible ( $P < 0.001$ ), sauf pour la ferme A.

Les éleveurs ont aussi rapporté un nombre plus important d'agneaux nés simples comparativement à la normale. Le tableau 15 illustre bien ces observations avec plus de 35% de naissance d'agneaux nés simples. Notons que la fréquence moyenne d'agneaux nés est de 13,0 % de simple, 33,5% de jumeaux, 33,0% de triplets et de 20,6% de quadruplets et plus sur GenOvis ([www.genovis.ca](http://www.genovis.ca) – Onglets Performances annuelles. [Données de production Québec, données publiées et disponibles 2021](#)).

Tableau 15. Fréquence des naissances simples chez les femelles, en fonction de la ferme et de la journée de récolte/insémination

Ferme	Jour IA	Nombre de femelles inséminées	Nombre agnelées sur IA	Nombre agnelages de simple IA	Fréquence de naissance simple IA (%)	Nombre simples saillies de retour
A	1	24	9	1	11,1 %	2
	2	22	6	2	33,3 %	2
B	1	17	4	2	50,0 %	ND
	2	18	9	5	55,6 %	ND
C	1	14	7	5	71,4 %	0
	2	22	15	0	0 %	0
D	1	12	4	2	50,0 %	ND
<b>TOTAL</b>			<b>54</b>	<b>19</b>	<b>35,2 %</b>	

Il est difficile d'affirmer hors de tout doute que la prolificité ait été affectée par l'IA. Pour les fermes B, C et D l'effet semble présent, ce qui n'est pas le cas pour la ferme A. La présence d'agnelles dans certains groupes peut aussi avoir affecter l'interprétation des résultats, de même que la présence de femelles plus âgées. Le tableau suivant illustre cette observation. On peut voir que les femelles de plus de 4 ans et les agnelles sont moins prolifiques que les femelles âgées de 1 à 4 ans.

Tableau 16. Prolificité moyenne des femelles en fonction de l'âge.

Catégories d'âge	Nombre de femelles	Moyenne du nombre nés
< 10 mois	25	2,27
10-12 mois	2	-
1-2 ans	30	2,57
2-3 ans	26	2,56
3-4 ans	26	2,55
4-5 ans	12	2,43
5 et +	8	1,00
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>2,48</b>

La prolificité peut être influencée par un grand nombre de facteur environnementaux. La qualité de la semence, l'âge des animaux, le statut physiologique et nutritionnel, la température ambiante, le stress, la génétique, de même que l'effet de l'environnement de la ferme peuvent influencer cette performance. Même s'il est difficile de déterminer si l'IA a affecté le taux de prolificité durant ce projet, il est évident que l'utilisation de la PMSG peut exercer une influence considérable sur le taux d'ovulation et ainsi le nombre total d'agneaux nés. Dans l'avenir, il serait pertinent d'évaluer l'effet d'une légère hausse de la quantité de PMSG administrée aux femelles lors d'IA. Cette hausse doit toutefois demeurer prudente, car la race Arcott-Rideau est déjà une race hautement prolifique. Une suroovulation n'est pas toujours avantageuse si les ovules produits sont de faibles qualités. Les éleveurs souhaitant augmenter la quantité de PMSG devraient ainsi rester prudents et prendre le maximum de notes. Les brebis âgées de plus de 4 ans ne devraient pas être utilisées en IA. Durant le projet, en plus de présenter des taux de fertilité inférieur, elles ont aussi été moins prolifiques.

Finalement, les éleveurs doivent garder en tête que la qualité de la semence utilisée peut aussi jouer un rôle important autant sur la prolificité que la fertilité en IA. La section suivante présente les résultats observés entre la qualité de la semence et la fertilité.

---

### 6.5.3. EFFETS DES BÉLIERS UTILISÉS

Au total, 15 béliers Arcott-Rideau ont été récoltés dans le but de préparer des paillettes pour les inséminations, soit sept dans la Ferme 1 et huit dans la Ferme 2. Les béliers de la Ferme 1 ont été récoltés à deux reprises (journées de récolte 1 et 3), tout comme les béliers de la Ferme 2 (journées de récolte 2 et 4). Un total de 24 récoltes ont permis de produire 24 éjaculats. Ces éjaculats ont été analysés (tableau 3) et seuls les éjaculats qui rencontraient les normes recommandées par Ovi-test ont été conservés pour produire des paillettes (motilité massale > 4.0). Tel que mentionné au préalable, tous les béliers ont été récoltés à une seule reprise par journée de récolte, mis à part le bélier 538356774 qui a été récolté à 2 reprises lors de la dernière journée de collecte de semence.

Le tableau suivant présente la liste des béliers utilisés sur chaque ferme, en fonction du jour de récolte et si les éjaculats ont été retenus ou non pour produire des paillettes. On peut voir que tous les béliers qui présentaient une mauvaise qualité de semence lors de la première journée de récolte ont tous été automatiquement rejetés des récoltes suivantes. Certains béliers ont été utilisés pour remplacer ces mâles lors de la seconde journée de récolte dans la Ferme 2, mais ces derniers n'ont pas non plus produit une qualité de semence suffisante pour être utilisé en insémination. Dans les tableaux qui suivent, seuls les béliers dont la semence a été conservée pour les inséminations sont présentés, les autres ayant été rejetés.

La semence de 8 béliers a finalement été conservée pour produire des paillettes. Ainsi, seulement 53% des mâles récoltés présentaient une semence de qualité suffisante lors des journées de récolte. Sur le total des 24 éjaculats, seulement 13 avaient une qualité suffisante pour être conservés pour la production de paillettes, soit 54,2%. Ceci corrobore également ce que les spécialistes d'Ovi-test nous avait mentionnés. En effet, ils avaient indiqué qu'il était courant que seulement 50 à 60% des béliers récoltés en monte naturelle présentent une qualité de semence suffisante. Cette recommandation d'Ovi-test a été cruciale dans le cadre du projet. Elle a permis à l'équipe de travail de demander aux éleveurs de préparer (pour les tests sanitaires) un très grand nombre de béliers. Il avait été demandé aux éleveurs de préparer près de la moitié plus de béliers que leur choix initial. Les éleveurs qui souhaitent faire de l'insémination en semence fraîche, devraient idéalement préparer (tests sanitaires et préparation photopériodique), au moins 2 fois plus de béliers que nécessaire. Cette façon de faire permet de s'assurer d'avoir suffisamment de semence et uniquement de la semence de bonne qualité, surtout lorsque les femelles sont synchronisées dans un calendrier d'insémination.



Tableau 17. Liste des béliers récoltés par ferme, par journée de récolte et semence utilisée pour produire des paillettes en vue de réaliser les inséminations artificielles.

NOM DE LA FERME	IDENTIFICATION DES MÂLES	JOURNÉE DE RÉCOLTE	SEMENCE UTILISÉE POUR LES IA
FERME 1	537897637	1	NON
	538101527	1	OUI
		3	NON
	538102998	1	OUI
		3	OUI
	538103249	1	NON
	538280832	1	OUI
		3	NON
538281328	1	OUI	
	3	OUI	
538281530	1	OUI	
	3	OUI	
FERME 2	537157671	2	OUI
		4	NON
	537772720	2	NON
	537804730	4	NON
	537851543	2	OUI
		4	OUI
	537893973	4	NON
	538173626	2	NON
	538173717	4	NON
538356774	2	OUI	
	4	OUI – 2X	

Le tableau 3 (dans la section précédente) présente des variations de qualité et de quantité de semence important entre les mâles et même entre les récoltes pour un même mâles. Les tableaux qui suivent illustrent les performances de fertilité obtenues entre les différents mâles récoltés en fonction de la journée de récolte.

Tableau 18. Moyenne de fertilité obtenue par bélier (éjaculat), en fonction de la journée de récolte et de la ferme où les brebis ont été inséminées.

IDENTIFICATION BÉLIERS	FERME POUR IA	JOURNÉE DE RÉCOLTE	NOMBRE TOTAL INSÉMINÉES	NOMBRE TOTAL DE GESTANTES	FERTILITÉ MOYENNE (%)
<b>537157671</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>66,7 %</b>
	A	2	3	2	66,7 %
	B	2	3	2	66,7 %
<b>538356774</b>			<b>37</b>	<b>18</b>	<b>48,6 %</b>
	A	2	9	1	11,1 %
	B	2	9	5	55,6 %
	C	4	13	12	92,3 %
<b>538281328</b>			<b>20</b>	<b>8</b>	<b>40,0 %</b>
	A	1	12	6	50,0 %
	B	1	3	0	0,0 %
	C	3	3	2	66,7 %
	D	3	2	0	0,0 %
<b>538102998</b>			<b>18</b>	<b>7</b>	<b>38,9 %</b>
	A	1	5	0	0,0 %
	C	3	6	4	66,7 %
	D	3	7	3	42,9 %
<b>538101527</b>			<b>11</b>	<b>4</b>	<b>36,4 %</b>
	A	1	5	1	20,0 %
	B	1	6	3	50,0 %
<b>538281530</b>			<b>13</b>	<b>4</b>	<b>30,8 %</b>
	A	1	2	2	100,0 %
	B	1	3	0	0,0 %
	C	3	5	1	20,0 %
	D	3	3	1	33,3 %
<b>537851543</b>			<b>30</b>	<b>9</b>	<b>30,0 %</b>
	A	2	10	3	30,0 %
	B	2	6	2	33,3 %
	C	4	9	3	33,3 %
<b>538280832</b>			<b>5</b>	<b>1</b>	<b>20,0 %</b>
	B	1	5	1	20,0 %

Bien que des différences semblent présentes, les analyses statistiques n'ont montré aucune différence significative entre les taux de fertilité obtenus chez les brebis inséminées avec les différents béliers ( $P = 0,350$ ). Bien que l'effet simple du bélier n'ait pas présenté de différence significative sur la fertilité des femelles, des effets significatifs ont été observés pour l'interaction Bélier\*Ferme ( $P < 0.002$ ) et l'interaction Bélier\*Jour de récolte ( $P < 0.013$ ). Si un nombre égal de brebis et d'agnelles avaient été inséminées sur chaque ferme, avec chacun des béliers et lors de chacune des journées de récolte, des différences significatives auraient peut-être

été présentes. Mais il n'était pas possible de rencontrer cet objectif avec les récoltes effectuées durant le projet, en condition terrain et avec de la semence fraîche (semence de moindre qualité jetées). Un nombre de paillettes plus important par bélier aurait été nécessaire pour inséminer un ratio *Bélier:Femelle* égal entre les fermes et ce, lors de chaque journée de récolte. Toutefois, ceci aurait impliqué de faire plus d'une récolte par bélier, par journées de collecte. Or, l'équipe souhaitait se limiter à une seule récolte par animal, la technique étant relativement invasive et stressante pour les animaux.

Dans le projet pilote, les béliers Arcott-Rideau avait présenté des taux de fertilité individuel et 24,32%, 31,10% et 34,09%. Bien que des différences significatives étaient présentes entre les béliers de toutes les races, aucune différence significative n'avait été identifiée entre les béliers de la race Arcott-Rideau dans le cadre de ce premier projet ( $p = 0,6249$ ). Dans le présent projet, bien qu'aucune différence significative ne soit présente entre les béliers utilisés, il est intéressant de constater que la fertilité par mâle a été améliorée dans son ensemble comparativement au projet pilote.

---

#### **6.5.4. EFFETS DE LA QUALITÉ DE LA SEMENCE SUR LA FERTILITÉ**

Dans le projet pilote, aucune analyse spécifique n'avait été réalisée entre le taux de fertilité et la qualité de la semence. Dans le rapport final, il était indiqué qu'il n'était pas possible de réaliser ces analyses, car les éjaculats n'avaient pas été reliés aux femelles receveuses. Ceci résultait du fait que les béliers étaient récoltés à plusieurs reprises durant chaque journée de récolte (1 à 4 récoltes par animal, moyenne de 1,9 récolte/mâle). Les éjaculats récoltés sur un même bélier n'étaient pas mélangés pour produire des paillettes individuelles pour chaque mâle. L'équipe de travail n'avait pas non plus identifié chacun des éjaculats individuels afin de suivre les performances entre la qualité de la semence et la fertilité. Ainsi, il était impossible de savoir quel éjaculat avait été utilisé pour chaque femelle. Il avait ainsi été impossible de faire des analyses entre la qualité et la fertilité. Seules des analyses sur le nombre de récolte et le niveau d'intensité du choc électrique avaient été réalisées et ces données n'avaient présenté aucune valeur d'intérêt.

Les tableaux qui suivent présentes en détails les moyennes de circonférence scrotale et de qualité de semence pour les béliers utilisés lors des inséminations.

Tableau 19. Moyenne de circonférence scrotale, volume des éjaculats, moyenne de motilité massale et de motilité individuelle des béliers utilisés durant le projet.

Béliers	Moyenne de circ. scrotale (cm)	Moyenne de Volume éjaculat (mL)	Moyenne de Motilité masse (/5)	Moyenne de Motilité individuelle (%)
537157671	32,5	2,50	4,0	95,0
537851543	34,1	3,38	4,0	90,3
538101527	36,0	2,50	4,5	90,0
538102998	35,0	2,81	4,2	95,0
538280832	26,0	1,00	4,3	95,0
538281328	29,4	2,38	4,5	91,3
538281530	28,4	1,92	4,3	95,0
538356774	30,9	3,33	4,2	92,6
<b>Total général</b>	<b>31,9</b>	<b>2,82</b>	<b>4,2</b>	<b>92,4</b>

Les données du tableau précédent présentent les moyennes compilées pour chaque mâle durant les 2 récoltes. Globalement, on peut constater que la circonférence scrotale était insuffisante pour 4 des 8 mâles utilisés. Rappelons que plusieurs des mâles élites choisis initialement par les éleveurs ont testé de façon réagissante au maedi-visna. Ces béliers ont malheureusement été retirés du projet et remplacés par de jeunes béliers qui ont reçu leur test de santé dans un délai très court avant les récoltes (quelques jours avant le début des récoltes). Il n'était donc plus possible de les préparer adéquatement avec un traitement de photopériode approprié. Les plus jeunes mâles présentaient des circonférences scrotales inférieures aux mâles plus âgés. Le nombre de mâles est toutefois insuffisant pour tirer des conclusions entre l'effet de l'âge et des paramètres de circonférences et de qualité de semence.

La préparation des mâles semblent avoir jouer un rôle sur la qualité de la semence et la circonférence scrotale des béliers. Les deux tableaux qui suivent présentent en détails ces variations entre les fermes. Dans la Ferme 1, rappelons que de jeunes béliers ont été sélectionnés en renfort pour combler les besoins du projet. Ces béliers n'avaient pas été préparés par un programme de photopériode adapté. Dans la Ferme 2, les producteurs respectaient rigoureusement les alternances de lumière entre les jours longs et les jours courts pour adéquatement préparer les mâles à la reproduction (maximum de 1 à 2 mois de jours longs- JL, en alternance avec 1 à 2 mois de jours courts-JC). La moyenne de circonférence scrotale, le volume des éjaculats et la fertilité globale de ces mâles est supérieure à la ferme 1. Cet effet est significatif est exprimé par l'effet Bélier\*Ferme, tel que mentionné ci-avant ( $P < 0,002$ ). Il est largement documenté dans la littérature que les traitements alternatifs courts de JL et de JC, contribuent à une hausse de la circonférence scrotale, une augmentation de la quantité et de la qualité des spermatozoïdes (moins de spermatozoïdes morts ou anormaux) et à une amélioration des performances de fertilité en saillies naturelles (Pelletier et Almeida, 1987; Almeida et Pelletier, 1988; Schanbacher et al., 1988; Delgadillo et al., 1991, 1992b; Delgadillo et al. 1993). Les béliers du centre Ovi-test sont d'ailleurs exposés à ces séquences courtes pour favoriser la semence d'une meilleure qualité.

Tableau 20. Moyenne de circonférence scrotale, volume des éjaculats, motilités et taux de fertilité des béliers de la Ferme 1.

