

# Rapport Final Remis aux Producteurs

## Utilisation du CIDR pour l'insémination avec de la semence congelée chez la brebis



Département des sciences animales,  
Université Laval

Centre d'expertise en production  
ovine du Québec

Société des éleveurs de moutons de  
race pure du Québec

Juin 2014

Programme canadien d'adaptation agricole  
(PCAA)

**RAPPORT FINAL (remis aux producteurs)**

Projet #6705

Utilisation du CIDR pour l'insémination avec de la semence congelée  
chez la brebis

Demandeur : Centre d'expertise en production ovine du Québec  
Codemandeur : Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec

Rédigé par :

**François Castonguay, Ph. D.**

Chercheur en production ovine, Département des sciences animales, Université Laval

**Mireille Thériault, M. Sc.**

Adjointe de recherche, Département des sciences animales, Université Laval

**Geneviève Pouliot, B. Sc.**

Étudiante à la maîtrise, Département des sciences animales, Université Laval

**Juin 2014**

---

*Une partie du financement de ce projet a été fournie par l'entremise des conseils sectoriels du Québec et de l'Alberta qui exécutent le Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA) pour le compte d'Agriculture et Agroalimentaire Canada*

*Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) s'est engagé à travailler avec des partenaires de l'industrie. Les opinions exprimées dans le présent document sont celles du demandeur et ne sont pas nécessairement partagées par AAC et le CDAQ.*

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier.

**Pour plus de renseignements :**

François Castonguay, Ph. D.

*Professeur et chercheur en production ovine*

*Département des sciences animales*

*Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation*

*Université Laval*

*Québec, G1V 0A6*

*Tél. : (418) 656-2131 poste 8358*

*Courrier électronique : [françois.castonguay@fsaa.ulaval.ca](mailto:françois.castonguay@fsaa.ulaval.ca)*

# TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES .....	VII
REMERCIEMENTS .....	VIII
RÉSUMÉ .....	X
<b>1. OBJECTIFS .....</b>	<b>11</b>
1.1. Objectif général .....	11
1.2. Objectifs spécifiques .....	11
<b>2. MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>12</b>
2.1. Importation de la semence .....	12
2.2. Essais préliminaires.....	13
2.3. Essais principaux .....	13
2.3.1. Animaux .....	13
2.3.2. Logement .....	14
2.3.3. Alimentation et état de chair .....	15
2.3.4. Répartition et traitements .....	15
2.3.5. Détection des chaleurs.....	17
2.3.6. Mise à jeun.....	17
2.3.7. Inséminations.....	18
2.3.8. Mise aux béliers pour les retours en chaleur .....	18
2.3.9. Échographies et agnelages.....	18
2.4. Dosages hormonaux .....	18
2.4.1. Essais chez les Romanov .....	19
2.4.2. Essais chez les Suffolk .....	20
2.5. Analyses statistiques.....	20
2.5.1. Données zootechniques.....	20
2.5.2. Dosages hormonaux.....	22
2.6. Références .....	22
<b>3. RÉSULTATS ET ANALYSES.....</b>	<b>23</b>
3.1. Évaluation des protocoles de synchronisation et d'insémination.....	23
3.1.1. Essais préliminaires chez les Romanov .....	23
3.1.2. Essais principaux chez les Romanov.....	26
3.1.3. Essais principaux chez les Suffolk.....	32
3.1.4. Essais principaux chez les Dorset .....	39
3.2. Relation entre le moment de l'IA et la fertilité.....	42
3.3. Qualité de la semence.....	42
3.4. Dosages de la progestérone et de la LH sanguine.....	43
3.5. Diffusion des résultats .....	45
<b>4. CONCLUSIONS DU PROJET .....</b>	<b>46</b>
<b>ANNEXE 1 : GUIDE D'INSÉMINATION .....</b>	<b>48</b>
<b>ANNEXE 2 : RÉSULTATS SUR LES AGNELLES .....</b>	<b>99</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Description des brebis traitées et inséminées chez chaque éleveur.....	14
Tableau 2.	Performances de reproduction de brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie AA, essai préliminaire #1; septembre 2012).....	24
Tableau 3.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie AA, essai préliminaire #2; novembre 2012) .....	25
Tableau 4.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie A, essai 1; décembre 2012) .....	26
Tableau 5.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie B; décembre 2012) .....	27
Tableau 6.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie C, essai 1; janvier 2013).....	28
Tableau 7.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie D; février 2013) .....	29
Tableau 8.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie A, essai 2; octobre 2013).....	30
Tableau 9.	Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie C, essai 2; novembre 2013) .....	31
Tableau 10.	Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 1; juin 2013; photopériode classique) .....	33
Tableau 11.	Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie F, essai 1; septembre 2013) .....	34
Tableau 12.	Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie F, essai 2; octobre 2013) .....	35
Tableau 13.	Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie G; octobre 2013) .....	36
Tableau 14.	Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 2; novembre 2013) .....	37

Tableau 15. Performances de reproduction des agnelles SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 2; novembre 2013) .....	38
Tableau 16. Performances de reproduction des brebis DP selon les traitements de synchronisation et d'insémination en saison sexuelle (Bergerie H; octobre 2013) .....	39
Tableau 17. Performances de reproduction des brebis DP selon les traitements de synchronisation et d'insémination en saison sexuelle (Bergerie I; novembre 2013) .....	40
Tableau 18. Performances de reproduction des brebis DP selon les traitements de synchronisation et d'insémination en saison sexuelle (Bergerie J; décembre 2013) .....	41
Tableau 19. Fertilité des Romanov en fonction des béliers pour chaque essai [% et (n)] .....	43
Tableau 20. Fertilité des Suffolk en fonction des béliers pour chaque essai [% et (n)] .....	43
Tableau 21. Fertilité des Dorset en fonction des béliers pour chaque essai [% et (n)] .....	43
Tableau 22. Performances de reproduction des agnelles RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie B; décembre 2012) .....	100
Tableau 23. Performances de reproduction des agnelles SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 1; juin 2013; photopériode classique) .....	101

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schématisation des traitements de synchronisation des chaleurs et d'insémination artificielle .....	16
---	----

## REMERCIEMENTS

En tant que coordonnateur de l'équipe de recherche, je voudrais adresser des remerciements à toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce projet.

En tout premier lieu, des remerciements s'adressent au Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) pour avoir accepté de supporter cette étude par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA), appuyé financièrement par Agriculture et Agroalimentaire Canada. Je veux évidemment souligner la contribution financière du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ) qui a été très importante. Je tiens sincèrement à remercier Hélène Méthot, directrice générale du CEPOQ, qui a mis à notre disposition l'argent et les ressources nécessaires à la réalisation de cette étude. De plus, je désire remercier la compagnie Zoetis pour son appui financier et au Dr Paul Baillargeon et à France Lanthier de Zoetis pour leur collaboration à la réussite de ce projet. Finalement, merci à Catherine Element-Boulianne et Léda Villeneuve du CEPOQ qui ont assuré le suivi financier du projet.

Du côté de mon équipe de recherche, je tiens à remercier Geneviève Pouliot, étudiante de 2<sup>e</sup> cycle au Département des sciences animales de l'Université Laval, qui a fait des essais chez les Romanov son sujet d'étude de maîtrise. Geneviève a évidemment participé à la rédaction des protocoles et a assuré leur exécution en bergerie. Elle a également réalisé la compilation des résultats et se chargera de la rédaction des articles de vulgarisation et d'un article scientifique. Je veux remercier Mireille Thériault, mon adjointe de recherche, qui a collaboré à la coordination et à la réalisation du projet. Elle a participé à la planification des expériences, au suivi technique, à l'analyse statistique des résultats et à la rédaction du rapport. Merci à Vincent Demers-Caron, professionnel de recherche, qui a assuré une assistance technique à toute l'équipe durant le projet. Enfin, merci à Élise Blais, étudiante de 2<sup>e</sup> cycle, qui a réalisé les dosages de progestérone.

Un énorme merci aux éleveurs (et à leurs employés) qui ont participé à ce projet d'envergure. Ils ont mis leurs meilleurs sujets à notre disposition et nous ont fait confiance dans la réalisation de ce projet. Ce projet n'aurait pu être un succès sans leur appui inconditionnel et le professionnalisme dont ils ont fait preuve dans la réalisation de leur part du travail. Merci à René Gagné de la Bergerie Ovigène; Geneviève Forest et Simon Parent de la Ferme La Bergère; Karine Fortier et Marc-Antoine Roy de la Bergerie du

Maple Leaf; Johanne Cameron et Martin Brodeur-Choquette des Bergeries Marovine (MH); Serge Lefebvre des Écuries Royales; Christine Walser, Claude et Sacha Côté de la Ferme Midas; Dominique Brisson, Bertin et Virginie Lavoie et Simon Ouellet de la Bergerie du Faubourg; Alexis et Pierre Waridel, Jeanne Tremblay et Michelle Cossette de la Ferme Lchette; Robert Girard de la ferme Robert Girard; Meggie Parent de la Bergerie Fleuriault; Marc Mimeault de la Bergerie Mimeault; et l'équipe du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ), spécialement Marie-Claude Litalien et François Dionne.

En terminant, je tiens à remercier le Dr Richard Bourassa, vétérinaire, pour ses conseils toujours avisés.

François Castonguay, Ph. D.

*Professeur et chercheur en production ovine*

*Département des sciences animales*

Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation

Université Laval



## RÉSUMÉ

Ce projet visait à développer des protocoles performants pour l'IA, avec le CIDR, chez trois types de races, soit prolifique, maternelle et terminale. Nous voulions ainsi consolider notre expertise en matière d'IA et rendre la technique disponible à l'ensemble des éleveurs de races pures.

Quatorze essais ont été réalisés chez 10 éleveurs, pour un total de 811 femelles traitées avec le CIDR (Zoetis Animal Health, Montréal, QC) selon l'un des trois traitements de synchronisation à l'étude. C'est 343 Romanov, 247 Suffolk et 142 Dorset qui ont été inséminées au cours des deux années qu'a duré le projet. La semence utilisée provenait de 7 béliers Romanov français (Geode/Insem'ovin), 3 béliers Suffolk anglais (Essie Suffolk - Innovis) et 3 béliers Dorset australiens (Hillcroft farm; Allstock).

Pour les brebis Romanov (RV), les traitements de synchronisation ont eu une efficacité similaire, avec plus de 95 % des brebis en chaleurs 27 h après le retrait du CIDR. Dans 5 des 6 essais, les trois traitements ont donné des résultats de fertilité équivalents. La fertilité des brebis RV a été satisfaisante, avec une moyenne de 75,1 % et des taux supérieurs ou égaux à 75 % dans 4 des 6 essais.

Pour les brebis Suffolk (SU), bien que le T5 ait eu un taux d'induction des chaleurs supérieur (98,9 vs 90,5 et 90,6 % pour le T5 vs T14 et Témoin), les trois traitements ont obtenu des fertilités similaires. La fertilité de 1 des 5 essais a été décevante, possiblement due au stress causé par la réalisation de prises de sang dans la période entourant les IA. En excluant les résultats de cet essai, la fertilité des brebis SU a été très bonne avec 69,4 %.

Enfin, chez les Dorset (DP), contrairement aux SU, le T5 a eu tendance à induire des chaleurs chez une moins grande proportion de brebis (78,9 vs 94,4 et 94,4 % pour le T5 vs T14 et Témoin). Ici aussi, les trois traitements ont permis d'obtenir des taux de fertilité comparables. Les performances des brebis DP ont toutefois été décevantes lors des 3 essais, avec une fertilité de seulement 48,6 %.

Les traitements expérimentaux T5 et T14, avec l'IA programmée précisément en fonction du début de la chaleur, n'ont pas permis d'obtenir un gain de fertilité significatif par rapport au Témoin qui a été préalablement adapté pour tenir compte des chaleurs plus précoces avec le CIDR qu'avec l'éponge vaginale. Les IA étant effectuées à temps fixe du retrait, ce traitement reste donc à privilégier en raison de sa simplicité. Avec ce protocole validé et le guide élaboré lors de ce projet, les intervenants du secteur sont maintenant outillés pour assurer un service d'IA chez les ovins au Québec.

## **1. OBJECTIFS**

---

### **1.1. Objectif général**

L'objectif général de ce projet est d'améliorer la qualité génétique du cheptel ovin au Québec par la relance de l'utilisation de l'insémination ovine.

### **1.2. Objectifs spécifiques**

Pour atteindre l'objectif général, nous comptons déterminer les protocoles de synchronisation de l'œstrus et d'insémination artificielle (IA) en saison sexuelle qui permettront l'atteinte de meilleurs résultats en IA avec de la semence congelée chez la brebis. Les protocoles de synchronisation des chaleurs testés ont comme base de traitement un nouvel implant de progestérogène sur le marché canadien, le CIDR<sup>MD</sup> (« Control Internal Drug Release »).

Les objectifs spécifiques sont :

- 1) Comparer différents protocoles de synchronisation des chaleurs utilisant le CIDR, en combinaison avec d'autres produits commercialement disponibles au Québec (prostaglandines, eCG);
- 2) Déterminer l'efficacité des protocoles de synchronisation des chaleurs et d'IA chez les brebis de race Romanov (race prolifique), Dorset (race maternelle) et Suffolk (race paternelle);
- 3) Comparer les performances (fertilité, prolificité) en IA avec semence congelée des protocoles de synchronisation des chaleurs et d'IA évalués.

## 2. MÉTHODOLOGIE

---

### 2.1. Importation de la semence

L'importation de semence congelée a été une étape cruciale de ce projet. L'objectif était d'importer de la semence de troupeaux des races Romanov (RV), Suffolk (SU) et Dorset (DP) de pays dont la qualité génétique des troupeaux est reconnue et qui pouvaient répondre aux conditions sanitaires d'importation de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).

Ainsi, pour la race RV, notre choix s'est arrêté en France, pays d'où provient la souche génétique des RV actuellement en Amérique du Nord (importation impossible de Russie, berceau de la race RV). Nous avons fait affaire avec la société coopérative agricole GEODE (génétique ovine et développement – [www.geodesheep.com](http://www.geodesheep.com)) et le centre d'IA INSEMOVIN ([http://insemovin.pagesperso-orange.fr/fr\\_acceuil.htm](http://insemovin.pagesperso-orange.fr/fr_acceuil.htm)). Quatre béliers ont été sélectionnés par les professionnels du centre d'IA pour leur qualité génétique et sont entrés au centre pour nous fournir la semence requise. Il faut dire que le centre INSEMOVIN travaille majoritairement en semence fraîche et que la semence congelée est produite exclusivement sur demande. Sur ces quatre béliers, seulement deux ont pu être récoltés et un seul a passé le test final pour le virus de Schmallenberg. Nous avons donc obtenu les 250 paillettes nécessaires aux IA de l'automne 2012 d'un seul bélier RV. La semence est arrivée à l'Université Laval à la fin novembre 2012. Les 126 paillettes nécessaires aux IA de l'automne 2013, provenant de six nouveaux béliers de familles différentes, ont été importées à l'été 2013.

Pour la race SU, nous avons importé la semence du centre Innovis (<http://www.innovis.org.uk/>) situé à Malvern en Angleterre. Les béliers récoltés appartiennent au troupeau Essie (<http://essiesuffolks.co.uk/>) et sont issus des meilleures lignées d'Angleterre, qui est le pays d'origine de la race SU. Au final, nous avons obtenu 350 paillettes provenant de trois des quatre béliers entrés au centre. La semence est arrivée à l'Université Laval en mai 2013.

Pour ce qui est de la semence de DP, l'importation a présenté son lot de difficultés et de retards. Quatre béliers de génétique supérieure avaient été sélectionnés chez deux producteurs d'Angleterre et ils ont été transportés au centre d'IA de Innovis. Cependant, les quatre ont échoué au test précédant la collecte pour le virus Schmallenberg et n'ont pu être récoltés. Nous nous sommes donc tournés vers l'Australie, où le virus Schmallenberg n'est pas présent, pour trouver de la semence de Dorset. Les analyses de laboratoire réalisées à l'arrivée de la semence à l'Université Laval ont montré que la concentration de spermatozoïdes par paillette correspondait à la moitié de la valeur garantie de  $20 \times 10^6$  spz vivants/paillette, la valeur visée pour obtenir une fertilité optimale selon la littérature. Le

temps ne nous permettant pas de retourner cette semence, nous avons décidé d'inséminer deux paillettes/brebis (deux paillettes de  $10 \times 10^6$  spz vivants/paillette), pour atteindre le nombre optimal de spermatozoïdes vivants inséminé et ne pas compromettre la validité de nos essais.

## 2.2. Essais préliminaires

Les trois traitements choisis lors de l'élaboration du protocole ont été testés durant l'automne 2012 chez un éleveur de RV (Bergerie AA) sur de petits groupes de brebis. Les 48 inséminations ont été faites avec de la semence de bélier RV qui avait été importée en 2012 par le propriétaire.

## 2.3. Essais principaux

Les essais ont été réalisés chez des producteurs ovins qui remplissaient les exigences suivantes : être inscrit au programme d'amélioration génétique Genovis, pouvoir fournir de 45 à 60 brebis pour des inséminations en saison sexuelle (ou sous un régime de photopériode) et avoir des sujets de race pure (RV, DP ou SU).

Quatre essais se sont déroulés pendant la période de reproduction de l'automne 2012 et l'hiver 2013, un essai a eu lieu en juin 2013 (brebis en photopériode classique) et les neuf autres ont été réalisés à l'automne 2013.

### 2.3.1. Animaux

*Brebis.* Pour la réalisation des essais principaux, des groupes d'environ 60 brebis par entreprise ont été soumis aux trois protocoles à l'étude, pour un total de 699 brebis et 33 agnelles inséminées (Tableau 1). Nous avons utilisé des femelles matures ayant eu au moins un agnelage en évitant les brebis trop âgées, c'est-à-dire celles de plus de 6 ans. Les brebis sélectionnées avaient eu un agnelage normal lors de la dernière mise bas, étaient tarées depuis au moins 10 j avant la pose du CIDR et avaient un intervalle « dernier agnelage-pose du CIDR » supérieur à 60 j.

**Tableau 1.** Description des brebis traitées et inséminées chez chaque éleveur

Race	Bergerie	Essai	Âge	N traitées	N IA
RV	A	1	Adultes	53	52
		2		64	64
	B	1	Adultes + Agnelles	60 + 5	57 + 4
	C	1	Adultes	54	53
		2		57	55
	D	1	Adultes	54	51
SU	E	1	Adultes + Agnelles	47 + 4	44 + 4
		2	Adultes + Agnelles	18 + 25	18 + 25
	F	1	Adultes	59	57
		2		63	57
	G	1	Adultes	45	41
	DP	H	1	Adultes	49
I		1	Adultes	43	39
		2		68	61
J		1	Adultes	68	61
<b>TOTAL</b>				<b>768</b>	<b>724</b>

*Béliers vasectomisés.* Des béliers vasectomisés ont été utilisés pour procéder à la détection des chaleurs des brebis. En général, ce sont trois béliers vasectomisés qui ont été utilisés, soit un par traitement. Chaque bélier était équipé d'un harnais marqueur. Dans la situation où des béliers vasectomisés n'étaient pas disponibles, un bélier entier muni d'un tablier était utilisé.

### 2.3.2. Logement

Les brebis de chacun des essais ont été réparties en trois parcs pouvant loger 15 à 20 brebis, soit un parc par traitement. Les trois parcs utilisés n'étaient pas adjacents l'un à l'autre, et n'étaient pas adjacents non plus à des parcs logeant des brebis à la saillie ou des béliers, ceci afin d'éviter une influence de l'environnement sur l'induction des chaleurs. Donc, chacun des parcs faisant partie du projet était isolé des autres, soit par des parcs de brebis en lactation, soit par des parcs de brebis en gestation ou soit par une allée. Des parcs étaient aussi prévus pour le retour des brebis après l'insémination, afin qu'elles puissent y rester sans être déplacées pendant au moins un mois pour diminuer les risques de mortalité embryonnaire précoce.

Les brebis suivaient un régime d'éclairage naturel, sauf pour 2 des 14 essais. Les brebis de la bergerie B étaient sous un régime de photopériode artificiel à longueur d'année (4 mois de jours courts/4 mois de jours longs). Le calendrier avait été ajusté de manière à ce que les brebis soient exposées à des jours courts pour une période se situant entre 80 et 133 j avant l'IA. À la bergerie E, les brebis de l'essai 1 étaient soumises à un programme de photopériode classique (début jours longs : 1<sup>er</sup> décembre 2012; début jours courts : 31 mars 2013).

