

RAPPORT DE RECHERCHE



Simulation économique des stratégies de reproduction à contre-saison chez les ovins

Vincent Demers Caron

François Castonguay

Département des sciences animales
Université Laval, Québec



Janvier 2016

Rapport de recherche - Projet IA213079

Rédigé par :

François Castonguay, Ph. D.

Professeur et chercheur en production ovine, Département des sciences animales, Université Laval

Vincent Demers Caron, M.Sc.

Professionnel de recherche, Département des sciences animales, Université Laval

Projet financé dans le cadre du :

Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.



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

Canada

Québec 

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

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

Courriel : françois.castonguay@fsaa.ulaval.ca

Équipe de travail

Équipe de recherche

François Castonguay, Ph. D., professeur, Département des sciences animales, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec, QC.

Vincent Demers Caron, M. Sc., professionnel de recherche, Département des sciences animales, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec, QC.

Collaborateurs

Johanne Cameron, agr., M. Sc., chargée de projet en R&D, Centre d'expertise en production ovine du Québec, La Pocatière, QC.

Denis Boies, agr., professeur, Institut de technologie agroalimentaire – campus La Pocatière, La Pocatière, QC.

Faouzi Benjelloun, directeur facultaire des technologies de l'information, Centre des ressources pédagogiques, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec, QC.

Manon Lepage, agr., consultante en production ovine, Saint-Jean-Chrysostome, QC.

André Charest, d.t.a., conseiller régional en production ovine, MAPAQ, Sherbrooke, QC.

Partenaires

Amina Baba-Khelil, agr., M. Sc., directrice, Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec, Longueuil, QC.

Francis Goulet, agr., M. Sc., directeur, Centre d'études sur les coûts de production, Lévis, QC.

Hélène Méthot, agr., M. Sc., directrice, Centre d'expertise en production ovine du Québec, La Pocatière, QC.

Remerciements

D'entrée de jeu, soulignons que ce projet a été rendu possible grâce à l'aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Nous voulons remercier les deux ministères pour cet appui financier au développement de l'industrie ovine québécoise. Merci à la Fédération des producteurs d'agneaux et de moutons du Québec (Amina Baba-Khelil, directrice), au Centre d'expertise en production ovine du Québec (Hélène Méthot, directrice) et au Centre d'étude sur les coûts de production en agriculture (Francis Goulet, directeur) pour leur appui et leur soutien à la réalisation de ce projet.

De sincères remerciements vont au Centre de ressources pédagogiques (CRP) de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation (FSAA) de l'Université Laval pour l'ensemble du travail effectué pour améliorer le logiciel de simulation *Simulovins*. Merci à Faouzi Benjelloun, directeur du CRP, de nous avoir une fois de plus donné accès à une équipe solide, compétente et motivée. Des remerciements vont à Sebastien Verreault, chargé de programmation et d'analyse, et à Jonathan Pelchat, technicien en développement de système, qui ont su poursuivre l'amélioration de *Simulovins* pour en faire un outil toujours plus précis et complet.

Merci à tous les intervenants qui ont participé à aiguiller la méthodologie du projet. Merci donc à Johanne Cameron (chargée de projet en R&D, CEPOQ), Denis Boies (professeur et agroéconomiste, ITA La Pocatière), André Charest (conseiller régional en production ovine, MAPAQ) et Manon Lepage (consultante en production ovine). Finalement, merci aux 23 producteurs ovins qui ont participé à la cueillette d'informations. En compilant et en nous donnant accès à ces précieuses données, vous nous avez permis d'utiliser des performances justes et fiables pour les 13 troupeaux simulés. Merci pour votre temps et votre confiance!

Merci à vous tous et au plaisir de travailler de nouveau avec vous!

Résumé du projet

Pour les entreprises ovines, la reproduction à contre-saison sexuelle constitue un défi majeur dans l'obtention de bonnes performances techniques et économiques. Diverses techniques de reproduction à contre-saison peuvent être utilisées pour améliorer les taux de fertilité en contre-saison, mais il est difficile de savoir dans quelles mesures ces techniques permettent d'obtenir une meilleure rentabilité. Ce projet visait à chiffrer et à comparer la rentabilité de trois techniques de reproduction à contre-saison couramment utilisées par les producteurs ovins du Québec, soit la photopériode, l'implant hormonal CIDR^{MD} et l'effet bélier. Puisque la réponse à ces techniques varie selon la race ou le croisement des brebis, la comparaison des méthodes de reproduction a été faite pour des troupeaux de femelles de cinq génotypes : paternel, maternel, prolifique désaisonné, prolifique non-désaisonné et F1 prolifique.

Afin de procéder aux calculs complexes impliqués dans un tel exercice, le logiciel de simulation de troupeau *Simulovins* a été utilisé. Ce logiciel permet de mesurer efficacement les impacts technique et économique de modifications de multiples aspects d'un troupeau ovin en prenant en compte les nombreux liens que peuvent avoir ces changements avec les autres paramètres du troupeau. Un troupeau constitué de 500 femelles évoluant dans un système de production visant 1,33 agnelage/femelle/année (cycle de production de 9 mois) est à la base de toutes les simulations. Les caractéristiques des troupeaux reliées à chaque technique de reproduction à contre-saison ont été ajustées (ex. : taux de fertilité, prolificité, coûts des techniques...). Dans l'ensemble des scénarios évalués, la technique du CIDR^{MD} a donné des résultats économiques supérieurs à l'effet bélier. Pour les troupeaux « prolifique désaisonné » et « F1 prolifique », cet avantage demeure modéré (écarts de marge brute annuelle de 11 à 12 \$/femelle). Pour le troupeau « maternel », la marge brute est supérieure de 21 \$/femelle/an pour la technique du CIDR^{MD}. Les cinq types de troupeaux ont été plus rentables en photopériode qu'avec le CIDR^{MD}. Ici aussi, l'écart est moins grand pour les troupeaux naturellement désaisonnés (prolifique désaisonné et F1 prolifique) avec des différences de marge brute d'environ 15 à 17 \$/femelle/an. Le troupeau maternel profite grandement de l'utilisation de la technique de la photopériode avec un avantage de 32 \$/femelle/an par rapport à la technique du CIDR^{MD}. Comme attendu, ce sont les troupeaux peu désaisonnés qui bénéficient le plus de la technique de la photopériode (paternel et prolifique non-désaisonné) avec des gains de 42 à 46 \$/femelle/an par rapport à la technique du CIDR^{MD}.

Les résultats obtenus fournissent de bonnes balises pour les producteurs et leurs conseillers afin de bien s'orienter dans leurs démarches visant à augmenter la rentabilité des entreprises en améliorant l'efficacité de la reproduction en période de contre-saison.

Table des matières

Équipe de travail.....	iii
Remerciements.....	iv
Résumé du projet	v
Table des matières	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	xi
1. Problématique	12
2. Objectifs.....	12
3. Planification des calculs de rentabilité	13
3.1. Rencontre des intervenants.....	13
3.2. Collecte des données	15
3.3. Simulovins : logiciel de simulation	16
4. Comparaison des techniques de reproduction à contre-saison.....	17
4.1. Caractéristiques communes des troupeaux	17
4.1.1. Reproducteurs	17
4.1.2. Agneaux	19
4.1.3. Alimentation	21
4.1.4. Prix et données variées.....	23
4.2. Techniques de reproduction à contre-saison	26
4.2.1. Photopériode	26
4.2.2. CIDR ^{MD}	27
4.2.3. Effet bélier.....	27
4.3. Analyses de rentabilité des troupeaux de différents types génétiques	28
4.3.1. Génotype paternel	30
4.3.2. Génotype maternel.....	38
4.3.3. Génotype prolifique désaisonné.....	47
4.3.4. Génotype prolifique non-désaisonné	54
4.3.5. Génotype F1 prolifique	61
5. Conclusion	70
6. Impacts du projet et perspectives	72
Références	74

Liste des tableaux

Tableau 1.	Techniques de reproduction à contre-saison évaluées pour chaque génotype de femelles	14
Tableau 2.	Variation des taux de fertilité (%) selon la saison, la technique de reproduction à contre-saison et le type génétique des brebis ^z	15
Tableau 3.	Proportions (%) des agneaux nés simples, doubles, triples ou quadruples selon la prolificité ^z moyenne d'un groupe de femelles.....	18
Tableau 4.	Taux de mortalité et de réforme des femelles du troupeau	19
Tableau 5.	Caractéristiques de vente des agneaux légers et lourds	21
Tableau 6.	Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par sujet reproducteur selon le stade de production.....	22
Tableau 7.	Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par sujet de remplacement durant la période d'élevage (72 j-1 ^{ère} saillie/vente)	23
Tableau 8.	Prix et coûts utilisés dans les simulations	24
Tableau 9.	Superficies en parquet recommandées pour les ovins de différents stades de production.....	25
Tableau 10.	Coût unitaire d'un traitement au CIDR ^{MD} selon le type génétique de la femelle	27
Tableau 11.	Prix de l'agneau lourd selon le type génétique des femelles et la technique de désaisonnement.....	29
Tableau 12.	Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau paternel utilisant la photopériode selon le groupe de saillie	30
Tableau 13.	Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau paternel utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie	31
Tableau 14.	Taux de prolificité ^z des femelles du troupeau paternel utilisant la photopériode selon le groupe de saillie	31
Tableau 15.	Taux de prolificité ^z des femelles du troupeau paternel utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie	32
Tableau 16.	Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype paternel ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	33
Tableau 17.	Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype paternel durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage.....	34
Tableau 18.	Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype paternel durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage	35

Tableau 19. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique paternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée.....	36
Tableau 20. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique paternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée.....	37
Tableau 21. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau maternel utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie.....	39
Tableau 22. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau maternel utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie.....	39
Tableau 23. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau maternel utilisant la photopériode selon le groupe de saillie.....	40
Tableau 24. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau maternel utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie.....	40
Tableau 25. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau maternel utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie.....	41
Tableau 26. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype maternel ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage.....	42
Tableau 27. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype maternel durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage.....	43
Tableau 28. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype maternel durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage.....	44
Tableau 29. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique maternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée.....	45
Tableau 30. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique maternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée.....	46
Tableau 31. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie.....	47
Tableau 32. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie.....	48
Tableau 33. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant la photopériode selon le groupe de saillie.....	48
Tableau 34. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie.....	49
Tableau 35. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie.....	49

Tableau 36. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype prolifique désaisonné ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	50
Tableau 37. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique désaisonné durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	51
Tableau 38. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique désaisonné durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage	52
Tableau 39. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée	53
Tableau 40. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée	54
Tableau 41. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau prolifique non-désaisonné utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie	55
Tableau 42. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau prolifique non-désaisonné utilisant la photopériode selon le groupe de saillie	56
Tableau 43. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau prolifique non-désaisonné utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie	56
Tableau 44. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype prolifique non-désaisonné ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	57
Tableau 45. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique non-désaisonné durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	58
Tableau 46. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique non-désaisonné durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage	59
Tableau 47. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique non-désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée	60
Tableau 48. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique non-désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée	61
Tableau 49. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie	62
Tableau 50. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie	62

Tableau 51. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant la photopériode selon le groupe de saillie	63
Tableau 52. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant les CIDR ^{MD} selon le groupe de saillie	63
Tableau 53. Taux de prolificité ² des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie	64
Tableau 54. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype F1 prolifique ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	65
Tableau 55. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau issu de mères de génotype F1 prolifique durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage	66
Tableau 56. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau issu de mères de génotype F1 prolifique durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage	67
Tableau 57. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique F1 prolifique selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée	68
Tableau 58. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique F1 prolifique selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée	69

Liste des figures

Figure 1.	Différence de marge brute par femelle par année des troupeaux utilisant la technique du CIDR ^{MD} par rapport à celle de l'effet bélier.....	70
Figure 2.	Différence de marge brute par femelle par année des troupeaux utilisant la technique de la photopériode par rapport à celle du CIDR ^{MD}	71

1. Problématique

La faible rentabilité des élevages demeure une problématique d'actualité pour l'industrie ovine. Il est convenu par l'ensemble des intervenants que l'accroissement de la rentabilité peut passer par une augmentation de la productivité et par le contrôle des coûts de production. Aussi, la régularité de l'offre en agneau demeure un enjeu de taille. Cependant, la reproduction saisonnière de la brebis constitue un obstacle majeur à l'atteinte de ces objectifs. Ainsi, en contre-saison sexuelle (printemps et été), la fertilité naturelle des brebis est faible. Pour contrecarrer cette baisse de fertilité, les producteurs peuvent utiliser différentes techniques de reproduction que sont le contrôle de la photopériode, l'implant hormonal CIDR^{MD} et l'effet bélier. Cependant, aucune étude n'a jamais déterminé laquelle de ces techniques était la plus rentable en fonction des différentes structures de production retrouvées dans les élevages ovins québécois.

Plusieurs aspects et performances d'un troupeau peuvent être affectés par un changement de technique de reproduction à contre-saison. Pour bien mesurer l'impact d'un tel changement, tous les éléments positifs associés à une technique doivent être mis en balance avec les négatifs. De tels calculs s'avèrent particulièrement complexes; l'utilisation de la modélisation est alors un choix judicieux.

Le logiciel de simulation *Simulovins*, développé par notre équipe de recherche, a déjà permis d'évaluer l'impact de différents paramètres de production sur les résultats techniques et économiques d'un troupeau ovin (Demers-Caron et al. 2010; Castonguay et Demers-Caron 2014). L'étude de la rentabilité des différentes techniques de reproduction à contre-saison devenait une priorité pour ajouter aux balises destinées à orienter les producteurs vers des modèles et des techniques de production plus rentables.