Provenance	Circ. Scrotale (cm)	Volume éjaculat (ml)	Motilité masse (/5)	Motilité individuelle (%)	Taux fertilité
<b>FERME 1</b>	<b>31,5</b>	<b>2,32</b>	<b>4,37</b>	<b>93,1</b>	<b>35,8%</b>
<b>538101527</b>	<b>36,0</b>	<b>2,50</b>	<b>4,50</b>	<b>90,0</b>	<b>36,4%</b>
Récolte 1	36,0	2,50	4,50	90,0	36,4%
<b>538280832</b>	<b>26,0</b>	<b>1,00</b>	<b>4,30</b>	<b>95,0</b>	<b>20,0%</b>
Récolte 1	26,0	1,00	4,30	95,0	20,0%
<b>538102998</b>	<b>35,0</b>	<b>2,81</b>	<b>4,22</b>	<b>95,0</b>	<b>38,9%</b>
Récolte 1	35,0	2,30	4,00	95,0	0,0%
Récolte 3	35,0	3,00	4,30	95,0	53,8%
<b>538281328</b>	<b>29,4</b>	<b>2,38</b>	<b>4,50</b>	<b>91,3</b>	<b>40,0%</b>
Récolte 1	29,0	2,50	4,50	90,0	40,0%
Récolte 3	30,5	2,00	4,50	95,0	40,0%
<b>538281530</b>	<b>28,4</b>	<b>1,92</b>	<b>4,30</b>	<b>95,0</b>	<b>30,8%</b>
Récolte 1	27,5	1,00	4,30	95,0	40,0%
Récolte 3	29,0	2,50	4,30	95,0	25,0%

Interaction significative Bélier x Ferme ( $P < 0.002$ ) et Bélier x Jour de récolte ( $P < 0.013$ ) sur la fertilité.

Tableau 21. Moyenne de circonférence scrotale, volume des éjaculats, motilités et taux de fertilité des béliers de la Ferme 2.

Provenance	Circ. scrotale (cm)	Volume éjaculat (ml)	Motilité masse (/5)	Motilité individuelle (%)	Taux fertilité
<b>Ferme 2</b>	<b>32,5</b>	<b>3,39</b>	<b>4,15</b>	<b>92,1</b>	<b>48,4%</b>
<b>537157671</b>	<b>32,5</b>	<b>2,50</b>	<b>4,00</b>	<b>95,0</b>	<b>66,7%</b>
Récolte 2	32,5	2,50	4,00	95,0	66,7%
<b>537851543</b>	<b>34,3</b>	<b>3,48</b>	<b>4,00</b>	<b>91,4</b>	<b>32,0%</b>
Récolte 2	35,0	3,80	4,00	95,0	31,3%
Récolte 4	33,0	2,90	4,00	85,0	33,3%
<b>538356774</b>	<b>31,2</b>	<b>3,49</b>	<b>4,29</b>	<b>92,1</b>	<b>58,1%</b>
Récolte 2	32,0	4,20	4,50	90,0	33,3%
Récolte 4	30,0	2,50	4,00	95,0	92,3%
<b>Total général</b>	<b>32,0</b>	<b>2,83</b>	<b>4,26</b>	<b>92,6</b>	<b>41,9%</b>

Interaction significative Bélier x Ferme ( $P < 0.002$ ) et Bélier x Jour de récolte ( $P < 0.013$ ) sur la fertilité.

Les tableaux précédents démontrent bien l'interaction significative Bélier\*Jour de récolte ( $P < 0,013$ ). Certains béliers présentant des variations de fertilité importantes entre les journées de récolte. Cet effet peut toutefois aussi être influencé par les femelles receveuses de la semence qui provenaient de fermes différentes.

Des observations intéressantes peuvent aussi être faite en lien avec les tableaux précédents. Lors de la première journée de récolte à la Ferme 1, il a été recommandé de laisser les mâles en JC (ces derniers provenant de la section JL). La seconde récolte a été réalisée 21 jours après la première (23 janvier vs 13 février). Cette exposition aux JC a été favorable pour plusieurs mâles, surtout ceux provenant de la section en JL et qui avaient de plus petites circonférences scrotales.

Dans la Ferme 2, les mâles étaient à la fin de leur période d'exposition aux JC lors de la seconde journée de récolte (un peu plus de 2 mois d'exposition aux JC, aucun retour en JL pour les besoins du projet). Or, il est connu qu'un état réfractaire à la lumière peut s'installer chez les ovins. Un état réfractaire signifie qu'un animal ne répond plus au stimulus lumineux tel qu'espéré, dans ce cas, les JC ne permettent plus d'améliorer la circonférence scrotale. Chez les béliers, un état réfractaire à la lumière peut commencer à s'installer après 3 mois d'exposition à une durée lumineuse constante.

Un éleveur qui souhaiterait récolter ses mâles pour produire de la semence (fraîche ou congelée), devrait préparer ses béliers avec un traitement photopériodique alternatif de 1 à 2 mois de JC et de JL. Dans un traitement alternant les JL et les JC de façon mensuelle, les béliers devraient être récoltés à la fin de la période de JC. Dans un traitement alternant les JL et les JC de façon bimensuelle, les béliers devraient être récoltés après un mois complet d'exposition aux JC.

Les tableaux suivants présentent les effets entre les paramètres mesurés chez l'ensemble des béliers et leur qualité de semence, avec la fertilité des femelles. Notons que peu d'effet significatifs ont été mesurés, sauf en ce qui concerne la motilité progressive et la motilité individuelle 4h après la récolte.

*Tableau 22. Effet du volume (ml) des éjaculats sur la fertilité moyenne des femelles (P = 0.659)*

volume	Taux de fertilité des femelles
1 ml	30,0 %
2 ml	40,0 %
2,3 ml	0,0 %
2,5 ml	52,8 %
2,9 ml	33,3 %
3 ml	53,8 %
3,8 ml	31,3 %
4,2 ml	33,3 %

Tableau 23. Effet de la motilité de masse (X/5) sur la fertilité moyenne des femelles (P = 0.434)

Motilité de masse	Moyenne de fertilité
4	48,9 %
4,3	38,7 %
4,5	36,7 %
Total général	41,9 %

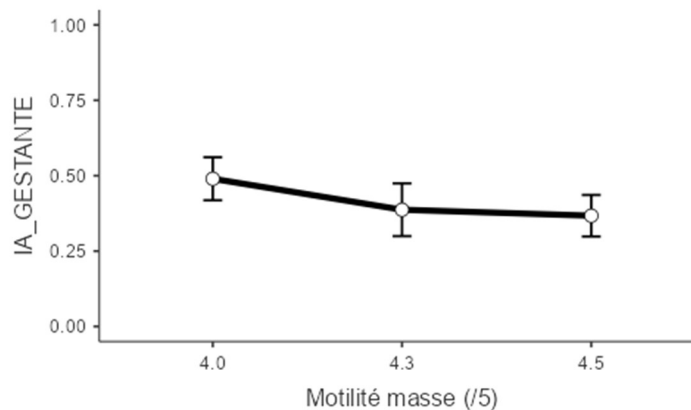


Figure 5. Graphique illustrant l'effet de la motilité de masse sur la fertilité (P = 0.434)

Le volume produit par éjaculat, de même que la motilité de masse n'ont pas eu d'effet significatif sur la fertilité des femelles. La motilité de masse est un paramètre qui présente très peu de variation dans les analyses, car seuls les éjaculats dont la motilité était supérieure à 4,0 étaient conservés. La motilité de masse est le paramètre qui est déterminant pour conserver ou rejeter la semence par l'équipe d'Ovi-test. Cette évaluation est toutefois très subjective. En effet, la motilité de masse désigne l'intensité des vagues provoquées par le déplacement des spermatozoïdes. Une note de 0 à 5 peut être attribuée à l'échantillon observé : 0 : absence de mouvement des spermatozoïdes, 1 : léger mouvement perceptible, pas de vagues, 2 : vagues peu nombreuses, 3 : vagues nombreuses, 4 : vagues rapides et intenses et 5 : tourbillons très rapides. Ce mouvement peut toutefois contenir des spermatozoïdes morts/anormaux, de même que des débris spermatiques qui sont entraînés par les spermatozoïdes motiles.

La motilité individuelle a aussi été analysée. Cette motilité permet une évaluation plus détaillée du mouvement des spermatozoïdes dans l'éjaculat. Cette analyse est aussi subjective et faite par un évaluateur expérimenté. La motilité individuelle correspond ainsi à la proportion des spermatozoïdes avec un mouvement rectiligne, qui traversent le champ du microscope. Les spermatozoïdes tournant en petits cercles ou se déplaçant en arrière ne sont pas considérés comme mobiles. La motilité individuelle est exprimée en %. Cette analyse subjective permet d'évaluer la motilité et le mouvement des spermatozoïdes vivants. Dans le cadre du projet, la motilité a été évaluée lors de la récolte et 4h après la récolte (qui correspondait au moment de l'insémination).

Tableau 24. Effet de la motilité individuelle (%) lors de la récolte sur la fertilité (P = 0,503)

Motilité individuelle	Moyenne de fertilité
85 %	33,3 %
90 %	36,4 %
95 %	46,1 %

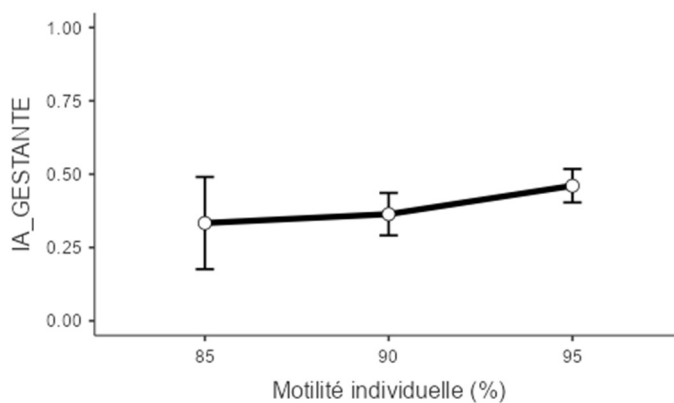


Figure 6. Effet de la motilité individuelle lors de la récolte sur la fertilité (P =0,503)

La motilité individuelle lors de la récolte n'a pas eu d'influence sur la fertilité. Toutefois, les tableaux qui suivent démontrent que la motilité individuelle 4h après la récolte et la motilité progressive, ont présenté des effets significatifs

Tableau 25. Moyenne de motilité individuelle (%) évaluée 4h après la récolte (P < 0.005)

Motilité individuelle 4h post récolte	Moyenne de fertilité
39,2 %	0,0 % <sup>a</sup>
56,3 %	40,0 % <sup>b</sup>
65,7 %	25,0 % <sup>b</sup>
70,6 %	36,4 % <sup>b</sup>
71,6 %	33,3 % <sup>b</sup>
72,0 %	40,0 % <sup>b</sup>
77,6 %	40,0 % <sup>b</sup>
84,4 %	53,8 % <sup>b</sup>
91,8 %	92,3 % <sup>c</sup>



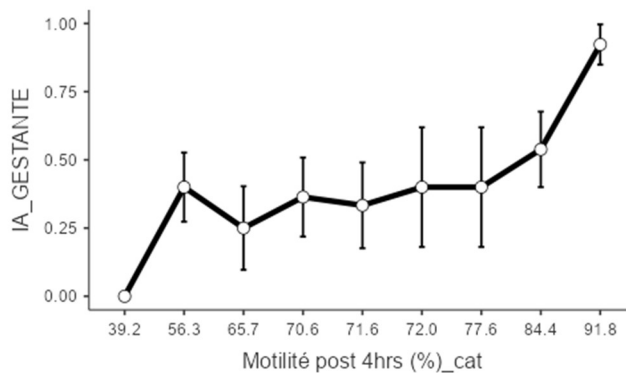


Figure 7. Motilité individuelle évaluée 4h après la récolte ( $P < 0.005$ ). Graphique illustré avec la motilité considérée comme une valeur catégorique dans le modèle statistique.

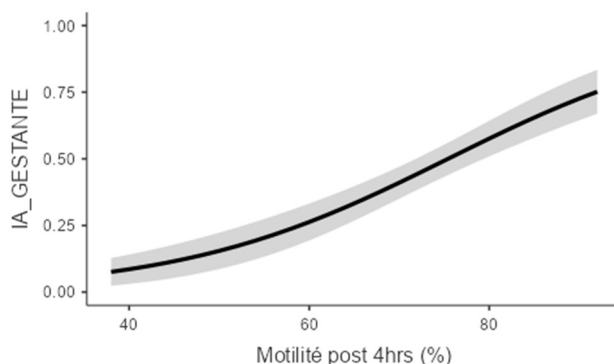


Figure 8. Motilité individuelle évaluée 4h après la récolte ( $P < 0.001$ ). Graphique illustré avec la motilité considérée comme une valeur continue dans le modèle statistique.

Le tableau 25 et les figures 7 et 8 démontrent que la semence doit conserver une bonne motilité individuelle dans les heures suivant la récolte. Or, la majorité des éjaculats présentaient une motilité individuelle bonne à pauvre (moins de 70%) lors de l'insémination (4h après la récolte). Ce paramètre a eu un effet significatif sur la fertilité des femelles.

L'équipe de DMV GénétIQ avait également proposé d'ajouter des analyses de semence plus poussée que ce qui avait été réalisé dans le projet pilote et ce qui est réalisé dans l'équipe d'Ovi-test. DMV GénétIQ a ajouté la motilité progressive aux analyses de qualité de semence. La motilité progressive est une mesure objective qui est réalisée en laboratoire à l'aide d'équipement sophistiqué (Système CASA SCA®). L'équipement permet d'estimer la motilité progressive (en pourcentage), en évaluant la vitesse et la trajectoire du spermatozoïde en mouvement. Cette machine permet aussi d'évaluer d'autres paramètres tels que la concentration (nombre de spermatozoïdes dans l'échantillon), la morphologie (forme des spermatozoïdes), la fragmentation de l'ADN (nombre de spermatozoïdes fragmenté), la vitalité (nombre de spermatozoïdes morts et vivants), la réaction de l'acrosome (acrosomes intacts ou réagit) et les leucocytes. Ces analyses n'ont toutefois pas été réalisées. Le tableau suivant présente l'effet de la motilité progressive évaluée sur le système CASA quatre heures après la récolte.

Tableau 26. Moyenne de motilité progressive (%) évaluée avec le système CASA 4h après la récolte ( $P < 0.005$ )

Motilité progressive 4h post récolte	Moyenne de fertilité
13,0 %	0,0 % a
17,8 %	25,0 % b
20,3 %	40,0 % b
23,7 %	40,0 % b
25,4 %	33,3 % b
31,2 %	40,0 % b
43,6 %	36,4 % b
55,4 %	53,8 % b
59,6 %	92,3 % c

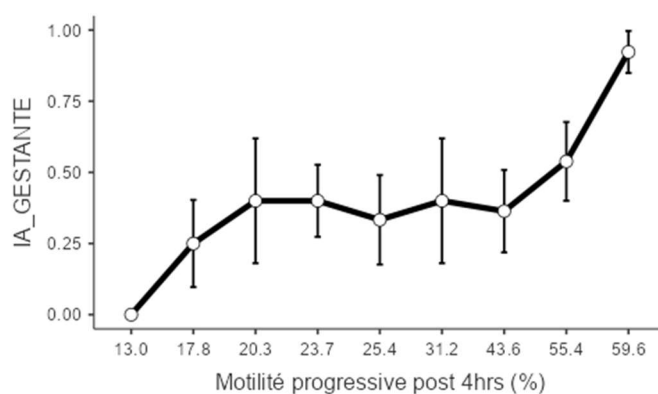


Figure 9. Motilité progressive évaluée 4h après la récolte ( $P < 0.005$ ). Graphique illustré avec la motilité considérée comme une valeur catégorique dans le modèle statistique

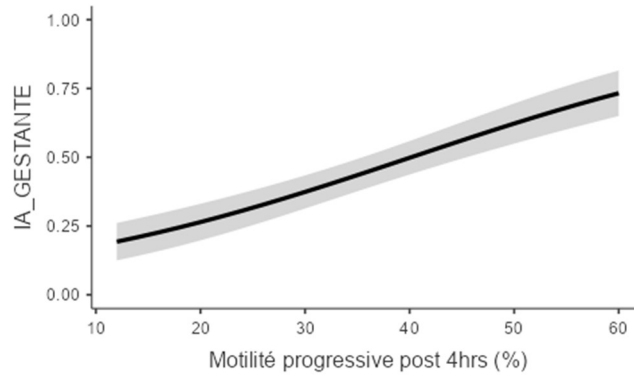


Figure 10. Motilité progressive évaluée 4h après la récolte ( $P < 0.001$ ). Graphique illustré avec la motilité considérée comme une valeur continue dans le modèle statistique.