### 2.3.3. Alimentation et état de chair

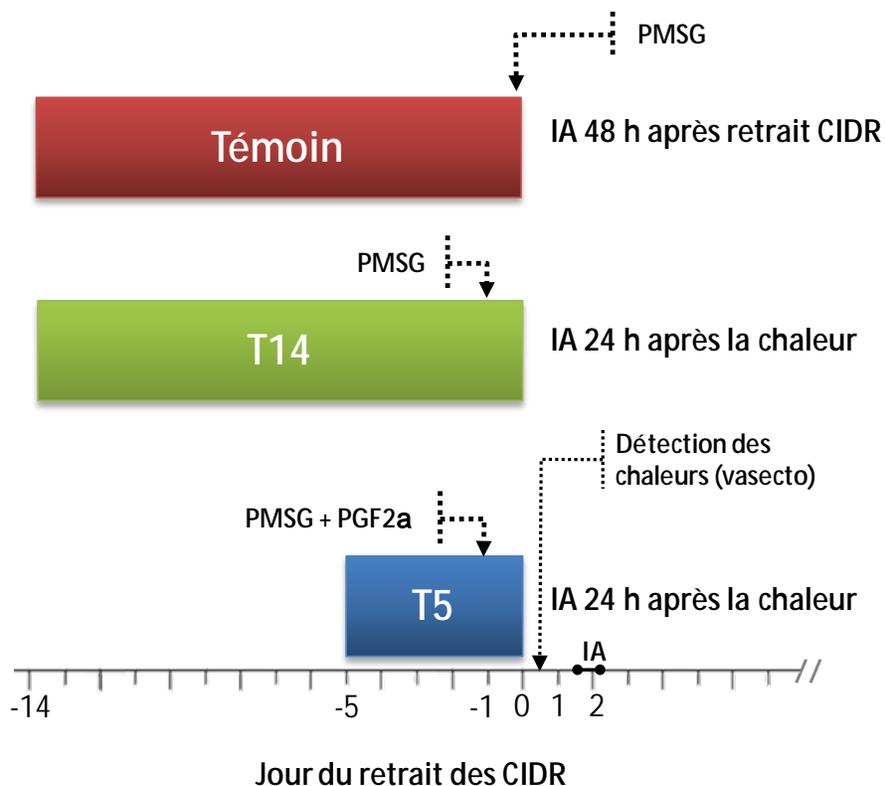
L'alimentation des brebis était à la discrétion des producteurs et elle devait permettre aux brebis d'avoir un état de chair entre 3,0 et 3,5 au moment de l'insémination. Les brebis ont eu la même alimentation entre le début des traitements de synchronisation et l'échographie de gestation afin d'éviter un stress alimentaire.

### 2.3.4. Répartition et traitements

La répartition des brebis avait lieu la même journée que la pose des premiers CIDR. Les brebis étaient d'abord pesées et leur état de chair était mesuré. Elles étaient ensuite réparties dans trois groupes les plus uniformes possible en termes de poids, d'état de chair, d'âge, de parité, de prolificité et d'intervalle post-partum (nombre de jours entre le dernier agnelage e la répartition).

Chacun des trois groupes formés a été assigné à un des traitements suivants (figure 1) :

- T14 :** CIDR pendant 14 j, eCG injectée 24 h avant le retrait du CIDR, IA réalisée 24 h après le début de la chaleur;
- T5 :** CIDR pendant 5 j, eCG et PGF<sub>2α</sub> injectée 24 h avant le retrait du CIDR, IA réalisée 24 h après le début de la chaleur;
- Témoin :** CIDR pendant 14 j, eCG injectée au retrait du CIDR, IA réalisée 48 h après le retrait du CIDR.



**Figure 1.** Schématisation des traitements de synchronisation des chaleurs et d'insémination artificielle

Le traitement **Témoin** est inspiré du protocole standard de synchronisation et d'insémination avec semence congelée généralement utilisé un peu partout dans le monde, notamment dans les centres d'IA en France. Il s'agit d'une insémination « à temps fixe » par rapport au retrait de l'implant de progestérone. Le CIDR (Zoetis Animal Health, Montréal, QC) a été inséré dans le vagin des brebis pour une période de 14 j (pour ainsi couvrir la phase lutéale du cycle sexuel de la brebis) et une dose d'eCG, variable selon les races (350 UI pour les RV, 500 UI pour les DP et 640 UI pour les SU; Folligon, Intervet Canada Ltd., Whitby, ON), a été injectée au retrait de celui-ci. L'insémination était réalisée 48 h suite au retrait du CIDR chez les brebis ayant démontré une chaleur. Le traitement **T14** est une variation du protocole standard. Il implique un traitement au CIDR de 14 j, mais l'injection d'eCG a lieu 24 h avant le retrait du CIDR. En ce qui concerne l'insémination, elle était réalisée 24 h après la détection des chaleurs, afin de se rapprocher le plus possible du moment idéal d'insémination par rapport à l'ovulation. Le traitement **T5** impliquait la pose du CIDR pour une période de 5 j, durée pour laquelle le CIDR est homologué au Canada. L'eCG et de la PGF<sub>2α</sub> (20 mg Lutalyse; Pfizer Animal Health, Montréal, QC) étaient administrées 24 h avant le retrait du CIDR. L'injection de PGF<sub>2α</sub> avait pour objectif d'induire

la destruction des corps jaunes pouvant être actifs chez certaines brebis, puisque les essais étaient réalisés en saison sexuelle, période de l'année où les brebis sont naturellement cycliques. L'insémination était réalisée 24 h après la détection des chaleurs.

Pour les quatre essais de l'automne 2012, le retrait des CIDR des groupes T14 et T5 avait lieu à 16h00. Afin de faciliter la planification des inséminations, le groupe Témoin était séparé en 3 sous-groupes au moment du retrait, qui avait lieu à 11h00, 13h00 et 15h00 respectivement pour chaque sous-groupe. Pour ces essais, les béliers vasectomisés étaient introduits à 7h00 le lendemain, soit à 15 h du retrait des CIDR pour les T14 et T5 et entre 16 et 20 h du retrait pour les Témoins. Dans le but de standardiser l'intervalle entre le retrait et l'introduction des béliers vasectomisés entre les groupes, les retraits ont été effectués à 15h00 pour tous les traitements pour les huit essais subséquents.

### 2.3.5. Détection des chaleurs

Un bélier vasectomisé muni d'un harnais-marqueur était placé avec chacun des groupes de brebis. Les béliers étaient changés de groupe toutes les 30 à 60 min et les brebis marquées par le bélier, ou démontrant un comportement typique de l'œstrus, étaient retirées des parcs. Le rôle du bélier vasectomisé est de stimuler l'induction des chaleurs tout en permettant d'identifier les brebis en chaleur. La vérification des brebis montées par le bélier vasectomisé a été effectuée en continu ou à intervalle d'une heure maximum et les numéros des brebis ont été notés. La détection dans chacun des traitements a été faite jusqu'à ce que toutes les brebis soient en chaleur ou jusqu'à 27 h suivant le retrait des CIDR. Les brebis qui ne sont pas venues en chaleur ont été retirées des groupes et n'ont pas été inséminées. Tous les éleveurs possédaient trois béliers vasectomisés, à l'exception de la bergerie D qui n'en possédait aucun. Dans ce cas, la détection a été effectuée avec un bélier entier muni d'un tablier.

### 2.3.6. Mise à jeun

Les brebis ont été mises à jeun et privées d'eau pour une période de 24 h avant les inséminations. Cette procédure permet d'améliorer le confort des brebis lors de la laparoscopie réalisée pour déposer la semence décongelée directement dans les cornes utérines (description complète de la technique à l'annexe 1). Le jeûne facilite également l'intervention. Donc, le repas du matin de la veille des inséminations était léger. Les brebis faisant partie des traitements T14 et T5 avaient accès au repas du matin jusqu'au moment de la démonstration de leur chaleur, étant donné que les IA avaient lieu à 24 h de celle-ci. Puisque les inséminations du traitement Témoin s'effectuaient à temps fixe du retrait du CIDR, les brebis étaient privées de fourrage et d'eau à partir de 24 h suivant le retrait. Pour s'assurer que

les brebis soient à jeun, aucune litière n'a été ajoutée dans les parcs pendant les jours qui ont précédé des inséminations, de façon à éviter la consommation de paille durant la période de jeûne.

### **2.3.7. Inséminations**

Toutes les brebis ont été inséminées par laparoscopie, la technique de référence en insémination avec semence congelée. Le moment de l'insémination différait selon les traitements. Le groupe de brebis Témoin a été inséminé à heure fixe, soit à 48 h après le retrait du CIDR. Chaque brebis des groupes T14 et T5 a été inséminée  $24 \pm 1$  h suivant le début de leur venue en chaleur respective.

Il était possible d'inséminer entre 8 et 10 brebis à l'heure. Seules les brebis ayant démontré des signes de chaleurs dans les 27 h suivant le retrait des CIDR ont été inséminées. À l'insémination, les numéros d'identification des brebis étaient notés ainsi que les informations relatives à la semence et au déroulement de l'intervention. Pour que le chantier soit efficace, trois personnes étaient nécessaires pour préparer et manipuler les brebis, une personne réalisait les inséminations alors qu'une autre s'occupait de la préparation de la semence. Les détails de la procédure sont présentés à l'annexe 1. De retour dans leurs parcs après les inséminations, les brebis avaient accès à de l'eau à volonté et à des quantités limitées de fourrages pour les 24 premières heures suivant l'insémination. De plus, les parcs étaient remplis de litière fraîche et sèche avant le retour des brebis.

### **2.3.8. Mise aux béliers pour les retours en chaleur**

Chez tous les éleveurs de RV ainsi qu'aux bergeries I et J, des béliers fertiles ont été introduits avec les brebis non gestantes environ 40 j après l'insémination, soit après l'échographie, pour saillir les brebis non gestantes qui reviendraient en chaleur. Chez les SU, les béliers ont été introduits 14 j après l'IA pour les retours en chaleur. À la bergerie H, c'est 21 j après les IA que les béliers ont été introduits.

### **2.3.9. Échographies et agnelages**

Des échographies ont été pratiquées environ 40 j suivant les inséminations. Les brebis déclarées non gestantes pouvaient ensuite être séparées des groupes d'insémination pour être remises au bélier. Lors des agnelages, les producteurs ont noté les dates d'agnelages et le nombre d'agneaux nés pour chacune des brebis.

## **2.4. Dosages hormonaux**

Des prélèvements sanguins ont été effectués lors de deux essais (RV et SU) dans le but de mieux connaître certains événements hormonaux survenant pendant le traitement de CIDR et à la suite de son retrait.

Le dosage des niveaux sanguins de la progestérone (P4) pendant le traitement au CIDR a permis de valider son effet progestatif tout en évaluant la variabilité entre les sujets. Ces mesures ont permis, entre autres, de vérifier l'efficacité des trois traitements sur des sujets similaires et de vérifier la vitesse à laquelle les niveaux de P4 diminuent dans le plasma sanguin des brebis suite au retrait du CIDR.

La détermination du pic préovulatoire de LH est un bon paramètre pour prédire le moment de l'ovulation et ainsi déterminer le meilleur moment pour inséminer les brebis. Le dosage du niveau sanguin de LH, suite au retrait du CIDR, permet ainsi d'identifier le moment du pic préovulatoire de LH qui est le signal hormonal précurseur de l'ovulation. Il a été mis en évidence dans la littérature que l'intervalle entre le pic de LH et l'ovulation était beaucoup moins variable entre les sujets d'une même espèce contrairement à l'intervalle entre la chaleur et le pic de LH (Cumming *et al.*, 1973). Donc, en sachant plus précisément le moment du pic de LH moyen pour la race à l'étude, il est possible d'établir un protocole d'insémination qui permet le dépôt de la semence au moment où la fertilité est maximale chez la brebis.

#### 2.4.1. Essais chez les Romanov

*Animaux.* Les 20 brebis RV utilisées ont été soumises aux trois protocoles de synchronisation des chaleurs (section 2.3.4). Trois béliers vasectomisés ont été nécessaires afin de procéder à la détection des chaleurs des brebis. Ces brebis n'ont pas été inséminées.

*Logement.* Trois parcs pouvant accueillir 7 à 8 brebis ont été nécessaires, soit un par traitement. Cependant, seuls deux étaient disponibles pour la durée du traitement au CIDR. Les brebis ont donc été séparées par traitement uniquement lors du retrait du CIDR. Les caractéristiques concernant le logement sont les mêmes que celles décrites à la section 2.3.2.

*Dosage de la progestérone.* La planification des prélèvements a été effectuée selon les traitements. Pour les brebis T14 et Témoin, les prises de sang ont eu lieu au jour -14 (pose CIDR), -12, -7, 0 (retrait CIDR) et 1 tandis qu'elles ont eu lieu aux jours -5 (pose CIDR), -3, 0 (retrait CIDR) et 1 pour les T5.

Les échantillons sanguins ont été prélevés dans la veine jugulaire à l'aide de tubes héparinés de 10 ml (Vacutainer®, Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ, EU). Après le prélèvement, les tubes ont été placés sur la glace et centrifugés dans les heures qui ont suivi (1 300 × g durant 10 min à 4 °C). Le plasma a été recueilli et congelé à -20 °C dans des microtubes en polypropylène jusqu'au moment des dosages. La progestérone plasmatique a été dosée à l'aide d'une trousse commerciale (Coat-a-count Progesterone, Siemens, Los Angeles, CA).

*Dosage de la LH.* Les prélèvements sanguins pour le dosage de la LH ont été faits à un intervalle de 4 h, à partir de 14 h suivant le retrait du CIDR (une heure avant l'introduction des béliers vasectomisés) jusqu'à 50 h postretrait. Les détections des chaleurs ont commencé 15 h après le retrait des CIDR. L'observation s'est poursuivie jusqu'à 26 h après le retrait du CIDR. Les prélèvements ont alors cessé sur les trois brebis qui n'ont pas montré de chaleurs pendant cette période.

Les échantillons sanguins ont été prélevés dans la veine jugulaire à l'aide de tubes Vacutainer® BD de 10 ml. Après le prélèvement, les tubes ont été laissés à température pièce pendant 4 h puis placés à 4 °C. Tous les tubes ont été centrifugés le lendemain de la fin des prélèvements (1 300 × g durant 10 min à 4 °C). Le sérum a été recueilli et congelé à -20 °C dans des microtubes en polypropylène jusqu'au moment des dosages.

Le dosage de LH a été effectué par un laboratoire externe (Veterinary Biomedical Sciences, University of Saskatchewan). La procédure utilisée consiste en un dosage radio-immunologique par double anticorps exprimé selon le standard AFP11118 B (Rawlings et Evans, 1995). Les coefficients de variation intraessai sont de 6,7 à 8,2 ng/ml (niveaux de référence bas et hauts) et interessai et 10,4 à 13,3 ng/ml (niveaux de référence bas et hauts) respectivement.

#### **2.4.2. Essais chez les Suffolk**

Chez les SU, les prélèvements ont été effectués lors du 2<sup>e</sup> essai à la bergerie F. Un sous-échantillon de 36 brebis (12 brebis/traitement), comparable à la population totale en termes de poids, état de chair, âge, parité et prolificité, a été sélectionné pour les prélèvements. Les béliers vasectomisés ont été introduits 12 h après le retrait du CIDR. Les prélèvements ont été effectués à partir de 16 h du retrait du CIDR, toujours à intervalle de 4 h, et les brebis ayant perdu leur CIDR ou n'étant pas venues en chaleur dans les 27 h du retrait n'ont plus été prélevées (n = 7). Les 29 autres ont été prélevées jusqu'à 44 h postretrait et inséminées. Certaines brebis ont été inséminées avant la fin des prélèvements. Les manipulations ont été faites de façon à limiter au minimum le stress et les déplacements des brebis. Les échantillons sanguins ont été traités tels que décrits lors de l'essai chez les RV.

## **2.5. Analyses statistiques**

### **2.5.1. Données zootechniques**

Les taux de perte des CIDR ont été calculés sur toutes les brebis traitées avec le CIDR, mais les brebis ayant perdu leur CIDR ont été exclues des analyses ultérieures (taux d'induction des chaleurs, fertilité...).

Les femelles n'ayant pas démontré de signes d'œstrus n'ont pas été inséminées et ne sont donc pas considérées dans les analyses de fertilité (fertilité, intervalle chaleur-IA et retrait-IA).

À la bergerie D, la détection des chaleurs a été effectuée avec un bélier entier muni d'un tablier. Comme le bélier était introduit dans chaque groupe à tour de rôle, un décalage entre les traitements a été créé dans la détection. Le moment de la venue en chaleur de cet essai n'a donc pas été considéré. Lors de l'essai 1 à la bergerie A, 6 antenaises ayant été accouplées accidentellement à moins de 6 mois ont été retirées des analyses en raison d'un manque de développement et d'une fertilité inférieure à celle obtenue par les autres antenaises. Lors de ce même essai, une brebis a également été ignorée en raison d'un IPP anormalement long, laissant présager un problème de fertilité. À la bergerie B, une brebis a été inséminée au mauvais moment, cette brebis a donc été retirée de l'analyse de la fertilité. Lors de l'essai 1 à la bergerie E, une brebis est décédée et une autre a été réformée avant l'agnelage. Ces deux brebis n'ont pas été prises en compte dans l'analyse de la fertilité (fertilité, intervalle chaleur-IA et retrait-IA). À la bergerie F, trois brebis ont avorté, deux lors de l'essai 1 et une lors de l'essai 2. Ces brebis n'ont pas été considérées dans l'analyse de la fertilité. À la bergerie G, une brebis a été retirée des analyses en raison d'un problème de santé.

Lors de tous les essais, seules trois femelles du groupe témoin sont venues en chaleur à plus de 27 h du retrait. Les trois brebis étaient non-gestantes. Leurs données n'ont pas été considérées pour la fertilité et une recommandation sera émise à ce sujet.

Quelques agnelles ont été inséminées lors des essais à la bergerie B et E (essai 1). Elles avaient été réparties et soumises aux mêmes traitements que les brebis. Leurs données n'ont cependant pas été incluses dans les tableaux. Leurs résultats sont présentés à l'annexe 2.

Dans un premier temps, les résultats ont été analysés par essai. Le poids vif, l'âge à la répartition et les intervalles début de la chaleur-IA, retrait du CIDR-début de la chaleur et retrait du CIDR-IA ont été comparés à l'aide de la procédure MIXED de SAS (2001) en utilisant le traitement CIDR/IA (T14, T5 et Témoin) comme facteur fixe. Pour ce qui est des données catégoriques multinomiales comme l'état de chair des brebis à la répartition, la prolificité et la productivité, la procédure GLIMMIX a été choisie en utilisant une fonction des logits cumulés (link = cumlogit). Lorsque l'effet des traitements CIDR était significatif, les moyennes ont été comparées en utilisant l'énoncé CONTRAST approprié. Le taux de venue en chaleurs induites dans les 27 h suivant le retrait du CIDR et la fertilité ont été traités comme des données binomiales (0 et 1) en utilisant la fonction de lien logit (link = logit) de la procédure

GLIMMIX. Dans ce cas, les moyennes des traitements CIDR ont été comparées en utilisant le test de comparaison multiple de Tukey-Kramer (LSMEANS/PDIFF).

L'analyse des résultats a également été effectuée par race. Pour cette analyse, les cinq agnelles RV de la bergerie B et les quatre de la bergerie E, essai 1 ont été exclues. Les agnelles et brebis SU de l'essai 2 à la bergerie E ont été mises en commun puisque les résultats ne différaient pas entre ces deux types de femelles. Les mêmes procédures que celles décrites précédemment ont été utilisées, mais en utilisant l'essai (A1, A2, B...), le traitement (« Trt » : T14, T5 et Témoin) et l'interaction Essai × Trt comme facteurs fixes. Lorsque l'interaction Essai × Trt était significative, les résultats ont été discutés par essai, selon l'analyse décrite précédemment.

### 2.5.2. Dosages hormonaux

**Progestérone.** Les données de 18 brebis RV ont été utilisées afin d'étudier l'effet des traitements sur les concentrations de progestérone à chaque journée de prélèvement avec la procédure MIXED. Le traitement (T14, T5 et Témoin) a été utilisé comme facteur fixe et les moyennes des traitements ont été comparées en utilisant le test de Tukey-Kramer si nécessaire.

**LH.** Pour le dosage de la LH dans le sang, les mêmes 18 brebis RV ont été utilisées. Chez les SU, c'est 29 brebis qui ont été utilisées dans l'analyse. Le moment du pic de LH a été déterminé selon le graphique des niveaux en fonction de l'heure de prélèvement postretrait. Les intervalles retrait du CIDR-pic de LH et début de la chaleur-pic de LH ont été calculés. Ces variables ont été analysées à l'aide de la procédure MIXED en utilisant le traitement (T14, T5 et Témoin) comme facteur fixe. Les moyennes ont été comparées en utilisant le test de Tukey-Kramer. Pour les RV, les brebis ont aussi été catégorisées selon l'absence ou la présence de progestérone endogène au moment de la pose du CIDR (endo = 0 ou 1). Ce facteur et son interaction avec le traitement ont été considérés dans une analyse séparée.