2. Objectifs

Les objectifs du projet sont de :

- 1) Démontrer l'importance économique de l'efficacité de la reproduction en contre-saison sexuelle sur la rentabilité d'une entreprise ovine;
- 2) Déterminer et comparer le bilan économique de trois techniques de reproduction à contre-saison disponibles aux producteurs ovins québécois en tenant compte des différentes structures de production présentes au Québec.

3. Planification des calculs de rentabilité

3.1. Rencontre des intervenants

Divers intervenants ont été rencontrés afin de bien planifier la méthodologie. Ces rencontres ont d'abord permis de définir trois techniques de reproduction à contre-saison à évaluer :

- Photopériode : troupeau entier soumis à un programme photopériodique en continu;
- CIDR : implant hormonal pour induire et synchroniser les chaleurs;
- Effet bélier : utilisation de béliers vasectomisés pour stimuler la venue en chaleurs.

La section 4.2 fournit la description détaillée des caractéristiques du troupeau qui sont propres à chacune des techniques.

Puisque tous les types génétiques (races ou croisements) de brebis ne réagissent pas de la même façon aux techniques de reproduction à contre-saison, il a été décidé de répéter les calculs de rentabilité pour divers groupes de races ou croisements ayant différents niveaux d'aptitude naturelle au désaisonnement. Les rencontres ont d'ailleurs été l'occasion de finaliser la liste des types génétiques de brebis pour lesquels l'impact de la technique de désaisonnement allait être évalué :

- Paternel : troupeau de race pure, femelles peu désaisonnées, production de béliers pour la vente de reproducteurs et vente d'agneaux de marché;
- Maternel : troupeau de race pure, femelles modérément désaisonnées, production de béliers pour la vente de reproducteurs et vente d'agneaux de marché;
- Prolifique désaisonné : troupeau de race pure, femelles désaisonnées, production d'agnelles pour la vente de reproducteurs et vente d'agneaux de marché;
- Prolifique non-désaisonné : troupeau de race pure, femelles peu désaisonnées, production d'agnelles pour la vente de reproducteurs et vente d'agneaux de marché;
- F1 prolifique : troupeau commercial, femelles assez bien désaisonnées, achat d'agnelles pour le remplacement, production d'agneaux de marché.

En début de projet, il était aussi prévu d'effectuer les calculs de rentabilité pour un troupeau de femelles maternelles croisées. Puisque les performances de reproduction en saison et contre-saison de ce troupeau auraient été basées sur celles des femelles maternelles de race pure, les résultats de ces deux troupeaux auraient été sensiblement les mêmes. Il a été décidé de mettre de côté ce croisement et de se concentrer sur les cinq autres qui couvrent déjà un large éventail de la variation des aptitudes au désaisonnement. La description détaillée des techniques de reproduction à contre-saison se trouve à la section 4.2.

Ainsi, pour les cinq types génétiques, les performances techniques et économiques des trois techniques ont été évaluées et comparées (Tableau 1). À ce stade, il est primordial de signaler que le projet visait à comparer la rentabilité des techniques de reproduction, et ce, pour les quatre types de races et le croisement nommés. **En aucun cas les résultats ne devraient servir à comparer les races entre elles.** La technique de l'effet bélier a été mise de côté pour les troupeaux de types paternel et prolifique non-désaisonné. Cette décision a été prise en raison de la très faible quantité d'information disponible quant aux taux de fertilité pouvant être obtenus en contre-saison sexuelle dans ce type de troupeau avec cette technique; en effet, nous n'avons pas pu identifier de producteurs possédant ces types de troupeaux non-désaisonnés qui utilisaient la technique de l'effet bélier. Aussi, tout indique que ces types de races naturellement peu désaisonnées mèneraient à de très faibles rendements reproductifs en contre-saison en utilisant uniquement l'effet bélier. Ceci provoquerait un déséquilibre majeur dans les groupes de saillies du troupeau (transfert massif des nombreuses femelles non-gestantes suite aux saillies en contre-saison) ce qui conduirait, inévitablement, à de piètres résultats économiques. Ainsi, le nombre total de troupeaux simulés a été porté à 13.

Tableau 1. Techniques de reproduction à contre-saison évaluées pour chaque génotype de femelles

Type de race/croisement	Photopériode	CIDR	Effet bélier
Paternel	X	X	
Maternel	X	X	X
Prolifique désaisonné	X	X	X
Prolifique non-désaisonné	X	X	
F1 prolifique	X	X	X

3.2. Collecte des données

Les intervenants rencontrés ont aussi contribué à dresser une liste de producteurs pouvant fournir les données de troupeaux nécessaires à la définition des 13 simulations. Par la suite, plus de 20 producteurs ont participé à une collecte de données, dont plusieurs avaient plus d'une combinaison de types génétiques et de technique de reproduction à contre-saison. Cette collecte visait principalement à compiler des résultats de fertilité obtenus à différents moments de l'année, pour chacune de ces combinaisons. De nombreuses autres informations ont été demandées aux producteurs, permettant de mieux définir les troupeaux à évaluer.

Lors de la compilation des données de fertilité obtenues des producteurs, un important constat s'est imposé : il existe de grandes variations dans les résultats de fertilité des producteurs et ce, pour chaque technique de reproduction et type génétique (Tableau 2). Ceci rappelle qu'il y a des facteurs autres que l'aptitude naturelle au désaisonnement ou que les techniques de reproduction à contre-saison qui déterminent les succès ou insuccès en reproduction. Aussi, un rappel était souvent fait par les producteurs consultés : les saillies impliquant un seul bélier (race pure) sont plus sujettes à causer des problèmes de fertilité. Les impacts des problèmes associés aux béliers (infertilité ou manque de libido) sont alors beaucoup plus importants.

Tableau 2. Variation des taux de fertilité (%) selon la saison, la technique de reproduction à contre-saison et le type génétique des brebis^z

Type génétique	Saison sexuelle	Photopériode à l'année	Contre-saison	
			CIDR	Effet bélier contre-saison
Paternel	69 à 96	63 à 100	38 à 97	0 à 33
Maternel	75 à 90	58 à 95	76 à 86	13 à 76
Prolifique désaisonné	27 à 100	59 à 100	80 à 91	36 à 86
Prolifique non-désaisonné	-	58 à 100	67	-
F1 prolifique	85 à 90	65 à 97	50 à 97	40 à 75

^z Les taux présentés sont ceux ayant été recueillis lors de la consultation des producteurs ainsi que lors du projet « Utilisation du CIDR pour le contrôle de la reproduction des brebis en contre-saison sexuelle » (Blais et al. 2014)

3.3. Simulovins : logiciel de simulation

Le logiciel *Simulovins* simule le fonctionnement d'un troupeau ovin et permet d'évaluer les impacts de divers changements de conduite d'élevage ou de performances zootechniques spécifiques sur les performances techniques (productivité) et économiques (produits et charges variables) du troupeau. Le logiciel a été développé par notre équipe de recherche lors d'un précédent projet et utilisé pour la première fois pour évaluer l'impact de changements de prolificité sur la rentabilité de l'élevage (Demers-Caron et al. 2010). Plus récemment, *Simulovins* a été utilisé pour étudier les impacts techniques et économiques de changements dans le rythme d'agnelage (calendrier de production) et pour la mortalité des agneaux (Castonguay et Demers-Caron 2014). Dans ce même projet, une mise à jour sur l'effet de la prolificité avait aussi été effectuée.

Avec *Simulovins*, l'utilisateur définit un troupeau à simuler pour en calculer les performances techniques et économiques. Le troupeau virtuel créé fonctionne de façon dynamique durant le nombre d'années établi par l'utilisateur, produisant de multiples rapports contenant les performances globales atteintes par le troupeau simulé. Par la suite, l'utilisateur peut reprendre le même troupeau, modifier un ou plusieurs aspects de celui-ci et simuler le troupeau ainsi modifié. Les nouveaux résultats obtenus peuvent alors être comparés à ceux du troupeau initial, révélant les impacts des modifications apportées à ce dernier.

Un rapport de recherche (Demers-Caron et al. 2010) et un mémoire de maîtrise (Demers-Caron 2010) décrivent en détail le fonctionnement du logiciel de simulation. Ceux-ci sont accessibles via le site web www.ovins.fsaa.ulaval.ca.

4. Comparaison des techniques de reproduction à contre-saison

Pour évaluer l'impact du choix d'une technique de reproduction en contre-saison sur la rentabilité d'un élevage ovin, un troupeau de base a été créé et adapté pour chaque technique évaluée. Seuls les paramètres intimement liés à la technique de désaisonnement ont été ajustés pour bien cerner l'effet de la technique. Le fonctionnement et les performances technicoéconomiques de chaque troupeau créé ont ensuite été simulés à l'aide du logiciel *Simulovins*, pour ensuite être comparés et analysés. Afin d'évaluer l'impact de la technique de reproduction en contre-saison dans différents contextes, cette comparaison a été répétée dans les cinq types de race et croisements identifiés à la section 3.1. En effet, l'hypothèse est que la variation des taux de fertilité (et d'autres aspects) d'un type de race à l'autre entraîne différentes réponses économiques dans les comparaisons des techniques de désaisonnement.

Le critère final qui a été utilisé pour chiffrer l'impact du changement étudié est la différence de marge brute entre le troupeau initial et les troupeaux modifiés. Cette différence entre les marges brutes synthétise les écarts de revenus et de charges variables des troupeaux simulés.

4.1. Caractéristiques communes des troupeaux

Ce projet a nécessité de créer 13 troupeaux qui diffèrent par la technique de reproduction utilisée ou par le génotype des femelles reproductrices. Toutefois, plusieurs caractéristiques sont communes à l'ensemble des troupeaux simulés. D'abord, les troupeaux sont largement inspirés de celui défini dans *l'étude sur le coût de production des agneaux en 2011* réalisée par le Centre d'études sur les coûts de production en agriculture (CECPA 2013b). Aussi, à l'aide de différentes sources, plusieurs informations ont été ajoutées à celles contenues dans l'étude sur le coût de production.

4.1.1. Reproducteurs

Chaque troupeau de base compte 500 femelles reproductrices divisées en six groupes d'accouplement. Ces groupes sont décalés dans le temps afin d'obtenir une production d'agneaux à longueur d'année. Les résultats de la première et de la 7^e année simulées sont mis de côté afin d'éviter la distorsion du démarrage et de la fin de la simulation. Les résultats annuels moyens du troupeau sont calculés sur une durée de cinq ans. Le calendrier de production est basé sur un intervalle entre les agnelages visé de 9 mois. L'écart entre les groupes d'accouplement est donc de 1,5 mois, résultant en huit périodes de saillies par année : 1^{er} octobre, 16 novembre, 1^{er} janvier, 16 février, 1^{er} avril, 16 mai, 1^{er} juillet et 16 août. Les techniques de reproduction utilisées sont décrites à la section suivante (4.2). Chaque période de saillie dure 35 jours. À l'échographie de gestation (75 jours après le début de la période de saillie), les femelles diagnostiquées non-gestantes sont remises à l'accouplement à la deuxième période de saillies suivant celle du groupe échographié (femelles « transférées »). Les performances de reproduction varient avec la technique de reproduction utilisée ainsi qu'avec le génotype des femelles

reproductrices. Les valeurs de fertilité et de prolificité à la base des troupeaux simulés sont présentées à la section 4.3.

Chaque niveau de prolificité est associé à des proportions d'agneaux nés simple, double, triple ou quadruple (Tableau 3). Ces proportions ont été évaluées à partir d'analyses effectuées sur la base de données du programme d'évaluation génétique Genovis.

Tableau 3. Proportions (%) des agneaux nés simples, doubles, triples ou quadruples selon la prolificité^z moyenne d'un groupe de femelles

Prolificité	Type de naissance des agneaux			
	Simple	Double	Triple	Quadruple
1,0	100	0	0	0
1,1	82	18	0	0
1,2	67	32	1	0
1,3	55	42	3	0
1,4	44	53	3	0
1,5	35	59	6	0
1,6	29	60	11	0
1,7	23	61	15	1
1,8	18	62	18	2
1,9	15	58	23	4
2,0	12	55	27	6
2,1	9	54	30	7
2,2	8	47	34	11
2,3	7	42	36	15
2,4	6	36	41	17
2,5	5	33	41	21
2,6	4	30	42	24
2,7	3	27	43	27
2,8	3	22	44	31
2,9	2	21	43	34
3,0	2	16	46	36
3,1	2	13	44	41
3,2	2	10	43	45
3,3	1	10	42	47
3,4	1	10	36	53
3,5	1	9	32	58

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Basés sur ceux de l'étude des coûts de production en 2011 (CECPA 2013b), les taux de réforme et de mortalité des femelles totalisent 18 % (Tableau 4). Pour les béliers, la mortalité se chiffre à 5 % et le taux de réforme à 15 %. Ils sont utilisés dès l'âge de 12 mois. Les agnelles sont introduites à chacune des huit périodes d'accouplement annuelles, à des âges allant de 7,5 à 12 mois.