La majorité des éjaculats présentait une qualité très faible 4h après la récolte, ce qui correspond aussi au moment des inséminations. En effet, une majorité d'éjaculat présentait une motilité progressive sous la barre des 30%, ce qui est considéré comme une mauvaise qualité. Les éjaculats avec une motilité progressive supérieure à 59% ont permis d'obtenir des taux de fertilité significativement plus élevés que les autres éjaculats, dont la moyenne de motilité progressive se situait entre 13,0 et 55,4%. Un plateau de gain sur la fertilité semble s'établir entre 20,3 et 43,6% de motilité.

Les données montrent que la motilité progressive et la motilité individuelle évaluée 4h après la récolte, soit lors des inséminations, a significativement affecté la fertilité des femelles. Puisque les éjaculats étaient dirigés entre les différentes fermes, en fonction de leur disponibilité lors de la récolte et selon le jour de la récolte, les figures qui suivent présentent la qualité moyenne de la semence qui a été reçue par les fermes participantes sur la base de ces 2 variables.

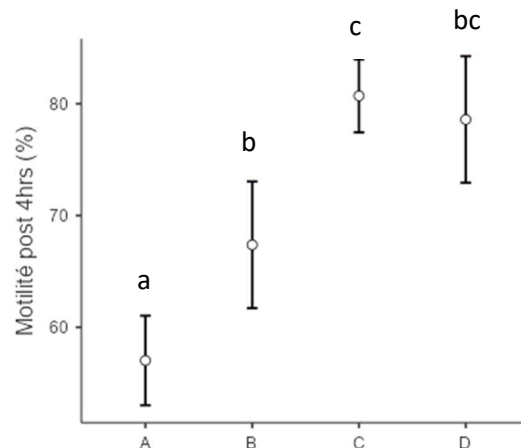


Figure 11. Motilité individuelle de la semence évaluée 4h après la récolte, en fonction de la ferme receveuse pour les inséminations.

Tableau 27. Moyenne de la motilité individuelle de la semence évaluée 4h après la récolte, en fonction de la ferme receveuse pour les inséminations.

Estimation des moyennes marginales - Code\_ferme

Code_ferme	Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95%	
			Borne inf	Borne sup
A	57.025	2.013	53.019	61.031
B	67.375	2.847	61.710	73.040
C	80.708	1.643	77.438	83.979
D	78.592	2.847	72.927	84.257

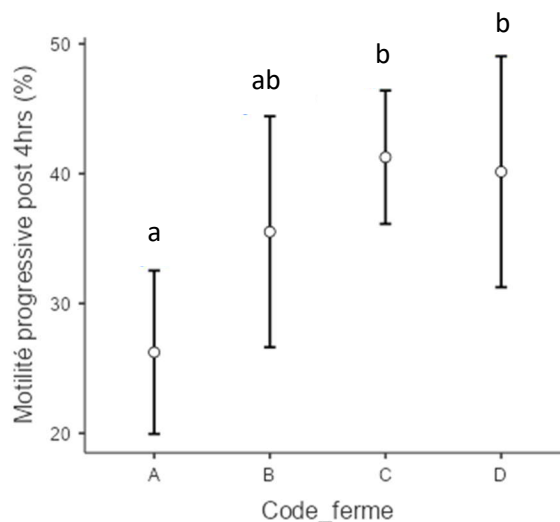


Figure 12. Motilité progressive de la semence évaluée 4h après la récolte, en fonction de la ferme receveuse pour les inséminations

Tableau 28. Moyenne de la motilité progressive de la semence évaluée 4h après la récolte, en fonction de la ferme receveuse pour les inséminations.

Code_ferme	Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95%	
			Borne inf	Borne sup
A	26.242	3.162	19.949	32.534
B	35.525	4.472	26.626	44.424
C	41.269	2.582	36.131	46.407
D	40.150	4.472	31.251	49.049

Les tableaux et figures précédentes montrent que globalement, les motilités individuelle et progressive évaluées 4h après la récolte, soit lors des inséminations, ont été supérieures lors de la deuxième séquence d'insémination, soit lors des récoltes/insémination pour les deux dernières fermes du projet (Ferme C et D). La Ferme A, semble avoir reçu, sur la base du hasard, les semences présentant les moins bonnes motilités. C'est d'ailleurs la ferme qui présente le plus bas taux de fertilité dans ce projet. Pour sa part, la ferme C a reçu la semence présentant une motilité individuelle (post 4h) supérieure aux Ferme A et B, ainsi que de la semence présentant une motilité progressive supérieure à la Ferme A. C'est aussi la Ferme C qui a présenté les plus hautes fertilités observées dans ce projet lors des deux inséminations (50% et 68,2% ; moyenne de 61,1%).

---

#### **6.5.5. CORRÉLATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES DE QUALITÉ DE SEMENCE DES BÉLIERS ARCOTT-RIDEAUX UTILISÉS EN IA**

Des analyses de corrélations ont été réalisées afin de déterminer si des liens étaient présents entre les différents paramètres de qualité de semence. Les tableaux et figures qui suivent expriment ces corrélations.

En ce qui concerne exclusivement la semence des béliers Arcott-Rideau utilisées en IA, une corrélation positive très forte a été mesurée entre la motilité individuelle 4 h après la récolte et la motilité progressive évaluée au même moment avec le Système CASA ( $R^2 = 0,6001$  ;  $P < 0,01$ ). La Figure 13 illustre cette corrélation. Ainsi, en l'absence du système d'évaluation CASA, des évaluateurs de semence très expérimentés et compétents, tel que ceux qui composaient l'équipe de DMV GénétIQ dans ce projet, pourraient être en mesure de donner une bonne estimation de cette variable de qualité de semence.

La circonférence scrotale a présenté une corrélation positive avec le volume d'éjaculat ( $R^2 = 0,4077$  ;  $P < 0,01$ ). La figure 14 illustre cette corrélation. Il n'y a pas eu d'autres corrélation significative entre la qualité mesurée lors de la récolte et la qualité mesurée 4h après la récolte. Une corrélation a été observée pour la relation entre la morphologie et la motilité individuelle lors de la récolte, toutefois, cette corrélation pourrait résulter de données extrêmes et ne peut être considérée comme valable. La figure 15 illustre ce résultat.

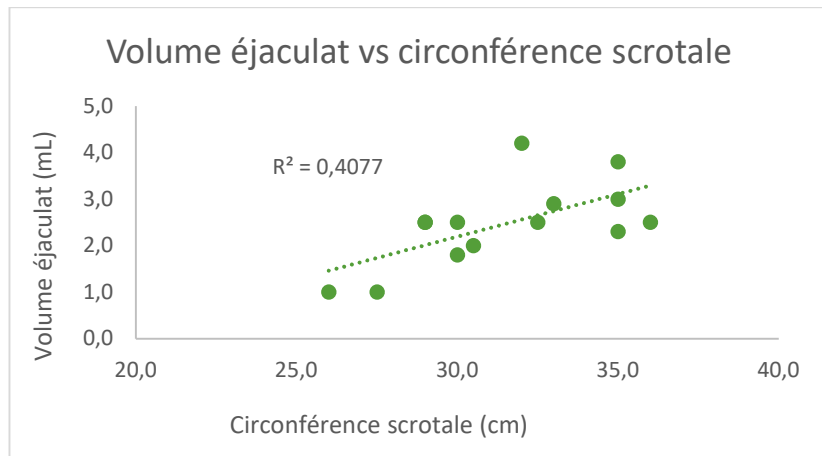


Figure 13. Corrélations entre le volume de l'éjaculat et la circonférence scrotale chez les béliers Arcott-Rideau utilisés en IA.

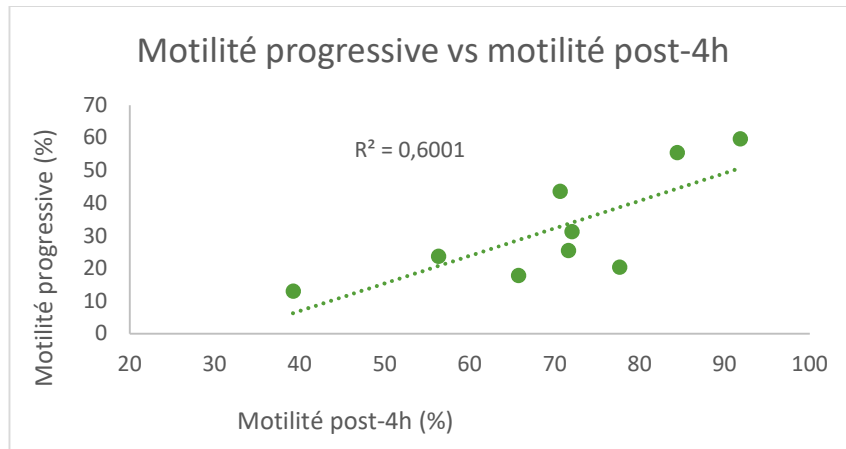


Figure 14. Corrélations entre la motilité progressive et la motilité individuelle mesurée 4h après la récolte chez les béliers Arcott-Rideau utilisés en IA.

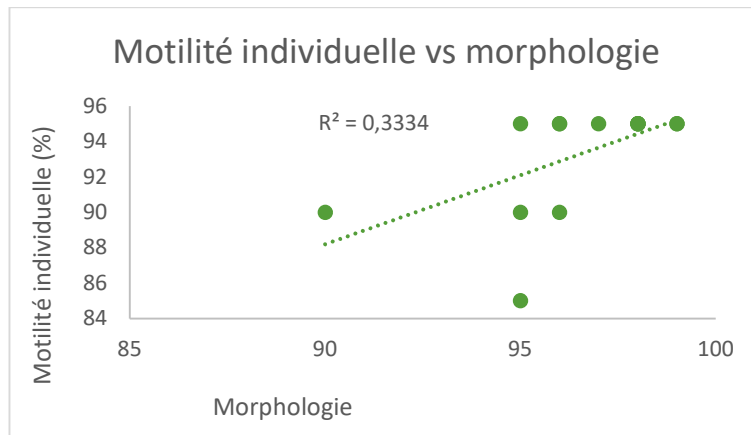


Figure 15. Corrélation entre la motilité individuelle et la morphologie. Données extrêmes et non valables.

### 6.5.6. CORRÉLATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES DE QUALITÉ DE SEMENCE DE TOUS LES BÉLIERS RÉCOLTÉS DURANT LE PROJET

Puisque la semence des béliers récoltés dans la phase 1 (adaptation de la récolte à différente race) a aussi été analysée, des corrélations supplémentaires ont été réalisées. Ces analyses sont intéressantes car elles comportent un plus grand nombre de données (plus de béliers dans les analyses). On y retrouve ainsi plus de corrélations entre les différents paramètres mesurés chez les mâles.

En ce qui concerne la circonférence scrotale, cette dernière a présentée des corrélations significatives positives avec le volume des éjaculats ( $P < 0,01$ ). La circonférence scrotale n'a pas montré d'autre corrélation significative sur les autres paramètres de qualité de semence. Toutefois, le volume, aussi corrélé avec la circonférence scrotale, est corrélé avec la motilité de masse ( $P < 0,01$ )

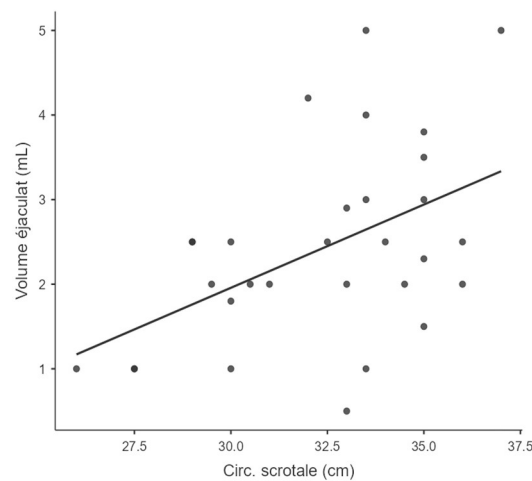


Figure 16. Corrélations entre la circonférence scrotale et le volume des éjaculats.

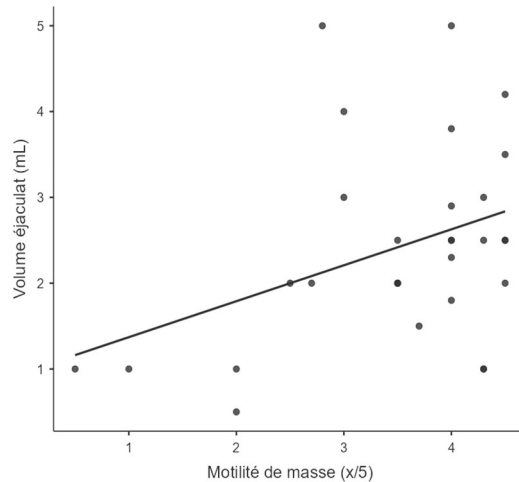


Figure 17. Corrélations entre le volume et la motilité de masse.

Il a été observé que la motilité de masse présentait de nombreuses corrélations significatives positives, dont avec la motilité individuelle ( $P < 0,00$ ), la concentration ( $P < 0,01$ ) et la morphologie ( $P < 0,01$ ). Ces valeurs expliquent probablement pourquoi l'équipe d'Ovi-test utilise cette valeur comme principal critère pour sélectionner les éjaculats propres à l'IA. Les figures qui suivent présentent ces résultats.

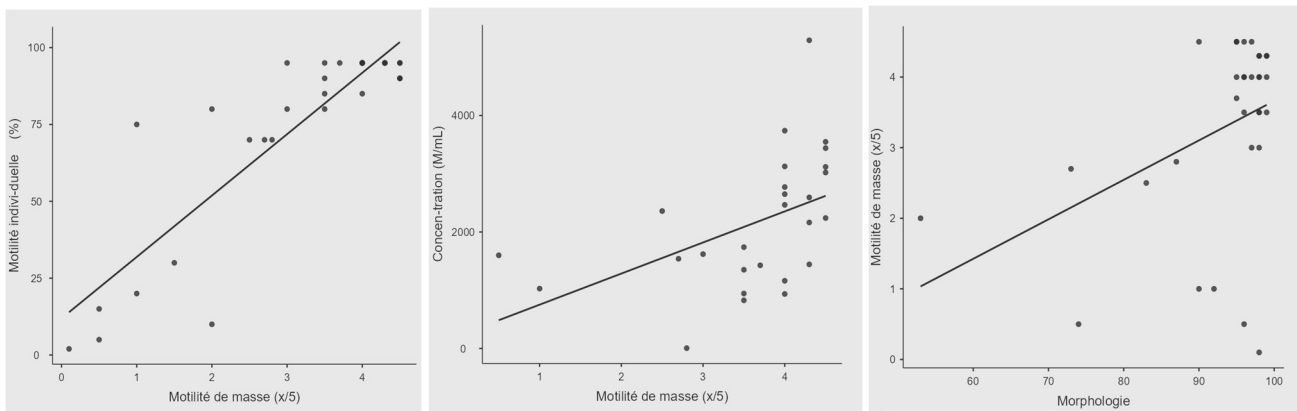


Figure 18. Corrélations entre la motilité de masse et la motilité individuelle, la concentration et la morphologie.

Finalement, la dernière corrélation positive significative a été mesurée entre la motilité individuelle et la morphologie ( $P < 0,001$ ). Cette analyse est intéressante car elle confirme que plus les éjaculats sont constitués d'une forte proportion de spermatozoïdes normaux et bien formés, plus ces derniers sont motiles et se déplacent adéquatement.

Les analyses de corrélation entre la qualité à la récolte et la qualité mesurée 4h après la récolte n'a pas été réalisée, car plusieurs données étaient manquantes chez les mâles (semence rejetée, car ne rencontrant pas les barèmes exigés dans le projet).