## 2.6. Références

- Cumming, I.A., Buckmaster, J.M., Blockey, M.A.d., Goding, J.R., Winfield, C.G. et Baxter, R.W. 1973. Constancy of interval between luteinizing hormone release and ovulation in the ewe. *Biology of Reproduction* 9: 24-29.
- Rawlings, N.C. et Evans, A.C.O. 1995. Androgen negative feedback during the early rise in LH secretion in bull calves. *J. Endocrinol.* 145: 243-249.

### **3. RÉSULTATS ET ANALYSES**

---

#### **3.1. Évaluation des protocoles de synchronisation et d'insémination**

##### **3.1.1. Essais préliminaires chez les Romanov**

Des essais que nous avons qualifiés de « préliminaires » ont été effectués durant l'automne 2012 chez un producteur ayant de petits groupes de brebis RV. Ces essais ont été rendus nécessaires pour évaluer sommairement les traitements et ainsi rassurer les éleveurs et les encourager à collaborer au projet. Étant donné le nombre restreint de brebis par groupe, les traitements ont été testés deux à deux. Les résultats obtenus suite aux protocoles de synchronisation et d'insémination T5 et T14 durant le premier essai en septembre 2012 sont présentés ci-dessous (Tableau 2). Les deux protocoles de synchronisation ont été très efficaces pour induire la venue en chaleur des brebis RV; seule une brebis du T5 n'a pas montré de signes de chaleur la journée suivant le retrait des CIDR. Une brebis ayant montré une chaleur n'a cependant pas été inséminée pour cause d'un désordre alimentaire sévère. Les taux de fertilité ont été excellents dans les deux traitements avec des résultats supérieurs à 85 %.

**Tableau 2.** Performances de reproduction de brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie AA, essai préliminaire #1; septembre 2012)

	Traitements <sup>y</sup>	
	T14	T5
<b><i>Synchronisation</i></b>		
Nombre de brebis traitées	15	15
Âge (an)	2,2	2,3
Poids (kg)	67,1	65,5
État de chair	3,0	3,0
Proliférite antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	3,13	2,97
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	93,3
<b><i>Insémination</i></b>		
Nombre de brebis inséminées	15	13
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	25,0	24,0
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	42,6	43,4
Fertilité à l'agnelage (%)	86,7	92,3
Proliférite (agneaux nés/brebis agnelée)	2,95	3,01

<sup>y</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé 18 h après le retrait.

Le second essai préliminaire a été réalisé en novembre 2012. Les résultats sont présentés au Tableau 3. La venue en chaleur a été de 100 % dans les deux traitements et a été rapide avec tous les sujets démontrant une chaleur 24 h après le retrait des CIDR, même si le moment de l'injection de l'eCG était différent. Concernant le moment de la venue en chaleur, il y a un biais concernant les résultats du traitement Témoin. Afin de mieux planifier la journée d'insémination, les retraits des CIDR des brebis Témoin étaient faits plus tôt dans la journée (9h00) que ceux des brebis du traitement T14 (16h00). Comme l'introduction des béliers vasectomisés a été effectuée à 6h00 le lendemain matin dans les deux groupes, les détections des chaleurs ont donc commencé 22 h après le retrait du CIDR pour les brebis Témoin comparativement à 15 h pour les brebis T14. Cette contrainte n'était pas compromettante pour les inséminations puisque les IA du groupe Témoin avaient lieu à temps fixe du retrait. La détection des chaleurs dans ce groupe était effectuée essentiellement pour éviter d'inséminer inutilement des brebis

qui ne seraient pas venues en chaleur et aussi pour uniformiser l'effet potentiel de la présence du bélier vasectomisé sur les traitements. Puisque l'induction des chaleurs avec le CIDR était plus rapide que ce à quoi nous nous attendions, l'insémination à 55 h du retrait pour le Témoin semblait moins bien adaptée, le moment de l'IA a donc été devancé à 48 h du retrait et ce protocole a très bien performé lors de l'essai préliminaire, avec une fertilité de 88,9 %. La fertilité a été similaire pour les deux traitements.

**Tableau 3.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie AA, essai préliminaire #2; novembre 2012)

	Traitements <sup>y</sup>	
	T14	Témoin
<b><i>Synchronisation</i></b>		
Nombre de brebis traitées	9	9
Âge (an)	2,7	2,9
Poids (kg)	68,0	67,4
État de chair	2,9	3,0
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,92	2,66
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0
<b><i>Insémination</i></b>		
Nombre de brebis inséminées	9	9
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,6	25,8
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	40,4	48,9
Fertilité à l'agnelage (%)	88,9	88,9
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	3,50	3,38

<sup>y</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>z</sup> Introduction du bélier vasectomisé 15 h après le retrait des CIDR des T14 et 22 h après le retrait des Témoin. Certaines brebis étaient déjà en chaleur.

### 3.1.2. Essais principaux chez les Romanov

Les résultats des différents essais avec les brebis RV sont présentés aux tableaux 4 à 9.

**Tableau 4.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie A, essai 1; décembre 2012)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	18	17	18		
Âge (an)	3,1	3,0	3,0	0,4	0,9341
Poids (kg)	63,0	62,1	62,4	2,2	0,9604
État de chair	3,3	3,3	3,3	-	0,8009
Prolificté antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,57	2,48	2,50	-	0,8249
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	5,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	94,1	100,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	18	16	18		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,0	23,6	27,3	0,4	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	40,9	43,0	47,9	0,3	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	94,4	87,5	66,7	-	0,1205
Prolificté (agneaux nés/brebis agnelée)	2,88	3,00	2,42	-	0,4279

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 15 h après le retrait pour les T14 et T5 et 16 à 20 h après le retrait pour les Témoins.

**Tableau 5.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie B; décembre 2012)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	20	21	20		
Âge (an)	3,0	3,0	3,1		
Poids (kg)	61,8	62,1	62,2	1,2	0,9724
État de chair	3,2	3,2	3,2	-	0,8373
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,83	2,77	2,88	-	0,7946
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	5,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	95,5	90,5	100,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	19	18	19		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,4	24,5	27,2	0,3	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	40,8	41,7	48,4	0,3	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	47,4	72,2	79,0	-	0,1179
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	2,56	3,31	2,40	-	0,0776

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 15 h après le retrait des T14 et T5 et 16 à 20 h après le retrait des Témoins.

**Tableau 6.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie C, essai 1; janvier 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	20	19	19		
Âge (an)	2,9	2,9	3,0	0,2	0,9277
Poids (kg)	66,1	66,8	66,6	1,6	0,9434
État de chair	3,2	3,3	3,2	-	0,9278
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,65	2,59	2,56	-	0,7140
Taux de perte de CIDR (%)	5,0	10,5	5,3	-	0,7576
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	94,7	100,0	94,4	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	18	17	17		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,7	24,9	28,1	0,5	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	40,7	42,0	48,6	0,2	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	66,7	76,5	82,4	-	0,5662
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	2,92	2,15	3,07	-	0,0498

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 15 h après le retrait des T14 et T5 et 16 à 20 h après le retrait des Témoins.

**Tableau 7.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie D; février 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	20	20	20		
Âge (an)	4,6	4,8	4,7	0,4	0,9320
Poids (kg)	63,2	63,2	63,5	2,1	0,9907
État de chair	3,2	3,2	3,2	-	0,9903
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,50	2,55	2,61	-	0,8964
Taux de perte de CIDR (%)	10,0	0,0	20,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	95,0	93,8	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	17	19	15		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	25,2	24,1	.	.	.
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	41,2	42,5	48,3	0,6	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	70,6	42,1	80,0	-	0,0749
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	2,67	3,25	2,83	-	0,4829

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 15 h après le retrait des T14 et T5 et 16 à 20 h après le retrait des Témoins.

**Tableau 8.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie A, essai 2; octobre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	22	23	23		
Âge (an)	2,6	2,6	2,6	0,2	0,9736
Poids (kg)	56,6	56,5	56,7	2,0	0,9946
État de chair	3,0	3,0	3,0	-	0,8971
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,50	2,49	2,35	-	0,6766
Taux de perte de CIDR (%)	9,1	4,4	4,4	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0	100,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	20	22	22		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,3	24,3	34,2	0,3	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	37,7	39,6	47,5	0,3	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	75,0	81,8	81,8	-	0,8225
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	2,67	3,11	2,22	-	0,0958

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 9.** Performances de reproduction des brebis RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie C, essai 2; novembre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b>Synchronisation</b>					
Nombre de brebis traitées	20	20	20		
Âge (an)	3,2	3,3	3,3	0,2	0,9359
Poids (kg)	67,6	67,2	67,4	1,4	0,9752
État de chair	3,1	3,1	3,1	-	0,9435
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	2,72	2,69	2,79	-	0,8155
Taux de perte de CIDR (%)	5,0	0,0	10,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	90,0	100,0	-	-
<b>Insémination</b>					
Nombre de brebis inséminées	19	18	18		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,3	24,6	34,5	0,2	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	37,5	39,3	48,0	0,3	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	89,5	72,2	83,3	-	0,4137
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	3,53	3,00	2,80	-	0,1117

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

En considérant toutes les brebis RV inséminées, les taux de perte de CIDR n'ont pas été significativement différents entre les traitements, malgré une valeur numériquement plus élevée pour les traitements de 14 j (5,0, 2,5 et 7,5 % pour les T14, T5 et Témoin, respectivement; P = 0,2224).

Chez les brebis RV, les traitements ont eu une efficacité similaire pour induire des chaleurs dans les 27 h suivant le retrait des CIDR (98,3, 94,9 et 98,2 % pour le T14, T5 et Témoin; P = 0,2520).

Dans l'analyse des résultats de fertilité, l'interaction essai × trt a été près du niveau plafond de tendance (P = 0,0971). Une tendance à la différence significative a été observée lors de 1 des 6 essais pour la fertilité, favorisant le Témoin sur le T5 (Tableau 7). Lors de cet essai, plus de la moitié des femelles avaient plus de 5 ans (50,0 vs 84,2 % de fertilité pour les 32 brebis de plus de 5 ans vs les 19 femelles de moins de 5 ans). En ne considérant que les plus jeunes, cette différence entre les traitements disparaît.

Les trois traitements ont donné des résultats équivalents dans les cinq autres essais (74,5, 78,0 et 78,7 % pour le T14, T5 et Témoin;  $P = 0,9971$ ;  $\text{essai} \times \text{trt } P = 0,1996$ ). La fertilité des brebis RV a été satisfaisante, avec une moyenne de 74,9 % et des taux supérieurs ou égaux à 75 % dans 4 des 6 essais. Les taux de succès ont été semblables d'un essai à l'autre ( $P = 0,1381$ ).

En ce qui concerne la prolificité, une interaction  $\text{essai} \times \text{trt}$  de 0,0616 a été obtenue. Dans 3 des 6 essais, aucune différence significative n'a été observée pour le nombre d'agneaux nés par brebis agnelée. Des résultats contradictoires ont été notés dans les autres essais; le T5 tendant à avoir une prolificité tantôt supérieure tantôt inférieure aux autres traitements. En effet, suite aux premières IA à la bergerie C (Tableau 6), les brebis du T5 ont eu tendance à donner naissance à moins d'agneaux que celles du T14 ( $P$  ajusté = 0,0371) et du Témoin ( $P$  ajusté = 0,0251). À l'inverse, à la bergerie B (Tableau 5), la prolificité des brebis T5 a eu tendance à être supérieure à celle du groupe Témoin ( $P$  ajusté = 0,0285). Il en a été de même pour l'essai 2 de la bergerie A, où les brebis du T5 ont eu tendance à produire plus d'agneaux que celles du T14 ( $P$  ajusté = 0,0318).

Des analyses plus poussées sur les facteurs influençant la fertilité des brebis inséminées ont permis de pointer certains facteurs connus pour influencer la fertilité (âge, EC...). L'analyse des résultats incluant uniquement les femelles respectant ces critères (brebis de moins de 5 ans avec un EC de plus de 2.5) a permis un gain de près de 5 % de la fertilité (79,7 %; 212 gestantes/266 brebis inséminées).

### 3.1.3. Essais principaux chez les Suffolk

Les tableaux 9 à 16 présentent les données des cinq essais réalisés avec les SU.

**Tableau 10.** Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 1; juin 2013; photopériode classique)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	16	17	16		
Âge (an)	3,6	3,8	3,9	0,3	0,8253
Poids (kg)	85,2	84,7	85,6	2,3	0,9570
État de chair	3,4	3,4	3,4	-	0,9037
Prolificté antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,84	1,65	1,78	-	0,3535
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	12,5	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	81,3	100,0	100,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	12	16	14		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	26,0	25,4	33,7	0,4	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	38,9	39,9	48,1	0,4	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	66,7	81,3	78,6	-	0,6562
Prolificté (agneaux nés/brebis agnelée)	2,00	2,46	2,27	-	0,5030

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 650 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 650 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 650 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 11.** Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie F, essai 1; septembre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>				Valeur de P
	T14	T5	Témoin	ETM <sup>y</sup>	
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	21	21	21		
Âge (an)	2,9	3,0	3,1	0,3	0,9292
Poids (kg)	78,2	80,0	81,0	2,0	0,5996
État de chair	3,7	3,7	3,8	-	0,6468
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,37	1,29	1,39	-	0,7287
Taux de perte de CIDR (%)	4,8	14,3	0,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0	90,5	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	20	18	19		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	25,6	25,2	29,4	0,6	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	40,4	40,6	48,3	0,4	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	68,4	77,8	72,2	-	0,8159
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,38	1,71	1,61	-	0,2366

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 12.** Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie F, essai 2; octobre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	22	23	23		
Âge (an)	3,0	2,9	3,0	0,3	0,9539
Poids (kg)	82,0	81,7	82,0	2,6	0,9951
État de chair	3,4	3,4	3,5	-	0,5029
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,49	1,40	1,38	-	0,5673
Taux de perte de CIDR (%)	4,6	4,4	13,0	-	0,4735
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	85,7	95,5	90,0	-	0,5805
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	18	21	18		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	26,0	26,0	32,2	0,5	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	39,6	40,5	48,6	0,4	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	44,4	52,4	44,4	-	0,8465
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,63	1,80	1,00		<0,1434

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 13.** Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie G; octobre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	16	15	15		
Âge (an)	3,2	3,3	3,1	0,3	0,8835
Poids (kg)	92,1	93,1	92,0	3,3	0,9667
État de chair	3,2	3,2	3,1	-	0,8437
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,60	1,65	1,78	-	0,5722
Taux de perte de CIDR (%)	6,25	0,0	0,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	86,7	100,0	80,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	13	15	12		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	25,8	24,6	32,4	1,0	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	39,0	41,2	48,5	0,5	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	69,2	66,7	75,0	-	0,8940
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,33	1,80	1,78		0,2898

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 14.** Performances de reproduction des brebis SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 2; novembre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>				Valeur de P
	T14	T5	Témoin	ETM <sup>y</sup>	
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	6	7	7		
Âge (an)	3,3	2,9	3,2	0,7	0,8897
Poids (kg)	80,2	78,4	79,8	4,8	0,9568
État de chair	3,4	3,4	3,4	-	0,9129
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,26	1,35	1,27	-	0,9576
Taux de perte de CIDR (%)	33,3	0,0	0,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0	100,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	4	7	7		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,2	24,2	33,0	0,8	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	41,3	38,6	48,3	1,4	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	50,0	71,4	57,1	-	0,7606
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,0	1,4	2,0	-	0,8447

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 15.** Performances de reproduction des agnelles SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 2; novembre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>				Valeur de P
	T14	T5	Témoin	ETM <sup>y</sup>	
<b>Synchronisation</b>					
Nombre d'agnelles traitées	8	8	8		
Âge (an)	0,97	0,99	1,01	0,01	0,2009
Poids (kg)	67,1	67,4	66,8	2,3	0,9825
État de chair	3,4	3,4	3,4		0,9949
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	0,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0	87,5	-	-
<b>Insémination</b>					
Nombre d'agnelles inséminées	8	8	7		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> - IA (h)	24,7	24,4	30,6	2,0	0,0616
Intervalle retrait du CIDR - IA (h)	38,4	39,6	48,1	0,5	<0,0001
Fertilité à l'échographie (%)	87,5	75,0	57,1	-	0,6477
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,43	1,50	1,25	-	0,7421

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

Chez les SU, les taux de perte de CIDR ont été équivalents entre les traitements (5,6, 4,4 et 5,6 % pour les T14, T5 et Témoin, respectivement; P = 0,9149).

La comparaison de l'efficacité des traitements à induire une chaleur montre que le traitement T5 a eu tendance à induire plus de chaleur dans les 27 h suivant le retrait du CIDR (98,9 vs 90,5 et 90,6 % pour le T5 vs T14 et Témoin; P = 0,1094). Ce constat est cohérent avec le postulat émis par des chercheurs américains voulant que les protocoles de synchronisation doivent être plus courts que 14 j chez les races de gabarit plus imposant afin de maintenir un niveau de progestérone sanguin suffisant.

Chez les SU, l'interaction essai × trt a été non significative pour les résultats de fertilité (P = 0,9679). Globalement, les trois traitements ont permis d'obtenir des pourcentages de fertilité similaires (63,5, 70,6 et 64,5 % pour le T14, T5 et Témoin; P = 0,6474). Des différences de fertilité entre les essais ont été observées (P = 0,0341), l'essai 2 à la bergerie F étant le moins bon. Ces résultats décevants peuvent s'expliquer, en partie, par le stress causé par les prélèvements sanguins et les manipulations pour le

dosage de la LH dans la période entourant les IA. En effet, les brebis prélevées ont eu des taux de fertilité inférieurs de près de 20 % à ceux des brebis non prélevées (résultats non présentés). À la lumière de ces résultats, les prélèvements sanguins chez les brebis DP n'ont pas été effectués. En excluant cet essai, la fertilité moyenne des SU a été satisfaisante avec 71.9 %.

Il n'y avait pas d'interaction entre l'essai et le traitement (essai × trt;  $P = 0,9885$ ). La prolificité a eu tendance à différer entre les traitements ( $P = 0,0515$ ), le T14 ayant une prolificité inférieure au T5 et numériquement inférieure au Témoin (1,49 vs 1,88 et 1,83 pour le T14 vs T5 et Témoin).

### 3.1.4. Essais principaux chez les Dorset

Les résultats des 3 essais sont présentés aux tableaux 15 à 17.

**Tableau 16.** Performances de reproduction des brebis DP selon les traitements de synchronisation et d'insémination en saison sexuelle (Bergerie H; octobre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	16	17	17		
Âge (an)	3,0	3,3	3,1	0,4	0,8378
Poids (kg)	77,5	79,1	76,8	4,0	0,9184
État de chair	3,0	3,0	3,1	-	0,8655
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,40	1,33	1,38	-	0,8522
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	5,9	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	93,8	82,4	87,5	-	0,6296
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	15	13	14		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> -IA (h)	24,4	24,2	30,3	0,6	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR-IA (h)	41,2	43,6	48,2	0,8	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	66,7	53,9	57,1	-	0,7720
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,60	1,86	1,63	-	0,5616

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 17.** Performances de reproduction des brebis DP selon les traitements de synchronisation et d'insémination en saison sexuelle (Bergerie I; novembre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoïn		
<b><i>Synchronisation</i></b>					
Nombre de brebis traitées	15	13	16		
Âge (an)	4,5	4,6	4,6	0,3	0,9747
Poids (kg)	70,3	70,4	71,0	2,1	0,9654
État de chair	2,9	2,9	2,9	-	0,9102
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,39	1,24	1,35	-	-
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	7,7	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	66,7	100,0	-	-
<b><i>Insémination</i></b>					
Nombre de brebis inséminées	15	8	16		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> -IA (h)	24,4	24,2	31,1	0,7	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR-IA (h)	38,2	41,2	49,1	0,9	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	53,3	37,5	50,0	-	0,7672
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,50	2,67	1,88	-	0,2279

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 500 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 500 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoïn = CIDR pendant 14 j avec 500 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

**Tableau 18.** Performances de reproduction des brebis DP selon les traitements de synchronisation et d'insémination en saison sexuelle (Bergerie J; décembre 2013)

	Traitements <sup>x</sup>			ETM <sup>y</sup>	Valeur de P
	T14	T5	Témoin		
<b>Synchronisation</b>					
Nombre de brebis traitées	23	23	22		
Âge (an)	5,0	4,9	5,0	0,3	0,9604
Poids (kg)	94,0	95,0	94,0	2,0	0,9161
État de chair	3,3	3,4	3,3	-	0,7518
Prolificité antérieure (total d'agneaux nés/nombre d'agnelages)	1,60	1,60	1,58	-	0,9141
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	0,0	-	-
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	91,3	82,6	95,5	-	0,3908
<b>Insémination</b>					
Nombre de brebis inséminées	21	19	21		
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> -IA (h)	24,1	24,1	29,9	0,5	<0,0001
Intervalle retrait du CIDR-IA (h)	38,9	44,6	48,2	0,6	<0,0001
Fertilité à l'agnelage (%)	38,1	47,4	61,9	-	0,3130
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	1,75	1,78	1,82		0,9939

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 500 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 500 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 500 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.