Tableau 4. Taux de mortalité et de réforme des femelles du troupeau	
	Taux (%)
Mortalité	
Gestation	2
Lactation	3
Tarissement	1
Réforme	
Saillie	2
Agnelage	1
Sevrage	2
Échographie ^z	7
Total	18

^z Réforme parmi les femelles non gestantes

4.1.2. Agneaux

Selon la taille de portée moyenne de chaque groupe de femelles, les proportions des types de naissance des agneaux varient. Le logiciel utilise alors, en fonction du type de naissance, des valeurs distinctes pour de nombreux paramètres de croissance et de mortalité. La base de données du programme d'évaluation génétique GenOvis (CEPOQ 2010), en vigueur au Canada, a été utilisée pour extraire ces valeurs.

La base de données ayant servi dans le cadre du projet « Profilage des paramètres zootechniques du cheptel ovin québécois et de leurs interactions par l'étude et l'analyse de la base de données du programme d'évaluation génétique GenOvis » (Demers Caron et al. 2012) a été remise à profit. La programmation a été mise à jour afin d'obtenir des moyennes de performances d'agneaux qui correspondent aux besoins des simulations du présent projet. Globalement, les performances de 116 818 agneaux compilées au cours des années 2002 à 2010 ont été utilisées. Certaines données de

précédentes simulations ont été récupérées (Demers-Caron 2010), de même que celles d'autres projets antérieurs de notre équipe de recherche. Afin d'obtenir un plus grand nombre de données concernant les agneaux issus de mères F1 prolifique, une extraction plus récente de la base de données a été utilisée (2002 à 2013). Lorsque les données recherchées n'étaient pas disponibles, des hypothèses logiques et compatibles avec les résultats connus ont été émises.

Les poids à la naissance sont calculés pour chaque type de naissance et sexe des agneaux. Pour les agneaux en allaitement artificiel, les poids à la naissance sont calculés à partir des proportions des agneaux de chaque type de naissance placés à l'allaitement artificiel et de leurs poids à la naissance respectifs. Le même principe est appliqué aux vitesses de croissance. Les gains moyens quotidiens (GMQ) présevrage et postsevrage sont calculés selon le sexe, le nombre d'agneaux nés et élevés. Pour les quatre types de naissance, une proportion des agneaux qui sont vivants à l'âge de 3 jours sont placés à l'allaitement artificiel. Les agneaux en allaitement artificiel forment alors une catégorie d'agneaux distincte avec leurs propres caractéristiques de croissance et de mortalité. Une fois sevrés du lactoreplaceur (âgés en moyenne de 30 jours), leurs performances demeurent distinctes des autres types de naissance. Pour ce faire, une période de transition est créée pour couvrir l'intervalle entre le sevrage des agneaux en allaitement artificiel et celui des agneaux allaités par leur mère (âge moyen de 55 jours) Les performances de croissance des agneaux en allaitement naturel (sous la mère) sont saisies par type de naissance, mais en tenant compte du nombre moyen d'agneaux élevés avec leur mère. Les taux de mortalité des agneaux sont calculés de la même façon que les poids à la naissance ou les taux de croissance, mais sans égard au sexe des agneaux. Les taux de mortalité postsevrage sont fixés à 0,25, 1,00 et 1,75 % pour les agneaux de lait, légers et lourds, respectivement. Puisque les performances des agneaux sont distinctes selon le type de troupeau évalué, celles-ci sont présentées à la section 4.3.

À la lumière des valeurs fournies par les entreprises consultées, les proportions des ventes des agneaux de marché ont été fixées à 25 % d'agneaux légers et 75 % d'agneaux lourds. Aucun agneau de lait n'est donc produit par les troupeaux simulés. Les poids d'abattage moyens sont calculés à partir des données de l'étude sur le coût de production des agneaux en 2011 (CECPA 2013b). Les poids d'abattage des agneaux lourds sont ajustés selon le sexe des agneaux (Tableau 5). Les agnelles destinées à la vente à titre de sujet reproducteur quittent le troupeau à l'âge de 5 mois. Pour les jeunes béliers reproducteurs, la vente est faite à l'âge de 12 mois.

Tableau 5. Caractéristiques de vente des agneaux légers et lourds

Paramètres	Léger	Lourd
Proportion de vente (%)	25	75
Poids d'abattage ^z (kg)		
Mâles	31,6	49,9
Femelles	31,6	45,9
Perte à jeun avant l'abattage ^y (%)	.	7,3
Rendement carcasse chaude ^x (%)	.	50,0
Indice de classification ^w	.	100

^z Poids vif

^y Pourcentage de perte de poids des agneaux lors du transport et de l'attente avant l'abattage

^x Poids de la carcasse chaude/poids à jeun

^w L'indice de classification est établi en fonction de l'épaisseur de gras dorsal mesuré au site GR sur la carcasse et de la cote de classification moyenne (épaule-longe-gigot) établie par un classificateur accrédité (FPAMQ 2014)

4.1.3. Alimentation

Les types et les quantités d'aliments à servir à chacune des catégories d'ovins ont été déterminés par l'établissement de programmes alimentaires réalisés avec l'aide d'André Charest, conseiller en productions ovine et caprine au bureau régional de l'Estrie du MAPAQ. Le logiciel de formulation de rations Oviration 3.0 de la compagnie Softagro a été utilisé. Les types d'aliments ont été choisis afin de refléter la situation de la majorité des entreprises ovines au Québec. Le fourrage retenu est un ensilage d'herbe à 34,1 % d'ADF, 2,29 Mcal/kg d'énergie métabolisable et 15,7 % de protéine brute. Les quantités utilisées dans les simulations sont sur une base de matière sèche incluant des refus de 10 %. Le supplément énergétique est du maïs grain sec à 3,16 Mcal/kg d'énergie métabolisable et 10,1 % de protéine brute. Les quantités sont sur une base telle que servie, comme pour tous les autres concentrés. Le supplément protéique est un supplément commercial à 2,74 Mcal/kg d'énergie métabolisable et 42,2 % de protéine brute. Des mélanges de maïs et de supplément sont effectués pour répondre aux besoins des différents animaux ou stades de production (1 part de maïs pour 2, 3, 4 ou 5 parts de supplément). De la poudre de lait spécifique à l'alimentation des agneaux est servie aux agneaux à l'allaitement artificiel.

Le « flushing » (reconditionnement) débute deux semaines avant le début de la période des saillies et se termine à la fin de cette même période. La suralimentation de fin de gestation commence 30 jours avant la date prévue des premiers agnelages. L'alimentation des femelles en lactation est ajustée en fonction du nombre d'agneaux allaités. Pour les sujets de remplacement, l'alimentation allant du sevrage à 71 jours est calquée sur celle des agneaux nés doubles du même génotype. Ensuite,

l'alimentation change à 120 jours après la naissance et va jusqu'à la première période de saillie ou jusqu'à la vente, selon le cas. À partir de rations de base pour agneaux, les quantités servies par jour ont été ajustées en tenant compte du poids vif moyen de chaque type, sexe et stade de croissance des agneaux. Puisque les performances de croissance sont différentes d'un génotype à l'autre, les quantités quotidiennes servies par agneau sont elles aussi distinctes. Elles sont présentées à la section 4.3.

Pour chaque jour de la simulation, le logiciel utilise les aliments et les quantités correspondant à tous les types d'animaux présents dans le troupeau. De cette façon, les coûts d'alimentation du troupeau peuvent être calculés. Les programmes alimentaires communs à l'ensemble des troupeaux se retrouvent dans les tableaux 6 et 7. Les programmes utilisés sont les mêmes, peu importe le type génétique des femelles, puisque l'objectif du troupeau n'était pas de comparer les types génétiques entre eux, mais bien de comparer les techniques de reproduction à contre-saison.

Tableau 6. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par sujet reproducteur selon le stade de production

	Entretien	Flushing		Fin de gestation	Lactation ^z		
		- Saillie	Gestation		1	2	3
Brebis							
Fourrage ^y	1,32	1,74	1,54	1,53	2,53	1,97	1,97
Maïs ^x	.	0,25	.	0,72	0,23	0,88	0,88
Supplément ^w	.	.	.	.	.	0,26	0,26
Agnelle							
Fourrage ^y	1,87	1,65	1,65	1,28	2,40	1,69	1,69
Maïs ^x	.	.	.	0,70	0,36	1,32	1,32
Supplément ^w	.	.	.	.	.	.	.
Bélier							
Fourrage	2,10	1,74	.	.	.	.	.
Maïs	.	0,40	.	.	.	.	.

^z Nombre d'agneaux allaités

^y Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^x Maïs grain : 3,16 Mcal/kg EM et 10,1 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^w Supplément protéique : 2,74 Mcal/kg EM et 42,2 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

Tableau 7. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par sujet de remplacement durant la période d'élevage (72 j-1^{ère} saillie/vente)

	72-120 j	121 j-1 ^{ère} saillie
Mâle		
Fourrage ^z	1,33	1,64
Concentré (1:4) ^y	0,23	.
Concentré (1:5) ^x		0,55
Femelle		
Fourrage ^z	1,16	1,17
Concentré (1:4) ^y	.	.
Concentré (1:5) ^x	0,20	0,39

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 4 maïs : 3,07 Mcal/kg EM et 16,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x 1 supplément : 5 maïs : 3,09 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

4.1.4. Prix et données variées

Les prix utilisés dans les calculs (Tableau 8) proviennent de l'étude sur les coûts de production en 2011 (CECPA 2013b) et ont été mis à jour à l'aide de l'indexation 2014 effectuée par la Financière Agricole du Québec (FADQ 2014a). Les modalités du programme d'assurance stabilisation des revenus agricoles (ASRA) sont celles prévalant pour l'année 2014, avec une répartition de la compensation de l'ASRA calculée à 50 % sur le nombre total d'agneaux vendus dans l'année et à 50 % sur le nombre total de kilogrammes vendus dans l'année. Les compensations nettes sont celles payées par la Financière Agricole du Québec en 2014 (FADQ 2014b).

Le prix des agneaux légers utilisé est celui du réseau Encans Québec pour la catégorie 65-79 livres. Le prix de chaque semaine de l'année 2014 est saisi dans le logiciel. Puisque pour cette année, les variations des prix hebdomadaires de l'agneau léger sont représentatives de ce qui est normalement attendu, les prix de 2014 ont directement été utilisés dans les calculs du simulateur. Le prix des agneaux lourds utilisé est celui payé aux producteurs et est divisé en deux périodes (1^{er} décembre au 31 mai et 1^{er} juin au 30 novembre). En 2014, le prix moyen des agneaux issus de la contre-saison est inférieur à celui des agneaux de la saison sexuelle. Ceci correspond au contexte d'augmentation des prix de l'agneau lourd prévalant à cette période. Il a donc été décidé d'utiliser le prix annuel 2014 (8,20 \$/kg pour contrat annuel) et de le moduler à partir de l'écart des prix observé dans la période allant de 2011 à 2015 (0,25 \$/kg en faveur des agneaux vendus du 1^{er} décembre au 31 mai). Aussi, puisque le prix des agneaux lourds utilisé pour chaque troupeau est calculé à partir des prix des contrats annuels et hebdomadaires, des ajustements ont été faits (voir section 4.3).

Tableau 8. Prix et coûts utilisés dans les simulations

	Valeur
Agneau léger ^z (\$/kg vif)	4,92
Agneau lourd – annuel (\$/kg carcasse chaude)	
1 ^{er} décembre au 31 mai	8,32
1 ^{er} juin au 30 novembre	8,07
Agneau lourd – hebdo. (\$/kg carcasse chaude)	
1 ^{er} décembre au 31 mai	8,05
1 ^{er} juin au 30 novembre	7,81
Femelle réforme (\$/kg vif)	1,68
Bélier réforme (\$/kg vif)	2,05
Laine (\$/kg)	0,95
Bélier (\$/bélier)	900
Agnelle prolifique non-désais. et F1 (\$/agnelle)	300
Agnelle prolifique désaisonnée (\$/agnelle)	400
Mise en marché léger (\$/agneau)	14,06
Mise en marché lourd (\$/agneau)	13,90
Mise en marché sujet de réforme (\$/animal)	13,93
Litière (\$/tonne)	143,00
Tonte (\$/animal)	3,00
Vétérinaire (\$/femelle)	5,16
Identification permanente (\$/agneau)	2,18
Échographie de gestation (\$/femelle)	2,25
Ensilage d'herbe (\$/tonne M.S.)	130
Maïs (\$/tonne T.Q.S.)	212
Supplément protéique (\$/tonne T.Q.S.)	684
Poudre de lait (\$/tonne T.Q.S.)	3521
ASRA net (\$/agneau)	45,26
ASRA net (\$/kg)	1,1601

^z Prix moyen pour l'année 2014.

Les coûts associés aux techniques de désaisonnement sont détaillés à la section 4.2. La superficie nécessaire au bon fonctionnement du troupeau est calculée par le simulateur de façon à respecter les recommandations (Tableau 9) au moins 90 % du temps de la simulation. La quantité de paille de base est fixée à 75 kg par femelle par année.

Tableau 9. Superficies en parquet recommandées pour les ovins de différents stades de production

		Superficie en parquet (m ² /animal) ^z
Femelles reproductrices		
Entretien		1,30
Saillie		1,30
Gestation		1,30
Fin de gestation		1,50
Lactation :	1 agneau	1,75
	2 agneaux	2,00
	3 agneaux	2,25
Béliers		2,25
Agneaux		
Allaitement artificiel – 1-30 j		0,25
Allaitement artificiel – 31-55 j		0,50
Sevrage-abattage		0,75
Agnelles de remplacement		
55-120 j		0,75
121 j-saillie		1,25

^z À partir de Hirning et al. 1994; CRAC 1995; Demirören et al. 1995; Houdoy 1995; Bélanger et Potvin 2000; Blanchin 2005; Alliance Pastorale 2007.