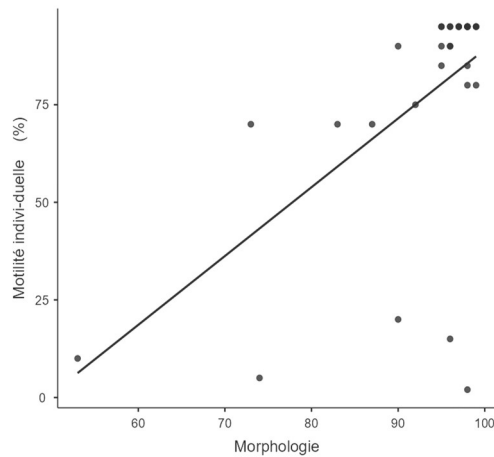


Figure 19. *Corrélation entre la motilité individuelle et la proportion de spermatozoïde présentant une morphologie normale.*

Ces corrélations démontrent à quel point il est essentiel que les mâles présentent une bonne circonférence scrotale à la récolte. Sommairement, ces résultats suggèrent que les béliers présentant une circonférence scrotale plus importante, produisent plus de volume d'éjaculat. Le volume joue ensuite un rôle sur la motilité de masse qui a aussi différentes corrélations avec la motilité individuelle. Durant les inséminations, la corrélation était significative entre la motilité individuelle et progressive. Ainsi, des béliers mieux préparés ont de meilleures chances de produire des descendances lors d'insémination artificielle. Ceci renforce la recommandation de bien préparer les mâles avant les inséminations.

### 6.5.7. EFFET DE L'INSÉMINATEUR SUR LA FERTILITÉ

Enfin, le dernier effet qui devait être évalué dans le projet est l'effet inséminateur. Deux inséminateurs étaient disponibles dans ce projet. Le tableau qui suit présente les moyennes de fertilité obtenues par chaque inséminateur. Bien qu'une différence semble présente, cette dernière n'est pas significative ( $P < 0.320$ ). De nombreux autres effets (ferme, motilité, jour de récolte, âge des animaux, ...) ont joué un rôle plus important dans l'interprétation de ce résultat.

Tableau 29. *Moyenne de fertilité obtenue en fonction de l'inséminateur.*

Inséminateur	Moyenne de fertilité
A	45,7 %
B	35,4 %
Total général	41,9 %

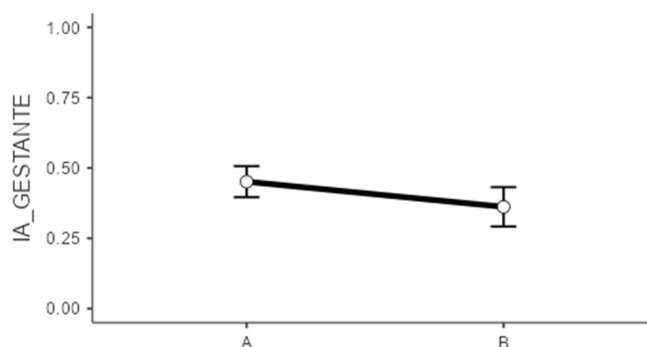


Figure 20. Moyenne de fertilité en fonction de l'inséminateur

Sommairement, bien que la moyenne globale des résultats soit un peu décevante, le taux de fertilité obtenu a été supérieur au projet pilote pour la race Arcott-Rideau (41,9 % vs 30,2 %). La médiane est aussi nettement plus élevée que dans le projet pilote (37,5% vs 25,9%), ce qui démontre la possibilité d'amélioration du taux de fertilité avec l'insémination en semence fraîche. Ainsi, bien que le taux global soit plus faible que les attentes, les moyennes par élevage ont été supérieures au projet 1. L'encadrement de l'équipe de spécialiste de la France et de l'équipe de DMV GénétIQ a contribué largement à l'amélioration de ces résultats. Ce projet a aussi démontré le potentiel qui peut être atteint lors d'insémination en semence fraîche (plus de 65% de fertilité). La qualité de la semence fraîche lors de l'insémination (4h post récolte), semble jouer un rôle très important sur la fertilité. Ceci confirme les interrogations que les éleveurs avaient durant le projet pilote entre la fertilité et la qualité de la semence.

La fertilité en IA repose sur un ensemble de paramètres, tant chez les brebis que chez les béliers. Des pistes de solutions ont été apportées pour continuer à améliorer les performances de fertilité en IA en semence fraîche. Ces pistes de solutions sont présentées dans la conclusion à la section 8 du rapport.

## 7. APPRÉCIATION DES ÉLEVEURS PARTICIPANTS

La section qui suit présente les témoignages des éleveurs qui ont participé au présent projet. Ces témoignages ont été demandé afin de connaître leur appréciation et savoir si ces derniers étaient intéressés à faire de l'insémination artificielle en semence fraîche dans l'avenir.

### **Témoignage de M. Paul-André Tremblay, Ferme La Petite Bergère.**

*« J'ai beaucoup apprécié participer au projet insémination avec une équipe full dynamique! De plus j'étais encadré dans les différentes étapes du projet. C'était vraiment facile de se diriger avec les tableaux et les explications de la SEMRPQ. Et pour finir, un projet comme ça nous fait connaître d'autres personnes et nous fait agrandir notre réseau social. Merci! S'il y a d'autres projets comme ça, je suis partant encore ! »*

*Paul-André Tremblay*

### **Témoignage de M. Éric Blanchard, Ferme Agneaux des Champs.**

*« Participer au projet nous a permis d'introduire une génétique différente dans notre troupeau, et ce, en limitant les risques sanitaires. Il s'agit d'un gros avantage pour notre élevage individuellement, mais aussi pour le groupe d'éleveurs de la race: La dispersion de cette génétique nous permettra d'augmenter la précision de certaines valeurs génétiques. Nous avons aimé les discussions stimulantes entre les éleveurs et la SEMRPQ toujours dans le but d'améliorer les résultats. Nous avons apprécié que l'équipe se soit beaucoup impliquée pour la réussite du projet (formation supplémentaire sur la méthode, association avec des spécialistes en récolte de semences, etc.) et qu'elle ait priorisé le maintien d'une production optimale chez les éleveurs (calendrier d'insémination établie selon les calendriers de production de chaque ferme). Le protocole permettant le retour à l'accouplement des femelles 2 semaines après l'insémination artificielle fut très apprécié, car cela a permis d'éliminer complètement nos risques en tant que producteurs : même dans le cas où l'IA ne fonctionne pas, nous avons tout de même des agneaux ! Nous sommes intéressés à reproduire ce protocole dans un futur proche pour continuer d'amener une génétique différente dans le troupeau, en y intégrant la recommandation de l'équipe du projet pour améliorer encore les résultats ».*

*Éric Blanchard*

### **Témoignage de Mme Marie France Bouffard et M. Christian Beaudry, Ferme Agronovie.**

*Nous sommes heureux d'avoir participé au projet pour les raisons suivantes :*

- *Permet le partage de la génétique tout en considérant l'enjeu santé du troupeau ;*
- *L'IA nous permet d'aller chercher la meilleure génétique ou elle se trouve ;*
- *La SEMRPQ a orchestré le projet de façon exceptionnelle. Ils ont fourni toutes les infos sur le déroulement, produit des calendriers détaillés et coordonné la logistique des intervenants et des producteurs ;*
- *L'équipe de DMV a été très professionnelle en fournissant son expertise à la ferme. C'est une manière économique de collecter la semence et d'acquérir de l'expérience en insémination vs la quarantaine dans un centre. DMV a aussi l'expertise pour congeler ce qui peut être intéressant pour garder les coûts bas pour des projets IA.*

*Félicitations pour le projet »*

*Marie-France et Christian*

**Témoignage de Mme Sylvain Blanchette, Ferme Ovimax.**

*« À chaque essai la technique s'améliore, l'atteinte de résultats fiables avec l'utilisation de la semence fraîche est à notre portée. Chaque avancée facilitant le partage des béliers de haut niveau, apporte un gain génétique important dans les troupeaux des éleveurs participants. Il y a encore du travail à faire pour y arriver mais nous sommes sur la bonne voie. »*

*Sylvain Blanchette*

Sommairement, les points suivants ressortent des commentaires de tous les éleveurs ayant participé à ce projet d'insémination en semence fraîche :

- ✓ Appréciation du travail professionnel et structuré de la SEMRPQ dans la gestion de la phase terrain ;
- ✓ Appréciation du travail professionnel de l'équipe de DMV GénétIQ ;
- ✓ Appréciation du respect que la SEMRPQ a eu de la régie d'élevage interne des troupeaux pour limiter les pertes financières ;
- ✓ Appréciation de l'IA pour contribuer à l'échange biosécuritaire de génétique ;
- ✓ Les quatre participants indiquent clairement qu'ils souhaitent continuer l'IA dans l'avenir.

## 8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 8.1. RETOUR SUR LES OBJECTIFS DU PROJET

Ce projet a permis de rencontrer les objectifs qui étaient ciblés. Premièrement, ce projet a permis d'améliorer les connaissances et de raffiner les méthodes en matière d'insémination artificielle, et ce, tant du côté des éleveurs, du protocole, que des spécialistes impliqués dans le projet. La formation donnée par le Centre Ovi-test a contribué à améliorer plusieurs points critiques pour augmenter les taux de fertilité sur les entreprises. Bien que les performances de fertilité soient supérieures au projet pilote, les résultats demeurent encore insatisfaisants, mais des taux de fertilité supérieurs à 50% sur plusieurs groupes démontrent tout le potentiel de la technique. L'ajout de l'équipe de DMV GénétIQ a largement contribué à faire de ce projet un succès. Il était facile de planifier les étapes terrain avec une équipe aussi dévouée et prête à s'adapter aux conditions des différentes entreprises. Leur présence dans le projet a également permis de cibler plusieurs pistes potentielles d'amélioration pour de futures IA en semence fraîche. Ces pistes d'amélioration sont présentées plus loin.

La formation donnée par l'équipe d'Ovi-test a permis de comprendre qu'il est impossible de récolter des béliers en monte naturelle à la ferme, sans que ces derniers n'aient été entraînés au préalable. Les méthodes d'entraînement à la récolte et différents trucs proposés par l'équipe d'Ovi-test seront toutefois diffusés aux éleveurs qui seraient intéressés à récolter des béliers, sur une base régulière, en vue d'échanger de la génétique en semence fraîche. La méthode n'est pas complexe, mais exige du temps et de la rigueur de la part des éleveurs intéressés. Il est possible d'entraîner des béliers pour la récolte directement sur la ferme et que ces derniers y soient ensuite récoltés. Il s'agit de la méthode à préconiser pour collecter de la semence dans le meilleur respect du bien-être animal. En effet, bien que la méthode de récolte par électroéjaculation soit facile et permette de s'adapter à toute situation (refus du bélier entraîné de monter, béliers non entraînés), la méthode demeure invasive, stressante et douloureuse pour les animaux.

L'équipe d'Ovi-test et l'équipe de DMV GénétIQ ont mentionné que la méthode de récolte par électroéjaculation ne devrait jamais être utilisée de façon continue et courante, sur les animaux, par exemple, cette technique devrait être utilisée seulement en dernier recours dans un centre d'insémination artificiel (bélier qui refuse ponctuellement de monter), car la méthode est trop invasive et douloureuse pour être considérée comme une pratique courante pour récolter des mâles en centre d'insémination artificiel. Le bien-être animal est important pour les éleveurs et ces professionnels en reproduction. Ainsi, les éleveurs devraient garder en tête qu'il est essentiel de limiter le nombre de récolte avec l'électroéjaculateur sur un même animal. Dans le projet, l'équipe de travail avait décidé de limiter le nombre de récolte par jour par animal. Ainsi, durant toute la durée du projet, les béliers ont été récoltés en moyenne 1,6 fois durant toute la phase expérimentale et ce, pour réduire le stress relié à la technique. Ainsi, un maximum de 1 récolte/bélier a été faite par journée de récolte, sauf un animal qui a été récolté 2 fois, car il répondait très bien à la technique et que le nombre de paillettes était insuffisant. Ceci représente aussi une nette amélioration dans nos objectifs comparativement au projet pilote, où les mâles avaient été récoltés en moyenne 10,3 fois sur la même période et pour un nombre quasi égal de fermes receveuses de semences (22 jours de phase expérimentale dans les deux projets pour la période de récolte ; 5 fermes receveuses dans le projet pilote [équivalent 5 jours d'IA] et 4 fermes receveuses à deux reprises dans le projet actuel [équivalent 4 jours d'IA]). Le plus grand nombre de béliers utilisés dans le présent projet a permis de limiter le nombre de récolte par mâle, bien qu'un nombre relativement similaire de

béliers aient été utilisés entre les deux projets pour produire les paillettes en vue de réaliser les inséminations (8 dans le projet pilote dont 4 de race Arcott-Rideau – 1 a été exclu ; 8 dans le projet actuel – 7 ont été exclus).

La méthode développée par l'équipe du Dr Lehoullier a permis d'obtenir des éjaculats de qualité sur des béliers récoltés à la ferme et non entraînés à la collecte en monte naturelle. La technique a permis d'éviter les blessures et de limiter le stress sur les animaux (une récolte par journée). Par ailleurs, il a été possible de récolter des béliers de toutes races et de tout gabarit. Un minimum de deux personnes expérimentées dans la contention des animaux est nécessaire pour faciliter le travail durant la récolte, c'est-à-dire d'éleveurs qui savent asseoir un animal. Les pattes avant et arrière doivent aussi être correctement attachées pour éviter de blesser le vétérinaire en charge de la récolte de la semence. Finalement, deux professionnels sont requis pour effectuer la récolte des éjaculats, soit un vétérinaire et un technicien ou une autre personne très expérimentée pour maintenir adéquatement la sonde rectale, sous les recommandations du vétérinaire. Rappelons que la récolte par électroéjaculation est un acte vétérinaire. L'extériorisation du fourreau permet de récolter une semence de qualité et non contaminée. La contention de l'animal en position couchée empêche les blessures à l'anus et élimine les risques de contamination de l'échantillon par de la ripe ou autres contaminants externes (ripe, paille), car l'animal ne peut bouger ou ruer. Cette méthode est une excellente alternative à la récolte en monte naturelle lorsque les béliers ne sont pas entraînés. Tout de même, selon le Dr Lehoullier, cette méthode doit absolument être limitée sur chaque animal récolté, car ce dernier peut garder un souvenir de l'expérience vécue et rendre la récolte de plus en plus difficile au fil du temps.

Finalement, en ce qui concerne la méthode de récolte par électroéjaculation développée par le Dr Lehoullier, celle-ci est à préconiser comparativement à la récolte par électroéjaculation en position debout. Avec la méthode du Dr Lehoullier, les animaux couchés au sol reposent dans une contention appropriée, qui évite les blessures à l'anus, comparativement à l'autre méthode. Ils ne peuvent tomber, sauter ou se déplacer latéralement, ce qui explique l'absence de blessure à la muqueuse anale. L'extériorisation sans douleur du fourreau est possible grâce à cette contention appropriée et contribue à éliminer la contamination des échantillons lors de l'éjaculat. Ainsi, un éleveur n'étant pas en mesure d'entraîner un bélier pour la récolte en monte naturelle devrait opter pour la technique alternative développée par le Dr Lehoullier, et ce pour une récolte ponctuelle et limitée. Cette méthode devrait être celle à préconiser avec l'utilisation de l'électroéjaculation.

Un des objectifs de ce projet était de respecter la régie des entreprises et de limiter les impacts financiers négatifs de l'IA en cas de faibles résultats de fertilité. Cet objectif a été rencontré. En effet, le calendrier opérationnel a été bâti en fonction des calendriers de régie utilisés chez les éleveurs, dans chacune des fermes respectives. Ces derniers avaient ainsi la possibilité de remettre les béliers pour couvrir d'éventuels retour en chaleur. Les données de fertilité à l'échographie ont montré que le projet n'avait pas affecté les performances reproductives de leurs groupes de régie. Ainsi, 92,1% des femelles ont été confirmées gestantes dans les groupes de femelles inséminées (saillies sur IA et retour en chaleur). Ce paramètre était très important pour ramener la confiance des éleveurs envers l'IA et leur démontrer que l'équipe de travail est capable de s'adapter à leur situation d'élevage. Un calendrier fixe et rigide ne peut être dicté aux éleveurs, car les impacts financiers peuvent être importants en cas de mauvaise fertilité, c'est ce qui était survenu dans le projet pilote. Les commentaires d'appréciations des éleveurs démontrent que le projet a atteint cet objectif et ces derniers sont intéressés à recommencer dans le futur.