Chez les DP, les taux de perte ont été très faibles et similaires entre les traitements (0,0, 1,9 et 1,8 % pour les T14, T5 et Témoin, respectivement; P = 0,99)

Pour les brebis DP, l'interaction essai × trt a été non-significative pour le taux d'induction des chaleurs dans les 27 h du retrait du CIDR (P = 0,7855). Contrairement aux SU, le T5 a eu une tendance à induire moins de chaleurs dans les 27 h du retrait du CIDR (78,9 vs 94,4 et 94,4 % pour le T5 vs T14 et Témoin; P = 0,0280). Nos observations ont toutefois démontré que les chaleurs des T5 étaient en fait retardées par rapport à celles des brebis des autres traitements, puisque la majorité des brebis ont été observées en chaleur dans un délai de 48 h chez 2 des 3 éleveurs (chez le 3<sup>e</sup> éleveur, les béliers vasectomisés ont été retirés après 48 h). Pour la fertilité des DP, l'interaction essai × trt a été non significative (P = 0,6405). Les trois traitements ont permis d'obtenir des taux de fertilité comparables (51,0, 47,5 et 56,9 % pour le

T14, T5 et Témoin;  $P = 0,6534$ ). La fertilité des brebis DP a été comparable d'un essai à l'autre ( $P = 0,4890$ ).

Les performances des brebis Dorset en IA ont été décevantes lors des 3 essais, avec une moyenne de fertilité de seulement 52,1 %. Tel que mentionné précédemment, la semence reçue de l'Australie présentait une concentration en spermatozoïdes inférieure aux normes exigées, mais ce problème a été résolu par l'utilisation de 2 paillettes par brebis. La quantité de spermatozoïdes motiles inséminée devrait donc avoir été suffisante. Cependant, comme la semence de chaque race a été préparée par un centre de récolte différent, selon différentes méthodologies (diluant...), l'impact de la qualité de la semence sur la fertilité ne peut être isolé d'un éventuel effet de la race. Aussi, d'autres facteurs liés au choix des brebis ont été relevés, notamment l'âge. Ainsi, dans l'essai à la bergerie J, un gain de plus de 10 % de fertilité est observé en excluant les brebis âgées de plus de 5 ans des analyses (60,0 vs 48,7 %). Parallèlement, 18 antenaises DP à la bergerie H ont obtenu une fertilité de 66,7 %. La sélection de brebis vides d'accouplements précédents pour une intervention aussi importante que l'IA peut également avoir des conséquences « coûteuses ». Plus de 10 % de fertilité est gagné en retirant 7 brebis vides d'un groupe antérieur (toutes vides à l'IA) dans les analyses de la bergerie H (64,7 vs 54,2 % chez les brebis). En ce qui concerne la prolificité, il n'y avait pas d'interaction entre l'essai et le traitement (essai  $\times$  trt;  $P = 0,5869$ ). La prolificité n'a pas différencié de façon significative entre les traitements ( $P = 0,1601$ ), malgré que les brebis du T5 aient eu une prolificité numériquement supérieure (1,95 vs 1,62 et 1,78 pour le T5 vs T14 et Témoin).

### 3.2. Relation entre le moment de l'IA et la fertilité

Au cours de l'étude, seules trois brebis sont venues en chaleur à plus de 27 h du retrait du CIDR. Ces trois femelles ont été non gestantes. Ces résultats laissent croire que l'intervalle entre la chaleur et l'IA doit être supérieur à 20 h afin d'éviter que les spermatozoïdes ne s'épuisent avant l'arrivée de l'ovule au site de fécondation. L'analyse des résultats ne nous a pas permis d'établir d'autres liens entre l'intervalle chaleur-IA et la réussite de l'IA.

### 3.3. Qualité de la semence

Chez les RV, la semence d'un seul bélier a été utilisée lors des premiers essais à l'automne 2012 (Tableau 19). La fertilité des brebis selon les différents béliers récoltés a été comparée pour les essais A2 et C2 (Tableau 19). L'interaction essai  $\times$  bélier n'était pas significative ( $P = 0,8665$ ). La fertilité a été comparable pour les différents donneurs ( $P = 0,8240$ ).

Tableau 19. Fertilité des Romanov en fonction des béliers pour chaque essai [% et (n)]

Essai	Bélier						
	9046	9050	9051	9052	9053	9054	9056
A1	82,7 (52)						
B1	66,1 (56)						
C1	75,0 (52)						
D1	62,8 (51)						
A2		72,7 (11)	72,7 (11)	80,0 (10)	81,8 (11)	80,0 (10)	90,0 (10)
C2		80,0 (10)	100 (8)	100 (9)	77,8 (9)	66,7 (9)	80,0 (10)
<b>TOTAL</b>	<b>71.6</b>	<b>76.2</b>	<b>84.2</b>	<b>89.5</b>	<b>80.0</b>	<b>73.7</b>	<b>85.0</b>

Tableau 20. Fertilité des Suffolk en fonction des béliers pour chaque essai [% et (n)]

Essai	Bélier		
	H6:12:040	H6:12:045	Y68:L8
E1	62,5 (16)	100 (15)	63,6 (11)
F1	76,5 (17)	57,1 (21)	88,2 (17)
G1	76,9 (13)	69,2 (13)	64,3 (14)
F2	50,0 (20)	47,4 (19)	33,3 (18)
E2	66,7 (9)	83,3 (18)	50,0 (14)
<b>TOTAL</b>	<b>65.3</b>	<b>69.8</b>	<b>59.5</b>

Tableau 21. Fertilité des Dorset en fonction des béliers pour chaque essai [% et (n)]

Essai	Bélier		
	120103	120221	120822
H1	42,9 (14)	64,3 (14)	64,3 (14)
I1	62,5 (8)	22,2 (9)	40,9 (22)
J1	47,4 (19)	45,0 (20)	50,0 (22)
<b>TOTAL</b>	<b>48,8</b>	<b>46,5</b>	<b>50,0</b>

### 3.4. Dosages de la progestérone et de la LH sanguine

Au moment de la pose des CIDR, certaines brebis RV (n=18) présentaient déjà des niveaux de progestérone élevés (> 1 ng/ml), indiquant que celles-ci étaient cycliques et en phase lutéale (n = 7), ce

qui n'est pas surprenant étant donné que les expériences ont été effectuées en saison sexuelle. Chez ces brebis, la progestérone endogène s'additionne à celle délivrée par le CIDR. Chez les brebis ne présentant pas de progestérone endogène au moment de la pose, les niveaux de progestérone atteints 2 j après la pose du CIDR sont comparables entre les traitements (4,1, 5,0 et 4,8 ng/ml pour le T14, T5 et Témoin;  $P = 0,2894$ ). Ces niveaux sont plus élevés que ceux mesurés chez les F1 dans l'une de nos études précédentes avec le CIDR en contre-saison (3,6 et 2,8 ng/ml avec CIDR14 et CIDR5 respectivement; Blais, 2014). En considérant toutes les brebis, les concentrations à 2 j de la pose sont plus élevées, mais demeurent semblables entre les traitements ( $P = 0,5975$ ). Au moment du retrait, la concentration de progestérone sanguine était plus élevée chez les brebis T5 n'ayant pas de progestérone endogène lors de la pose (4,0 vs 1,6 et 1,6 ng/ml pour T5 vs T14 et Témoin;  $P = 0,0052$ ). En considérant même les brebis avec de la progestérone endogène, les différences sont maintenues (4,0 vs 1,5 et 1,8 ng/ml pour T5 vs T14 et Témoin;  $P < 0,0001$ ). Encore une fois, les niveaux de l'étude de Blais (2014) sont inférieurs, bien que la même différence s'observe entre les traitements de 5 et 14 j. Le lendemain du retrait, les niveaux étaient redescendus près de 0 (0,2, 0,3 et 0,2 ng/ml pour T14, T5 et Témoin;  $P = 0,3839$ ).

Le dosage des concentrations sanguines de LH aux 4 h nous ont permis de déterminer le moment du pic de LH, qui est le signal hormonal précurseur de l'ovulation. Étonnamment, l'intervalle entre le retrait du CIDR et le pic de LH a été similaire entre les traitements chez les RV (31,2, 30,3 et 31,0 h pour T14, T5 et Témoin;  $P = 0,9524$ ) et chez les SU (19,3, 23,2 et 23,4 h pour T14, T5 et Témoin;  $P = 0,3743$ ), et ce, malgré que l'injection d'eCG soit effectuée à des moments différents (24 h avant le retrait du CIDR pour les T14 et T5 vs au retrait pour le Témoin). Les pics de LH ont eu lieu en moyenne 9 h plus tôt lors de l'essai avec les SU ( $n=29$ ) que lors de celui avec les RV (30,8 vs 22,0 h;  $P < 0,0001$ ). Pour l'intervalle début de la chaleur-pic de LH, l'interaction essai  $\times$  trt a été non significative ( $P = 0,6359$ ). Le nombre d'heures entre le début de la chaleur et le pic de LH a été statistiquement comparable entre les trois traitements, malgré une valeur légèrement inférieure pour le Témoin (10,9, 11,4 et 7,7 h;  $P = 0,1239$ ). Ici aussi, l'intervalle a été plus court pour les SU, en comparaison avec les RV (13,6 vs 6,4 h;  $P < 0,0001$ ). Il est intéressant de noter que le début de la chaleur était survenu plus tard après le retrait du CIDR pour le témoin que pour le T14 et T5 (18,4 vs 14,3 et 15,3 h;  $P < 0,0001$ ), ce qui est cohérent avec l'injection de PMSG 24 h avant pour les T14 et T5 vs l'injection au retrait pour le Témoin. La chaleur avait également eu lieu plus tard lors de l'essai avec les RV que celle avec les SU (17,3 vs 14,8 h;  $P = 0,0007$ ).

Les prises de sang chez les DP ont été annulées en raison des mauvais résultats de fertilités obtenus suite à l'essai chez les SU.

Lors de l'essai chez les RV, les résultats des deux dosages hormonaux ont pu être combinés. En tenant compte de la présence ou non de progestérone endogène lors de la pose, on note que les intervalles retrait-pic de LH et début de la chaleur-pic de LH sont significativement plus courts chez les brebis n'ayant pas de P4 endogène, comparativement à celles qui en ont (28,3 vs 34,4 h;  $P = 0,0052$  pour l'intervalle retrait- pic de LH et 11,5 vs 16,5 h ;  $P = 0,0077$  pour l'intervalle début de la chaleur-pic de LH). Ainsi, le seul élément qui ressort au niveau de la fertilité est que les trois brebis non gestantes du groupe Témoin avaient de la progestérone endogène au moment de la pose. Les quatre autres brebis dans la même situation dans les T14 et T5 ont cependant été gestantes.

### 3.5. Diffusion des résultats

Les articles de vulgarisation et conférences sont présentés à l'annexe 5.

Activités prévues	Activités réalisées	Description	Date de réalisation	Nbre de personnes rejointes
Article de vulgarisation	Présentation du projet à l'industrie québécoise – Ovin Québec	L'insémination avec semence congelée... à la rescousse de l'amélioration et la diversité génétique de nos troupeaux!	Automne 2012	1 500
Article de vulgarisation	Présentation du projet à l'industrie canadienne – Sheep Canada	New trial to improve effectiveness of AI with frozen semen in Québec	Hiver 2012	600
Conférence	Présentation des résultats aux conseillers Ovipro	Utilisation du CIDR pour l'Insémination avec semence congelée	12 déc. 2013	10
Conférence	Présentation des résultats – Journées INPACQ 2014	Utilisation du CIDR pour l'Insémination avec semence congelée	13 févr. 2014	

#### **4. CONCLUSIONS DU PROJET**

---

Les résultats antérieurs de notre équipe de recherche et ceux rapportés dans la littérature nous laissaient croire qu'un taux de fertilité entre 60-70 % était un objectif réalisable en insémination ovine par laparoscopie avec de la semence congelée. Les résultats sous le seuil de 50 % sont considérés comme décevants.

Les essais préliminaires que nous avons ajoutés à la demande initiale ont permis d'ajuster le protocole d'insémination du traitement Témoin pour tenir compte du fait que les chaleurs sont plus précoces avec le CIDR qu'avec l'éponge vaginale. Ainsi, les IA ont été réalisées à 48 h du retrait plutôt qu'à 55 h avec l'éponge, ce qui a permis l'obtention de premiers résultats prometteurs.

Au cours du projet, 14 essais « officiels » ont été réalisés chez 10 éleveurs, pour un total de 724 brebis inséminées. Ces essais ont confirmé l'efficacité du traitement Témoin chez les Romanov et les Suffolk, avec une fertilité de 70-75 % chez les femelles en chaleur. Les traitements expérimentaux T5 et T14, avec une IA programmée précisément en fonction du début de la chaleur, n'ont pas permis d'obtenir un gain de fertilité significatif. Chez les Dorset, bien que décevants, les résultats avec le traitement Témoin ont été similaires à ceux des deux autres traitements, et même numériquement supérieurs. Les IA étant effectuées à temps fixe du retrait, ce traitement reste donc à privilégier de par sa simplicité. La détection des chaleurs à l'aide de béliers vasectomisés demeure toutefois un élément essentiel dans la réussite de l'IA, et ce, même dans un contexte d'IA à temps fixe. En effet, en plus d'avoir adapté le traitement Témoin pour une IA à 48 h du retrait plutôt qu'à 52 h, la présence du bélier via les stimuli comportementaux et les phéromones est un élément supplémentaire ajouté au protocole « standard » pouvant avoir contribué aux performances de ce traitement.

Bien qu'il n'ait pas été possible d'établir de liens directs entre l'intervalle début de la chaleur-IA et la fertilité, nos résultats laissent croire que les brebis venues en chaleurs plus de 27 h après le retrait du CIDR (20 h ou moins avant l'IA) ont peu de chances d'être fertiles.

Enfin, bien que ce paramètre n'ait pas été testé à proprement dit dans cette étude, la qualité de la semence est également un point à contrôler, une semence plus « résistante » permettant, jusqu'à un certain point, de pallier à une moins bonne synchronisation entre l'IA et l'ovulation.

Chez les SU, le T5 pourrait présenter un certain avantage, notamment via une meilleure induction des chaleurs.

Sur le plan hormonal, les dosages de la progestérone ont montré que le CIDR délivre suffisamment de progestérone pour bien synchroniser la venue en chaleurs des brebis RV. Le T5 permet d'avoir un niveau de progestérone plus élevé au retrait. Compte tenu de la meilleure efficacité du T5 à induire les chaleurs chez les SU, il aurait été intéressant de voir les profils sanguins de ces brebis pour cette hormone. Peu de différences entre les traitements ont été observées en ce qui a trait au moment du pic de LH et aucun lien n'a pu être établi entre ce moment et la fertilité lors des deux essais. Des différences ont été observées entre les essais RV et SU pour le moment du pic de LH, le début de la chaleur... cependant, en raison de la méthodologie (bergerie, temps, protocole...), il est impossible de déterminer si ces différences sont réellement liées à la race. Les dosages hormonaux ont été annulés chez les DP en raison de la contre-performance du groupe de brebis SU prélevé.

Ce projet nous permet donc de fournir aux producteurs un protocole de synchronisation avec le CIDR et d'IA efficace, le Témoin « modifié », avec une fertilité attendue de 70 %, et adapté à différents types de races (maternel, prolifique et paternel). Un guide pour la réalisation d'IA par laparoscopie avec semence congelée (choix des brebis, préparation, protocoles de synchronisation, d'IA, calendriers et fiches) a été réalisé afin d'appuyer les vétérinaires et leurs techniciens dans l'application de cette technique dans les élevages ovins québécois. Tous les éléments sont maintenant réunis pour assurer un service d'IA chez les ovins.

## **ANNEXE 1 : GUIDE D'INSÉMINATION**

# Manuel pratique de l'insémination artificielle avec semence congelée chez la brebis



François  
Castonguay

**Rédaction**

François Castonguay, Ph. D, Professeur, Département des sciences animales, Université Laval,  
Québec, QC

**Collaborateurs**

Mireille Thériault, M. Sc., Adjointe de recherche, Département des sciences animales, Université  
Laval, Québec, QC

Geneviève Pouliot, B. Sc., Étudiante à la maîtrise, Département des sciences animales, Université  
Laval, Québec, QC

Vincent Demers Caron, M. Sc., professionnel de recherche, Département des sciences animales,  
Université Laval, Québec, QC

**Coordination**

François Castonguay

Une partie du financement pour la réalisation de ce manuel a été fournie par l'entremise des  
conseils sectoriels du Québec qui exécutent le Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA)  
pour le compte d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition  
d'en indiquer la source en entier.

**François Castonguay, Ph. D.**

Professeur en production ovine

Département des sciences animales  
Pavillon Paul-Comtois, local 4207  
2425, rue de l'Agriculture  
Université Laval  
Québec, QC, Canada G1V 0A6

Tél. 418-656-2131 poste 8358

Fax: 418-656-3766

E-Mail : [francois.castonguay@fsaa.ulaval.ca](mailto:francois.castonguay@fsaa.ulaval.ca)

Site Internet : <http://www.ovins.fsaa.ulaval.ca/>

Première édition, janvier 2014

## AVANT-PROPOS

Ce guide s'adresse principalement aux vétérinaires et producteurs ovins qui désirent réaliser des inséminations avec de la semence congelée de béliers. Il a comme objectif de les aider à maximiser les résultats de fertilité lors d'inséminations réalisées par laparoscopie. En effet, au moment d'écrire ce guide en 2014, l'utilisation de la laparoscopie était encore la seule technique permettant d'obtenir des résultats acceptables en insémination avec semence congelée chez l'espèce ovine.

Ce document présente en détail tous les aspects liés à l'insémination par laparoscopie avec semence congelée chez l'espèce ovine. Sur la majorité des sujets abordés, des explications détaillées permettent de comprendre la raison d'être de certaines recommandations. La base du texte est issue, en grande majorité, du document « La reproduction des ovins » (Castonguay, 2012), disponible sur le site Internet du groupe de recherche sur les ovins (<http://ovins.fsaa.ulaval.ca/>). Bien sûr, le texte a été adapté pour les conditions précises que représente l'insémination.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez l'ovine

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>MISE EN CONTEXTE .....</b>	<b>6</b>
<b>Un peu d'histoire... pour ne pas oublier d'où on vient!.....</b>	<b>6</b>
<b>Les avantages de la semence congelée.....</b>	<b>8</b>
<b>Pourquoi c'est si compliqué l'insémination avec semence congelée chez les ovins? .....</b>	<b>10</b>
<b>Les défis de l'insémination avec semence congelée au Québec.....</b>	<b>12</b>
<b>FACTEURS DE SUCCÈS EN INSÉMINATION.....</b>	<b>14</b>
<b>Planification.....</b>	<b>14</b>
<b>Choix et préparation des brebis.....</b>	<b>15</b>
Race .....	15
Âge et parité.....	15
Valeur génétique.....	16
Intervalle postpartum .....	16
Lactation.....	17
Santé.....	17
Condition de chair et alimentation.....	17
Informations à compiler.....	19
Préparation des brebis.....	19
<b>Qualité de la semence.....</b>	<b>19</b>
<b>Stress et environnement.....</b>	<b>20</b>
<b>SYNCHRONISATION DES CHALEURS AVEC LE CIDR.....</b>	<b>21</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>21</b>
<b>Principe d'action .....</b>	<b>22</b>
<b>Procédure d'utilisation .....</b>	<b>23</b>
Matériel.....	23
Pose du CIDR .....	24
Retrait du CIDR.....	28
<b>Utilisation de la PMSG (eCG).....</b>	<b>28</b>
Reconstitution du produit .....	29
Dose .....	29
Produits commerciaux.....	30
Utilisation répétée de la PMSG en insémination .....	31
<b>Mesures sanitaires.....</b>	<b>31</b>
<b>Taux de venues en chaleurs.....</b>	<b>32</b>
<b>Tenue des registres .....</b>	<b>32</b>
<b>PROTOCOLE DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS ET D'INSÉMINATION.....</b>	<b>33</b>
<b>Protocoles.....</b>	<b>33</b>
<b>Détection des chaleurs.....</b>	<b>34</b>
<b>Calendrier précis des retraits de CIDR vs insémination à temps fixe.....</b>	<b>35</b>
<b>INSÉMINATION PAR LAPAROSCOPIE.....</b>	<b>36</b>
<b>Chantier d'insémination .....</b>	<b>36</b>
<b>Équipements.....</b>	<b>36</b>
<b>Préparation de l'animal .....</b>	<b>38</b>

---

 Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis
 

---

Mise à jeun.....	38
Anesthésie .....	39
Restriction de l'animal .....	39
Tonte et lavage .....	39
<b>Procédures chirurgicales .....</b>	<b>40</b>
<b>Étapes de la décongélation de la semence .....</b>	<b>44</b>
<b>Étapes du montage du pistolet d'insémination.....</b>	<b>45</b>
<b>Évaluation de la semence .....</b>	<b>46</b>
<b>Surveillance postopératoire.....</b>	<b>46</b>
Dans les premières heures suivant l'insémination .....	46
Dans les premiers jours suivant l'intervention.....	46
Interventions dans le parc de gestation.....	47
<b>Remise aux béliers et diagnostic de gestation.....</b>	<b>47</b>
<b>Tenue des registres et enregistrement des sujets issus de l'insémination.....</b>	<b>47</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>49</b>
<b>LISTE DE RÉFÉRENCES.....</b>	<b>50</b>
<b>ANNEXE 1. CERTIFICAT D'INSÉMINATION .....</b>	<b>51</b>

Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

## MISE EN CONTEXTE

Le principal avantage de l'insémination est d'abord d'ordre génétique. L'insémination permet à un bélier à haut potentiel génétique de saillir un plus grand nombre de brebis tout en étant utilisé dans plusieurs troupeaux. Ainsi, on accélère la dissémination de son potentiel génétique dans la population ovine. Cette technique permet donc d'augmenter les performances globales des troupeaux pour les caractères pour lesquels les béliers sont sélectionnés.