4.2. Techniques de reproduction à contre-saison

Comme mentionné à la section 3.1, les trois techniques de reproduction à contre-saison qui ont été évaluées sont celles de la photopériode, du CIDR^{MD} et de l'effet bélier. La présente section décrit en détail chacune des techniques et explique les ajustements qui ont été faits spécifiquement pour ces techniques.

4.2.1. Photopériode

Pour les simulations, les troupeaux utilisant le contrôle de la photopériode comme technique de reproduction à contre-saison sont basés sur le programme photopériodique AAC type CC4½ (Castonguay et al. 2006). Ainsi, le troupeau entier est soumis à un programme photopériodique en continu alternant des périodes de 16 et de 8 heures de luminosité. Puisque le calendrier de production est basé sur un cycle de production de 9 mois, ces périodes sont d'une durée de 4 ½ mois. À l'échographie, toutes les femelles diagnostiquées non-gestantes qui ne sont pas réformées sont remises à l'accouplement en utilisant la technique du CIDR^{MD}, en calculant les coûts qui sont reliés à chaque femelle traitée (Tableau 10). Les performances de reproduction (fertilité et prolificité) sont relativement stables durant toute l'année, à l'exception des périodes de saillies de mai, juillet et août pour lesquelles les performances ont légèrement été abaissées. La collecte de données auprès de nombreux producteurs nous a montré que plusieurs troupeaux sous photopériode obtiennent d'excellents résultats de fertilité de façon très régulière tout au long de l'année. Pour d'autres troupeaux, pour différentes raisons, certains groupes de saillies ont des taux de fertilité variables. Il a donc été décidé d'utiliser des performances de reproduction plus conservatrices pour trois des huit périodes de saillies annuelles. Les valeurs collectées auprès des producteurs n'ont pas permis de voir de différences claires entre les taux de fertilité des différents types génétiques. Les taux de fertilités utilisés pour les troupeaux utilisant la technique de la photopériode sont donc les mêmes, peu importe le type génétique. Ces performances sont présentées à la section 4.3.

En plus des coûts reliés à chaque utilisation du CIDR^{MD} pour les femelles remises à l'accouplement après une échographie de gestation négative, les coûts de la technique de la photopériode ont été évalués et ajoutés aux dépenses annuelles des troupeaux utilisant cette technique. Les calculs effectués dans le cadre du projet « Exploitation de la lumière naturelle dans les programmes de photopériode pour contrôler la reproduction chez les ovins » (Thériault et al. 2011) ont été utilisés comme référence. Les coûts reliés à l'utilisation de la photopériode proviennent d'abord de la durée d'éclairage supplémentaire requise pour l'application du protocole photopériodique, par rapport à ceux d'un troupeau pour lequel la photopériode n'est pas modifiée. Les coûts liés à la ventilation sont considérés équivalents entre les techniques puisque les exigences en qualité de l'air sont les mêmes, peu importe la méthode de reproduction utilisée. Les coûts d'éclairage sont ceux d'un troupeau de 500 brebis sous régie modérée (intervalle de 9 mois) dans des bâtiments standards (ensemble des femelles reproductrices en grange-étable isolée, autres sujets en bergerie froide) dont l'éclairage est assumé

par des ampoules fluocompactes de 28 W (besoins énergétiques intermédiaires entre les ampoules incandescentes de 100 W et les fluorescents éco énergétiques de type T8-32). En indexant aux coûts de l'électricité de 2014, le coût annuel supplémentaire d'éclairage pour un troupeau en photopériode est de 636 \$. À ces coûts en énergie, nous ajoutons ceux liés aux équipements et aménagements qui peuvent être nécessaires pour l'application de la technique. Selon les informations recueillies auprès de divers intervenants, ces coûts sont très variables d'une installation à l'autre. Pour certains, les bâtiments requièrent de minimes aménagements très peu coûteux, tandis que pour d'autres, les besoins sont plus élevés. Pour le présent projet, des investissements de 3 000 \$ ont été amortis sur une durée de 15 ans, avec une valeur résiduelle des équipements de 0 \$. Ainsi, le coût annuel des aménagements est de 200 \$. En ajoutant les coûts en électricité, le total est de 836 \$ par année, pour l'ensemble du troupeau.

4.2.2. CIDR^{MD}

Le CIDR^{MD} est un implant vaginal de progestérone qui permet d'induire la venue en chaleur des brebis pendant la contre-saison sexuelle. Pour les troupeaux simulés utilisant la technique du CIDR^{MD}, chaque femelle mise à la saillie d'avril à juillet est traitée avec l'implant pour une durée standard de 14 jours et reçoit une injection d'eCG au retrait de celui-ci. La technique précise est expliquée dans une fiche technique bien détaillée (Castonguay 2014). Ainsi, pour chaque femelle mise à la saillie en contre-saison, le coût associé à la technique est calculé. Le coût unitaire comprend l'implant (4,85 \$), les fournitures telles que seringues, aiguilles et gants (0,30 \$), le temps pour la pose et le retrait (0,69 \$ pour 4 minutes par femelle) et l'eCG (3,45 à 6,90 \$). Le coût total de chaque femelle traitée varie selon le type génétique des femelles reproductrices utilisées dans les simulations puisque les doses d'eCG diffèrent selon les génotypes (Tableau 10).

Tableau 10. Coût unitaire d'un traitement au CIDR^{MD} selon le type génétique de la femelle

	Paternel	Maternel	Prolifique désaisonné	Prolifique non-désaisonné	F1 prolifique
Implant, fournitures, temps (\$)	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84
Dose eCG (U.I.)	600	500	300	400	400
Coût eCG (\$)	6,90	5,75	3,45	4,60	4,60
Coût total (\$)	12,74	11,59	9,29	10,44	10,44

4.2.3. Effet bélier

La technique de l'effet bélier consiste à introduire dans un groupe de femelles un bélier vasectomisé 15 jours avant la date prévue du début des saillies de façon à stimuler la venue en chaleur (Castonguay 2012). Cette technique permet d'augmenter l'activité sexuelle des femelles en contre-saison, principalement au début et à la fin de cette période. Les coûts associés à la technique proviennent de

l'achat et de l'entretien des béliers vasectomisés. Pour les simulations, trois béliers sont nécessaires par troupeau (ratio d'environ 1 bélier pour 30 femelles). Avec un coût d'achat de 400 \$, un prix de vente de 164 \$ (selon le prix de vente des béliers de réforme en 2014), des frais de mise en marché de 14 \$ et une durée de vie utile de 4 ans, le coût annuel est donc de 62,50 \$/bélier. Les frais annuels pour l'alimentation sont évalués à 115 \$/bélier. Ainsi, le coût annuel de la technique est estimé à 532,50 \$ pour l'ensemble du troupeau.

4.3. Analyses de rentabilité des troupeaux de différents types génétiques

Comme mentionné plus tôt, la comparaison des techniques de reproduction à contre-saison est faite chez cinq différents types génétiques de femelles. Pour chaque génotype, de nombreux aspects ont été modifiés. Ces ajustements sont d'abord en lien avec les performances reproductrices des femelles, mais aussi avec les performances de croissance et l'alimentation des agneaux, le remplacement des sujets reproducteurs, les types d'agneaux produits et le prix des agneaux lourds. Finalement, pour prendre en compte les différences de superficies nécessaires, un loyer annuel a été calculé pour chaque différence de superficie en bâtiment calculée entre les troupeaux simulés. Les coûts associés à la litière ont été majorés dans les mêmes proportions que les superficies en bâtiments.

Les taux de fertilité et de prolificité varient en fonction du génotype des femelles, du moment de l'année et du type et du statut des femelles (agnelles vs brebis, transférées ou non). Les femelles transférées sont celles qui sont remises à la saillie suite à un diagnostic de gestation négatif. Leurs performances de reproduction sont considérées plus faibles puisqu'elles forment une sélection des femelles ayant eu un insuccès reproducteur. Pour établir les taux de fertilité des femelles transférées, nous avons déterminé que celles-ci avaient les mêmes probabilités de concevoir que les femelles saillies en même temps, à l'exception d'un certain nombre de femelles considérées comme ayant des problèmes reproducteurs, mais n'ayant pas été réformées. Les différents taux de fertilité utilisés dans les simulations sont issus d'une synthèse des résultats obtenus lors de la consultation des producteurs en début de projet, et aussi dans différents projets de recherche de notre équipe (Castonguay et al. 2006; Blais et al. 2014). Les taux de prolificité utilisés sont inspirés des moyennes québécoises des races pures ou des croisements similaires à chaque type génétique. Pour parvenir à atteindre le niveau de prolificité ciblé pour un troupeau, nous avons saisi dans le simulateur des valeurs de prolificité légèrement supérieures au niveau ciblé pour les femelles adultes en saison. À l'inverse, les valeurs saisies pour les agnelles transférées en contre-saison étaient inférieures au niveau souhaité. Les autres valeurs saisies étaient évidemment intermédiaires aux exemples donnés. Si le taux de prolificité moyen du troupeau entier calculé par le simulateur était différent de celui ciblé, les valeurs saisies étaient ajustées. Les valeurs de fertilité et prolificité saisies dans le simulateur sont présentées par génotype de femelle dans les sections suivantes.

Le prix des agneaux lourds utilisé pour chaque troupeau a été calculé à partir des prix des contrats annuels et hebdomadaires. Pour obtenir un engagement annuel avec l'Agence de vente des agneaux lourds, un producteur doit livrer au minimum de cinq agneaux par période de livraison (FPAMQ 2014). La période de livraison peut être d'une, deux ou trois semaines. À l'aide des graphiques des ventes d'agneaux produits par *Simulovins*, le nombre minimal d'agneaux lourds vendu pour une période de trois semaines a été évalué pour chaque troupeau simulé. Nous avons considéré que les entreprises prenaient un contrat annuel basé sur ces nombres minimaux et que les autres agneaux étaient vendus en contrat hebdomadaire, avec les prix correspondants. Le prix moyen des agneaux lourds de chaque troupeau simulé a donc été calculé à partir des proportions d'agneaux lourds vendus en contrats annuels et hebdomadaires (Tableau 11).

Tableau 11. Prix de l'agneau lourd selon le type génétique des femelles et la technique de désaisonnement

	Photopériode	CIDR ^{MD}	Effet bélier
Paternel			
1 ^{er} déc. au 31 mai	8,25	8,17	.
1 ^{er} juin au 30 nov.	8,00	7,93	.
Maternel			
1 ^{er} déc. au 31 mai	8,26	8,21	8,20
1 ^{er} juin au 30 nov.	8,02	7,96	7,96
Prolifique désaisonné			
1 ^{er} déc. au 31 mai	8,25	8,21	8,23
1 ^{er} juin au 30 nov.	8,00	7,97	7,98
Prolifique non-désaisonné			
1 ^{er} déc. au 31 mai	8,26	8,20	.
1 ^{er} juin au 30 nov.	8,01	7,95	.
F1 prolifique			
1 ^{er} déc. au 31 mai	8,26	8,22	8,24
1 ^{er} juin au 30 nov.	8,02	7,97	8,00

Pour inclure les différences entre les superficies en bâtiments nécessaires à chaque troupeau, un loyer annuel a été calculé et ajouté aux dépenses des troupeaux. La méthode du DIRTÀ a été utilisée pour évaluer la valeur du loyer de chaque différence en m² de bâtiment. En considérant que chaque m² en

parquet nécessite 1,5 m² en bâtiment total, le loyer annuel d'un m² de parquet a été estimé à 43 \$. Cette valeur est calculée à partir d'un coût de construction de 342,44 \$/m² et d'un DIRTA de 8,37 % (dépréciation, intérêts, réparations, taxes et assurances sur 25 ans). La quantité de litière utilisée par chaque troupeau est majorée proportionnellement aux différences de superficies calculées par le simulateur.

Les autres ajustements effectués aux troupeaux simulés sont présentés dans les sections suivantes.

4.3.1. Génotype paternel

Le troupeau de génotype paternel est un troupeau fermé de race pure axé sur la vente de béliers (25 % des sujets disponibles) et d'agneaux de marché. Les femelles ont une saison de reproduction très courte et leur capacité de reproduction naturelle en contre-saison est généralement limitée. Leurs performances reproductrices sont donc substantiellement diminuées lors de saillies en contre-saison en saillies naturelles sans technique de reproduction particulière.

Données saisies

Les performances reproductrices des troupeaux de génotype paternel sont présentées aux tableaux 12 à 15.

Tableau 12. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau paternel utilisant la photopériode selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	53	83	53
16 novembre	93	53	83	53
1 ^{er} janvier	93	53	83	53
16 février	93	53	83	53
1 ^{er} avril	93	53	83	53
16 mai	85	45	75	45
1 ^{er} juillet	85	45	75	45
16 août	90	50	80	50

Tableau 13. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau paternel utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	82	83	76
16 novembre	93	74	83	72
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	75	32	65	50
1 ^{er} avril ^z	60	26	50	38
16 mai	60	50	50	44
1 ^{er} juillet	65	59	55	51
16 août	80	72	70	64

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 14. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau paternel utilisant la photopériode selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	1,6	1,5	1,4	1,3
16 novembre	1,6	1,5	1,4	1,3
1 ^{er} janvier	1,6	1,5	1,4	1,3
16 février	1,6	1,5	1,4	1,3
1 ^{er} avril	1,6	1,5	1,4	1,3
16 mai	1,5	1,4	1,3	1,2
1 ^{er} juillet	1,5	1,4	1,3	1,2
16 août	1,6	1,5	1,4	1,3

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Tableau 15. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau paternel utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	1,6	1,5	1,4	1,3
16 novembre	1,6	1,5	1,4	1,3
1 ^{er} janvier	1,6	1,5	1,4	1,3
16 février	1,5	1,4	1,3	1,2
1 ^{er} avril ^y	1,5	1,4	1,3	1,2
16 mai	1,5	1,4	1,3	1,2
1 ^{er} juillet	1,5	1,4	1,3	1,2
16 août	1,5	1,4	1,3	1,2

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Pour établir les performances des agneaux de génotype paternel, les moyennes des races Suffolk, Hampshire et Arcott Canadien ont été calculées avec la base de données GenOvis (Tableau 16).