## 8.2. RETOUR SUR LES RÉSULTATS

Tel que mentionné au préalable, les résultats ont été supérieurs au projet pilote et montrent le potentiel qui peut être atteint en IA en semence fraîche (plusieurs groupes avec des taux de plus de 50%). Des pistes d'améliorations sont présentées dans la section 6.1.3.

Les résultats montrent que, comparativement à ce qui était indiqué dans les conclusions du projet pilote, les agnelles peuvent être utilisées en insémination artificielle, dans la mesure où elles sont bien développées, en bonne condition de chair et d'un âge supérieur à 8 mois. Dans le projet, les agnelles ont présenté des performances de fertilité supérieures aux brebis adultes, bien que cette donnée ne soit pas significative dû au dispositif expérimental comparatif entre les fermes. Les éleveurs devraient ainsi utiliser des agnelles, car en plus d'avoir de bonnes chances de succès en IA, leur utilisation judicieuse permet de réduire l'intervalle entre les générations, ce qui permet d'accélérer le potentiel de progrès génétique.

La prolificité semble avoir été affectée négativement par le protocole de synchronisation et les IA. Les analyses statistiques ne peuvent confirmer une baisse évidente de prolificité au sein d'un même élevage, et ce, par rapport aux données de productivité antérieures des brebis utilisées dans le projet. Toutefois, les observations des éleveurs confirment une prolificité plus faible par rapport à la moyenne de la race Arcott-Rideau, de même qu'une proportion nettement plus élevée de naissance simple. Il est difficile de déterminer si le protocole complet d'IA a joué un rôle sur la prolificité (dose de PMSG, qualité de la semence, ...). Une hausse modeste de la quantité de PMSG pourrait être envisagée dans l'avenir. Ceci demeure une hypothèse à confirmer.

Le calendrier d'insémination a été fait afin de respecter les groupes de régie des éleveurs. Ces derniers ont été autorisé à remettre des béliers pour couvrir d'éventuels retours en chaleur 14 jours après la date des IA. Toutefois, il serait préférable de conserver un intervalle de 21 jours entre l'IA et la remise au bélier, et ce, pour faciliter la détermination de la paternité et réduire le stress des brebis dans les jours suivant la période critique d'implantation embryonnaire (5 à 8 jours après IA). Un calendrier a été proposé afin que les éleveurs devancent les IA par rapport à leur groupe de régie régulier. Ceci permet de respecter un intervalle de 21 jours et de s'assurer que la totalité du groupe de régie soit toujours en période d'accouplement.

Même si un grand nombre de mâles étaient disponibles pour les récoltes, seulement un peu plus de 50% des béliers ont produit une semence de qualité suffisante pour les IA. Ceci corrobore les observations de notre partenaire d'Ovi-test. Les éleveurs intéressés à faire de l'IA devraient ainsi prévoir plus du double du nombre de mâles nécessaires pour s'assurer d'obtenir le nombre de paillettes requises par journées d'IA. Ces mâles doivent aussi être adéquatement préparés et alimentés. La présence de balanoposthite, résultant d'une surconsommation de protéines alimentaires, affecte la qualité de la semence et rend ces mâles impropres à l'IA.

La préparation des mâles semblent avoir jouer un rôle sur la qualité de la semence et la circonférence scrotale. Aucun effet significatif individuel n'a été mesuré entre les béliers sur la fertilité, toutefois, des effets significatifs *Bélier\*Ferme* et *Bélier\*Jour de récolte* ont été mesuré. Les béliers de la Ferme 2 avaient suivi un protocole adéquat de photopériode pour être préparés à la reproduction. Ces derniers présentaient de meilleures circonférences scrotales. De nombreuses corrélations positives significatives ont été faites entre la taille de la circonférence scrotale et la qualité de la semence. Ces corrélations démontrent à quel point il est essentiel que les mâles présentent une bonne circonférence scrotale à la récolte.

La qualité de la semence a joué le rôle le plus significativement important sur la fertilité. La motilité individuelle et la motilité progressive, mesurées 4h après la récolte, soit au moment des IA, ont joué un rôle important sur la fertilité. Un éleveur qui souhaiterait récolter ses mâles pour produire de la semence (fraîche ou congelée), devrait préparer ses béliers avec un traitement photopériodique alternatif de 1 à 2 mois de JC et de JL. Dans un traitement alternant les JL et les JC de façon mensuelle, les béliers devraient être récoltés à la fin de la période de JC. Dans un traitement alternant les JL et les JC de façon bimensuelle, les béliers devraient être récoltés après un mois complet d'exposition aux JC. Il est bien connu dans la littérature que ce type de protocole permet d'améliorer la taille de la circonférence scrotale et contribue à la production d'une plus grande quantité de semence de bonne qualité.

### 8.3. PISTES D'AMÉLIORATION POUR LE FUTUR

Plusieurs éléments issus des résultats apportent des pistes d'amélioration pour le futur. En ce qui concerne les femelles, il serait souhaitable d'ajouter plus d'agnelles lors des IA, car ces dernières semblent présenter de meilleurs résultats de fertilité. Ces données corroborent les performances obtenues en France avec les spécialistes d'Ovi-test.

La prolificité inférieure des femelles peut être affectée par de multiples facteurs externes et environnementaux, tel que la température, l'alimentation, le statut nutritionnel et physiologique et la qualité de la semence des béliers. Le taux d'ovulation des femelles n'était pas connu dans ce projet. Dans le protocole de synchronisation, le dosage de PMSG joue un rôle sur le taux d'ovulation. Dans l'avenir, il serait intéressant de comparer différents niveaux de PMSG dans cette race et d'en évaluer les effets. La hausse doit toutefois demeurer modeste et prudente, puisque cette race est déjà prolifique. Un taux plus élevé pourrait contribuer à une prolificité plus élevée et, possiblement, une fertilité supérieure. Cette hypothèse devra être confirmée par d'autres projets dans l'avenir, sur un grand nombre de femelles, mais d'âge et de statut physiologique similaire (ne pas comparer des agnelles avec des brebis, brebis d'âge similaire).

La température de transport de la semence a été recommandée par l'équipe de Ovi-test. Une température similaire avait été utilisée dans le cadre du projet pilote. Au Québec, dans d'autres espèces animales, une température de 4°C est préférée à la température de 15°C utilisée dans nos projets. Une température de 4°C est utilisée afin de limiter le mouvement des spermatozoïdes et ainsi réduire leurs dépenses énergétiques avant l'IA. Dans une des fermes, la glacière a été ouverte, ce qui a possiblement réchauffé les paillettes. Ceci semble avoir eu un impact négatif sur le taux de fertilité du groupe inséminé dans cette ferme, comparativement à l'autre journée d'IA dans cette même entreprise (23,5% vs 50,0%). Cette observation a apporté des interrogations dans l'équipe de travail. Il serait pertinent de faire un projet relativement simple pour comparer la qualité de la semence (motilité individuelle et progressive), dans les heures suivant la récolte sur des paillettes maintenues sous ces 2 températures. Pour ce faire, l'équipe de la SEMRPQ aimerait travailler avec l'équipe de DMV GénétIQ afin de récolter plusieurs mâles et tester l'effet de la température sur la qualité de la semence dans le temps. La moitié des paillettes d'un même mâle seraient placées à 4°C et l'autre moitié à 15°C. Les paramètres de qualité de semence pourraient être évalués 2h, 4h, 6h, 8h et 12h après la récolte. Un grand nombre de mâles serait nécessaire afin de réaliser ces analyses sur un nombre important d'éjaculats. Ce projet sera réalisé par la SEMRPQ dans les mois à venir.

La qualité de la semence a été très variable entre les mâles récoltés. L'équipe de DMV GénétIQ a donné plusieurs explications. Les mâles récoltés sur les fermes ne sont pas suivis quotidiennement, comme dans un



centre de récolte. Il n'est donc pas possible de voir l'évolution de la qualité de leur semence dans le temps. Par ailleurs, la récolte par électroéjaculateur n'est pas naturelle, il s'agit d'une méthode alternative pour récolter ponctuellement des taureaux ou des béliers non entraînés à la monte naturelle. Avec cette technique plutôt invasive, certains mâles peuvent se retenir durant le processus d'éjaculation, produisant ainsi plus de liquide séminal, plus de contaminants dans la semence, moins de volume et une moins bonne concentration. Tous ces aspects peuvent affecter la qualité de la semence en fonction de la réaction de l'animal à la technique de récolte. La récolte en monte naturelle aiderait à solutionner une partie de ce problème. Toutefois, les éleveurs doivent entraîner eux-mêmes leurs béliers à la ferme. Ces derniers pourraient ensuite être récoltés directement à la ferme, ou encore, dans un centre de récolte, si ce dernier demeure disponible pour le secteur ovin dans le futur au Québec.

L'équipe de DMV GénétIQ a aussi souligné que les béliers récoltés ponctuellement à la ferme n'ont pas été « flushé », comme le dit le terme courant des spécialistes en reproduction! Cette absence de vidange du système reproducteur peut avoir affecté grandement la qualité de la semence et la motilité progressive 4h après la récolte. En centre de récolte, les mâles sont récoltés plusieurs fois par semaines. Cette procédure permet de produire des éjaculats contenant des spermatozoïdes vieux, morts et anormaux, c'est ce que les spécialistes appellent le « flush » ou la vidange du système reproducteur. La stimulation et la récolte fréquente des mâles contribuent à la spermatogénèse et permet d'obtenir des éjaculats de meilleures qualités au fil des récoltes. Cette procédure est aussi recommandée chez les étalons utilisés pour la récolte durant la saison de reproduction. Les premiers éjaculats étant souvent de très mauvaise qualité (beaucoup de résidus de spermatozoïdes morts). Or, dans ce projet, ceci n'était pas possible, car la récolte était ponctuelle, réalisée avec des béliers non entraînés à la monte naturelle et une seule récolte était pratiquée sur les mâles par journée, pour limiter leur stress. Il n'était donc pas possible d'évaluer leur qualité spermatique dans le temps. La récolte par électro ne donnait qu'une image de la réserve spermatique disponible lors de la journée de collecte. Les éjaculats pouvaient ainsi être constitués d'une réserve spermatique contaminée par des spermatozoïdes plus vieux, moins fertiles, moins motiles, anormaux et mal formés. Le « flush » des béliers avant la récolte pourrait améliorer la capacité fécondante de la semence et la production d'une semence de qualité supérieure.

Lors de discussion avec l'équipe de DMV GénétIQ, diverses solutions ont été apportées. Évidemment, la meilleure solution, qui est toutefois plus contraignante pour les éleveurs, est d'entraîner les béliers à la récolte en monte naturelle. Les béliers pourraient ainsi être récoltés régulièrement par l'éleveur avant la journée d'insémination/récolte. Des évaluations simples de la qualité de la semence permettraient d'évaluer l'évolution de leur potentiel de fertilité au cours du temps (évaluation qui pourrait être réalisée par l'éleveur ou par l'équipe de DMV GénétIQ). Cette solution est possible, mais demandera de la formation et un bon accompagnement auprès des éleveurs motivés à utiliser cette technique.

L'autre méthode permettant de « flusher » les mâles serait de les exposer à une brebis en chaleur (brebis destinée à la réforme, en santé, de même statut sanitaire que les béliers, sans problèmes préalable connus d'avortement). Pour ce faire, il serait possible d'intégrer une brebis injectée à l'oestradiol dans un parc de béliers destinés à la récolte dans les 7 à 10 jours précédents le jour de la collecte. Trois jours avant la récolte, la brebis devrait être retirée pour profiter d'une production spermatique récente. Les éleveurs utilisant cette méthode devraient s'assurer que chaque bélier destiné à la récolte monte et éjacule adéquatement pour profiter de cet effet de « flush » de « vieille semence ».

Enfin, les mâles jouent un rôle très important dans le succès de la technique d'IA. Ces derniers doivent être adéquatement préparés. L'alimentation doit être contrôlée afin de limiter les risques de balanoposthite. Tout mâle présentant des problématiques de santé (ex : fièvre), devrait être exclu d'une récolte pour des IA pour une période d'au moins 3 à 4 mois. Les mâles exposés à la lumière naturelle devraient être exclusivement récoltés durant la saison naturelle de reproduction. Chez ces derniers, la période de récolte devrait se limiter aux mois d'octobre à décembre, et ce, pour optimiser la récolte d'une semence de qualité supérieure (au moins 1 à 2 mois après les grosses chaleurs de l'été). Idéalement, tous les mâles récoltés pour l'IA devraient être exposés à un traitement alternatif court de JL et de JC. Les mâles exposés à ces traitements lumineux alternatifs peuvent être récoltés à l'année. Il est toutefois déconseillé de récolter les mâles dans les périodes de chaleur extrême de l'été. Dans tous les cas, les éleveurs devraient monitorer la taille de la circonférence scrotale au début des JL et des JC. Le système reproducteur des mâles utilisés pour les IA devrait être examiné régulièrement pour s'assurer de l'absence de toute problématique (infection du fourreau, infection des testicules, anomalies, chaleurs, ...).

La liste suivante présente un sommaire des recommandations pour améliorer les performances de fertilité en IA en semence fraîche.

#### **Préparation et choix des femelles :**

- Il est recommandé d'intégrer des agnelles dans les groupes d'IA. Le taux de fertilité est supérieur aux brebis adultes (données observées dans le projet et en France avec Ovi-test);
- Utiliser seulement des femelles primipares et multipares de 1 à 4 ans d'âge maximum (pas plus vieilles);
- Utiliser seulement des femelles multipares sans problème connu de fertilité ou de dystocie à l'agnelage;
- Bien appliquer la technique de synchronisation par CIDR. Une application adéquate des CIDR permet de réduire le taux de perte (voir le vidéo du Groupe de Recherche sur les ovins);
- Réviser le taux de PMSG. Adaptez ce taux en fonction de la race, de l'âge des animaux et de la saison;
- Planifiez le calendrier à l'avance et sélectionnez les femelles en bonne condition de chair (3 à 3,5);
- Planifiez les IA 14 jrs avant la date prévue des saillies naturelles d'un groupe de régie ;
- Introduisez les béliers pour des retours en chaleur 21 jours après les IA. Si les IA sont réalisées 14 jours avant la date du calendrier de régie régulier, les béliers peuvent donc être introduit avec les femelles 7 jours après le début des saillies naturelles du groupe de régie régulier. Cette méthode permet de limiter les pertes financières, de regrouper les agnelages dans le calendrier du producteur, mais surtout de faciliter la détermination des paternités en pur-sang. Cette méthode permet également de limiter le stress des femelles dans les jours suivant la période critique d'implantation embryonnaire.

#### **Préparation des béliers essentielle :**

- Protocole photopériodique adapté et planifié (calendrier alternatif mensuel ou bimensuel de JL et de JC);
- Suivi de l'état de santé dans les 2 mois précédant la récolte;
- Ajustement du niveau protéique de la ration dans les semaines précédant la récolte ;

- Suivi de l'évolution de la circonférence scrotale dans les 2 mois précédant la récolte;
- Récolte des béliers sous lumière naturelle en saison sexuelle seulement (octobre à décembre);
- Préparez au moins 2 fois plus de béliers que nécessaire pour les récoltes ;
- Les béliers devraient préférablement être récoltés en monte naturelle ;
- Les béliers doivent être vidangés avant la journée de la récolte;
- Un suivi de la qualité de la semence (en monte naturelle) serait souhaitable dans les jours précédant la récolte.