En 1994, dans une fiche technique rédigée sur l'insémination ovine, Rousseau et Castonguay écrivaient : « Le défi de la compétitivité du secteur ovin est devenu un enjeu majeur dans le contexte de globalisation des marchés. C'est pourquoi les producteurs ovins doivent faire usage de techniques modernes de production pour leur permettre de relever ce défi. À ce titre, l'insémination est l'une de ces techniques dont ils doivent savoir tirer profit. » Rien à rajouter de plus dans cette introduction sur l'insémination... sauf peut-être de constater que l'utilisation de l'insémination, ce puissant outil d'amélioration génétique qui a su faire progresser les industries laitière et porcine à des niveaux de productivité inespérés, n'a pas progressé depuis 20 ans au Québec! L'insémination ovine « revient » à la mode dit-on depuis quelques années... espérons que cette fois-ci sera la bonne et que l'ensemble de l'industrie ovine québécoise saura soutenir les quelques « braves » producteurs qui se lanceront dans cette « nouvelle » aventure...

L'objectif du présent guide est de fournir l'information pertinente aux utilisateurs de la technique de l'insémination. Comme il existe de nombreux facteurs qui affectent le taux de fertilité des femelles inséminées, il est primordial de connaître et de maîtriser les règles d'utilisation de l'insémination pour espérer obtenir les résultats escomptés.

### **Un peu d'histoire... pour ne pas oublier d'où on vient!**

Comparativement à d'autres pays comme la France, l'histoire de l'insémination ovine au Québec est relativement récente (Rousseau et al., 1991). En effet, on peut retracer les premiers essais au début des années 1980. Les avantages escomptés de l'utilisation de cette technique d'amélioration génétique convaincront le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) à mettre sur pied un projet pilote pour étudier la faisabilité de l'insémination avec semence fraîche. Les résultats encourageants de ce projet, qui s'étala entre 1985 et 1987, mèneront, en 1988 à La Pocatière, à la création, du *Centre d'insémination ovine du Québec* (CIOQ). Ce centre,

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

géré par le MAPAQ à l'époque, assurait le service d'inséminations avec semence fraîche dans la plupart des régions du Québec, grâce à la présence de centres « satellites ». De 1988 à 1992, le nombre d'inséminations réalisées annuellement se situait aux environs de 4 000. En mars 1992, le CIOQ devenait une entité privée après la signature d'une convention entre le MAPAQ, la Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec (SEMRPQ) et l'Association pour l'insémination ovine du Québec. En 1994, les activités du CIOQ atteignent un sommet avec un peu plus de 6 600 inséminations. Cependant, vers la fin des années 1990, l'intérêt des éleveurs pour cette technique diminue grandement. En 1999, le nombre d'inséminations n'est plus que de 3 000. L'année 2000 marque la fusion du CIOQ avec le tout nouveau Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ). En 2001, le nombre d'inséminations chute à 565 après une année 1999 catastrophique du point de vue des résultats de fertilité. Ce sera la dernière année d'inséminations. C'est en 2002 que s'achève définitivement l'histoire du CIOQ avec la vente de tous les béliers.



Durant les dernières années du CIOQ, et malgré le fait que les activités commerciales du centre d'insémination étaient dirigées essentiellement vers l'utilisation de la semence fraîche, plusieurs projets de recherche ont été réalisés sur l'utilisation de la semence congelée.

- |           |  |
|-----------|--|
| 1994      | Insémination transcervicale par injection d'ocytocine.<br><i>Collaborateurs</i> : Castonguay, F. (AAC, La Pocatière), Croft, L. (producteur), Laforest, J.-P. (U. Laval), Castonguay, G. (étudiante maîtrise), Deroy, L.M. (CIOQ), SEMRPQ, programme Essais et expérimentation en agroalimentaire d'AAC. |
| 1997-98   | Inséminations par laparoscopie.<br><i>Collaborateurs</i> : Deroy, L.M. (CIOQ), Ménard, D.P. (vétérinaire privé), Castonguay, F. (AAC, La Pocatière), 10 producteurs, Programme d'innovations technologiques de l'Entente Canada-Québec.  |
| 1999-2000 | Insémination transvaginale.  |

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

*Collaborateurs* : Deroy, L.M. (CIOQ), Ménard, D.-P. (vétérinaire privé), Castonguay, F. (AAC, La Pocatière), Bousquet, D. (Alliance Boviteq), Buzenet, S. (Tecnoscope médicale inc.), CDAQ.

Depuis quelques années, l'objectif d'augmenter la productivité des troupeaux entre autres par l'amélioration génétique a fait renaître l'intérêt des éleveurs de races pures pour la technique d'insémination avec semence congelée. Cet intérêt a mené à la mise en place de deux projets de recherche au cours des deux dernières années.

- 2012-2014      Développement d'un nouveau dilueur de semence spécifique à l'ovin.  
*Collaborateurs* : Bailey, J.L. (U. Laval), Castonguay, F. (AAC, Sherbrooke/U. Laval), CEPOQ, MAPAQ.
- 2012-2014      Utilisation du CIDR pour l'insémination avec semence congelée chez la brebis.  
*Collaborateurs* : Castonguay, F. (AAC, Sherbrooke/U. Laval), Pouliot, G. (étudiante 2<sup>e</sup> cycle, U. Laval), Thériault, M. (AAC, Sherbrooke/U. Laval), CEPOQ, Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec, CDAQ.

En 2014, les installations du CIOQ sont toujours en place à La Pocatière (laboratoire, équipements, bergerie).



### Les avantages de la semence congelée

Actuellement au Québec, l'intérêt renaît pour l'amélioration génétique des troupeaux ovins. Cet intérêt vient de producteurs « ouverts sur le monde » et qui revendiquent le droit d'utiliser les meilleurs sujets disponibles dans le monde pour améliorer leur troupeau et leur race. Un des objectifs prioritaires pour plusieurs éleveurs de races pures est aussi la volonté d'introduire du sang nouveau dans leur troupeau (race) pour diminuer le niveau de consanguinité dans certaines

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

racas qui devient une préoccupation importante chez plusieurs races (Romanov, Suffolk...). D'autres



éleveurs souhaitent avoir accès à des phénotypes particuliers à l'intérieur d'une même race (Suffolk style « British »). Finalement, dans l'objectif de conservation de leurs ressources génétiques, plusieurs producteurs sont impliqués dans le Programme canadien des ressources génétiques animales d'Agriculture et Agroalimentaire Canada qui encourage la congélation de semence de certains béliers directement à la ferme.

Toutes ces observations font que la semence congelée a la cote ces temps-ci auprès de plusieurs éleveurs de races pures du Québec.

Les avantages de l'utilisation de la semence congelée peuvent se résumer ainsi :

- Accès à la génétique de presque partout au monde (accessibilité à des lignées nouvelles, augmentation de la diversité génétique);
- Accès à des sujets élités issus de programmes de sélection génétique performant et unique au monde (ex. Lacaune « lait » en France; Suffolk en Angleterre);
- Accessible à tous (peu importe la localisation);
- Conservation « à vie » des ressources génétiques;
- Statut sanitaire élevé.



Il faut mentionner ici que l'importation de semence congelée d'autres pays est très attrayante, mais que cette opération comporte son lot de problèmes et d'obstacles. Il faut d'abord s'assurer auprès de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) que le pays d'où on veut importer la semence est dans liste des pays approuvés. Le site internet du Système automatisé de référence à l'importation (SARI) de l'ACIA donne toutes les exigences relatives à l'importation de semence. S'il semble possible d'importer la semence du pays visé, il faut ensuite contacter un vétérinaire de l'ACIA pour obtenir les permis d'importation requis. Des discussions avec d'autres personnes qui ont déjà importé de la semence permettront d'éviter de répéter les erreurs du passé et de prévenir les mauvaises surprises. Il est aussi important de s'assurer auprès de la Société canadienne d'enregistrement des animaux (SCEA) que la semence que l'on veut importer provient d'un sujet

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

que l'on peut enregistrer au Canada. La SCEA a des normes plus exigeantes que d'autres pays pour bien protéger le cheptel de races pures.

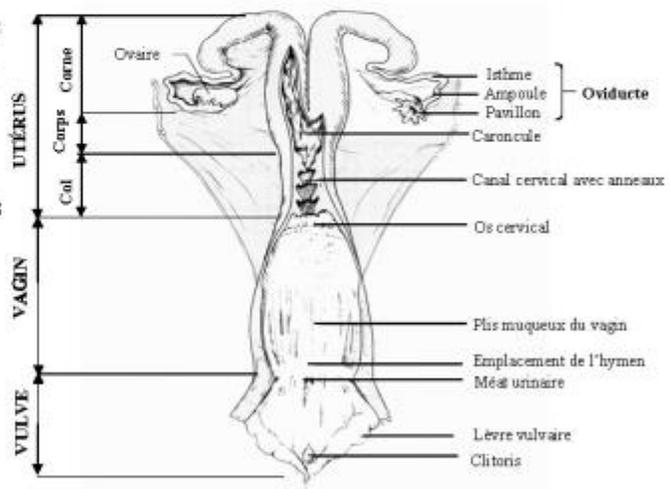
### Pourquoi c'est si compliqué l'insémination avec semence congelée chez les ovins?

Chez la vache, l'insémination avec semence congelée est devenue une procédure courante chez les entreprises laitières depuis plusieurs dizaines d'années. Plus encore, plusieurs producteurs procèdent eux-mêmes aux inséminations alors que chez la brebis, il faut nécessairement faire appel à un vétérinaire pour utiliser la semence congelée. Pourquoi est-ce si compliqué chez les ovins ? Il y a deux raisons physiologiques à cela.

Le col de l'utérus (ou cervix) représente le lien entre le vagin et l'utérus et est, en quelque sorte, la porte d'entrée de l'utérus. À l'extrémité du vagin, l'entrée du cervix est constituée d'un repli de tissu fibreux appelé *os cervical*. Chez la brebis, le col utérin mesure entre 4 et 10 cm de long et est constitué d'environ 5 à 7 replis fibreux, les

*anneaux cervicaux*, fortement imbriqués les uns dans les autres de façon à fermement obstruer le passage. Le rôle du cervix est d'isoler l'utérus du vagin et donc de l'environnement extérieur, limitant ainsi les possibilités d'infection. Le cervix demeure habituellement fermé sauf au moment de la parturition. Cette caractéristique anatomique est particulière aux brebis et elle constitue un inconvénient majeur en insémination artificielle. Ainsi, à cause des

nombreux replis du cervix, il est très difficile, voire impossible dans la très grande majorité des cas, de traverser le col de l'utérus avec une tige d'insémination et de déposer la semence directement dans l'utérus, comme cela se pratique facilement chez le bovin.



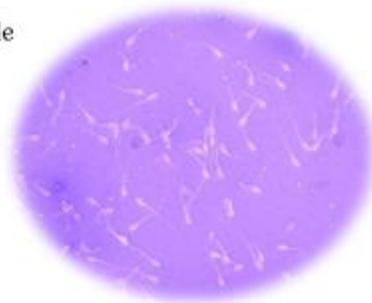
### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis



Moulage de silicone du col de l'utérus (courtoisie B. Buckrell, U. Guelph).

Les premiers essais expérimentaux d'inséminations réalisés avec de la semence ovine congelée devaient donc déposer la semence à l'entrée du cervix (insémination « cervicale »). Mais les résultats de fertilité étaient toujours très décevants (10-30 %). De toute évidence, le col utérin constituait un obstacle majeur pour les spermatozoïdes décongelés.

La deuxième raison physiologique, qui explique les faibles taux de fertilité obtenus en insémination ovine avec semence congelée, est le fait que les spermatozoïdes de béliers sont plus fragiles au processus de congélation-décongélation que ceux des taureaux. Ainsi, après décongélation, la motilité des spermatozoïdes du bélier tourne généralement autour de 40 %.



Ainsi, chez les ovins, le col utérin infranchissable par une tige d'insémination allié à la fragilité des spermatozoïdes au processus de congélation-décongélation font que l'utilisation de la semence congelée chez les ovins est une procédure beaucoup plus complexe que chez les bovins.

Pour améliorer la fertilité, il fallait trouver une façon de déposer la semence directement dans les cornes utérines, le plus près possible du site de fécondation, l'oviducte. C'est ainsi que depuis plus



de 30 ans, on utilise la technique de la laparoscopie pour réaliser les inséminations avec semence congelée chez la brebis. La laparoscopie permet de déposer la semence décongelée dans les cornes utérines en passant par la cavité abdominale. Il s'agit de pratiquer deux légères incisions au niveau de l'abdomen de la brebis et, grâce à

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

L'utilisation de canules, introduire un pistolet d'insémination qui permet d'injecter la semence décongelée directement dans les cornes. La procédure chirurgicale est mineure et est relativement facile et rapide à réaliser pour un vétérinaire un tant soit peu expérimenté. Comme cette technique représente une opération chirurgicale, seuls les vétérinaires sont autorisés à la pratiquer.

Pour le moment, il n'existe pas d'alternative efficace à la laparoscopie. La littérature scientifique est pourtant abondante sur les méthodes alternatives. À ce jour, aucune de ces méthodes, quelquefois si prometteuses, n'a permis d'obtenir des résultats aussi satisfaisants que l'insémination par laparoscopie et surtout de façon récurrente.

### Les défis de l'insémination avec semence congelée au Québec

Quelques obstacles apparaissent aux éleveurs québécois qui souhaitent utiliser de la semence congelée :

- **Coût élevé de la technologie.** Le coût total pour inséminer une brebis tourne autour de 100 \$/brebis. Mais ce montant est fonction du coût réel de plusieurs éléments :
  - Protocole de synchronisation des chaleurs (~ 10-14 \$/brebis pour les produits; varie selon les hormones utilisées);
  - Prix total de la semence (~ 45-75 \$/dose pour les permis d'importation, l'achat de la semence et le transport; varie selon la qualité génétique de la semence et le pays de provenance);
  - Insémination par laparoscopie (~ 30-50 \$/brebis pour les frais vétérinaires; une estimation qui a peu de références commerciales actuellement au Québec).
- **Expertise rare en insémination par laparoscopie.** Présentement au Québec, très peu de vétérinaires possèdent toute l'expertise (protocole complet) pour réaliser des inséminations par laparoscopie et offrir un minimum de garantie quant aux résultats qui justifieraient l'investissement des producteurs dans cette technologie;
- **Intérêt mitigé des vétérinaires.** Étant donné les investissements en formation et en équipements que représente l'offre du service d'insémination par laparoscopie, plusieurs vétérinaires restent frileux à investir dans cette technologie, surtout en regard des revenus potentiels anticipés. Existe-t-il réellement une clientèle pour ce genre de service?;
- **Résultats antérieurs décevants.** Les essais d'insémination avec semence congelée réalisés au Québec n'ont pas toujours été des succès. Pour diverses raisons, sans doute, qui sont sûrement incluses dans la liste des nombreux facteurs de succès qui seront discutés dans la

---

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

section suivante. Force est de constater, cependant, que plusieurs producteurs de races pures sont restés avec un goût amer de ces expériences passées et qu'ils ne font pas bonne presse à la technique.

- **Protocole standard encore à déterminer.** L'arrivée du CIDR comme unique méthode de synchronisation des chaleurs au Canada a fait que l'expertise acquise au fil des ans dans la synchronisation des chaleurs chez la brebis a été balayée en moins d'un an. Ainsi, le protocole « standard » d'insémination avec semence congelée (durée du traitement CIDR, hormones à utiliser et moment de leurs injections, moment de l'insémination...), si bien connu avec les éponges vaginales, demande encore à être validé avec l'utilisation du CIDR.

## FACTEURS DE SUCCÈS EN INSÉMINATION

Dans ce chapitre, nous discuterons des différents facteurs qui peuvent influencer la fertilité en insémination. Bien sûr, vous constaterez que la plupart de ces facteurs s'appliquent également lors d'accouplements naturels. Ainsi, les facteurs qui peuvent affecter des résultats de fertilité sont très nombreux et souvent plus d'un facteur est en cause. Dans le cas spécifique de l'insémination par laparoscopie avec semence congelée chez les ovins, les résultats commerciaux et rapportés dans la littérature montrent que la fertilité pourra évidemment grandement varier (30 à 95 %), mais que des résultats supérieurs à 70 % sont atteignables et considérés comme excellents.

La réussite en insémination c'est plein de petits « détails » qu'il faut tous bien contrôler :

- Une très bonne planification;
- Un choix judicieux des brebis;
- Une bonne préparation des brebis;
- Un bon protocole de synchronisation des chaleurs, suivi à la lettre;
- Un bon protocole d'insémination, suivi à la lettre;
- Une semence de belle qualité... bien congelée et bien décongelée;
- Une équipe d'insémination bien entraînée et compétente;
- Des manipulations prudentes et sécuritaires avant, pendant et après l'opération d'insémination;
- Un environnement de gestation adéquat;
- Un suivi minutieux de toutes les informations relatives aux inséminations;

Nous aborderons tous ces points dans les prochaines sections et prochains chapitres.

### Planification

Comme la fertilité et la prolificité des brebis sont naturellement plus élevées en saison sexuelle, il est recommandé de réaliser les inséminations durant les mois où les brebis sont naturellement en chaleurs. Cette période, qui varie en grande partie selon les races, s'étend généralement de septembre à janvier pour la plupart des races.

La sélection et la préparation des femelles doivent se faire au moins un mois avant le début des inséminations. C'est la période de temps minimale nécessaire pour bien préparer les femelles. Un calendrier très précis des interventions (dates et heures) doit également être établi étant donné

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

l'importante du respect de tous les protocoles dans la réussite des inséminations. Ce calendrier devrait être établi aussitôt que la date d'insémination est fixée avec l'éleveur.

Pour le protocole d'insémination proposé dans ce guide, il faut compter sur au moins un bélier vasectomisé pour la détection des chaleurs. Il est recommandé d'utiliser des béliers ayant une très bonne libido pour ce travail. Les béliers de race Romanov sont généralement d'excellents candidats. Il faut prévoir un délai minimum de deux mois entre le moment de la vasectomie et l'utilisation du bélier pour la détection des chaleurs.

### **Choix et préparation des brebis**

Que ce soit en saillies naturelles ou en insémination, l'obtention de faibles taux de fertilité origine souvent d'un mauvais choix de brebis ou simplement d'une mauvaise préparation de celles-ci. Étant donné les coûts élevés d'une insémination par laparoscopie avec semence congelée, il est important de choisir les meilleures brebis du point de vue génétique, mais également de choisir des femelles qui ont les meilleures chances d'être fécondées du point de vue physiologique.

#### ***Race***

En général, les races prolifiques ou maternelles démontrent de meilleures aptitudes de reproduction par rapport aux races paternelles. Cependant, nos récents essais (Castonguay et al., 2014) démontrent que d'excellents résultats peuvent également être atteints avec des races plus saisonnières (ex. Suffolk) lorsque les inséminations sont réalisées en saison sexuelle naturelle (automne) ou artificielle (traitement préalable de photopériode).