Tableau 16. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype paternel ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

		Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
% à l'allaitement artificiel ^z		3	6	15	35	.
Poids naissance (kg)	M	6,2	5,3	4,8	3,2	5,4
	F	5,9	5,0	4,6	3,0	5,1
GMQ présevrage (kg/j)	M	0,347	0,294	0,296	0,250	0,266
	F	0,327	0,277	0,295	0,225	0,265
GMQ 31-55 j (kg/j)	M	.	.	.	.	0,326
	F	.	.	.	.	0,325
GMQ postsevrage (kg/j)	M	0,361	0,360	0,363	0,374	0,362
	F	0,307	0,311	0,309	0,316	0,311
Mortalité 0-3 j (%)		9,5	13,1	21,1	30,0	.
Mortalité 4 j - sevrage (%)		2,7	4,5	5,4	8,0	3,0
Mortalité 31-55 j (%)		.	.	.	.	1,0

^z Proportion des agneaux vivants à 3 jours qui sont placés en allaitement artificiel

Puisque les quantités d'aliments servies aux agneaux sont modulées à partir des performances de croissance, celles-ci sont différentes d'un génotype à l'autre (tableaux 17 et 18)

Tableau 17. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype paternel durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. artificiel	
					1-30 j	31-55 j
Mâle						
Fourrage ^z	0,055	0,046	0,045	0,035	0,033	0,156
Concentré (1:2) ^y	0,319	0,272	0,262	0,204	0,190	0,910
Lactoreplaceur ^x	.	.	.	.	0,309	.
Femelle						
Fourrage	0,052	0,044	0,055	0,032	0,031	0,152
Concentré (1:2)	0,302	0,256	0,258	0,186	0,184	0,893
Lactoreplaceur	.	.	.	.	0,307	.

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x Lactoreplaceur pour agneaux

Tableau 18. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype paternel durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage

	56-71 j					72 j-Abattage				
	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
Agneau léger										
<i>Mâle</i>										
Fourrage ^z	0,680	0,593	0,587	0,478	0,587	0,504	0,476	0,474	0,434	0,478
Concentré (1:3) ^y	1,054	0,919	0,909	0,740	0,926	.	.	.	.	.
Concentré (1 :4) ^x	.	.	.	.	.	1,214	1,147	1,144	1,047	1,152
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,637	0,552	0,565	0,434	0,573	0,486	0,458	0,462	0,418	0,465
Concentré (1:3)	0,986	0,855	0,875	0,672	0,888	.	.	.	.	.
Concentré (1 :4) ^x	.	.	.	.	.	1,170	1,104	1,113	1,007	1,120
Agneau lourd										
<i>Mâle</i>										
Fourrage	0,680	0,593	0,587	0,478	0,587	0,554	0,530	0,529	0,496	0,532
Concentré (1:3)	1,054	0,919	0,909	0,740	0,926	.	.	.	.	.
Concentré (1 :4) ^x	.	.	.	.	.	1,335	1,279	1,276	1,196	1,283
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,637	0,552	0,565	0,434	0,573	0,512	0,489	0,492	0,456	0,495
Concentré (1:3)	0,986	0,855	0,875	0,672	0,888	.	.	.	.	.
Concentré (1 :4) ^x	.	.	.	.	.	1,235	1,179	1,187	1,099	1,192

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 3 maïs : 3,05 Mcal/kg EM et 18,3 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x 1 supplément : 4 maïs : 3,07 Mcal/kg EM et 16,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

Résultats techniques

En comparant, pour le génotype paternel, les techniques du CIDR^{MD} et de la photopériode, on remarque tout de suite la différence de près de 15 % entre les taux de fertilité des deux troupeaux simulés (Tableau 19). Les races paternelles étant naturellement peu désaisonnées, les taux de fertilité obtenus en contre-saison avec le CIDR^{MD} abaissent substantiellement le taux moyen du troupeau. C'est un gain de 0,09 agnelage par femelle par année qui est obtenu grâce aux meilleurs taux de fertilité en photopériode. Du côté des taux de prolificité, la différence obtenue entre les deux techniques est moins importante. Ceci s'explique par l'utilisation de l'hormone eCG lors des saillies avec CIDR^{MD}, puisque celle-ci tend à augmenter la taille de portée. En combinant le rythme d'agnelage et la prolificité, le troupeau sous photopériode affiche un avantage de 0,19 agneau né par femelle par année. Au final, ce sont 6,3 kg d'agneaux qui sont vendus en plus par chaque femelle du troupeau.

Tableau 19. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique paternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode	CIDR ^{MD}
Taux de fertilité (%) ^z	85,2	70,7
Taux de prolificité ^y	1,54	1,49
Nbre agnelage réalisé ^x	1,19	1,10
Nbre agneaux nés ^x	1,83	1,64
Nbre agneaux sevrés ^x	1,54	1,38
Taux de mortalité des agneaux (%)	17,6	16,9
Nbre agneau vendu ^x	1,33	1,18
Kg agneaux vendus ^x	57,5	51,2
Superficie en parquet (m ²)	994	938

^z Nbre femelles gestantes / nbre femelles mises à la saillie

^y Nbre agneau né / agnelage

^x Par femelle en inventaire par année

Résultats économiques¹

Tout d'abord, les résultats économiques de chaque technique ne sont pas présentés en valeurs absolues. En effet, ce mode de présentation aurait inévitablement attiré l'attention sur les différences de revenus et dépenses calculés entre les types génétiques. Encore une fois, l'objectif du projet n'était pas de comparer les types génétiques, mais bien de comparer les techniques de reproduction à contre-

¹ Les résultats économiques ont été arrondis au dixième.

saison. Les performances économiques sont donc présentées sous forme de différence entre deux techniques. Ainsi, chez les troupeaux de génotype paternel, les meilleures performances reproductrices obtenues grâce à la technique de la photopériode ont mené à de plus grandes ventes d'agneaux et de béliers reproducteurs. Les revenus de ces ventes ont alors été augmentés de près de 40 \$ par femelle, par rapport à la technique du CIDR^{MD} (Tableau 20). Les compensations nettes de l'ASRA, étant calculées sur le nombre et le poids des agneaux vendus, sont sensiblement plus élevées pour le troupeau sous photopériode. Au total, le troupeau paternel sous photopériode génère 53,70 \$ de revenus par femelle de plus que le troupeau paternel utilisant les CIDR^{MD}.

Tableau 20. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique paternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode vs CIDR ^{MD}
Produits (\$/femelle)	
Vente agneaux	+ 23,40
Vente sujets reproducteurs	+ 16,50
ASRA - compensations nettes	+ 13,90
Autres produits ^z	+ 0,00
Total produits	+ 53,70
Charges (\$/femelle)	
Achat aliments - Brebis	+ 2,30
Achat aliments - Agneaux	+ 7,30
Identification et mise en marché	+ 2,10
Désaisonnement	- 5,30
Loyer et litière	+ 5,50
Autres charges variables ^y	- 0,10
Total charges variables	+ 11,80
Marge brute (\$/femelle)	+ 41,90

^z Vente laine et sujets de réforme

^y Échographies de gestation, frais vétérinaires et tonte

Avec de meilleurs taux de fertilité, les femelles sont en moyenne plus souvent alimentées avec des rations de fin de gestation et de lactation. Les coûts par femelle par jour de ces périodes d'alimentation sont les plus élevés; ceci est cohérent avec la hausse des frais d'alimentation de 2,30 \$ par femelle (Tableau 20). Un plus grand nombre d'agneaux produits fait monter les charges d'alimentation de ceux-ci par plus de 7 \$ par femelle du troupeau. Ces mêmes agneaux supplémentaires, pour la technique de la photopériode, entraînent des coûts supplémentaires d'identification permanente et de mise en marché, mais aussi de loyer et de litière (7,60 \$ par femelle en plus). À l'inverse, pour le génotype paternel, la technique de la photopériode permet des économies relatives au désaisonnement de 5,30 \$ par femelle. En effet, les faibles performances de fertilité en contre-saison du troupeau avec CIDR^{MD} augmentent l'utilisation de ces implants pour les femelles remises à l'accouplement. Au total, le troupeau paternel sous photopériode génère 11,80 \$ de charges variables par femelle de plus que le troupeau paternel utilisant les CIDR^{MD}. Ainsi, l'écart de marge brute favorisant la technique de la photopériode est de 41,90 \$ par femelle.

4.3.2. Génotype maternel

Le troupeau de génotype maternel est lui aussi un troupeau fermé de race pure axé sur la vente de béliers reproducteurs (25 % des sujets disponibles) et d'agneaux de marché. Ces femelles ont une saison de reproduction légèrement plus longue que celles de génotype paternel et leur capacité à se reproduire naturellement en contre-saison est aussi un peu plus élevée. Les performances reproductrices de ces femelles sont donc un peu supérieures à celles de type génétique paternel, lors de saillies en contre-saison en saillies naturelles sans technique de reproduction particulière.

Données saisies

Les performances reproductrices du troupeau de génotype maternel sont présentées aux tableaux 21 à 25. Les taux de fertilité avec la technique de la photopériode sont identiques pour tous les génotypes de femelles, ils ne sont pas représentés ici (voir section 4.3.1).

Tableau 21. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau maternel utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	78	83	74
16 novembre	93	68	83	70
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	80	34	70	54
1 ^{er} avril ^z	75	32	65	50
16 mai	65	52	55	48
1 ^{er} juillet	75	63	65	58
16 août	85	75	75	68

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 22. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau maternel utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	85	83	77
16 novembre	93	68	83	70
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	80	34	70	54
1 ^{er} avril ^z	60	26	50	38
16 mai	50	40	40	35
1 ^{er} juillet	55	50	45	41
16 août	85	78	75	70

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 23. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau maternel utilisant la photopériode selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	1,8	1,7	1,6	1,5
16 novembre	1,8	1,7	1,6	1,5
1 ^{er} janvier	1,8	1,7	1,6	1,5
16 février	1,8	1,7	1,6	1,5
1 ^{er} avril	1,8	1,7	1,6	1,5
16 mai	1,7	1,6	1,5	1,4
1 ^{er} juillet	1,7	1,6	1,5	1,4
16 août	1,8	1,7	1,6	1,5

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Tableau 24. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau maternel utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	1,8	1,7	1,6	1,5
16 novembre	1,8	1,7	1,6	1,5
1 ^{er} janvier	1,8	1,7	1,6	1,5
16 février	1,7	1,6	1,5	1,4
1 ^{er} avril	1,7	1,6	1,5	1,4
16 mai	1,7	1,6	1,5	1,4
1 ^{er} juillet	1,7	1,6	1,5	1,4
16 août	1,7	1,6	1,5	1,4

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Tableau 25. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau maternel utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	1,8	1,7	1,6	1,5
16 novembre	1,8	1,7	1,6	1,5
1 ^{er} janvier	1,8	1,7	1,6	1,5
16 février	1,7	1,6	1,5	1,4
1 ^{er} avril ^y	1,6	1,5	1,4	1,3
16 mai	1,5	1,4	1,3	1,2
1 ^{er} juillet	1,6	1,5	1,4	1,3
16 août	1,7	1,6	1,5	1,4

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Pour établir les performances des agneaux de génotype maternel, les moyennes des races Dorset et Polypay ont été calculées dans la base de données GenOvis (Tableau 26).

Tableau 26. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype maternel ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

		Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
% à l'allaitement artificiel ^z		3	6	12	30	.
Poids naissance (kg)	M	5,1	4,4	3,7	3,3	4,3
	F	4,8	4,2	3,6	2,9	4,1
GMQ présevrage (kg/j)	M	0,302	0,255	0,249	0,230	0,219
	F	0,282	0,244	0,234	0,220	0,204
GMQ 31-55 j (kg/j)	M	.	.	.	.	0,279
	F	.	.	.	.	0,264
GMQ postsevrage (kg/j)	M	0,304	0,306	0,309	0,309	0,309
	F	0,267	0,270	0,272	0,272	0,272
Mortalité 0-3 j (%)		5,9	10,2	21,2	28,0	.
Mortalité 4 j - sevrage (%)		1,8	2,4	3,2	4,7	3,0
Mortalité 31-55 j (%)		.	.	.	.	1,0

^z Proportion des agneaux vivants à 3 jours qui sont placés en allaitement artificiel

Les quantités d'aliments servies aux agneaux de génotype maternel sont présentées aux tableaux 27 et 28.

Tableau 27. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype maternel durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. artificiel	
					1-30 j	31-55 j
Mâle						
Fourrage ^z	0,046	0,040	0,037	0,033	0,026	0,118
Concentré (1:2) ^y	0,272	0,231	0,214	0,192	0,154	0,693
Lactoreplaceur ^x	.	.	.	.	0,254	.
Femelle						
Fourrage	0,044	0,038	0,035	0,031	0,025	0,112
Concentré (1:2)	0,255	0,221	0,204	0,179	0,145	0,653
Lactoreplaceur	.	.	.	.	0,237	.