## 9. BIBLIOGRAPHIE

- Cameron, J., Michaud, C., Castonguay, F., Fortin, F. 2021. Détermination du moment de la venue en chaleur avec l'utilisation du CIDR chez différentes races pures, en vue d'améliorer le taux de fertilité en insémination et améliorer l'efficience de la diffusion génétique. Projet IA#219140. 88 pages.
- Abd El Nasser, A., Elgendy, A.M., Bogzil, A.H. et Mogoda, O.S., Adverse Effects Of Carprofen And Meloxicam In Male Rats. 2019. British Journal of Pharmaceutical and medical research. Volume 04, Issue 04, Pages 1979 à 1990.
- Almeida, G. et Pelletier, J. 1988. Abolition of seasonal testis changes in the Île-de-France ram by short light cycles : relationship to luteinizing hormone and testosterone release. *Therio.*, 29: 681-691.
- Delgadillo, J.A., Leboeuf, B. et Chemineau, P. 1991. Decrease in the seasonality of sexual behavior and sperm production in bucks by exposure to short photoperiodic cycles. *Therio.*, 36: 755-770.
- Delgadillo, J.A. et Chemineau, P. 1992b. Abolition of seasonal release of luteinizing hormone and testosterone in Alpine male goats (*Capra hircus*) by short photoperiodic cycles. *Journ. Reprod. Fertil.*, 94: 45-55.
- Delgadillo, J.A., Leboeuf, B. et Chemineau, P. 1993. Maintenance of sperm production in bucks during a third year of short photoperiodic cycles. *Reprod. Nutr. Dev.*, 33: 609-617.
- Michaud, C., Cameron, J., Rioux, G., L'Italien, M.C., St-Pierre, A., Fortin, F., Carrier, A., Baillargeon, J. 2021. Projet pilote de récolte et d'insémination en semence fraîche pour le secteur ovin québécois. Projet PDS 203016. 120 pages.
- Pelletier, J. et Almeida, G. 1987. Short light cycles induce persistent reproductive activity in Île-de-France rams. *J. Reprod. Fertil.*, 34 (supp): 215 – 226.
- Schanbacher, B.D. 1988. Responses of market lambs and Suffolk rams to a stimulatory skeleton photoperiod. *Reprod. Nutr. Dev.*, 28:431 – 441.
- Uzun, B., Atli, O., Perk, B.O., Burukoglu, D. et Ilgin, S., 2015. Evaluation of the reproductive toxicity of naproxen sodium and meloxicam in male rats. *Hum Exp Toxicol.* 2015 Apr;34(4):415-29.

## 10. RETOMBÉES POUR LE SECTEUR

Les retombées de la technique de reproduction par insémination artificielle efficace sont majeures pour le secteur. Rappelons que le progrès génétique passe par les éleveurs de race pure mais que ce progrès est transmis à l'ensemble de la filière ovine qui bénéficie, par la bande, de tous ces progrès.

Les éleveurs ont obtenu un grand nombre de progénitures qui ont un potentiel de reproduction intéressant. Leurs performances génétiques seront suivies dans les mois à venir. Les éleveurs apprécient fortement le gain génétique qui est réalisés grâce à l'insémination artificielle. Par ailleurs, cette méthode permet de réduire les risques sanitaires reliés à l'échange de béliers entre les fermes.

Les éleveurs sont tous intéressés à poursuivre en IA, mais d'autres projets seront nécessaires afin de poursuivre l'amélioration des pistes de solutions identifiées dans ce projet. La SEMRPQ souhaite diffuser les résultats de ce projet à l'ensemble de la filière et auprès de ses membres. Les éleveurs d'autres races ont déjà démontré de l'intérêt à participer à un autre projet de ce genre (autres groupes de race).

## 11. SUIVI DES INDICATEURS DE RÉSULTATS

### Nombre de béliers récoltés

Un total de 25 béliers ont été récoltés. Parmi eux :

- 10 béliers de 5 races différentes (Hampshire, Suffolk, Romanov, Dorset et East-Friesian) ont été sélectionnés pour participer aux essais terrain visant à évaluer une méthode alternative.
- 15 béliers ont été récoltés dans le but de préparer des doses.
- Parmi les 15 béliers récoltés, 8 béliers ont produit une semence de qualité suffisante pour être utilisée en insémination artificielle.

Au total, 35 éjaculats ont été récoltés durant le projet.

### Nombre de brebis évaluées

Un total de 164 brebis de race Arcott-Rideau provenant de 4 fermes différentes ont été synchronisées. Parmi ces brebis, 163 ont été inséminées.

Un total de 129 femelles ont été conservées dans les analyses de fertilité.

### Taux de fertilité moyen

- Le taux de fertilité sur IA a été de 41,9 %;
- Le taux de fertilité maximum de 68,2 % a été rencontré;
- Plusieurs groupes ont été en mesure d'obtenir des taux de fertilité supérieurs à 50 %;
- Un total de 229 agneaux Arcott-rideau pur-sang sont nés de ces inséminations.

### Nombre d'entreprises participantes

Un total de 8 entreprises a participé au projet. Leur participation se répartit comme suit :

- 4 entreprises ont participé exclusivement à la récolte.
- 1 entreprise a participé à la fois à la récolte et à l'insémination.
- 3 entreprises ont participé exclusivement à l'insémination.

## 12. SUITE OU SUIVI À DONNER S'IL Y A LIEU

Bien que ces résultats démontrent que l'insémination artificielle fonctionne et présente un potentiel intéressant, d'autres essais devront être fait avec d'autres races, afin de voir si des résultats similaires pourraient être atteints. Ces essais permettront aussi de valider les facteurs d'améliorations ciblés dans ce rapport.

Comme l'IA est une technique de reproduction coûteuse pour les éleveurs, il est essentiel de déterminer l'approche la mieux adaptée afin d'atteindre des résultats satisfaisants pour la rentabiliser.

Compte tenu que l'équipe de travail a bénéficié de la formation avec l'équipe de Ovi-Test sur la monte naturelle des béliers, il serait intéressant de monter une fiche technique pour que les éleveurs désirant faire des essais puissent être outillé pour le faire. Ainsi, les éleveurs désirant entrainer les béliers à la monte naturelle pourraient se passer de la récolte par électroéjaculation. On peut alors s'attendre à une bonne collaboration des mâles sur la production de volume et de qualité de la semence produite.

Finalement, la section 8.3 intitulés « Pistes d'amélioration pour le futur » fournis plusieurs pistes et suivi à donner suite à ce projet terrain.

## 13. VISIBILITÉ DONNÉE AU PROJET

Notre organisation a déposé toutes les informations relatives au suivi de ce projet sur le site Internet de la SEMRPQ (Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec). Le lien intitulé "[Perfectionnement et pistes d'améliorations pour la poursuite de la relance de l'insémination artificielle en semence fraîche ovine au Québec \(sempq.net\)](http://sempq.net)" est disponible sur le site sempq.net. La mention du programme de financement y est clairement identifiée. Le site Internet de la SEMRPQ, en tant que demandeur pour ce projet, est la référence la plus récente disponible. Un exemple de cette publication est fourni à l'annexe 4.

Tout au long du projet, la diffusion des activités du projet a été effectuée via les canaux de communication habituels de notre organisation, tels que le site Internet de la SEMRPQ, les médias sociaux et le bulletin électronique. Tous les documents ont mentionné le programme de financement et les logos appropriés ont été publiés conformément aux exigences du programme de subvention.

Une fois que le rapport final sera accepté par le ministère, il sera également déposé sur le site Internet de la SEMRPQ. De plus, ce projet sera répertorié parmi les réalisations de notre organisation, dans notre rapport d'activités, ainsi que sur nos réseaux sociaux.

### 13.1. REMERCIEMENT

Toute l'équipe du projet, le conseil d'administration de la Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec et les éleveurs remercient le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, ainsi qu'Agriculture et Agroalimentaire Canada, pour l'aide accordée dans le cadre du « Programme de développement sectoriel issu de l'Accord Canada-Québec mis en œuvre par le Partenariat canadien pour l'agriculture » du MAPAQ, Volet 2.

La SEMRPQ tient à remercier son partenaire d'affaires, DMV GénétIQ services, en particulier le Dr Jonathan Lehoullier, pour leur excellent service et leur proactivité lors des formations et des recherches de solutions, ainsi que pour leur excellent service sur les fermes partenaires.

Finalement, l'équipe de travail de la SEMRPQ tient à remercier chaleureusement la future chercheur postulant au Doctorat, Mme Marguerite Plante Dubé. Cette dernière a accepté de réaliser les analyses statistiques durant la période estivale pour faciliter et améliorer l'interprétation des résultats.



## 14. BILAN DES DÉPENSES

L'aide financière maximale accordée pour ce projet est de 97 479 \$. Toutefois, compte tenu des modifications une deuxième proposition budgétaire a été soumise au ministère pour un total de 69 025 \$.

L'aide financière demandée est de : 68 828 \$



## UN deuxième PROJET EN INSÉMINATION *dès cet automne*

CATHY MICHAUD, DIRECTRICE GÉNÉRALE, SEMRPQ

L'intérêt pour l'insémination artificielle (IA) ovine dans la province reprend tranquillement, après près de 20 ans de faible activité. Le projet pilote de récolte et d'insémination en semence fraîche pour le secteur ovin québécois a permis d'inséminer à l'automne dernier 367 brebis et a suscité un fort intérêt sur le terrain. Les résultats de gestation ont été très variables d'une ferme à l'autre, ainsi qu'entre les différentes races. Globalement, les résultats sont décevants, mais motivent l'équipe de travail à poursuivre la recherche de pistes d'amélioration. C'est pour cela qu'en avril dernier, la Société, en étroite partenariat avec le CEPOQ, déposait un projet afin de perfectionner et de trouver des pistes d'améliorations pour la poursuite de la relance de l'insémination artificielle en semence fraîche au Québec.

### Un partenariat d'importance

En France, il y a +/- 800 000 inséminations artificielles par année et ce pays est la référence dans le domaine de l'IA. Le centre de récolte Ovi-Test est le 1<sup>er</sup> centre français d'insémination et possède plus de 40 ans d'expérience en génétique. L'accompagnement de spécialistes de la France permettra de revoir l'ensemble des étapes de travail, et cibler les éléments pouvant être améliorés. L'ensemble des procédures touchant l'IA, allant de la récolte de la semence, passant par le laboratoire, et ce, jusqu'au dépôt de la semence dans la brebis seront revus.

### La récolte

La méthode de récolte de semence sera modifiée pour ce projet-ci et l'équipe de travail du Centre de récolte bénéficiera de l'expertise à distance de la France pour faire l'entraînement des béliers pour la récolte en monte naturelle. Cette technique, en remplacement de l'électroéjaculation, demande de l'entraînement, mais améliorera le bien-être animal et permettra potentiellement d'obtenir une meilleure qualité de semence qu'avec l'électroéjaculation, surtout en ce qui concerne la concentration spermatique et la viabilité des spermatozoïdes (Mat-

thews et al., 2003 / « *A comparison of ram semen collected by artificial vagina and electroejaculation* »).

### La monte naturelle, une technique à maîtriser

Le projet prévoit un entraînement de 4 semaines à raison de 4 sessions par semaine. Au départ, l'entraînement consiste à apporter le bétail dans la salle de récolte, sans tenter de le récolter, et ainsi seulement le familiariser avec l'environnement. Ensuite, la technique de récolte consiste à faire monter le mâle sur une brebis boute-entrain (en chaleur et attachée dans la salle de récolte). Un vagin artificiel lui est alors présenté par une personne penchée près du système reproducteur du bétail. Il est primordial que la récolte s'effectue dans le calme, afin d'éviter le réflexe de crainte de l'animal. Durant cette période d'entraînement de 4 semaines, la semence de chaque bétail pourra être analysée et évaluée au laboratoire de façon préliminaire avant les IA.



### Le moment optimal pour l'insémination

Le projet se déclinera en plusieurs phases. La première phase consistera à la validation et au perfectionnement de l'ensemble des procédures. La phase 2 du projet servira à déterminer le moment optimal pour réaliser les inséminations, soit à combien d'heures après le retrait du CIDR. Dans le cadre du premier projet pilote, les IA ont toutes eu lieu 48 h après le retrait du CIDR. Comme les taux de gestation ont été très variables d'une race à l'autre, il est possible de penser que la synchronicité entre la venue en chaleur, induite par le CIDR, et l'insémination, n'a pas été la même entre les races. Ainsi, deux moments d'IA seront étudiés, soit 48 et 54 h post-retrait du CIDR, cette deuxième heure se rapprochant de ce qui est fait en France. Un total de 80 brebis sur 2 entreprises seront sélectionnées pour les IA et les brebis d'une même entreprise seront réparties entre les 2 groupes d'heures. Suite aux résultats d'échographies de gestation de cette 2e phase, l'équipe déterminera quel est le moment optimal pour réaliser les IA de la phase 3.

### La phase 3- Le transfert terrain

Pour la phase 3, celle du transfert terrain, 2 à 3 fermes par races pour chacune des 4 races (Arcott-Rideau, Hampshire, East-Friesian et Romanov) ont été sélectionnées



par un avis de recrutement. Un nombre total de 200 brebis inséminées est visé au terme de ce projet, soit une vingtaine de brebis par ferme. La phase terrain permettra de voir si on peut répondre à l'objectif d'obtenir des résultats de fertilité satisfaisants lors d'insémination artificielle en semence fraîche.

### Les impacts pour l'industrie

L'industrie souhaite la relance de l'IA, afin d'améliorer le progrès génétique du secteur, mais les résultats de fertilité doivent être supérieurs à ceux obtenus à l'automne 2020, sinon les pertes financières directes sont trop grandes pour les entreprises en raison des brebis non gestantes qui sont alors improductives. Ce projet est donc très important pour poursuivre les travaux et mettre en place des protocoles adaptés et viables.

Rappelons que l'insémination artificielle est l'approche la plus biosécuritaire permettant le partage de

génétique entre les troupeaux de race pure. Les animaux issus d'IA sur les entreprises de race pure sont diffusés dans les entreprises d'hybridation et dans les fermes commerciales, et les bénéfices reliés au progrès génétique sont cumulatifs et distribués à l'ensemble de la filière. D'ailleurs, selon des analyses réalisées en avril 2021, les races ovines québécoises ont une longueur d'avance en génétique par rapport au reste du Canada.

### Ça commence

Dès cet été déjà, l'équipe était en contact avec les spécialistes en France. Le recrutement des fermes partenaires et de la génétique ont eu lieu en août. Par la suite, les béliers sélectionnés et ayant passé tous les tests de santé requis vont faire leur entrée au Centre de récolte à La Pocatière le 2 novembre, pour y demeurer jusqu'au 28 janvier. ■

*Ce projet est financé par l'entremise du Programme de développement sectoriel, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.*

PARTENARIAT  
CANADIEN pour  
l'AGRICULTURE

Canada Québec



CEPOQ  
CENTRE D'EXPERTISE EN  
PRODUCTION OVINE DU QUÉBEC

Société des éleveurs de moutons  
de race pure du Québec

automne 2021 • Ovin Québec • 24

SEMRPQ



### *Des essais* D'INSÉMINATION EN SEMENCES FRAÎCHES *de cet automne*

CATHY MICHAUD, DIRECTRICE GÉNÉRALE, SEMRPQ

*Suite au dernier projet d'insémination en semences fraîches (2020) et ses résultats, l'équipe de la SEMRPQ a déposé un second projet au programme de financement pour faire d'autres essais terrain. Bien que l'acceptation du projet ait eu lieu en 2021 plusieurs contraintes nous mènent avec les récoltes et les premiers tests en janvier et février 2023.*

#### Des questions à se poser...

Plusieurs variables peuvent venir influencer les facteurs de succès de l'insémination artificielle. En France, les taux de fertilité moyens obtenus se situent autour de 55 % pour les brebis à viande de type reproducteur inséminées à l'automne (54,3% en 2018, 54,9% en 2017, etc.). L'industrie souhaite la relance de l'IA en semence fraîche dans la province, afin d'améliorer le progrès génétique du secteur, mais des résultats de fertilité sous les 50% causent des pertes financières aux entreprises en raison des brebis non gestantes, diminuant directement les ventes de sujets reproducteurs. Il est donc nécessaire de revoir l'ensemble du processus (sélection des femelles, la récolte, la qualité de la semence, le transport et l'insémination et la gestation), afin d'améliorer nos taux de fertilité.

#### Des nouveaux partenariats d'importance

Un partenariat d'importance a été fait avec le centre de récolte OviTest en France. Avec un bagage de +/- 800 000 inséminations artificielles par année, ce pays est la référence dans le domaine de l'IA. Le centre de récolte OviTest est le 1<sup>er</sup> centre français d'insémination

et possède plus de 40 ans d'expérience en génétique.