#### ***Âge et parité***

La fertilité maximale des brebis est atteinte vers l'âge de 4 à 6 ans. Les taux d'ovulation et de fertilisation des ovules diminuent peu chez les brebis plus âgées. C'est plutôt la mortalité embryonnaire qui augmente vers l'âge de 5 à 6 ans, ce qui cause une baisse graduelle de la prolificité et potentiellement de la fertilité. Évidemment, ces observations vont varier en fonction de la race et des conditions d'élevage. Les résultats des projets de recherche en insémination chez les ovins montrent que pour maximiser les résultats de fertilité, **il est recommandé de choisir des brebis âgées de 3 à 5 ans.**

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

Il est toutefois possible d'inséminer des agnelles, surtout depuis que la synchronisation des chaleurs est réalisée avec des CIDR, qui est un distributeur intravaginal beaucoup plus petit que ne l'était l'éponge vaginale. Mais, il faut savoir que, la plupart du temps, les résultats seront inférieurs, comme c'est d'ailleurs le cas en situation de saillies naturelles. La fertilité des agnelles est en relation avec leur âge, mais également avec leur développement corporel. C'est pourquoi seules les agnelles qui ont atteint les deux tiers de leur poids adulte, déterminé en fonction de la race concernée, devraient être inséminées. De plus, dans plusieurs protocoles, le moment d'insémination en rapport avec la fin du traitement progestatif varie pour les agnelles (cet aspect sera discuté plus loin). Avant de faire le choix d'inséminer des agnelles, il est recommandé de lire attentivement le chapitre 9 du document « La reproduction des ovins » (Castonguay, 2012), dédié à la reproduction des agnelles.

#### ***Valeur génétique***

Avec tout le travail et les coûts qu'engendre la réalisation d'inséminations avec semence congelée, il est évident que cette technique de reproduction s'adresse, d'abord et avant tout, aux sujets qui ont une bonne valeur génétique. **Les meilleures brebis du troupeau du point de vue génétique devraient être choisies pour les inséminations.** Les évaluations génétiques obtenues avec le programme d'évaluation génétique Genovis (<http://www.genovis.ca/>) devraient donc être à la base des critères de sélection des brebis choisies pour être inséminées.

#### ***Intervalle postpartum***

Il est depuis longtemps démontré que la remise en reproduction trop rapide après l'agnelage cause une diminution non seulement de la fertilité, mais également de la prolificité. Le chapitre 8, « Remise en reproduction après l'agnelage », du document « La reproduction des ovins » (Castonguay, 2012), passe en revue l'importance de respecter un intervalle minimum entre l'agnelage et la remise en reproduction.

La période suivant l'agnelage (*postpartum*) est caractérisée par une inactivité sexuelle qui se superpose à un environnement utérin défavorable au maintien de la gestation. La période postpartum est un stade de production durant lequel le cycle sexuel normal est perturbé. Durant cette période, les phénomènes physiologiques liés au cycle œstral (chaleurs) sont au ralenti, conséquence du déséquilibre hormonal produit par la gestation et la lactation. La reprise des fonctions de reproduction après l'agnelage est liée à la réalisation de trois événements : (1) l'utérus

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

doit reprendre sa taille normale et se préparer à une autre gestation, c'est l'involution utérine qui dure entre 28 et 45 jours; (2) l'activité ovarienne doit se remettre en marche et; (3) le comportement œstral doit être synchronisé avec l'ovulation. La grande majorité des études montre que la première chaleur suivie d'un cycle œstral normal survient généralement entre 40 et 50 jours après l'agnelage en saison sexuelle, et ce, dans les meilleures conditions. Pour optimiser les résultats de fertilité et de prolificité, **on recommande que l'intervalle entre le dernier agnelage et l'insémination soit d'au moins 70 jours**. Cette période de temps permet à tous les mécanismes physiologiques reliés à la reproduction de reprendre leur fonctionnement normal.

#### ***Lactation***

Le taux de fertilité des brebis en lactation est diminué, résultat d'une fécondation des ovules moins efficace et d'une augmentation de la mortalité embryonnaire. Les études montrent que la première chaleur postpartum est généralement plus tardive chez les brebis allaitantes que chez celles tarées. En moyenne, on note une différence de 10 jours. Pour optimiser les résultats de fertilité et de prolificité, **on recommande que les brebis inséminées soient tarées depuis au moins 20 jours**.

#### ***Santé***

Il est important de choisir des brebis en bonne santé, exemptes de parasites, et dont le dernier agnelage n'a pas posé de problèmes (dystocie, mammite, etc.). Certains problèmes à l'agnelage peuvent causer des infections au niveau du système reproducteur (vaginite, métrite) qui peuvent conduire à une stérilité temporaire ou même permanente.

#### ***Condition de chair et alimentation***

L'état de chair des femelles est un facteur déterminant dans l'obtention de bonnes performances de reproduction. Plusieurs études confirment que les brebis dont l'état de chair à l'accouplement est inférieur à 2,0 ont une fertilité et une prolificité plus basses que celles dont la condition corporelle est supérieure à 2,5. Plus encore, les recherches montrent que les brebis qui sont dans une phase de gain d'état de chair durant la période d'accouplement obtiennent généralement une fertilité et une prolificité plus élevées. Ainsi, lors de la sélection des brebis, un mois avant les inséminations, il est essentiel de choisir des brebis qui ont un état de chair d'au moins 2,5 si on veut qu'elles puissent atteindre la condition recommandée au moment de l'insémination. **On recommande que les brebis aient un état de chair entre 3,0 et 3,5 au moment de l'insémination**. Ainsi, le

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

programme alimentaire adopté à partir de la sélection des brebis devra être élaboré pour atteindre cet objectif.

Une suralimentation (« flushing ») sera fournie aux brebis si l'état de chair des brebis un mois avant les inséminations le commande ( $<3,0$ ). Cet apport supplémentaire important en énergie et en protéines dans la ration devrait correspondre à une augmentation d'environ 20 % des besoins d'entretien. Cette suralimentation devrait commencer au moment de la sélection. On vise à ne pas modifier l'alimentation des brebis pendant la période entourant les inséminations (un mois avant et un mois après) pour ne pas créer de stress alimentaire qui pourrait affecter les fonctions de reproduction. En pratique, on vérifiera l'état de chair des brebis au moment de la sélection pour élaborer le programme alimentaire. Par la suite, une autre évaluation au moment du retrait des CIDR permettra de s'assurer que l'état de chair des brebis est bien en augmentation (que le programme alimentaire fonctionne selon les attentes). Une dernière évaluation aura lieu au moment de l'échographie. En théorie, le programme alimentaire devrait permettre une amélioration constante de l'état de chair des brebis pour culminer à environ 3,5 au moment de l'échographie. À partir de ce moment, le programme alimentaire sera revu pour permettre aux brebis de maintenir cet état de chair optimal de 3,5 jusqu'à l'agnelage.

Beaucoup d'études chez la vache, par la suite confirmées chez la brebis, ont montré que le type d'alimentation est une composante majeure des performances de reproduction. Par exemple, il est bien démontré chez la vache et la brebis que les rations riches en protéines peuvent avoir des effets négatifs sur la reproduction et la survie embryonnaire (effet négatif de l'urée sanguin). On évitera donc les ensilages d'herbes généralement trop riches en protéines. Par ailleurs, un niveau d'alimentation (énergie et protéines) trop élevé pendant la période d'accouplements, plus de deux fois les besoins d'entretien, entraînerait une augmentation de la mortalité embryonnaire et une diminution de la fertilité. Cependant, le niveau d'alimentation produisant ces effets négatifs est nettement supérieur à celui normalement utilisé dans la formulation des rations pour le *flushing* qui, lui, est en général entre 1,5 à 1,7 fois le niveau d'entretien. Ainsi, il semble néfaste de trop « pousser » l'alimentation des brebis pendant la période d'accouplement.

Pour connaître les besoins d'alimentation spécifiques aux brebis qui seront inséminées, le producteur peut consulter son conseiller agricole qui pourra évaluer précisément leurs besoins et fournir un programme alimentaire adapté.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

### **Informations à compiler**

Pour analyser adéquatement les résultats des inséminations, il faut s'assurer d'avoir le maximum d'information sur les brebis et le déroulement des différentes étapes du protocole. Ainsi, comme toutes les brebis seront nécessairement de race pure et normalement inscrites au programme d'évaluation génétique Genovis, il sera facile d'obtenir toutes les informations sur les brebis inséminées et sur leurs performances passées. Les informations suivantes concernant chaque brebis pourront ainsi être extraites, sur demande, de la banque de données Genovis : numéro ATQ complet, race, date de naissance, date du dernier agnelage, date du dernier tarissement, nombre d'agnelages total (nb de parités) et nombre total d'agneaux nés.

### **Préparation des brebis**

Toutes les opérations de régie courante liées à la préparation des brebis à une période de reproduction doivent avoir été réalisées avant la pose des CIDR. Dans la liste des interventions citons, la vaccination, la vermifugation, la tonte, la taille des onglons et l'administration de vitamines. Aucune intervention ne devrait être faite sur les brebis entre la pose des CIDR et l'échographie de gestation.

### **Qualité de la semence**

Bien sûr que la qualité de la semence influencera les résultats d'insémination. Pourtant, ni le producteur, ni le vétérinaire ne pourront contrôler ce paramètre. Pour avoir une idée de la qualité de la semence déposée dans chacune des brebis, il est recommandé de faire l'évaluation de la motilité des spermatozoïdes de chaque paillette utilisée.

Il faut savoir que la production et la vente de semence sont encadrées au Canada par l'ACIA. La semence et les centres de production doivent donc être certifiés par l'agence pour avoir les permis nécessaires pour commercialiser de la semence. C'est la même chose en ce qui concerne l'importation d'autres pays. Ainsi, les centres étrangers doivent respecter des normes strictes pour la récolte et la préparation de la semence pour être reconnus par l'ACIA. Ces normes se retrouvent sur le site du Système automatisé de référence à l'importation (SARI) de l'ACIA. Les normes canadiennes précisent toutes les exigences sanitaires entourant la récolte et la préparation de la semence (tests des béliers, traitements antibiotiques de la semence...). Par contre, les normes canadiennes n'ont aucune exigence concernant les aspects techniques de la préparation de la semence comme la technique de congélation, le taux de survie des spermatozoïdes à la

---

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

décongélation, ou encore la concentration de spermatozoïdes par paillette. Sur ces points, il est donc important que l'importateur précise ses exigences au centre de production.

### **Stress et environnement**

Le stress peut affecter les performances de reproduction en causant une diminution du taux de fécondation des ovules et du taux d'ovulation en plus d'augmenter les pertes embryonnaires. La manipulation des brebis pendant qu'elles portent leur CIDR peut aussi favoriser la perte de CIDR. Ainsi, du moment de la pose des CIDR jusqu'aux échographies, il est recommandé de s'abstenir de manipuler les brebis. Pendant la période entourant l'insémination, il faut éviter de modifier la conduite d'élevage du troupeau (environnement, introduction de nouveaux sujets dans le groupe...) de façon à éliminer les causes de stress qui pourraient affecter la fertilité. On évitera également l'écurage des bergeries pendant cette période et les grands travaux de construction. Bref, le mot d'ordre est « calme »!

## SYNCHRONISATION DES CHALEURS AVEC LE CIDR

La réussite de l'insémination ne dépend pas exclusivement de la qualité de la semence, de sa manipulation et de l'acte d'insémination, mais également du respect de la procédure de synchronisation des chaleurs qui se fait par la technique du CIDR. Il est donc essentiel de bien comprendre le principe d'action de la technique et de prendre conscience de l'importance de chaque étape de sa réalisation.

### Introduction

Depuis les années 70, c'est l'éponge vaginale imprégnée d'un progestagène qui était la technique la plus utilisée au Canada comme méthode de synchronisation des chaleurs. La disparition du marché canadien de l'éponge vaginale en 2008 a forcé la main de Santé Canada à homologuer rapidement (2010) un autre produit disponible depuis longtemps en Nouvelle-Zélande : le CIDR.



À ce jour, la grande majorité des études montre que le CIDR est aussi efficace que l'éponge vaginale pour synchroniser l'oestrus chez la brebis. Comme la plupart des études sur le sujet depuis les 30 dernières années ont été réalisées avec l'éponge vaginale, plusieurs informations générales contenues dans ce chapitre proviennent de recherches effectuées avec les éponges. Il est toutefois logique de présumer que les facteurs qui affectaient la réussite de la technique de l'éponge affecteront également et de la même façon la réussite avec le CIDR. Par exemple, on peut présumer que la dose de PMSG aura un effet similaire sur les résultats de synchronisation que ce soit avec l'éponge ou le CIDR. Par contre, d'autres aspects spécifiques comme le moment exact du début des chaleurs et de l'ovulation pourraient être affectés par ce changement de produit de synchronisation. Il faudra en tenir compte si on souhaite utiliser l'insémination à temps fixe comme technique de reproduction.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

### Principe d'action

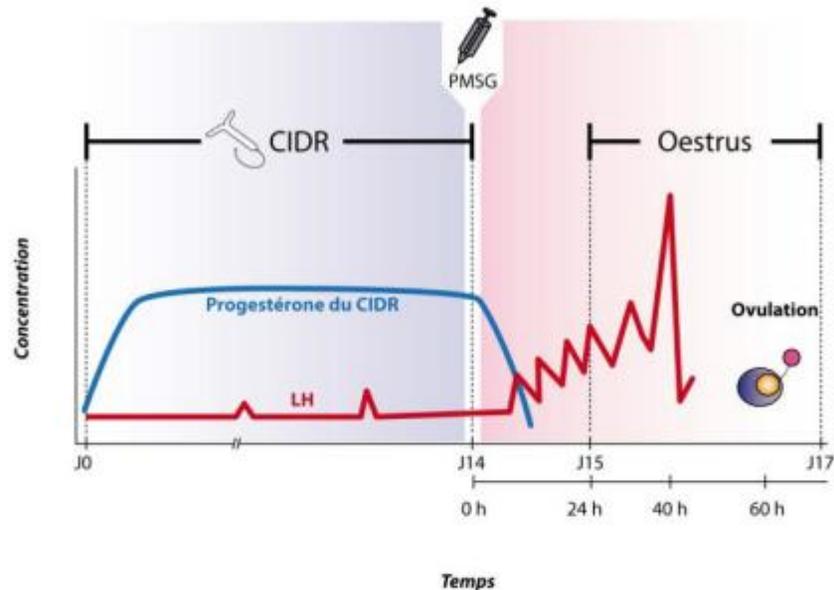
Le CIDR<sup>MD</sup> (« Control Internal Drug Release », Zoetis Canada) est le nom commercial d'un « distributeur » intravaginal de progestérone développé en Nouvelle-Zélande au cours des années 80. Le principe d'action du CIDR est simple : recréer un cycle sexuel normal en imitant les conditions hormonales retrouvées durant les différentes



périodes du cycle. Au cours d'un cycle sexuel normal, on observe une sécrétion élevée de la progestérone qui dure environ 14 jours (phase lutéale) et qui empêche la venue en chaleurs de la brebis. Suite à la régression des corps jaunes des ovaires, le niveau sanguin de la progestérone baisse et permet l'apparition d'une nouvelle chaleur. C'est ce même schéma de sécrétions hormonales qu'on tente de reproduire avec les traitements hormonaux d'induction des chaleurs de type « progestatif » (traitement utilisant un progestagène - un analogue de la progestérone naturelle - ou de la progestérone naturelle). Dans le cas du CIDR, on utilise un élastomère de silicone médical solide qui contient de la progestérone naturelle (0.3 g ou 9 %) et qui est introduit dans le vagin de la brebis pour une période standard de 12 à 14 jours.

Une fois inséré, le CIDR libère de la progestérone qui diffuse à travers la muqueuse vaginale pour se retrouver dans le sang de la femelle traitée. La progestérone exogène agit alors comme la progestérone endogène: elle bloque la sécrétion des hormones responsables des événements physiologiques liés à l'apparition des chaleurs et à l'ovulation. On simule ainsi les conditions hormonales de la phase lutéale du cycle sexuel. Au moment du retrait du CIDR, on injecte de la PMSG (« Pregnant Mare Serum Gonadotropins »), une hormone naturelle produite par le placenta de la jument gestante et extraite de son sérum, qui, injectée à la brebis, stimule le développement des follicules ovariens et la maturation des ovules. Le retrait du CIDR et l'injection de PMSG permettront la reprise de l'activité ovarienne (phase folliculaire) qui mènera à une chaleur (oestrus), entre 24 et 48 h suivant le retrait, suite au déclenchement du pic de LH et à l'ovulation.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis



Principe d'action du CIDR

### Procédure d'utilisation

La procédure d'utilisation du CIDR peut être visionnée sur le site internet du Groupe de recherche sur les ovins à l'adresse <http://ovins.fsaa.ulaval.ca/>.

### Matériel

La première étape est d'abord de s'assurer de posséder tout le matériel avant de procéder à la pose des CIDR :

- ☞ gants de latex;
- ☞ applicateurs (2);
- ☞ lubrifiant ou crème antiseptique;
- ☞ chaudière propre réservée spécifiquement à cette opération;
- ☞ eau tiède;
- ☞ désinfectant (« Iodovet » ou iode 4 %);
- ☞ CIDR (conserver à la température ambiante, à l'abri de la lumière et de l'humidité);
- ☞ PMSG (conserver au réfrigérateur entre 2 et 6 °C);
- ☞ aiguilles 1 pouce 20 G pour l'injection de la PMSG;
- ☞ seringues 3 ml pour PMSG ;
- ☞ ciseaux.

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

Comme certaines années antérieures, la disponibilité de la PMSG a déjà fait défaut. **Il est fortement recommandé d'avoir la PMSG en sa possession AVANT de poser les CIDR.** Il est essentiel de bien lire les instructions fournies par le fabricant pour tous les produits utilisés. Le vétérinaire vous aidera dans le choix et l'obtention des produits nécessaires à la synchronisation.

#### **Pose du CIDR**

Pour faciliter la pose et éviter les blessures, il est préférable d'immobiliser les brebis dans un espace restreint de façon à éviter les bousculades. On amènera une à une les brebis à la personne responsable de la pose. La pose dans un couloir de contention demeure la meilleure solution. Les étapes de la pose du CIDR sont les suivantes :

1. **Désinfecter le tube applicateur entre chaque brebis dans un sceau propre contenant de l'eau tiède et de l'iode (photo 1);**



2. **Insérer le CIDR dans le tube applicateur en repliant les « ailettes », le fil en nylon dans la fente de l'applicateur (photo 2);**

---

**Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis**

---



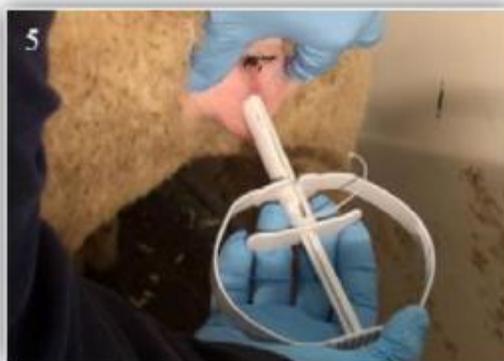
3. *Enduire légèrement l'applicateur avec un lubrifiant en gel ou une crème antiseptique de façon à faciliter son insertion (photo 3). Attention, une lubrification trop abondante peut favoriser la perte du CIDR;*



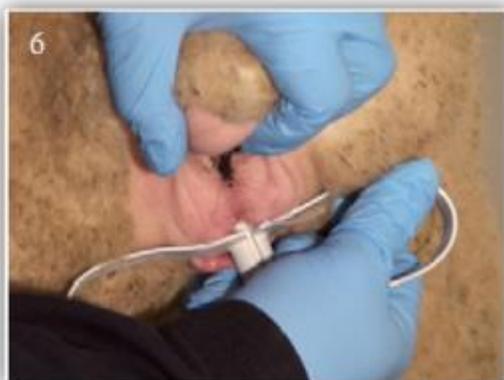
4. *Il est recommandé de laver les vulves très souillées avant d'introduire le CIDR;*
5. *Écarter légèrement les lèvres de la vulve et introduire l'applicateur sans brusquerie avec un angle légèrement incliné vers le haut (photos 4 et 5) jusqu'à ce que l'applicateur soit complètement à l'intérieur du vagin. La brebis demeure toujours sur ses quatre pattes lors de la pose, aucun support ou chevalet n'est donc nécessaire;*

Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---



6. ***Pousser ensuite sur la poignée de l'applicateur pour libérer le CIDR (photo 6);***



7. ***Retirer l'applicateur en faisant attention de ne pas retirer le CIDR en coinçant le fil de nylon (photo 7);***

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---



Il peut être conseillé, dans certaines circonstances, de **raccourcir le fil de nylon après la pose du CIDR**. On peut citer les cas où certaines brebis peuvent trouver plaisir à tirer sur le fil et ainsi à retirer le CIDR de leurs congénères. Cette situation peut particulièrement survenir quand la densité d'élevage est trop élevée, quand les brebis ont les queues trop courtes (ne recouvrent pas la vulve) ou que les brebis sont fraîchement tondues. Toutefois, des fils trop courts peuvent rendre difficile le retrait des CIDR. Dans la normalité des choses, la perte de CIDR ne devrait pas être supérieure 5 %.