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x Lactoreplaceur pour agneaux

Tableau 28. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype maternel durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage

	56-71 j					72 j-Abattage				
	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
Agneau léger										
<i>Mâle</i>										
Fourrage ^z	0,274	0,238	0,227	0,208	0,232	0,517	0,489	0,481	0,465	0,485
Concentré (1:2) ^y	1,132	0,984	0,938	0,858	0,959	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	0,992	0,938	0,922	0,892	0,930
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,254	0,225	0,213	0,193	0,216	0,498	0,475	0,466	0,450	0,469
Concentré (1:2)	1,051	0,930	0,878	0,798	0,894	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	0,956	0,912	0,894	0,864	0,900
Agneau lourd										
<i>Mâle</i>										
Fourrage	0,274	0,238	0,227	0,208	0,232	0,601	0,576	0,568	0,554	0,572
Concentré (1:2)	1,132	0,984	0,938	0,858	0,959	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,152	1,104	1,090	1,063	1,097
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,254	0,225	0,213	0,193	0,216	0,553	0,533	0,524	0,510	0,527
Concentré (1:2)	1,051	0,930	0,878	0,798	0,894	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,061	1,022	1,006	0,979	1,011

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x 1 supplément : 4 maïs : 3,07 Mcal/kg EM et 16,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

Résultats techniques

Les femelles du troupeau de génotype maternel ont mieux performé avec la technique du CIDR^{MD} qu'avec l'effet bélier (Tableau 29). Un avantage de près de 8 % de fertilité a mené à un gain de 0,05 agnelage par femelle par année pour le troupeau utilisant les CIDR^{MD}. Cette technique a augmenté de 0,14 le nombre d'agneau né par femelle par année. Au final, ce sont 4,9 kg de plus qui ont été vendus par le troupeau avec CIDR^{MD} par rapport à celui utilisant l'effet bélier.

Encore une fois, la technique de la photopériode a permis d'augmenter les performances techniques par rapport à la technique du CIDR^{MD} (Tableau 29). Les différences observées entre ces deux techniques sont très semblables à celles obtenues entre l'effet bélier et le CIDR^{MD}.

Tableau 29. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique maternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode	CIDR ^{MD}	Effet bélier
Taux de fertilité (%) ^z	85,2	76,5	68,6
Taux de prolificité ^y	1,74	1,69	1,64
Nbre agnelage réalisé ^x	1,19	1,14	1,09
Nbre agneaux nés ^x	2,07	1,93	1,79
Nbre agneaux sevrés ^x	1,79	1,67	1,56
Taux de mortalité des agneaux (%)	15,2	14,7	14,3
Nbre agneau vendu ^x	1,57	1,47	1,35
Kg agneaux vendus ^x	68,0	63,4	58,5
Superficie en parquet (m ²)	1057	1013	975

^z Nbre femelles gestantes / nbre femelles mises à la saillie

^y Nbre agneau né / agnelage

^x Par femelle en inventaire par année

Résultats économiques

Chez le génotype maternel, les avantages techniques d'utiliser le CIDR^{MD} par rapport à l'effet bélier se traduisent dans les résultats économiques. En effet, la technique du CIDR^{MD} a permis de plus importants revenus provenant de la vente des agneaux et des béliers et des compensations nettes de l'ASRA (Tableau 30). Les revenus annuels ont alors été augmentés de 40,30 \$ par femelle. Les agneaux plus nombreux impliquent des coûts d'alimentation plus élevés (5,80 \$ par femelle) et de plus grandes superficies et quantités de litière (3,70 \$ par femelle). De plus, la technique du CIDR^{MD} étant plus coûteuse à appliquer que celle de l'effet bélier, les frais de désaisonnement augmentent de 6,20 \$ par

femelle. Ainsi, les charges variables augmentent de 19,10 \$ par femelle, limitant le gain de marge brute à 21,20 \$ par femelle.

Tableau 30. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique maternel selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode vs CIDR ^{MD}	CIDR ^{MD} vs Effet bélier
Produits (\$/femelle)		
Vente agneaux	+ 17,60	+ 18,00
Vente sujets reproducteurs	+ 12,90	+ 11,50
ASRA - compensations nettes	+ 10,20	+ 10,80
Autres produits ^z	+ 0,00	+ 0,00
Total produits	+ 40,70	+ 40,30
Charges (\$/femelle)		
Achat aliments - Brebis	+ 1,60	+ 1,70
Achat aliments - Agneaux	+ 5,80	+ 5,80
Identification et mise en marché	+ 1,50	+ 1,70
Désaisonnement	- 4,00	+ 6,20
Loyer et litière	+ 4,30	+ 3,70
Autres charges variables ^y	- 0,10	+ 0,00
Total charges variables	+ 9,10	+ 19,10
Marge brute (\$/femelle)	+ 31,50	+ 21,20

^z Vente laine et sujets de réforme

^y Échographies de gestation, frais vétérinaires et tonte

Comme c'est le cas pour le troupeau de génotype paternel, l'utilisation de la photopériode améliore les résultats économiques du troupeau maternel (Tableau 30). Les gains sont un peu moins élevés que pour le génotype paternel puisque les performances reproductrices de ces dernières sont moins élevées lorsque la technique du CIDR^{MD} est utilisée. Les économies sur les frais de désaisonnement que permet la photopériode par rapport au CIDR^{MD} atténuent l'augmentation des charges variables totales (9,10 \$ par femelle en plus) et améliorent ainsi le gain en marge brute (31,50 \$ par femelle).

4.3.3. Génotype prolifique désaisonné

Le troupeau de génotype prolifique désaisonné est un troupeau fermé de race pure axé sur la vente d'agnelles de reproduction (70 % des sujets disponibles) et d'agneaux de marché. Ces femelles ont une saison de reproduction allongée et possèdent généralement une très bonne capacité de reproduction naturelle en contre-saison. Elles présentent de bonnes performances reproductrices en contre-saison lors de saillies naturelles sans technique de reproduction particulière.

Données saisies

Les performances reproductrices des troupeaux de génotype prolifique désaisonné sont présentées aux tableaux 31 à 35. Les taux de fertilité avec la technique de la photopériode sont identiques d'un type génétique de femelles à l'autre; ils ne sont pas présentés de nouveau.

Tableau 31. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	68	83	70
16 novembre	93	56	83	66
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	90	39	80	61
1 ^{er} avril	85	36	75	57
16 mai	80	48	70	56
1 ^{er} juillet	85	62	75	63
16 août	90	72	80	69

Tableau 32. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	74	83	72
16 novembre	93	56	83	66
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	90	39	80	61
1 ^{er} avril ^z	80	34	70	54
16 mai	70	42	60	48
1 ^{er} juillet	80	64	70	61
16 août	90	78	80	72

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 33. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant la photopériode selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,7	2,6	2,5	2,4
16 novembre	2,7	2,6	2,5	2,4
1 ^{er} janvier	2,7	2,6	2,5	2,4
16 février	2,7	2,6	2,5	2,4
1 ^{er} avril	2,7	2,6	2,5	2,4
16 mai	2,6	2,5	2,4	2,3
1 ^{er} juillet	2,6	2,5	2,4	2,3
16 août	2,7	2,6	2,5	2,4

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Tableau 34. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,7	2,6	2,5	2,4
16 novembre	2,7	2,6	2,5	2,4
1 ^{er} janvier	2,7	2,6	2,5	2,4
16 février	2,6	2,5	2,4	2,3
1 ^{er} avril ^y	2,6	2,5	2,4	2,3
16 mai	2,6	2,5	2,4	2,3
1 ^{er} juillet	2,6	2,5	2,4	2,3
16 août	2,6	2,5	2,4	2,3

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 35. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau prolifique désaisonné utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,7	2,6	2,5	2,4
16 novembre	2,7	2,6	2,5	2,4
1 ^{er} janvier	2,7	2,6	2,5	2,4
16 février	2,6	2,5	2,4	2,3
1 ^{er} avril ^y	2,5	2,4	2,3	2,2
16 mai	2,5	2,4	2,3	2,2
1 ^{er} juillet	2,5	2,4	2,3	2,2
16 août	2,6	2,5	2,4	2,3

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Pour établir les performances des agneaux de génotype prolifique désaisonné, les moyennes de la race Romanov ont été calculées dans la base de données GenOvis (Tableau 36).

Tableau 36. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype prolifique désaisonné ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

		Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
% à l'allaitement artificiel ^z		3	6	10	25	.
Poids naissance (kg)	M	3,8	3,3	3,0	2,7	2,9
	F	3,6	3,1	2,7	2,6	2,7
GMQ présevrage (kg/j)	M	0,282	0,265	0,264	0,257	0,234
	F	0,259	0,238	0,226	0,230	0,196
GMQ 31-55 j (kg/j)	M	.	.	.	.	0,294
	F	.	.	.	.	0,256
GMQ postsevrage (kg/j)	M	0,310	0,314	0,318	0,323	0,318
	F	0,246	0,252	0,252	0,269	0,252
Mortalité 0-3 j (%)		9,4	11,7	17,2	20,5	.
Mortalité 4 j - sevrage (%)		2,8	2,4	2,9	3,5	3,0
Mortalité 31-55 j (%)		.	.	.	.	1,0

^z Proportion des agneaux vivants à 3 jours qui sont placés en allaitement artificiel

Les quantités d'aliments servies aux agneaux du génotype prolifique désaisonné sont présentées aux tableaux 37 et 38.

Tableau 37. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique désaisonné durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. artificiel	
					1-30 j	31-55 j
Mâle						
Fourrage ^z	0,040	0,037	0,036	0,034	0,022	0,112
Concentré (1:2) ^y	0,234	0,215	0,208	0,198	0,130	0,657
Lactoreplaceur ^x	.	.	.	.	0,271	.
Femelle						
Fourrage	0,037	0,033	0,031	0,031	0,020	0,097
Concentré (1:2)	0,217	0,196	0,181	0,181	0,114	0,569
Lactoreplaceur	.	.	.	.	0,227	.

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x Lactoreplaceur pour agneaux

Tableau 38. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique désaisonné durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage

	56-71 j					72 j-Abattage				
	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
Agneau léger										
<i>Mâle</i>										
Fourrage ^z	0,248	0,233	0,229	0,222	0,227	0,497	0,486	0,483	0,478	0,481
Concentré (1:2) ^y	1,026	0,962	0,948	0,919	0,937	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	0,954	0,932	0,927	0,918	0,923
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,225	0,207	0,196	0,199	0,194	0,473	0,460	0,451	0,455	0,449
Concentré (1:2)	0,929	0,856	0,808	0,822	0,801	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	0,908	0,882	0,865	0,872	0,862
Agneau lourd										
<i>Mâle</i>										
Fourrage	0,248	0,233	0,229	0,222	0,227	0,583	0,573	0,571	0,566	0,569
Concentré (1:2)	1,026	0,962	0,948	0,919	0,937	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,119	1,099	1,095	1,086	1,091
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,225	0,207	0,196	0,199	0,194	0,531	0,519	0,511	0,514	0,510
Concentré (1:2)	0,929	0,856	0,808	0,822	0,801	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,018	0,995	0,980	0,987	0,978

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x 1 supplément : 4 maïs : 3,07 Mcal/kg EM et 16,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

Résultats techniques

Les femelles du troupeau de génotype prolifique désaisonné ont mieux performé avec la technique du CIDR^{MD} qu'avec l'effet bélier (Tableau 39). Toutefois, cet avantage est plutôt modeste avec une différence de 3 % de fertilité. Le rythme d'agnelage se trouve augmenté par seulement 0,02 agnelage par femelle par année. La technique du CIDR^{MD} a haussé de 0,09 le nombre d'agneaux nés par femelle par année, par rapport à l'effet bélier. L'utilisation du CIDR^{MD} bonifie les ventes par moins de 3 kg d'agneaux par femelle.

Le troupeau simulé avec la technique de la photopériode a obtenu des performances légèrement plus élevées que celui avec CIDR^{MD} (Tableau 39). Les différences observées entre ces deux techniques sont encore une fois très semblables à celles obtenues entre l'effet bélier et le CIDR^{MD}.

Tableau 39. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode	CIDR ^{MD}	Effet bélier
Taux de fertilité (%) ^z	85,2	83,7	80,7
Taux de prolificité ^y	2,64	2,60	2,56
Nbre agnelage réalisé ^x	1,19	1,18	1,16
Nbre agneaux nés ^x	3,13	3,07	2,98
Nbre agneaux sevrés ^x	2,55	2,50	2,43
Taux de mortalité des agneaux (%)	19,8	19,8	19,5
Nbre agneau vendu ^x	2,33	2,28	2,22
Kg agneaux vendus ^x	100,5	98,5	95,7
Superficie en parquet (m ²)	1022	1003	984

^z Nbre femelles gestantes / nbre femelles mises à la saillie

^y Nbre agneau né / agnelage

^x Par femelle en inventaire par année

Résultats économiques

Les troupeaux de génotype prolifique désaisonné ont montré des résultats légèrement plus élevés avec la technique du CIDR^{MD} qu'avec l'effet bélier (Tableau 40). Les ventes plus élevées avec la technique du CIDR^{MD} (22,80 \$ par femelle) sont partiellement annulées par l'augmentation des charges variables (10,30 \$ par femelle) portant l'amélioration de la marge brute annuelle à 12,50 \$ par femelle.