On ajoute aussi à l'équipe en place, le partenariat de l'équipe de DMV GénétIQ. Cette équipe hautement spécialisée en reproduction dans le bovin travaillait déjà dans l'ovin dans le cadre de récoltes et des analyses de qualité de semence. Leur laboratoire mobile permet plusieurs opportunités et est équipé à la fine pointe de la technologie. Ces technologies permettent d'effectuer les analyses de qualité



de la semence et des analyses de morphologie poussée, et ce, avant la mise en paillette.

#### Les grandes étapes de ce projet :

- Formation par l'équipe OviTest sur l'insémination artificielle en semence fraîche incluant la formation de base pour la monte naturelle.
- Essai sur différentes races d'une méthode alternative ponctuelle pour des récoltes
- Phase terrain sur les fermes incluant la récolte et des inséminations artificielle en semence fraîche. Un total de 8 béliers provenant de 2 fermes ont été diffusés dans 165 brebis provenant de 4 fermes de race pure Arcott-rideau.
- Analyse des données

Un prochain article traitant des résultats de ce projet aura lieu lorsque l'ensemble des naissances et les différentes analyses seront complétés par l'équipe de projet. De plus, suite à des constatations terrain, un article pour la préparation des béliers en contre-saison sera publié. Continuez de nous suivre sur nos plateformes d'informations pour tout savoir! ■

SEMRPQ

Société des éleveurs de moutons  
de race pure du Québec

## INSÉMINATION EN SEMENCE FRAÎCHE AU QUÉBEC... *des résultats intéressants, mais des travaux encore nécessaires!*

JOHANNE CAMERON, AGR. M.SC., SEMRPQ

L'insémination avec la semence fraîche est encore peu utilisée au Québec. Toutefois, la demande des éleveurs pour cette méthode biosécuritaire d'échange de génétique demeure bien présente. Après un projet pilote ayant présenté des résultats très décevants, il fallait se retrousser les manches et réviser nos méthodes avec les meilleurs experts au monde en matière d'IA en semence fraîche. Les agnelages du dernier projet mené par la SEMRPQ et ses partenaires ont eu lieu en juillet dernier. Les résultats de fertilité sont améliorés et intéressants et montrent tout le potentiel de la technique, mais des travaux sont encore nécessaires pour optimiser les résultats.

**Mise en contexte.** L'utilisation de l'insémination artificielle (IA) avec de la semence fraîche est loin d'être utilisée couramment au Québec. Depuis la fermeture du Centre d'insémination ovin du Québec (CIOQ) en 2000, cette technique a été délaissée, faute de béliers récoltés sur une base courante... pour justement rendre disponible cette semence! Au Québec, certains éleveurs utilisent l'IA pour intégrer de nouvelles lignées étrangères. Dans ce cas, on parle de semence congelée et les brebis doivent être inséminées par laparoscopie, par un vétérinaire expérimenté. Avec cette méthode, la semence est déposée directement dans les cornes utérines pour obtenir plus de succès. L'insémination avec de la semence fraîche peut être faite par voie naturelle, car les spermatozoïdes n'ont pas été affectés par le processus de congélation/décongélation. Ces derniers ont ainsi beaucoup plus de chance de traverser le col utérin tortueux des femelles de l'espèce ovine et de se rendre à l'utérus pour y féconder le ou les ovules. L'utilisation de l'IA en semence fraîche est ainsi moins coûteuse et plus accessible pour les éleveurs. Cette technique présente aussi l'avantage d'échanger de la génétique locale

et canadienne entre les troupeaux, et ce, de façon biosécuritaire.

Très peu d'IA en semence fraîche ont été réalisées depuis la fermeture du CIOQ (moins de 1000 femelles inséminées en plus de 20 ans). Au milieu des années 2000, un projet d'échange de génétique avait été réalisé entre les éleveurs Polypay. Le dernier projet pilote, mené par la SEMRPQ, en collaboration avec le CEPOQ, a été réalisé en 2020. Toutefois, les très faibles performances de fertilité des groupes de femelles utilisées dans ce projet avaient occasionné de lourdes pertes financières pour plusieurs entreprises. Dans l'absence de récolte et d'insémination sur une base régulière, notre expertise et expérience en matière de récolte et d'IA en semence fraîche ont possiblement reculé, particulièrement si on compare à l'équipe d'Ovi-Test en France, qui réalise plus de 800 000 IA/année! Alors que les taux de fertilité sont intéressants chez nos voisins français, soit entre 58 et 64 % chez les femelles adultes (Idèle, 2020), un taux de 32 % avait été obtenu chez nos éleveurs dans le cadre du projet pilote.

Malgré ces piètres performances, l'intérêt pour l'IA demeure très grand pour plusieurs éleveurs et l'accès à cette méthode biosécuritaire d'échange de génétique est souvent discuté lors des rencontres de groupes de race de la SEMRPQ. Nous avons ainsi le devoir de faire le point, se remettre en question et réviser l'ensemble de nos procédures pour optimiser les performances de fertilité. Grâce à l'accompagnement de spécialistes de la France et l'intégration d'un nouveau joueur spécialisé en reproduction animale, le présent projet a permis de revoir l'ensemble des étapes de travail et de cibler les éléments pouvant être améliorés.

**MODIFICATION AU PROJET.** Initialement, le projet devait être réalisé sur plusieurs races et tous les béliers devaient être entraînés à la récolte en monte naturelle dans les locaux de l'ancien CIOQ, à La Pocatière. Toutefois, des problèmes logistiques ont exigé une réorganisation complète du protocole opérationnel, le centre n'étant pas disposé à recevoir les mâles. L'équipe de la SEMRPQ devait ainsi trouver une solution alternative, solution qui pourrait aussi être utilisée par les éleveurs dans l'avenir.



La récolte de béliers directement sur les fermes représentait une solution. Il est important de souligner que la récolte et la diffusion de semence sont réglementées par l'ACIA. Les solutions devaient ainsi respecter le cadre réglementaire. Le permis de récolte pour « utilisation unique du propriétaire » permettait de rencontrer les exigences de l'ACIA. Il fallait toutefois trouver un partenaire prêt à se déplacer sur les entreprises et disposant d'un laboratoire mobile pour analyser et préparer la semence. L'équipe de travail de la SEMRPQ a retenu les services d'un nouveau joueur spécialisé en reproduction des grands animaux au Québec. Ce nouveau partenaire dispose d'un laboratoire mobile et d'une équipe spécialisée et hautement expérimentée dans la récolte et le traitement de la semence (bovine, ovine, caprine).

Les services de l'équipe du Dr Jonathan Lehoullier de DMV GénétIQ, ont ainsi été retenus pour réaliser les récoltes des béliers pour le projet, et ce, directement dans les entreprises participantes. Bien que la récolte en monte naturelle fût visée dans ce projet, cette méthode devenait impossible à réaliser à la ferme, car celle-ci exige un entraînement régulier des béliers à récolter. Le Dr Lehoullier avait toutefois développé une méthode alternative de récolte par électroéjaculation pour les béliers. Cette méthode permet de produire une meilleure qualité de semence, tout en limitant le stress aux animaux. Il était donc pertinent de l'évaluer dans le projet. La phase expérimentale a ainsi pu démarrer en janvier 2023, après une solide formation en ligne donnée par l'équipe d'Ovi-Test.

#### LE PROJET SEMRPQ IA 2.0

**Les objectifs.** Évidemment, l'objectif général de ce projet visait à améliorer les performances de fertilité des femelles inséminées avec de la semence fraîche. Afin de rencontrer cet objectif, plusieurs objectifs spécifiques étaient visés :

- Perfectionner les processus et les étapes de récolte, de traitement de semence et d'insémination artificielle, grâce au mentorat d'experts dans le domaine de l'IA en France (Formation/appui de Ovi-Test);
- Développer l'expertise permettant de recourir à la récolte en monte naturelle (Formation Ovi-Test);
- Évaluer la méthode de récolte alternative développée par l'équipe du partenaire DMV GénétIQ sur des animaux de différentes races et de différents gabarits pour évaluer les difficultés techniques potentielles;
- Appliquer un protocole d'IA respectant la régie des entreprises et limitant les impacts financiers négatifs en cas de faibles résultats de fertilité sur IA;
- Analyser les données statistiques et cibler les éléments qui ont eu un impact significatif et apporter des modifications aux protocoles en conséquence dans le présent projet.

#### MÉTHODOLOGIE

Au total, quatre journées de récolte et d'insémination ont été réalisées à l'hiver 2023. À chaque journée de récolte, deux fermes étaient receveuses de la semence produite dans une entreprise. Le projet a donc été réalisé au sein de 4 entreprises de femelles Arcott Rideau. Deux éleveurs se sont chargés de fournir un grand nombre de mâles et ces béliers ont été récoltés à 2 reprises dans chacune des fermes. La figure qui suit illustre le calendrier opérationnel. Les récoltes et les inséminations ont été réalisées entre janvier et février 2023. Notons

que toutes les entreprises étaient sous régie photopériodique.

Dans le but de limiter les impacts financiers d'éventuels échecs de fertilité sur IA, la date des inséminations a été établie afin de respecter la régie d'élevage et les groupes d'accouplement de chaque entreprise. Ainsi, les IA étaient réalisées au tout début de la période d'accouplement du groupe de régie de chaque ferme. Il était ainsi possible pour chaque éleveur de réintroduire un bélier pour couvrir d'éventuels retours en chaleur durant la période d'accouplement prévue dans sa régie d'élevage. Cet ajustement du calendrier opérationnel permettait de s'assurer que les femelles non gestantes des IA soient rapidement remises à la reproduction, le tout pour éviter les problématiques rencontrées dans le projet pilote (période d'accouplement terminée, contre-saison).

Les éleveurs devaient sélectionner minutieusement les femelles pour les IA. Ces dernières devaient être âgées de moins de 5 ans, en bonne condition de chair (supérieur à 3,0 lors de la pose des CIDR) et sans notes répertoriées de troubles de fertilité antérieurs ou de dystocie à l'agnelage. L'équipe de travail a autorisé l'ajout d'agnelles (âgées de plus de 8 mois), et ce, dans le but de s'assurer de rencontrer le nombre total de femelles visées à la synchronisation. Au total, 164 femelles ont été synchronisées. De ce nombre, 124 était des brebis et 40 des agnelles. Il aurait été préférable d'avoir un nombre plus important d'agnelles sur toutes les entreprises, toutefois, l'équipe de

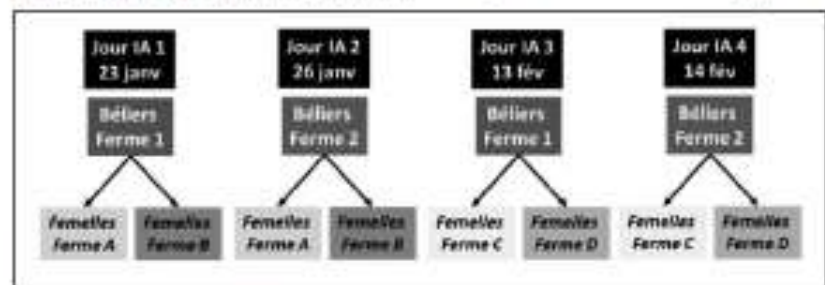


Figure 1. Calendrier des IA et fermes donneuses et receveuses de semence

travail a dû pallier la réalité terrain et combler les besoins du projet avec les animaux qui étaient disponibles.

Les femelles ont été synchronisées avec le protocole de CIDR de 14 jours. Au retrait, chaque femelle a reçu une dose de folliculo-stimulant (Pregnant Mare Serum Gonadotropin - PMSG). Les CIDR ont été retirés 52 heures avant l'heure prévue des IA chez chaque éleveur. L'heure de retrait a également été calculée afin de s'assurer que toutes les femelles soient inséminées 4h après la récolte des mâles, et ce, afin d'avoir un intervalle similaire récolte/IA entre toutes les fermes participantes. Cet intervalle devait ainsi considérer le facteur du temps de déplacement sur la route par les inséminateurs.

Les inséminations se sont très bien déroulées sur les entreprises. Les chantiers de travail étaient bien planifiés et très efficaces. Les IA ont été réalisées, en moyenne 51,4 heures après le retrait des CIDR, ce qui respectait ce qui était visé dans le protocole opérationnel. Lors de chaque journée d'IA, deux personnes de la SEMRPO (dont l'inséminateur) étaient présentes pour assurer une bonne prise de notes et un bon suivi des opérations. Les éleveurs fournissaient le reste du personnel nécessaire aux manipulations. En général, avec un corral bien aménagé, 2 personnes étaient suffisantes pour assurer la contention des femelles durant les inséminations.

Les éleveurs devaient éviter d'exposer les femelles à toute source de stress dans les 30 à 40 jours suivant la journée d'insémination. Ils étaient toutefois autorisés à remettre un bélier pour la période de retour de chaleur, 14 jours après les IA et les éleveurs devaient fournir les taux de gestation des échographies. Ces données ont été compilées, toutefois, il n'était pas possible de distinguer les femelles saillies sur IA, des femelles accouplées sur les retours de chaleurs.

Les agnelages se sont étalés du 8 juin au 22 juillet 2023. Les analyses et le rapport ont été produits par la SEMRPO durant l'été 2023.

## RÉSULTATS

**Les récoltes de béliers.** Au total, 25 béliers de 6 différentes races ont été récoltés (Arcott-Rideau, Romanov, Hampshire, East-Friesian, Suffolk et Dorset). La méthode de récolte par électroéjaculation développée par l'équipe de DMV GénétIQ, s'est avérée une méthode efficace et adaptée, particulièrement lorsque les animaux demeurent sur les fermes et ne peuvent être entraînés pour la récolte en monte naturelle. Cette méthode de récolte améliorée, a permis de rencontrer les objectifs du projet, tout en minimisant les coûts pour les éleveurs. Il a été possible de récolter les béliers de toutes les races et de tous les ga-



barits sans problème. La méthode de récolte développée par l'équipe du Dr Lehoullier **devrait être valorisée** pour récolter des béliers avec l'électroéjaculateur. Cette méthode permet de réduire le stress, les blessures et d'obtenir une qualité de semence supérieure (sans contaminants), en peu de temps, et d'intervention. La récolte de béliers en position debout n'est pas recommandée par l'équipe de travail (récolte ou analyse de qualité de semence).

Quinze béliers Arcott-Rideau (R) ont été utilisés pour la production des paillettes pour les IA. Sur le total des 15 béliers R, seuls 8 mâles ont produit des éjaculats de qualité suffisante pour les IA. Six mâles ont été rejetés dû à la faible qualité de leur semence (pas de motilité, pas de volume, anomalies), ou à cause de la présence de balanoposthite. Ainsi, seulement 53 % des mâles récoltés présentaient une semence de qualité acceptable lors des récoltes. Un total de 24 récoltes ont permis de produire 24 éjaculats, mais seulement 13 rencontraient les normes recommandées par Ovi-Test pour la production de paillettes (motilité massale > 40). Ceci corrobore ce que les spécialistes d'Ovi-Test nous avaient mentionné. En effet, ils avaient indiqué qu'il était fréquent que seulement 50 à 60 % des béliers présentent une qualité de semence acceptable lors de récolte. Cette recommandation d'Ovi-Test a été cruciale dans le cadre du projet, car elle a permis à l'équipe de travail de demander aux éleveurs de préparer un très grand nombre de béliers en vue des récoltes. Il a donc été possible d'obtenir suffisamment d'éjaculats de qualité lors de chaque journée d'insémination.

La circonférence scrotale des mâles était très variable (moy 32,3 cm ; 26,0 à 37 cm). Globalement, la circonférence scrotale était insuffisante pour plusieurs mâles et la qualité de la semence s'en est fait ressentir. Les

Tableau 1. Taux de fertilité sur IA par ferme et journée d'IA.

Ferme	Jour IA	Date d'insémination	Âge minimum (années)	Nombre agnelles sur IA	Taux de fertilité à l'agneau	Taux de fertilité total
A	1	21 janvier 2023	24	9	37,5 %	32,6 %
	2	26 janvier 2023	22	6	77,3 %	
B	1	21 janvier 2023	17	4	23,5 %	37,1 %
	2	24 janvier 2023	18	9	50,0 %	
C	1	16 février 2023	14	7	50,0 %	61,1 %
	2	14 février 2023	22	15	68,2 %	
D	1	13 février 2023	12	4	33,3 %	33,3 %
TOTAL			129	54		41,9 %

observations réalisées durant les récoltes montrent toute l'importance que les éleveurs doivent accorder à la préparation des mâles pour optimiser la fertilité, tant en IA qu'en saillies naturelles.