Certaines précautions particulières s'appliquent dans le cas des agnelles. Il faut évidemment choisir des agnelles qui sont âgées d'au moins 8 mois et surtout qui ont atteint le poids minimum requis pour leur première saillie (70 % du poids des brebis adultes de la même race). Avec les agnelles, lors de l'introduction de l'applicateur, une résistance peut-être perceptible si l'hymen n'est pas déjà perforé (dépuclée). Si celle-ci paraît anormale, il faut vérifier doucement avec le doigt, une malformation étant toujours possible.

Comme la pose de CIDR peut entraîner des lésions au niveau du vagin qui pourraient affecter de façon permanente la reproduction de la jeune femelle, il est donc très important de réaliser cette opération avec toute la douceur, l'attention et les précautions requises. Si ces conditions ne peuvent être scrupuleusement respectées, il est préférable de s'abstenir de poser des CIDR à des agnelles. On s'évitera ainsi beaucoup d'ennuis.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

### **Retrait du CIDR**

Pour retirer le CIDR, il suffit de tirer doucement sur le fil de nylon avec un mouvement dirigé légèrement vers le bas. Il ne faut pas prendre pour acquis qu'une brebis a perdu son CIDR si le fil de nylon n'est pas visible de l'extérieur. On doit vérifier en introduisant un doigt d'une main gantée dans le vagin de façon à localiser le fil ou le CIDR. Si on ne réussit pas à trouver ni l'un ni l'autre, il faudra effectuer un examen vaginal à l'aide d'un spéculum (disponible chez le vétérinaire).



Une façon simple de faciliter l'examen avec le spéculum est de soulever l'arrière-train de la brebis sur le bord d'une clôture (dans la même position que pour une insémination).



Si le CIDR est encore en place, il suffit de tirer doucement sur le fil de nylon pour le retirer, ou d'utiliser une longue pince si le CIDR s'est logé trop profondément dans le vagin. On ne doit jamais laisser de CIDR à l'intérieur du vagin d'une brebis, car cela pourrait causer une infertilité chronique.

### **Utilisation de la PMSG (eCG)**

La PMSG (« Pregnant Mare Serum Gonadotropin »), maintenant aussi appelée eCG (« Equine Chorionic Gonadotropin »), est une hormone naturelle qui a pour rôle de stimuler le développement des follicules ovariens et la maturation des ovules. En fait, la PMSG joue un rôle similaire à l'hormone FSH produite naturellement par la brebis durant la phase du cycle sexuel entourant la chaleur.

La PMSG permet d'obtenir une synchronisation plus précise et plus prévisible de l'œstrus et de l'ovulation. Elle réduit l'intervalle de temps entre le retrait du CIDR et l'ovulation et diminue la

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

variation du moment de l'ovulation dans un groupe de brebis synchronisées. C'est une condition importante au succès de l'insémination à temps fixe où on souhaite qu'un groupe de brebis soit au même stade de l'ovulation lors du dépôt de la semence. L'utilisation de la PMSG est donc indispensable pour les brebis qui sont à inséminer. Comme les facteurs qui influencent la réponse des brebis à la PMSG sont très nombreux, il faut tenir compte de plusieurs aspects dans le choix de la dose à administrer.

### **Reconstitution du produit**

La PMSG est vendue en poudre qu'il faut reconstituer avec l'eau stérile fournie par le fabricant. La poudre de PMSG doit être conservée au réfrigérateur avant son utilisation et ne doit être mise en solution qu'au moment de son emploi, car le produit doit être utilisé dans les premières heures qui suivent la reconstitution. Il est très important de respecter scrupuleusement la dilution recommandée. Comme la quantité de PMSG injectée influence largement les résultats de la synchronisation, il est préférable de l'administrer avec une seringue de petit volume (1 ou 3 ml selon la concentration du produit du fabricant) de façon à s'assurer de la précision de la quantité injectée. Les quantités excédentaires de PMSG devraient être jetées et non pas réparties entre les dernières brebis comme c'est parfois le cas. Les brebis qui ont perdu leur CIDR ne devraient pas recevoir de PMSG à moins d'être certain que la perte du CIDR remonte seulement à quelques heures.

### **Dose**

C'est principalement la race qui détermine la quantité de PMSG à injecter. Les brebis prolifiques sont plus sensibles à la PMSG, il faut donc réduire la dose. Il faut aussi tenir compte des variations de la prolificité entre les troupeaux d'une même race dans le choix de la dose. Une dose trop faible peut ne pas provoquer l'ovulation alors qu'une dose trop forte entraînera une suroovulation, deux conditions menant à une diminution de la fertilité. De façon générale, pour les brebis adultes en saison sexuelle, on conseille d'utiliser des doses de 300 à 400 U.I. pour les brebis prolifiques et de 400 à 600 U.I. pour les non prolifiques. Évidemment, plus la dose de PMSG utilisée est élevée, plus les risques de naissances multiples (triplet et plus) augmentent, ce qui n'est pas nécessairement souhaité par l'éleveur. **Il faudra donc ajuster la dose pour chaque troupeau et génotype spécifique en fonction des résultats antérieurs** et surtout en fonction du niveau de productivité souhaité.

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

Il faut diminuer la dose de PMSG à administrer aux agnelles de façon à éviter une suroovulation qui pourrait être nuisible lors de l'agnelage en produisant une augmentation de la taille de la portée à un niveau non souhaitable pour un premier agnelage.



Dose de PMSG (U.I.) à administrer aux brebis et aux agnelles pour des inséminations en saison sexuelle en fonction de la race.

Race	Type de femelle	Dose de PMSG (U.I.)
Romanov, Finnish Landrace	Brebis	350
	Agnelle	250
Arcott Rideau, Arcott Outaouais	Brebis	300 - 400
	Agnelle	300
Polypay, Dorset	Brebis	400 - 500
	Agnelle	300 - 400
Arcott Canadien, Texel, Hampshire, Suffolk	Brebis	500 - 650
	Agnelle	400

Ces informations ont été adaptées à partir de plusieurs sources :

- Centre d'insémination ovin du Québec;
- Guide de bonnes pratiques de l'insémination artificielle ovine (1997, Institut de l'élevage, France);
- Recherches menées par l'équipe de François Castonguay.

### **Produits commerciaux**

Au Québec, en 2014, il existe trois compagnies qui mettent en marché de la PMSG. Les marques disponibles sont Folligon, Pregnocol et Novormon. **Comme ces produits n'ont pas la même concentration de PMSG, il est nécessaire de porter une attention particulière à la quantité de produit à injecter.** Ainsi, au lieu de parler de ml à injecter, on parlera plutôt d'*unité internationale* (U.I.).

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

Quantité de PMSG à injecter (ml/brebis) en fonction du produit commercial et de la dose choisie

Nom commercial de la PMSG	Format (ml)	Unités (U.I.) par bouteille	Concentration (U.I./ml)	Dose à injecter (U.I.)			
				300	400	500	600
Folligon 5000 <sup>MD</sup>	25	5 000	200	1.5 ml	2.0 ml	2.5 ml	3 ml
Pregnecol 6000 <sup>MD</sup>	20	6 000	300	1 ml	1.3 ml	1.6 ml	2 ml
Novormon 5000 <sup>MD</sup>	25	5 000	200	1.5 ml	2.0 ml	2.5 ml	3 ml

#### **Utilisation répétée de la PMSG en insémination**

Il a été démontré en France que l'utilisation répétée de PMSG, année après année, entraînerait le développement d'anticorps anti-PMSG (réponse immunitaire) chez une brebis, ce qui retarderait la réponse à l'injection de PMSG après plusieurs traitements et causerait un retard dans la venue en chaleurs et l'ovulation des brebis. Ce décalage entraînerait une diminution de fertilité en insémination à temps fixe. Cependant, des études américaines plus récentes n'ont pas réussi à démontrer la production d'anticorps anti-PMSG chez les brebis traitées à répétition avec la PMSG.

#### **Mesures sanitaires**

Bien entendu, les manipulations lors du dépucelage, de la pose ou du retrait des CIDR doivent être faites en prenant des mesures d'hygiène très strictes. L'applicateur doit être bien nettoyé entre chaque application dans un seau d'eau tiède propre contenant une solution désinfectante douce (« Iodovet » ou iode 4 % à raison de 1 once par gallon d'eau (30 ml/4,5 litres)). L'eau doit être changée aussi souvent que nécessaire de façon à s'assurer de sa propreté. Idéalement, la personne qui pose les CIDR doit s'abstenir de manipuler les brebis pour éviter de se souiller les mains ou de souiller les instruments, ce qui pourrait entraîner la contamination du vagin des brebis. Le port de gants de plastique ou de latex est donc nécessaire en tout temps et surtout lors de la manipulation du CIDR puisque l'hormone qu'elle contient peut diffuser à travers la peau de son manipulateur et affecter celui-ci. Les femmes doivent être particulièrement vigilantes dans la manipulation du CIDR puisqu'elles sont plus sujettes à être affectées par la progestérone.

Il est préférable de se rincer les gants dans la chaudière d'eau contenant l'iode entre chaque application. C'est également une bonne pratique de nettoyer les vulves souillées avant l'insertion du CIDR. Finalement, il est recommandé d'utiliser deux applicateurs en rotation : pendant l'utilisation du premier, l'autre baigne dans la solution désinfectante. Des infections du vagin ou de l'utérus

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

peuvent être causées par une mauvaise méthode de pose des CIDR, ce qui affecte inévitablement la fertilité de la brebis. C'est donc un point extrêmement important à respecter.

### **Taux de venues en chaleurs**

Le pourcentage de brebis en chaleurs dans les deux jours suivant le retrait des CIDR (taux de synchronisation) devrait être normalement supérieur à 90 %. Ainsi, même dans les meilleures conditions, un certain nombre de brebis ne viendront pas en chaleurs après le retrait du CIDR. Les résultats de nos recherches en saison sexuelle (Castonguay et al., 2014) montrent que la venue en chaleurs des brebis est rapide et est peu influencée par la race.

La variation des résultats avec cette technique d'induction des chaleurs peut venir de l'utilisation de la PMSG pour laquelle il existe des différences de sensibilité entre les races et entre les individus. De plus, la PMSG est un produit naturel, extrait de l'urine de juments gestantes, qui contient des concentrations variables de deux hormones, la FSH et la LH. Or, ces deux hormones ont des effets bien différents sur l'ovaire. Ainsi, malgré que la qualité du produit soit vérifiée par les fabricants, chaque lot de PMSG contient inévitablement des concentrations différentes et variables de FSH et de LH. Cette fluctuation dans la composition de la PMSG serait responsable de certaines variations dans la réponse des brebis. Aussi, la façon de reconstituer le produit, et le délai d'utilisation de la PMSG, peut faire varier son efficacité.

### **Tenue des registres**

L'éleveur devrait avoir une fiche qui lui permet de compiler les informations relatives à chaque brebis. Sur cette fiche, en plus des informations relatives à la brebis, on y ajoutera :

- date de la pose des CIDR (noter le numéro du lot de fabrication);
- date et heure du retrait de chaque CIDR;
- date et heure de l'injection de la PMSG (noter le numéro de lot de fabrication);
- date et heure de l'observation du début de la chaleur de chaque femelle;

## PROTOCOLE DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS ET D'INSÉMINATION

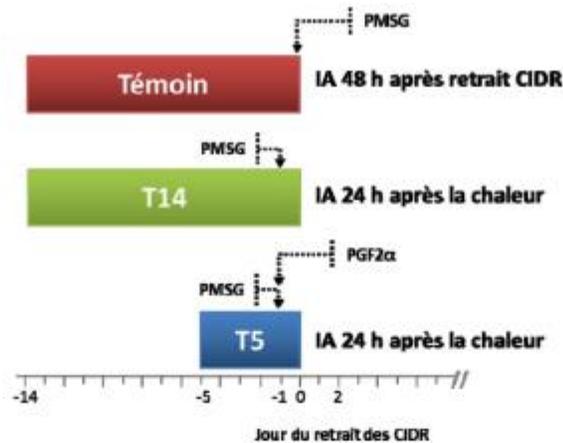
### Protocoles

Pas facile d'identifier UN seul et unique protocole de synchronisation des chaleurs et d'insémination à utiliser avec la semence congelée chez les ovins. La littérature scientifique déborde de protocoles de toutes sortes. De façon physiologique, le moment choisi pour faire une insémination est fonction de la moyenne d'heures pour la venue en chaleurs des femelles suite au retrait des CIDR, du moment de l'ovulation après le retrait et du temps de transport des ovules et des spermatozoïdes au site de fécondation. Tous ces moments ou intervalles varient grandement en fonction d'une foule de facteurs : méthode de synchronisation des chaleurs (produits, durée du traitement, hormones utilisées...), race, période de l'année, environnement... Ainsi, trouver le meilleur protocole de synchronisation des chaleurs et d'insémination est un emploi à vie pour un chercheur! Pas étonnant donc que le protocole de synchronisation et d'insémination pour la semence congelée fasse encore l'objet d'études au Québec (Castonguay et al., 2014), surtout avec l'arrivée récente du CIDR, qui nous a fait perdre nos repères dans le domaine de la synchronisation de l'œstrus développés au fil des ans d'utilisation de l'éponge vaginale. Ainsi, pour le moment le protocole standard d'insémination à recommander reste à préciser.

Dans nos récents essais (Castonguay et al., 2014), trois protocoles de synchronisation et d'insémination ont été essayés :

- T14 :** CIDR pendant 14 j, eCG injectée 24 h avant le retrait du CIDR, IA réalisée 24 h après le début de la chaleur;
- T5 :** CIDR pendant 5 j, eCG et PGF<sub>2α</sub> injectées 24 h avant le retrait du CIDR, IA réalisée 24 h après le début de la chaleur;
- Témoin :** CIDR pendant 14 j, eCG injectée au retrait du CIDR, IA réalisée 48 h après le retrait du CIDR

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis



Trois races ont fait l'objet des essais, soit la Romanov, la Suffolk et la Dorset. Les résultats de l'étude montrent que les trois traitements ont permis d'obtenir des taux de fertilité acceptables et qu'aucun des traitements ne s'est vraiment démarqué. Ainsi, le traitement de 14 jours avec CIDR avec injection de PMSG au retrait et insémination à temps fixe à 48 h du retrait (introduction de béliers vasectomisés vers 12 h après le retrait), semble être actuellement le traitement à privilégier pour sa simplicité de réalisation (IA à temps fixe). Cependant, plusieurs autres protocoles pourraient faire l'objet d'expériences et cette dernière étude ne devrait être qu'un préambule à la réalisation d'autres essais pour maximiser l'efficacité de la technique.

### Détection des chaleurs

Environ 12 h après le retrait des CIDR, un bélier vasectomisé muni d'un harnais-marqueur est placé avec les brebis. Le rôle du bélier vasectomisé est d'aider à l'induction des chaleurs tout en permettant d'identifier les brebis en chaleurs. La vérification des brebis montées par le bélier vasectomisé est faite à intervalles réguliers ; 30 min suivant la mise aux béliers et aux 2 h par la suite durant la journée suivant le retrait du CIDR. Il faut noter l'heure à laquelle chaque brebis a été montée par le bélier. Ces informations pourraient aider à analyser les



## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

résultats d'inséminations. Pour aider à l'identification des brebis, on peut inscrire des numéros à la peinture sur le dos des brebis. Évidemment, seules les brebis qui sont venues en chaleurs seront inséminées, ce qui évitera de gaspiller de la semence.

La fiche technique sur l'utilisation d'un harnais-marqueur (Castonguay, 2005) fournit beaucoup plus de détails sur l'utilité de cet outil et sur la façon de l'utiliser. Il existe également une vidéo qui explique comment poser un harnais-marqueur (Castonguay et Demers-Caron, 2010. <http://ovins.fsaa.ulaval.ca/>)

### **Calendrier précis des retraits de CIDR vs insémination à temps fixe**

Dans une situation commerciale, on voudra généralement inséminer les brebis à un moment précis et fixe par rapport au retrait des CIDR pour faciliter la planification du travail et maximiser l'utilisation des ressources (réduction des coûts). C'est le protocole le plus facile à réaliser dans des conditions commerciales. Ainsi, le retrait des CIDR doit être coordonné avec le moment prévu de l'insémination. Par exemple... On peut espérer inséminer environ 10 brebis/h avec une équipe bien entraînée. Il faut savoir que le retrait de 10 CIDR ne prend qu'environ 10 min (compter 1 CIDR à la minute), alors que pour inséminer 10 brebis il faudra environ une heure. Ainsi, pour respecter un intervalle relativement constant entre le retrait du CIDR et l'insémination (48 h par exemple), il sera préférable de répartir le retrait des CIDR en plusieurs petits groupes espacés dans le temps. Ainsi, pour inséminer 30 brebis, on retirera les CIDR d'un premier groupe de 10 brebis à 9h00 (heure moyenne des retraits), on fera le deuxième groupe à 10h00 et le dernier à 11h00. Les inséminations du premier groupe seront prévues 48 h après les retraits entre 8h30 et 9h30 (heure moyenne à 9h00), celles du deuxième groupe entre 9h30 et 10h30 et celles du troisième groupe entre 10h30 et 11h30. De cette façon, l'intervalle moyen retrait CIDR-insémination de chacun des groupes devrait être relativement similaire.

## INSÉMINATION PAR LAPAROSCOPIE

### Chantier d'insémination

Un autre facteur qui conditionne la réussite de l'insémination est l'organisation du chantier d'insémination. On doit se rappeler que le mouton est un animal craintif et que le stress perturbe l'équilibre hormonal, ce qui peut avoir une incidence néfaste sur le taux de fertilité. En conséquence, il faut donc assurer le calme avant, pendant et après l'insémination.

Il est essentiel que les intervenants puissent agir avec calme et douceur lors des inséminations. Il faut pouvoir saisir les brebis sans course et sans affolement. L'essentiel d'une disposition souhaitable réside dans un couloir de contention où les brebis seront amenées par petits groupes (groupes qui correspondent généralement à l'ordre des retraits des CIDR). Les brebis peuvent recevoir leur sédatif préopératoire directement dans le corral. Prêt de l'aire de préparation des brebis, il est bon de prévoir un petit parc pour recevoir les quelques brebis qui nécessiteront un temps d'observation particulier après l'insémination.

La préparation des brebis se fait en bergerie. Les brebis sont amenées sur la table d'opération dans la salle d'insémination une fois que la préparation est terminée et que l'insémination de la femelle précédente est terminée. L'opération d'insémination doit se faire dans un endroit propre et désinfecté. Il faut créer une ambiance intime où les opérateurs agiront avec calme et douceur et où les visiteurs n'ont pas leur place.

Un chantier efficace requiert un nombre suffisant de personnes. Il faut en compter trois pour la préparation des brebis, un inséminateur et un assistant qui s'occupera de la décongélation de la semence et du montage du pistolet d'insémination. Dans les meilleures conditions et avec une équipe bien rodée, il faut s'attendre à faire environ 10 brebis/h. Ainsi, en général, pour un vétérinaire expérimenté, l'opération spécifique d'insémination est rapide et une brebis restera environ 5 min dans la salle d'insémination.

### Équipements

La partie optique du laparoscope a un diamètre de 6.5 mm, une longueur de 35 cm, avec un champ de vision de 0°. Un trocart et une canule de 7 mm de diamètre sont utilisés pour créer une ouverture dans l'abdomen à travers la peau de l'animal par où l'optique sera introduit.

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---



La source lumineuse est reliée à la partie optique par un câble de fibres optiques.



Une tige de manipulation d'un diamètre de 4 mm et d'une longueur de 41 cm est utilisée avec un ensemble trocart-canule de 5 mm de diamètre. La tige sert à manipuler les organes internes et les cornes utérines pour bien les positionner avant l'injection de la semence. Un pistolet à insémination

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

(*Transcap*), muni d'une gaine spéciale (*Aspic*) dans laquelle on place une paillette de semence de 0.25 cc, est utilisé pour déposer la semence dans les cornes utérines.



Une pompe à vacuum de 20" Hg ayant une pression jusqu'à 18 psi est utilisée pour gonfler la cavité péritonéale (création d'un pneumopéritoine). Cette pompe est reliée à la valve de la canule de l'endoscope par un tuyau de plastique transparent flexible (« Tygon ») muni d'un filtre. Le gonflement de la cavité permet d'augmenter le champ de vision des instruments et facilite l'observation des structures internes. Deux tables d'opération inclinables sont nécessaires.