Tableau 40. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode vs CIDR ^{MD}	CIDR ^{MD} vs Effet bélier
Produits (\$/femelle)		
Vente agneaux	+ 6,00	+ 7,20
Vente sujets reproducteurs	+ 7,50	+ 9,40
ASRA - compensations nettes	+ 4,50	+ 6,20
Autres produits ^z	+ 0,00	+ 0,00
Total produits	+ 18,00	+ 22,80
Charges (\$/femelle)		
Achat aliments - Brebis	+ 0,50	+ 0,60
Achat aliments - Agneaux	+ 2,30	+ 2,90
Identification et mise en marché	+ 0,50	+ 0,70
Désaisonnement	- 2,30	+ 4,20
Loyer et litière	+ 1,90	+ 1,90
Autres charges variables ^y	+ 0,00	+ 0,00
Total charges variables	+ 2,80	+ 10,30
Marge brute (\$/femelle)	+ 15,10	+ 12,50

^z Vente laine et sujets de réforme

^y Échographies de gestation, frais vétérinaires et tonte

En comparaison avec le CIDR^{MD}, la photopériode augmente les revenus du troupeau prolifique désaisonné de 18,00 \$ par femelle (Tableau 40). Grâce aux économies sur les frais de désaisonnement (2,30 \$ par femelle), la photopériode limite la hausse des charges variables à 2,80 \$ par femelle. Les gains sur la marge brute sont donc de 15,10 \$ par femelle, par rapport à la technique du CIDR^{MD}.

4.3.4. Génotype prolifique non-désaisonné

Le troupeau de génotype prolifique non-désaisonné est un troupeau fermé de race pure axé sur la vente d'agnelles de reproduction (70 % des sujets disponibles) et d'agneaux de marché. Les femelles ont une saison de reproduction écourtée et possèdent une capacité de reproduction à contre-saison

semblable à celle du type paternel. Elles présentent de faibles performances reproductrices en contre-saison lors de saillies naturelles sans technique de reproduction particulière.

Données saisies

Les performances reproductrices des troupeaux de génotype prolifique non-désaisonné sont présentées aux tableaux 41 à 43. Les taux de fertilité avec la technique de la photopériode sont identiques d'un type génétique de femelles à l'autre; ils ne sont donc pas présentés de nouveau.

Tableau 41. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau prolifique non-désaisonné utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	82	83	76
16 novembre	93	74	83	72
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	75	32	65	50
1 ^{er} avril ^z	60	26	50	38
16 mai	60	50	50	44
1 ^{er} juillet	65	59	55	51
16 août	80	72	70	64

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 42. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau prolifique non-désaisonné utilisant la photopériode selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,4	2,3	2,2	2,1
16 novembre	2,4	2,3	2,2	2,1
1 ^{er} janvier	2,4	2,3	2,2	2,1
16 février	2,4	2,3	2,2	2,1
1 ^{er} avril	2,4	2,3	2,2	2,1
16 mai	2,3	2,2	2,1	2,0
1 ^{er} juillet	2,3	2,2	2,1	2,0
16 août	2,4	2,3	2,2	2,1

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Tableau 43. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau prolifique non-désaisonné utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,4	2,3	2,2	2,1
16 novembre	2,4	2,3	2,2	2,1
1 ^{er} janvier	2,4	2,3	2,2	2,1
16 février	2,3	2,2	2,1	2,0
1 ^{er} avril ^y	2,3	2,2	2,1	2,0
16 mai	2,3	2,2	2,1	2,0
1 ^{er} juillet	2,3	2,2	2,1	2,0
16 août	2,3	2,2	2,1	2,0

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Pour établir les performances des agneaux de génotype prolifique non-désaisonné, les moyennes de la race Arcott Rideau ont été calculées dans la base de données GenOvis (Tableau 44).

Tableau 44. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype prolifique non-désaisonné ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

		Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
% à l'allaitement artificiel ^z		3	6	10	30	.
Poids naissance (kg)	M	4,9	4,2	3,7	3,3	3,7
	F	4,6	3,9	3,5	3,1	3,5
GMQ présevrage (kg/j)	M	0,333	0,278	0,258	0,252	0,228
	F	0,306	0,266	0,248	0,235	0,218
GMQ 31-55 j (kg/j)	M	.	.	.	.	0,288
	F	.	.	.	.	0,278
GMQ postsevrage (kg/j)	M	0,341	0,330	0,332	0,336	0,332
	F	0,291	0,292	0,286	0,285	0,286
Mortalité 0-3 j (%)		9,6	9,2	15,6	20,3	.
Mortalité 4 j - sevrage (%)		4,2	4,8	5,9	7,3	3,0
Mortalité 31-55 j (%)		.	.	.	.	1,0

^z Proportion des agneaux vivants à 3 jours qui sont placés en allaitement artificiel

Les quantités d'aliments servies aux agneaux de génotype prolifique non-désaisonné sont présentées aux tableaux 45 et 46.

Tableau 45. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique non-désaisonné durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. artificiel	
					1-30 j	31-55 j
Mâle						
Fourrage ^z	0,049	0,041	0,037	0,035	0,025	0,117
Concentré (1:2) ^y	0,285	0,240	0,219	0,208	0,144	0,683
Lactoreplaceur ^x	.	.	.	.	0,264	.
Femelle						
Fourrage	0,045	0,039	0,036	0,033	0,023	0,111
Concentré (1:2)	0,264	0,227	0,209	0,194	0,137	0,653
Lactoreplaceur	.	.	.	.	0,253	.

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x Lactoreplaceur pour agneaux

Tableau 46. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau de génotype prolifique non-désaisonné durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage

	56-71 j					72 j-Abattage				
	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
Agneau léger										
<i>Mâle</i>										
Fourrage ^z	0,295	0,253	0,235	0,228	0,233	0,537	0,503	0,489	0,484	0,488
Concentré (1:2) ^y	1,218	1,043	0,972	0,940	0,965	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,030	0,964	0,938	0,928	0,936
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,269	0,238	0,222	0,209	0,220	0,512	0,487	0,474	0,464	0,473
Concentré (1:2)	1,113	0,982	0,916	0,864	0,909	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	0,983	0,935	0,910	0,891	0,907
Agneau lourd										
<i>Mâle</i>										
Fourrage	0,295	0,253	0,235	0,228	0,233	0,634	0,603	0,591	0,586	0,590
Concentré (1:2)	1,218	1,043	0,972	0,940	0,965	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,215	1,157	1,134	1,124	1,132
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,269	0,238	0,222	0,209	0,220	0,581	0,559	0,547	0,538	0,590
Concentré (1:2)	1,113	0,982	0,916	0,864	0,909	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,114	1,072	1,050	1,033	1,047

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x 1 supplément : 4 maïs : 3,07 Mcal/kg EM et 16,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

Résultats techniques

Pour le génotype prolifique non-désaisonné, le troupeau utilisant la photopériode présente des performances supérieures à celle du troupeau utilisant les CIDR^{MD} (Tableau 47). Comme les troupeaux paternels, la différence entre les taux de fertilité est de 15 %, menant à une hausse de 0,09 agnelage par femelle par année. Avec l'augmentation de 0,05 agneau né par agnelage, un gain de 0,26 agneau né par femelle par année est obtenu en utilisant la photopériode. Au final, le troupeau sous photopériode parvient à vendre 8,3 kg d'agneaux de plus que le troupeau avec CIDR^{MD}.

Tableau 47. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique non-désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode	CIDR ^{MD}
Taux de fertilité (%) ^z	85,2	70,7
Taux de prolificité ^y	2,34	2,29
Nbre agnelage réalisé ^x	1,19	1,10
Nbre agneaux nés ^x	2,78	2,52
Nbre agneaux sevrés ^x	2,28	2,07
Taux de mortalité des agneaux (%)	19,3	18,6
Nbre agneau vendu ^x	2,06	1,87
Kg agneaux vendus ^x	89,1	80,8
Superficie en parquet (m ²)	986	901

^z Nbre femelles gestantes / nbre femelles mises à la saillie

^y Nbre agneau né / agnelage

^x Par femelle en inventaire par année

Résultats économiques

Les performances techniques obtenues par le troupeau de génotype prolifique non-désaisonné sont peu élevées lorsque la technique du CIDR^{MD} est utilisée, ce qui favorise la différence entre les résultats économiques du troupeau utilisant cette technique et celui sous photopériode (Tableau 48). Les ventes d'agneaux et d'agnelles reproductrices du troupeau sous photopériode haussent les ventes de près de 45 \$ par femelle, portant l'augmentation des produits à 63,40 \$ par femelle en incluant les compensations nettes de l'ASRA. Ici aussi, les charges variables augmentent de façon limitée (17,10 \$ par femelle) pour conclure avec une marge brute annuelle plus élevée de 46,30 \$ par femelle, toujours à l'avantage de la photopériode.

Tableau 48. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique prolifique non-désaisonné selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode vs CIDR ^{MD}
Produits (\$/femelle)	
Vente agneaux	+ 23,30
Vente sujets reproducteurs	+ 21,60
ASRA - compensations nettes	+ 18,40
Autres produits ^z	+ 0,00
Total produits	+ 63,40
Charges (\$/femelle)	
Achat aliments - Brebis	+ 2,40
Achat aliments - Agneaux	+ 8,30
Identification et mise en marché	+ 2,20
Désaisonnement	- 4,10
Loyer et litière	+ 8,40
Autres charges variables ^y	- 0,10
Total charges variables	+ 17,10
Marge brute (\$/femelle)	+ 46,30

^z Vente laine et sujets de réforme

^y Échographies de gestation, frais vétérinaires et tonte

4.3.5. *Génotype F1 prolifique*

Le troupeau de génotype F1 prolifique est un troupeau axé sur la vente exclusive d'agneaux de marché à partir de reproducteurs achetés. Ces femelles ont une saison de reproduction allongée et possèdent une capacité de reproduction naturelle en contre-saison qui s'approche de celle du génotype prolifique désaisonné. Elles présentent donc de bonnes performances reproductrices en contre-saison lors de saillies naturelles sans technique de reproduction particulière.

Données saisies

Les performances reproductrices des troupeaux de génotype F1 prolifique sont présentées aux tableaux 49 à 53. Les taux de fertilité avec la technique de la photopériode sont identiques d'un troupeau de génotype de femelles à l'autre, ils ne sont pas présentés de nouveau.

Tableau 49. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	68	83	70
16 novembre	93	68	83	70
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	85	36	75	57
1 ^{er} avril ^z	85	36	75	57
16 mai	70	51	60	50
1 ^{er} juillet	85	62	75	63
16 août	85	74	75	68

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 50. Taux de fertilité (%) des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	93	81	83	75
16 novembre	93	68	83	70
1 ^{er} janvier	93	40	83	63
16 février	85	36	75	57
1 ^{er} avril ^z	70	30	60	46
16 mai	60	44	50	42
1 ^{er} juillet	70	61	60	54
16 août	85	77	75	69

^z La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 51. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant la photopériode selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,1	2,0	1,9	1,8
16 novembre	2,1	2,0	1,9	1,8
1 ^{er} janvier	2,1	2,0	1,9	1,8
16 février	2,1	2,0	1,9	1,8
1 ^{er} avril	2,1	2,0	1,9	1,8
16 mai	2,0	1,9	1,8	1,7
1 ^{er} juillet	2,0	1,9	1,8	1,7
16 août	2,1	2,0	1,9	1,8

^z Nombre d'agneau né par agnelage

Tableau 52. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant les CIDR^{MD} selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,1	2,0	1,9	1,8
16 novembre	2,1	2,0	1,9	1,8
1 ^{er} janvier	2,1	2,0	1,9	1,8
16 février	2,0	1,9	1,8	1,7
1 ^{er} avril ^y	2,0	1,9	1,8	1,7
16 mai	2,0	1,9	1,8	1,7
1 ^{er} juillet	2,0	1,9	1,8	1,7
16 août	2,0	1,9	1,8	1,7

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Tableau 53. Taux de prolificité^z des femelles du troupeau F1 prolifique utilisant l'effet bélier selon le groupe de saillie

Groupe de saillie	Brebis	Brebis transférées	Agnelles	Agnelles transférées
1 ^{er} octobre	2,1	2,0	1,9	1,8
16 novembre	2,1	2,0	1,9	1,8
1 ^{er} janvier	2,1	2,0	1,9	1,8
16 février	2,0	1,9	1,8	1,7
1 ^{er} avril ^y	1,9	1,8	1,7	1,6
16 mai	1,9	1,8	1,7	1,6
1 ^{er} juillet	1,9	1,8	1,7	1,6
16 août	2,0	1,9	1,8	1,7

^z Nombre d'agneau né par agnelage

^y La zone grisée identifie les groupes de saillie en contre-saison sexuelle

Pour établir les performances des agneaux de génotype F1 prolifique, les moyennes des croisements qui y correspondent (agneaux issus de mères Dorset-Romanov et de pères de type génétique paternel) ont été calculées dans la base de données GenOvis (Tableau 54).

Tableau 54. Paramètres de croissance et de mortalité des agneaux de génotype F1 prolifique ajustés selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

		Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
% à l'allaitement artificiel ^z		3	6	10	30	.
Poids naissance (kg)	M	5,2	4,2	3,9	3,4	4,0
	F	4,7	4,0	3,7	3,4	3,8
GMQ présevrage (kg/j)	M	0,369	0,304	0,279	0,277	0,249
	F	0,335	0,278	0,256	0,242	0,226
GMQ 31-55 j (kg/j)	M	.	.	.	.	0,309
	F	.	.	.	.	0,286
GMQ postsevrage (kg/j)	M	0,363	0,356	0,342	0,349	0,342
	F	0,282	0,295	0,284	0,256	0,284
Mortalité 0-3 j (%)		7,0	9,0	15,0	20,0	.
Mortalité 4 j - sevrage (%)		1,0	2,0	3,0	4,0	3,0
Mortalité 31-55 j (%)		.	.	.	.	1,0

^z Proportion des agneaux vivants

Les quantités d'aliments servies aux agneaux issus de mères de génotype F1 prolifique sont présentées aux tableaux 55 et 56.