#### La fertilité des femelles en IA semence fraîche.

En ce qui concerne la fertilité lors des échographies, 92,1 % des femelles utilisées pour le projet ont été confirmées gestantes (IA et retour en chaleur). Ces femelles ont donc agnelé dans leur groupe de production respectif. Rappelons que l'un des objectifs du projet était d'appliquer un protocole d'insémination respectant la régie des entreprises et limitant les impacts financiers négatifs en cas de faibles résultats de fertilité sur IA. Cet objectif a donc été largement rencontré, ce qui a particulièrement plu aux éleveurs participants! Les résultats d'agnelage étaient toutefois nécessaires pour déterminer les résultats réels de fertilité sur IA.

Sur les 164 femelles synchronisées, 129 ont été retenues pour les analyses finales (rejet des femelles ayant perdu leur CIDR, mortalité, agnelage avant terme ou avortement). Notons que le dernier groupe de la Ferme D a été complètement retiré, car tout ce groupe de gestion présentait des problématiques de fertilité (saillie naturelle et IA). Le tableau qui suit présente les résultats de fertilité sur IA.

Le taux de fertilité moyen s'est chiffré à 41,9 %. Des écarts importants ont été notés entre les entreprises et les jours d'insémination. Sommairement, bien que la moyenne globale de fertilité soit décevante, le taux de fertilité obtenu a été supérieur au projet pilote pour la race Arcott-Rideau (41,9 % vs 30,2 %). Dans le projet pilote réalisé en 2020, 3 fermes sur 5 avaient obtenu des taux de fertilité inférieurs à 25 % et aucune n'avait présenté des taux supérieurs à 50 %. Ceci démontre la possibilité d'amélioration du taux de fertilité lors d'IA en semence fraîche avec des modifications au protocole et à une sévérité accrue des éjaculats utilisés.

L'entreprise C a obtenu des taux de fertilité sur IA supérieurs à 50% lors des deux séances d'insémination artificielle. Notons que cette entreprise a aussi obtenu un taux de fertilité de 68,2 % lors de la seconde séance d'insémination. Il est par ailleurs intéressant de souligner que ce taux de fertilité a été obtenu avec uniquement des agnelles. Ce résultat corrobore les données des spécialistes d'Ovi-Test qui indiquait que les résultats étaient supérieurs chez les agnelles et avoisinaient les 60 à 70 %, même en contre-saison. Dans notre projet, bien que les agnelles aient présenté des taux de fertilité supérieurs aux brebis (56,7 % vs 37,4 %), cette donnée n'était pas significative, car certaines entreprises ont inséminé que des femelles adultes.

Les statistiques n'ont pas démontré de différences statistiques claires entre les fermes ( $P = 0,749$ ) ni entre les journées de récolte ( $P = 0,467$ ). Bien que la ferme C ait présenté des résultats de fertilité plus importants lors de la seconde journée d'insémination, cette différence n'est pas significative, car seules des agnelles ont été inséminées, ce qui a contribué à masquer cet effet. Par ailleurs, aucun effet significatif n'a été observé entre les inséminateurs.

La prolificité semble avoir été affectée négativement par le protocole de synchronisation et les IA. Les analyses statistiques ne peuvent confirmer une baisse de prolificité au sein d'un même élevage, et ce, par rapport aux données de productivité antérieures des brebis utilisées dans le projet. Toutefois, les observations des éleveurs confirment une prolificité plus faible par rapport à la moyenne de la race Arcott-Rideau (2,48 vs moyenne de la race 2,66 - GenOvis 2021), de même qu'une proportion nettement plus élevée de naissance simple (35 % vs 13 % dans GenOvis, 2021). Il est difficile de déterminer si le protocole d'IA a joué un rôle sur la prolificité (dose de PMSG, qualité de la semence, ...). Une hausse modeste de la quantité de PMSG pourrait être envisagée dans l'avenir, ceci demeure toutefois une hypothèse à valider.

Aucun effet significatif individuel n'a été mesuré entre les béliers sur la fertilité, toutefois, des effets significatifs Bélier/Ferme et Bélier/Jour de récolte ont été mesurés. De nombreuses corrélations positives significatives ont été faites entre la taille de la circonférence scrotale et la qualité de la semence. Ces corrélations démontrent à quel point il est essentiel que les mâles présentent une bonne circonférence scrotale à la récolte. Les mâles qui avaient suivi un protocole photopériodique rigoureux avaient une meilleure circonférence scrotale et une meilleure qualité de semence.



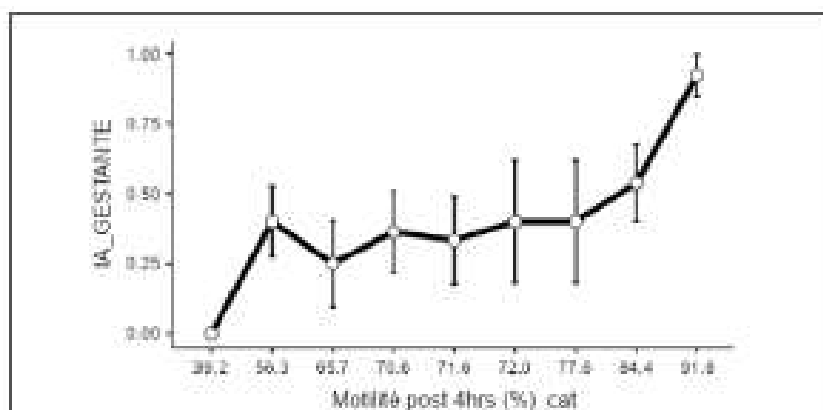


Figure 2. Motilité individuelle<sup>1</sup> évaluée 4 h après la récolte ( $P < 0,005$ ).

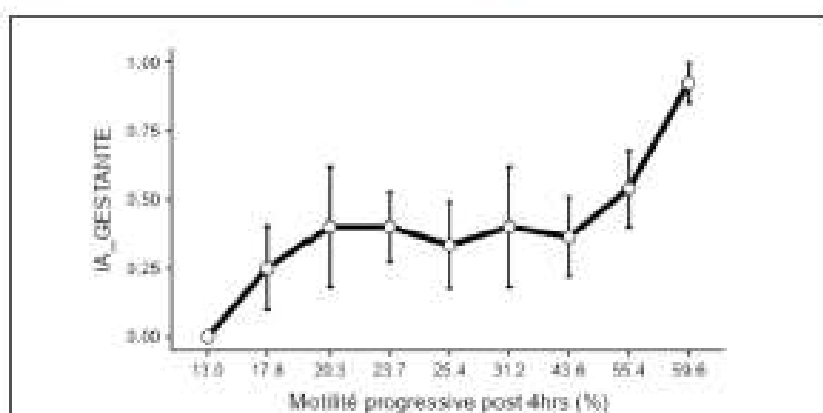


Figure 3. Motilité progressive<sup>2</sup> évaluée 4h après la récolte- CASA ( $P < 0,005$ ).

C'est justement la qualité de la semence qui a joué le rôle le plus important sur la fertilité. La motilité individuelle et la motilité progressive, mesurées 4h après la récolte, soit au moment des IA, ont joué les rôles les plus importants. Les graphiques suivants montrent l'effet de la motilité sur la fertilité des femelles.

Notons que la majorité des éjaculats présentaient une motilité individuelle et une motilité progressive variant de bonne (moins de 70 %) à pauvre (moins de 30 %) lors de l'insémination et ces paramètres ont joué des rôles significatifs sur la fertilité. Selon les spécialistes de DMV GénétIQ, cette faible motilité pourrait être reliée à la préparation

inadéquate de certains mâles, mais surtout au fait que ces derniers n'étaient pas récoltés de façon régulière (pas vidangés). Les éjaculats pouvaient ainsi être composés de beaucoup de « vieux spermatozoïdes », dont la capacité fécondante et la viabilité est réduite.

#### RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION

Plusieurs recommandations ont été apportées par l'équipe de travail pour poursuivre l'amélioration des performances de fertilité en IA. Les principales recommandations sont listées ici-bas, mais beaucoup plus détaillées dans le rapport final qui sera disponible sur le site de la SEMRPQ.

Après un choix judicieux des femelles utilisées en IA, c'est probablement la sélection des béliers et leur préparation qui sont les facteurs les plus importants à considérer pour optimiser la fertilité en IA! Les analyses ont d'ailleurs démontré que la qualité de la semence avait le plus grand effet sur la fertilité.

Les éleveurs souhaitant récolter des mâles pour produire de la semence (fraîche ou congelée), doivent porter une grande attention à leur préparation dans les mois précédant la récolte. L'alimentation doit être bien équilibrée pour éviter les risques de balanoposthite et leur état de chair doit être acceptable. Aucun mâle ne doit présenter de problème de santé (fièvre) dans les 2 mois précédant la récolte. Idéalement, les éleveurs devraient préparer leurs béliers (un grand nombre) avec un traitement photopériodique alternatif de 1 à 2 mois de JC et de JL. Dans un traitement alternant les JL et les JC de façon mensuelle, les béliers devraient être récoltés à la fin de la période de JC. Dans un traitement alternant les JL et les JC de façon bimensuelle, les béliers devraient être récoltés après un mois complet d'exposition aux JC. Il est bien connu dans la littérature que ce type de protocole permet d'améliorer la taille de la circonférence scrotale et contribue à la production d'une plus grande quantité de semence de bonne qualité.

Afin d'améliorer la qualité de la semence, les béliers devraient être « vidangés » dans les jours précédant la récolte. Cette procédure permet d'éliminer les éjaculats contenant des spermatozoïdes vieux, morts et anormaux. La stimulation et la récolte fréquente des mâles contribuent à la spermatogénèse et permet d'obtenir des éjaculats de meilleure qualité au fil des récoltes. La meilleure solution pour faire cette vidange

<sup>1</sup>La motilité individuelle correspond à la proportion des spermatozoïdes avec un mouvement rectiligne, qui traversent le champ du microscope (analyse subjective)

<sup>2</sup>Motilité progressive. Analyse réalisée par une technologie de laboratoire (CASA - mesure objective). Permet d'estimer la vitesse et le trajectoire des spermatozoïdes en mouvement.

spermatique est toutefois plus contraignante pour les éleveurs, car elle implique d'entraîner les béliers à la récolte en monte naturelle. Une récolte régulière en monte naturelle permet de suivre l'évolution de la qualité de la semence d'un bélier et de choisir les éjaculats de qualité supérieure. À ce sujet, la formation donnée par Ovi-Test nous prouve que l'entraînement des mâles est relativement simple et beaucoup plus acceptable que la récolte par électroéjaculation. La SEMRPQ est prête à assister les éleveurs qui seraient intéressés à opter pour cette méthode moins invasive. La littérature démontre également que la qualité de la semence est supérieure en récolte naturelle comparativement à la récolte par électroéjaculation. L'autre méthode permettant de « vidanger » les mâles serait de les exposer à une brebis en chaleur dans les 7 à 10 jours précédant le jour de la collecte. Trois jours avant la récolte, la brebis devrait être retirée pour profiter d'une production spermatique récente. Les éleveurs utilisant cette méthode doivent s'assurer que chaque bélier des-

liné à la récolte monte et éjacule adéquatement pour profiter de cet effet de « vidange » de « vieille semence ».

Bien que l'équipe d'Ovi-Test recommandait de conserver la semence fraîche à 15°C, l'équipe de travail aimerait tester l'effet d'une température plus froide entre la récolte et l'IA. En effet, dans d'autres espèces animales, la semence fraîche est conservée à 4°C. Cette température est utilisée afin de limiter le mouvement des spermatozoïdes et ainsi réduire leurs dépenses énergétiques avant l'IA. Dans une des fermes, la glacière a été ouverte durant les IA, ce qui a possiblement réchauffé les paillettes (section chauffée). Ceci semble avoir eu un impact négatif sur le taux de fertilité du groupe inséminé, comparativement à l'autre journée d'IA dans cette même entreprise (23,5 % vs 50,0 %). Ainsi, la SEMRPQ aimerait comparer l'effet de ces températures sur la qualité de la semence et plus particulièrement sur la motilité individuelle et progressive 4 h après la récolte.

Finalement, les résultats de ce projet confirment la faisabilité technique et logistique des protocoles utilisés pour la récolte, le traitement et l'insémination de la semence fraîche sur des fermes ovines du Québec. Il reste toutefois du travail à faire pour atteindre les moyennes de fertilité escomptées! Mais les résultats sont déjà améliorés comparativement au projet pilote et nous sommes sur la bonne voie! Ce projet a également permis de cibler de nouvelles pistes de travail très intéressantes pour optimiser la fertilité des béliers! Il est aussi intéressant de constater que les agnelles ont leur place en IA et qu'elles peuvent obtenir d'excellentes performances de fertilité! L'avenir est donc reluisant pour les éleveurs qui souhaitent faire du progrès génétique avec l'IA et la SEMRPQ sera toujours présente pour les appuyer! ■

*Remerciements : L'équipe de la SEMRPQ souhaite remercier DMV GenetiQ pour son professionnalisme et sa rigueur, les éleveurs Arcott Rideau pour leur participation active, le CEPOQ qui a produit les groupes accouplements et finalement Marguerite Plante Dubé qui a réalisé les analyses statistiques.*

Ce projet est financé par l'entremise du Programme de développement sectoriel, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.

■ ■ ■ PARTENARIAT  
■ ■ ■ CANADIEN pour  
■ ■ ■ L'AGRICULTURE

Canada Québec

Demandeur :



Société des éleveurs de montons de race pure du Québec

Partenaire et collaborateur :



DMV  
GenetiQ

OVIN  
QUÉBEC

Participant :



GenOvis





## Perfectionnement et pistes d'améliorations pour la poursuite de la relance de l'insémination artificielle en semence fraîche ovine au Québec

### Perfectionnement et pistes d'améliorations pour la poursuite de la relance de l'insémination artificielle en semence fraîche ovine au Québec

Statut du projet : en cours à l'automne/hivers 2022-2023

#### LES OBJECTIFS DE CE PROJET

Améliorer les performances de fertilité des brebis inséminées avec de la semence fraîche en perfectionnant chacune des étapes de travail associées à l'IA, afin de permettre la diffusion de la génétique supérieure tout en obtenant des résultats viables financièrement pour les entreprises. Plus spécifiquement :

- 1 - Perfectionner les processus et les étapes de récolte, de traitement de semence et d'insémination grâce au mentorat d'experts dans le domaine de l'insémination artificielle en France.
- 2 - Développer l'expertise permettant de recourir à la récolte en monte naturelle au lieu de l'électrojaculation pour la récolte, améliorant ainsi la qualité de la semence lors de la récolte ainsi que le bien-être animal;
- 3 - Évaluer la méthode de récolte alternative développée par l'équipe du partenaire DMV GenetiQ sur des animaux de différentes races (Dorset, Hampshire, East-Friesian, Romanov, Arcott-Rideau) et de différents gabarits pour évaluer les difficultés techniques potentielles;
- 4 - Obtenir des résultats de fertilité satisfaisants lors d'IA chez la race Arcott-Rideau;
- 5 - Analyser les données statistiques et cibler les éléments qui ont un impact significatif sur les résultats et apporter des modifications aux protocoles en conséquence dans le présent projet.

#### REQUÉRANT

Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec

- Mme Cathy Michaud, agente de projet et directrice générale de la Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec (SEMRPQ)
- Mme Johanne Cameron, agr., M.Sc., conseillère en production ovine (SEMRPQ)

#### COLLABORATEURS

- Dvi-Test, Centre de récolte en France
- DMV GénetiQ Services
- Sylvain Blanchette, inséminateur
- Réjean Girard, inséminateur
- Les éleveurs participants;
- Les Éleveurs d'Ovins du Québec (LEOQ)

#### PARTICIPANTS

CEPOQ

- Mme Cathy T. Landry et Amélie St-Pierre de l'équipe génétique
- Marie-Claude l'Italien et Annie Daignault

#### FINANCEMENT

Programme de développement sectoriel – Volet 2, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.



## ANNEXE 5

Le document PDF intitulé « Présentation à l'équipe de travail du projet PDS 213028 » vous a été déposé en pièce jointe du dépôt.