## Préparation de l'animal

### *Mise à jeun*

Les brebis sont mises à jeun et privées d'eau 24 h avant la laparoscopie, pour diminuer l'inconfort de l'animal lors des manipulations et surtout pour faciliter l'examen des organes de la cavité abdominale. De cette façon, l'intestin et la vessie sont moins volumineux, permettant à l'opérateur de manipuler plus facilement les organes reproducteurs.

On évitera de placer de la paille dans les parcs des brebis pendant les deux jours qui précèdent des inséminations, de façon à éviter la consommation de paille durant la période de jeûne.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

### **Anesthésie**

On administre un sédatif-analgésique (xylazine, type « Rompun »), à raison de 0.11 mg/kg de poids vif i.m. (concentration de 20 mg de xylazine/ml donc 0.05 ml/10 kg de poids vif) environ 10 à 15 minutes avant d'installer la brebis sur la table d'opération pour la préparation. Cet anesthésiant a pour but de calmer l'animal et de faciliter son immobilisation sur la table. L'expérience acquise suite à la réalisation de milliers de laparoscopies nous amène à dire que l'ovin est un animal extrêmement sensible à la sédation et que chaque individu réagit différemment à une même dose de sédatif. L'utilisation excessive de sédatif peut entraîner des complications importantes et même provoquer la mort de l'animal.



### **Restriction de l'animal**

La brebis est attachée par les quatre membres en position dorsale sur la table de laparoscopie. La façon d'attacher les pattes arrières est très importante, puisque la brebis sera inclinée tête en bas pour l'insémination. Dans cette position, ce sont les pattes de derrière qui maintiendront l'animal en place sur la table. Pour les pattes avant, on s'assure simplement qu'elles ne pourront pas sortir des crochets.



### **Tonte et lavage**

La portion caudale de la région ventrale de l'animal est tondue « à la peau » (lame #40) et nettoyée à l'aide d'une brosse chirurgicale et de l'eau contenant une solution antiseptique (type « Savlon »,

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

1:100). La région nettoyée est ensuite asséchée avec des serviettes de papier. La brebis est alors prête pour la salle de chirurgie.



### Procédures chirurgicales

Les instruments chirurgicaux tels le scalpel, les pinces hémostatiques, de même que les deux ensembles trocart-canule sont immergés dans une solution du type « Germex », avant et durant la chirurgie, pour une stérilisation à froid. Lorsqu'ils sont hors de la cavité abdominale, l'optique et la tige de manipulation sont conservées dans un cylindre de plastique contenant un mélange eau-iode (type « Proviodyne » 10 %, proportion 100:1), maintenu à environ 35-40 °C. Ceci permet de garder l'endoscope à la température corporelle du mouton et donc d'empêcher la formation de buée à la surface de la lentille lorsqu'on introduit celui-ci à l'intérieur de l'animal.

La région ventrale est désinfectée avec une solution d'iode (type « Iodovet » 10 %) et des gazes stériles. Prendre des gazes imbibées d'Iodovet et badigeonner le site d'un mouvement circulaire en commençant au centre et en terminant à la périphérie. La gaze est jetée et la même procédure est recommencée.



On injecte aux deux futurs points d'incisions, 1 ml de lidocaïne 2 % de façon intradermique (anesthésie locale). Deux légères incisions sont pratiquées à travers la peau. La première incision, longue d'environ 8 mm, est faite à environ 12 cm de la glande mammaire et à environ 10 cm de la

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

ligne médiane, du côté gauche. La seconde incision d'une longueur d'environ 5 mm se fait à environ 10 cm de la ligne médiane, mais du côté opposé à la première.



La table d'opération est ensuite lentement inclinée à un angle d'environ 45°, les intestins se déplacent alors vers la partie antérieure de l'abdomen, ce qui libère la partie caudale de la cavité abdominale et facilite l'observation des organes reproducteurs. Ceci permet également de prévenir les risques de perforation de l'intestin lors de l'insertion des trocarts. Les trocarts-canules sont poussés vers l'intérieur de l'abdomen, à travers la musculature de la cavité abdominale, avec un angle de 60° par rapport au corps de l'animal et à un angle de 45° par rapport à la ligne médiane. Après avoir transpercé la masse de muscles et de tissus, on retire le trocart pour libérer la canule. Pour les inséminateurs droitiers, la plus grosse canule utilisée pour l'endoscope est positionnée à gauche de la ligne médiane alors que la plus petite est installée à droite pour faire pénétrer la tige de manipulation et le pistolet d'insémination.



L'optique et la tige de manipulation sont ensuite introduites dans leur canule respective. Une fois qu'on s'est assuré que les organes internes sont bien visibles, si nécessaire, on commence à insuffler

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

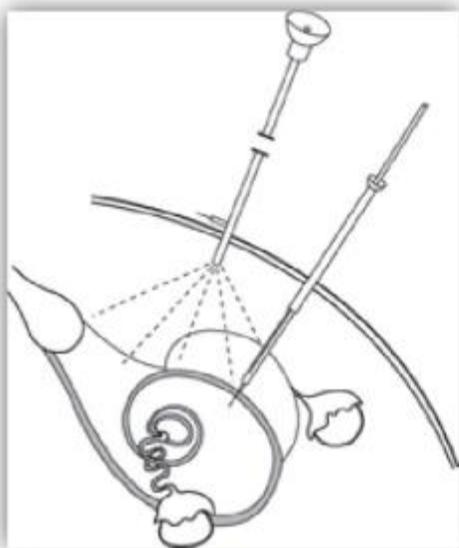
---

de l'air filtré dans la cavité abdominale, jusqu'à ce que celle-ci soit assez distendue pour améliorer la vision de l'inséminateur.



Les cornes utérines, site où doit être réalisé le dépôt de la semence, sont généralement visibles sans grandes manipulations du tractus. Parfois, il faut les dégager à l'aide de la tige de façon à mieux exposer le site d'insémination. Une fois les cornes bien positionnées, la tige de manipulation est remplacée par le pistolet d'insémination. Au moment où débute la recherche des cornes utérines, il faut procéder à la décongélation de la semence et au chargement de la paillette dans le pistolet (voir la corne utérine au niveau de la grande courbure. Chaque corne reçoit la moitié de la dose totale de semence (il y a une marque sur le mandrin rouge du pistolet d'insémination qui indique le moment où la moitié de la semence a été injectée).

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis



Lorsque l'insémination est terminée, l'endoscope, le pistolet d'insémination et la canule ayant servi au passage de l'endoscope sont retirés. On se sert de la canule de la tige de manipulation pour faire évacuer l'air qui pourrait être resté emprisonné à l'intérieur de la cavité en appliquant une légère pression sur l'abdomen. On retire ensuite la canule lorsque l'air est entièrement expulsé.

La pulvérisation d'un antiseptique (type « Aluspray ») sur les deux plaies permet de prévenir efficacement les infections. Une dose d'antibiotique longue action est administrée de façon intramusculaire à chaque animal.

La brebis est ensuite détachée et devrait pouvoir se rendre dans le parc de gestation sur ses pattes sans effort. De retour dans leurs parcs après les inséminations, les brebis ont accès à de l'eau à volonté et à des quantités limitées de fourrages pour les 24 premières heures suivant l'insémination. On s'assurera que la litière des parcs est très abondante, sèche et propre en ajoutant de la paille fraîche avant le retour de la première brebis. Si les brebis doivent être réparties dans différents parcs, il faut les répartir dans



### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

leur parc respectif tout de suite après l'insémination. Pas question de faire quelque intervention que ce soit une fois que les brebis sont de retour dans leur parc de gestation. Les brebis demeurent dans le calme dans leur parc de gestation jusqu'à l'échographie de gestation (vers 40 jours après l'IA).



### Étapes de la décongélation de la semence

- 1) Mettre de l'eau dans le thermos CITO. Le niveau de l'eau doit être égal au point de repère sur le support;
- 2) Brancher le thermos et attendre que la lumière verte soit allumée; ce qui indique que la température est à 37 °C (vérifier à l'aide d'un thermomètre);
- 3) Porter des lunettes de sécurité et des petits gants de coton en dessous des gants de latex pour manipuler l'azote;
- 4) La décongélation peut commencer dès que les injections pour l'anesthésie locale sont faites;
- 5) Ouvrir le biostat;

### Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

- 6) Localiser, dans l'un des casiers, la tige identifiée au code du bélier requis;
- 7) Lever le casier, saisir la tige et rebaisser le casier;
- 8) Sortir la paillette du visotube à l'aide des pinces et en même temps, laisser tomber la tige dans le casier;
- 9) Secouer la paillette avant de la déposer dans le thermos, la ouate vers le haut;
- 10) Laisser décongeler la paillette au moins 30 sec dans le thermos CITO;
- 11) Sortir la paillette du thermos et l'essuyer avec une gaze;
- 12) Couper le bout fermé à la cire (ou collé) de la paillette.

### Étapes du montage du pistolet d'insémination

- 1) Conserver les instruments sur le coussin chauffant (autour de 37 °C, surveiller avec un thermomètre);
- 2) Décoller le bouchon de l'aiguille de l'aspic;
- 3) Introduire la paillette préalablement décongelée dans l'aspic (bout coupé vers le bas);
- 4) Prendre le poussoir de grosseur de 5 mm (fourni avec les aspics) et l'introduire dans l'aspic;
- 5) Fixer solidement la paillette au mandrin à l'aide du poussoir;
- 6) Retirer le poussoir;
- 7) Introduire l'aspic dans le pistolet (par le bas). Assurez-vous de voir la gaine dans la partie blanche du pistolet (et vérifier que le pistolet n'est pas trop chaud avant);
- 8) Introduire le petit poussoir rose 1 mm (fourni avec les aspics) dans le pistolet (dans l'aspic) par le haut en vous assurant de garder le bout qui a le point noir à l'extérieur (à l'aide d'un crayon-feutre, repasser sur la marque de façon à ce qu'elle soit visible de tous les côtés);
- 9) Si le poussoir se bloque sur le rebord de la paillette, retirez-le un peu et essayez de le recentrer avant de le redescendre;
- 10) S'assurer que la paillette et le poussoir sont bien installés en faisant sortir la première goutte de semence de l'aspic;
- 11) Mettre la gaine de protection sur le pistolet et retirer le bouchon de l'aiguille;
- 12) Pour présenter le pistolet, cachez l'aiguille avec la gaine de protection;
- 13) En cas de délai entre le montage du pistolet et l'insémination, maintenez autant que possible le bout du pistolet autour de 37 °C;
- 14) Vous pouvez procéder à l'insémination artificielle.

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

### Évaluation de la semence

Il est recommandé d'évaluer la qualité de la semence de chaque paillette. Pour ce faire, on peut évaluer la première goutte de la paillette, avant l'insémination, ou la dernière goutte, en demandant à l'inséminateur de la garder pour l'évaluation. Attention, la première ou la dernière goutte ne sont pas toujours bien représentatives de la qualité globale de la semence. C'est en partie pour cette raison qu'il est recommandé d'évaluer toutes les paillettes décongelées pour avoir une idée plus juste de la qualité de la semence.



La procédure pour l'évaluation de la semence consiste à prendre une goutte de semence et de la déposer sur une lame préchauffée sur une plaque chauffante à 37 °C. La goutte est ensuite recouverte d'une lamelle elle aussi préchauffée à 37 °C. La motilité totale des spermatozoïdes (% de tous les spermatozoïdes qui se déplacent dans n'importe quelle direction) est évaluée, et notée, à un grossissement 40X avec un microscope standard.

### Surveillance postopératoire

#### *Dans les premières heures suivant l'insémination*

C'est à l'équipe de préparation des brebis à qui revient la tâche de surveiller régulièrement le comportement des brebis inséminées qui sont dans le parc de gestation. Tout problème ou comportement inhabituel peuvent alors être rapportés au vétérinaire inséminateur.

Quelquefois, il peut s'avérer pertinent de garder à vue une brebis qui vient tout juste d'être inséminée (saignements légers, comportement inhabituel...). Pour ce faire, on aura aménagé un petit parc près de l'endroit où les brebis sont préparées. La brebis retournera dans le parc de gestation une fois que sa condition sera jugée normale.

#### *Dans les premiers jours suivant l'intervention*

Malgré que le risque d'infection à la suite d'une chirurgie mineure comme la laparoscopie soit extrêmement minime, une vérification journalière des brebis est faite dans la semaine suivant l'intervention. On surveillera le comportement des brebis pour déceler tout comportement anormal

## Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

(tête ou oreilles basses, perte d'appétit...). Sans entrer dans les parquets, si possible, on jettera un coup d'oeil sur la région ventrale des brebis (dans l'allée derrière les brebis lorsqu'elles s'alimentent par exemple) pour déceler des protubérances anormales.

### ***Interventions dans le parc de gestation***

Pour diminuer le stress des brebis et réduire les risques de mortalité embryonnaire, aucune intervention dans les parcs de gestation n'est recommandée. S'il est absolument nécessaire de pénétrer dans un parc, pour examiner une brebis malade par exemple, on utilisera une barrière de la largeur du parc qui permettra de coincer toutes les brebis ensemble vers un côté du parc, évitant ainsi les courses et housculades.

### **Remise aux béliers et diagnostic de gestation**

Il est fortement suggéré d'attendre un minimum de 28 jours après les inséminations avant d'introduire des béliers fertiles. En fait, il est recommandé de ne pas faire saillir les brebis non gestantes suite à l'insémination sur la chaleur qui suivra celle synchronisée avec le CIDR. En théorie, le retour en chaleurs des brebis non gestantes de l'insémination devrait survenir, en moyenne, autour de 17 jours après les inséminations (durée moyenne d'un cycle sexuel chez la brebis). Ainsi, ce temps minimum de 28 jours entre les deux périodes de reproduction permet d'obtenir deux périodes d'agnelage suffisamment espacées pour éviter de douter de la paternité des agneaux. Comme les inséminations se pratiquent en saison sexuelle, cette pratique ne devrait pas avoir trop d'impact sur la productivité annuelle des brebis... encore moins si les résultats d'insémination sont élevés!

### **Tenue des registres et enregistrement des sujets issus de l'insémination**

L'inséminateur doit tenir un registre d'insémination qui permet de savoir quelle brebis a été inséminée avec la semence de quel bélier. Il est important de noter le numéro ATQ de la brebis et d'indiquer le numéro du bélier utilisé ainsi que la date de récolte de façon à pouvoir mieux analyser les résultats de fertilité et détecter les béliers ou les récoltes moins fertiles.

Pour pouvoir enregistrer les sujets issus de l'insémination, le producteur doit joindre un certificat d'insémination à la demande d'enregistrement. Ce certificat doit être produit par le vétérinaire (voir exemple à l'annexe 1). Prendre note que sur la demande d'enregistrement, il faut indiquer (en

Guide d'insémination avec semence congelée chez la brebis

---

haut à droite) que les sujets proviennent d'une IA. Il faut également joindre le certificat d'enregistrement du bélier utilisé (à obtenir du centre d'insémination exportateur).

## CONCLUSION

L'insémination avec semence congelée chez l'espèce ovine est une opération complexe. Sa réussite nécessite le respect de plusieurs règles que nous avons tenté de regrouper dans ce guide. La sélection des brebis, l'alimentation et la régie des femelles, la synchronisation des chaleurs, l'organisation du chantier d'insémination, la manipulation de la semence, l'équipement... sont autant de détails qu'il faut tous contrôler au quart de tour si on veut espérer tirer le maximum de profit de ce puissant outil d'amélioration génétique.

L'insémination avec semence congelée est un outil important pour l'amélioration génétique des troupeaux de races pures au Québec et au Canada. Même si la technique n'est pas accessible à tous



d'un point de vue financier et que le nombre de clients potentiels est relativement restreint, il ne faut pas oublier que ces éleveurs de races pures, qui réclament ce service d'insémination, possèdent les troupeaux qui sont à la tête de la pyramide de production des sujets commerciaux utilisés pour la production d'agneaux de marché. Ainsi va l'amélioration génétique de leurs troupeaux, ainsi va l'amélioration génétique de tout le cheptel ovine du Québec et du Canada. Il est donc important, pour tous les acteurs de l'industrie ovine, de soutenir la structuration d'une offre de service de qualité pour l'insémination avec semence congelée par la formation des producteurs et des vétérinaires et par un appui de l'industrie aux recherches sur la congélation et l'utilisation de la semence congelée.

## LISTE DE RÉFÉRENCES

### Sites Internet

La Société canadienne des éleveurs de moutons : <http://www.sheepbreeders.ca/genetics.html>

SARI :

<http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/importations/sari/fra/1300127512994/1300127627409>

Technoscope medical (achat de matériel) : <http://www.technoscopemedicale.com/>

Eastgen (Aspic pour IA) : <http://www.eastgen.ca/>

### Quelques références

Brice, G., Perret, G. 1997. *Guide de bonnes pratiques de l'insémination artificielle ovine*. Eds. Institut de l'élevage ovin. France, 64 p.

Castonguay, F. 2012. *La reproduction chez les ovins*. Université Laval, 144 pages.

Castonguay, F. 2005. *L'utilisation du harnais-marqueur*. Fiche technique. Université Laval, 11 pages.

Castonguay, F., Thériault, M., Pouliot, G., Demers-Caron, V. 2014. *Utilisation du CIDR pour l'insémination artificielle avec semence congelée chez la brebis*. Rapport de recherche #6705 remis au CDAQ. Département des sciences animales, Université Laval et CEPOQ.

Castonguay, G., Castonguay, F., Laforest, J.-P. 1995. *Insémination transcervicale des brebis avec semence fraîche, suite à l'injection i.v. d'ocytocine*. 63<sup>e</sup> Congrès de l'ACFAS. 63:283.

Rousseau, G., Castonguay, F., Parent, G., Bois, M. 1991. *L'insémination ovine d'hier, d'aujourd'hui et d'après demain*. Colloque sur la production ovine, 31 octobre, Québec. p.37-46.

Rousseau, G., Castonguay, F. 1994. *L'insémination ovine - Pour bien réussir*. Fiche technique du CIOQ et du CPAQ.

## **ANNEXE 2 : RÉSULTATS SUR LES AGNELLES**

Quelques agnelles ont été inséminées lors des essais B et E1. Elles avaient été réparties et soumises aux mêmes traitements que les brebis. Leurs données n'ont cependant pas été incluses dans l'analyse, étant donné que plusieurs facteurs physiologiques peuvent interférer avec la réussite de l'insémination chez l'agnele. Leurs résultats sont présentés ici.

**Tableau 22.** Performances de reproduction des agnelles RV selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie B; décembre 2012)

	Traitements <sup>y</sup>		
	T14	T5	Témoin
<b><i>Synchronisation</i></b>			
Nombre d'agnelles traitées	2	1	2
Âge (an)	1,10	1,47	1,07
Poids (kg)	65,5	67,0	68,2
État de chair	3,4	3,5	3,7
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	50,0
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0	100,0
<b><i>Insémination</i></b>			
Nombre d'agnelles inséminées	2	1	1
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> -IA (h)	23,7	23,4	25,0
Intervalle retrait du CIDR-IA (h)	41,6	40,9	48,9
Fertilité à l'agnelage (%)	100,0	0,0	0,0
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)	3,5		

<sup>y</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 350 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 350 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 15 h après le retrait des T14 et T5 et 16 à 20 h après le retrait des Témoins.

**Tableau 23.** Performances de reproduction des agnelles SU selon les traitements de synchronisation et d'insémination (Bergerie E, essai 1; juin 2013; photopériode classique)

	Traitements <sup>y</sup>		
	T14	T5	Témoin
<b><i>Synchronisation</i></b>			
Nombre d'agnelles traitées	1	1	2
Âge (an)	1,04	1,04	1,02
Poids (kg)	74,0	81,2	76,7
État de chair	3,8	3,5	3,8
Taux de perte de CIDR (%)	0,0	0,0	0,0
Taux de venue en chaleur à 27 h du retrait (%)	100,0	100,0	100,0
<b><i>Insémination</i></b>			
Nombre d'agnelles inséminées	1	1	2
Intervalle début de la chaleur <sup>z</sup> -IA (h)	23,9	25,9	29,3
Intervalle retrait du CIDR-IA (h)	41,4	38,2	48,1
Fertilité à l'agnelage (%)	0,0	0,0	100,0
Prolificité (agneaux nés/brebis agnelée)			2,0

<sup>x</sup> T14 = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; T5 = CIDR pendant 5 j avec 640 U.I. d'eCG injectée 24 h avant retrait / IA 24 h après le début de la chaleur; Témoin = CIDR pendant 14 j avec 640 U.I. d'eCG injectée au retrait / IA 48 h après le retrait.

<sup>y</sup> Écart-type de la moyenne.

<sup>z</sup> Certaines brebis étaient déjà en chaleur à l'introduction du bélier vasectomisé, 12 h après le retrait des CIDR.