Tableau 55. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau issu de mères de génotype F1 prolifique durant la période présevrage (1-55 j) selon le sexe et le type de naissance et d'élevage

	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. artificiel	
					1-30 j	31-55 j
Mâle						
Fourrage ^z	0,053	0,044	0,040	0,038	0,027	0,126
Concentré (1:2) ^y	0,311	0,255	0,235	0,223	0,157	0,740
Lactoreplaceur ^x	.	.	.	.	0,289	.
Femelle						
Fourrage	0,048	0,040	0,037	0,035	0,025	0,117
Concentré (1:2)	0,282	0,236	0,218	0,204	0,146	0,684
Lactoreplaceur	.	.	.	.	0,262	.

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x Lactoreplaceur pour agneaux

Tableau 56. Quantité quotidienne d'aliments servie (kg/j) par agneau issu de mères de génotype F1 prolifique durant la période postsevrage (55 j-abattage) selon le type d'agneau produit, le sexe et le type de naissance et d'élevage

	56-71 j					72 j-Abattage				
	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.	Simple	Double	Triple	Quad. et +	Allait. art.
Agneau léger										
<i>Mâle</i>										
Fourrage ^z	0,322	0,271	0,251	0,245	0,251	0,561	0,520	0,503	0,499	0,502
Concentré (1:2) ^y	1,332	1,121	1,038	1,014	1,036	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,076	0,997	0,964	0,957	0,964
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,287	0,246	0,228	0,213	0,228	0,525	0,494	0,479	0,465	0,479
Concentré (1:2)	1,186	1,018	0,944	0,882	0,941	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,008	0,949	0,920	0,892	0,919
Agneau lourd										
<i>Mâle</i>										
Fourrage	0,322	0,271	0,251	0,245	0,251	0,639	0,603	0,588	0,584	0,587
Concentré (1:2)	1,332	1,121	1,038	1,014	1,036	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,226	1,157	1,128	1,121	1,127
<i>Femelle</i>										
Fourrage	0,287	0,246	0,228	0,213	0,228	0,577	0,550	0,536	0,523	0,536
Concentré (1:2)	1,186	1,018	0,944	0,882	0,941	.	.	.	.	.
Concentré (1:4) ^x	.	.	.	.	.	1,107	1,055	1,029	1,004	1,028

^z Ensilage d'herbe : 2,29 Mcal/kg EM et 15,7 % PB; valeurs en MS, incluant 10 % de refus.

^y 1 supplément : 2 maïs : 3,02 Mcal/kg EM et 20,9 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

^x 1 supplément : 4 maïs : 3,07 Mcal/kg EM et 16,7 % PB; valeurs en TQS, 88 % MS.

Résultats techniques

Le troupeau commercial de femelles F1 prolifiques obtient de meilleures performances techniques lorsqu'il utilise la technique du CIDR^{MD} plutôt que l'effet bélier (Tableau 57). Le taux de fertilité du troupeau est alors augmenté d'environ 6 %, haussant le rythme d'agnelage par 0,04 agnelage par femelle par année. L'impact sur le nombre d'agneau né par femelle par année est de 0,12 agneau, encore en faveur de la technique du CIDR^{MD}. En somme, le troupeau avec CIDR^{MD} parvient à vendre 4,2 kg d'agneaux de plus que celui avec effet bélier.

Le troupeau sous photopériode obtient des performances techniques légèrement plus élevées que celui utilisant le CIDR^{MD} (Tableau 57). Les gains sont de moindre ampleur qu'entre l'effet bélier et le CIDR^{MD}, avec au final un gain de 3,3 kg d'agneaux vendus par femelle par année.

Tableau 57. Performances techniques annuelles d'un troupeau de type génétique F1 prolifique selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode	CIDR ^{MD}	Effet bélier
Taux de fertilité (%) ^z	85,2	81,0	74,9
Taux de prolificité ^y	2,04	2,00	1,96
Nbre agnelage réalisé ^x	1,19	1,17	1,13
Nbre agneaux nés ^x	2,42	2,33	2,21
Nbre agneaux sevrés ^x	2,10	2,02	1,93
Taux de mortalité des agneaux (%)	14,4	14,4	14,0
Nbre agneau vendu ^x	2,07	2,00	1,90
Kg agneaux vendus ^x	90,7	87,4	83,2
Superficie en parquet (m ²)	922	897	868

^z Nbre femelles gestantes / nbre femelles mises à la saillie

^y Nbre agneau né / agnelage

^x Par femelle en inventaire par année

Résultats économiques

Les gains techniques modérés qu'apporte la technique du CIDR^{MD} par rapport à celle de l'effet bélier se traduisent par des améliorations tout aussi modérées des résultats économiques du génotype F1 prolifique (Tableau 58). Les produits sont plus élevés de 25,30 \$ par femelle et les charges variables de 14,50 \$ par femelle. Le tiers de l'augmentation des charges variables est associé aux frais de désaisonnement. Le gain en marge brute est de 10,80 \$ par femelle.

Tableau 58. Performances économiques annuelles d'un troupeau de type génétique F1 prolifique selon la technique de reproduction à contre-saison utilisée

	Photopériode vs CIDR ^{MD}	CIDR ^{MD} vs Effet bélier
Produits (\$/femelle)		
Vente agneaux	+ 14,60	+ 16,10
Vente sujets reproducteurs	+ 0,00	+ 0,00
ASRA - compensations nettes	+ 7,20	+ 9,10
Autres produits ^z	+ 0,00	+ 0,00
Total produits	+ 21,80	+ 25,30
Charges (\$/femelle)		
Achat aliments - Brebis	+ 0,90	+ 1,30
Achat aliments - Agneaux	+ 3,20	+ 3,90
Identification et mise en marché	+ 1,20	+ 1,50
Désaisonnement	- 2,90	+ 5,00
Loyer et litière	+ 2,50	+ 2,90
Autres charges variables ^y	- 0,10	+ 0,00
Total charges variables	+ 4,80	+ 14,50
Marge brute (\$/femelle)	+ 17,00	+ 10,80

^z Vente laine et sujets de réforme

^y Échographies de gestation, frais vétérinaires et tonte

En comparaison avec la technique du CIDR^{MD}, la photopériode apporte des revenus plus élevés de 21,80 \$ par femelle (Tableau 58). Ici aussi, les coûts de désaisonnement moins importants (2,90 \$ par femelle) permettent de limiter la hausse des charges (4,80 \$ par femelle). La différence de marge brute entre les deux techniques est de 17,00 \$ par femelle, à l'avantage de la photopériode.

5. Conclusion

Le logiciel de simulation de troupeau ovin *Simulovins* s'est avéré un outil performant pour étudier les effets de changements de techniques de reproduction à contre-saison. Sa conception permet d'effectuer une lourde charge de calculs tout en tenant compte d'un maximum d'aspects associés aux changements étudiés.

Les calculs effectués ont permis de chiffrer et de comparer les performances techniques et économiques de trois méthodes de reproduction à contre-saison en tenant compte des principaux modèles de production utilisés par les producteurs ovins québécois (effet bélier, CIDR^{MD} et photopériode).

À partir du modèle de base utilisé pour l'ensemble des troupeaux simulés, dans les troupeaux de génotype maternel, prolifique désaisonné et F1 prolifique, en considérant tous les impacts sur les revenus et les charges variables, la technique du CIDR^{MD} a amélioré la marge brute de 11 à 21 \$/femelle/année, par rapport à la technique de l'effet bélier (Figure 1). À l'échelle du troupeau de 500 femelles, ce sont des gains nets allant de 5 400 à 10 600 \$ qui peuvent être obtenus.

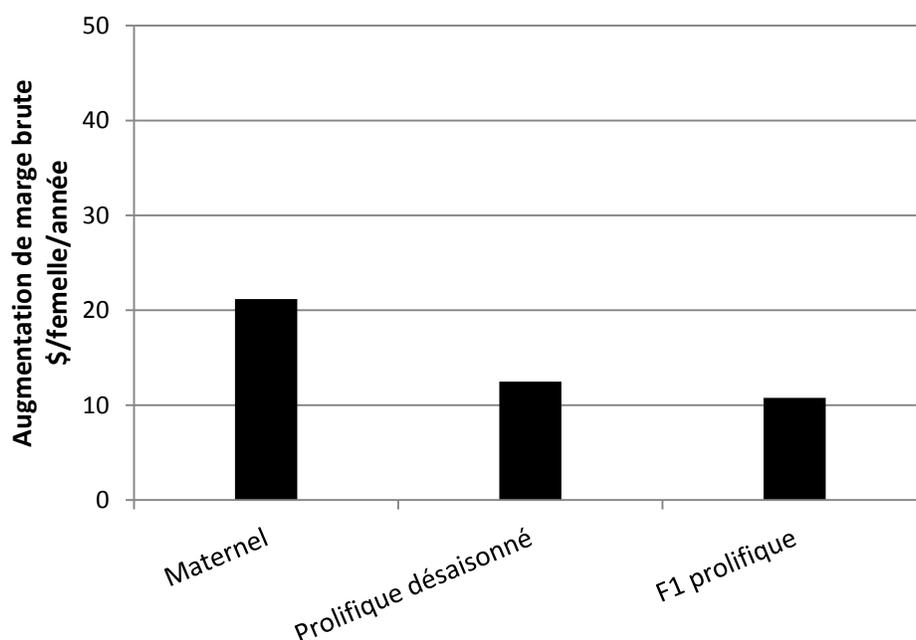


Figure 1. Différence de marge brute par femelle par année des troupeaux utilisant la technique du CIDR^{MD} par rapport à celle de l'effet bélier

Dans les troupeaux de génotype paternel, maternel, prolifique désaisonné, prolifique non-désaisonné et F1 prolifique, une fois tous les impacts sur les revenus et les charges variables considérés, la technique de la photopériode a amélioré la marge brute de 15 à 46 \$/femelle/année, par rapport à la technique du CIDR^{MD} (Figure 2). Pour un troupeau de 500 femelles, ce sont donc des gains nets de 7 500 à plus de 23 000 \$ qui sont attendus, selon le type génétique.

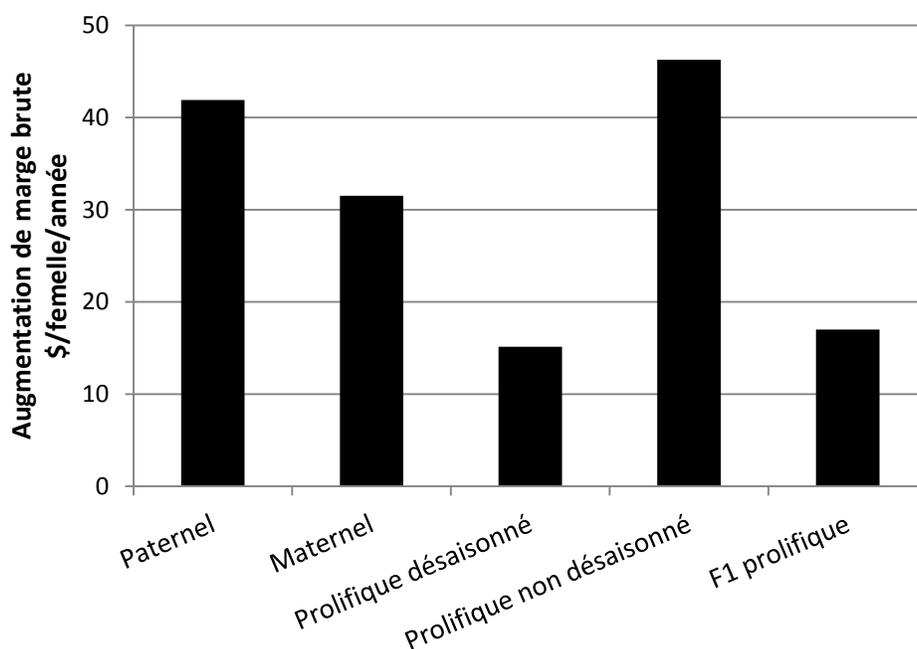


Figure 2. Différence de marge brute par femelle par année des troupeaux utilisant la technique de la photopériode par rapport à celle du CIDR^{MD}

En observant ces chiffres, on remarque que les troupeaux dont les femelles ne sont pas naturellement désaisonnées affichent de très importants gains de rentabilité en utilisant des techniques de reproduction à contre-saison plus performantes. À l'inverse, pour les troupeaux naturellement désaisonnés, les performances en contre-saison varient moins d'une technique à l'autre; les variations de rentabilité sont alors de moindres envergures, mais des gains sont tout de même envisageables.

6. Impacts du projet et perspectives

Les objectifs du projet consistaient à démontrer et chiffrer l'importance économique de l'efficacité de la reproduction en contre-saison sexuelle sur la rentabilité d'une entreprise ovine en comparant les performances de trois techniques de reproduction à contre-saison. Ainsi, la technique de la photopériode a été comparée à celle du CIDR^{MD}, qui a été comparée à celle de l'effet bélier. Effectuées avec des troupeaux de génotypes paternel, maternel, prolifique désaisonné, prolifique non désaisonné et F1 prolifique, les comparaisons ont démontré que, dans tous les troupeaux testés, la technique du CIDR^{MD} s'avère plus performante que celle de l'effet bélier, autant du point de vue des performances techniques qu'économiques. Le même constat s'applique aussi pour la technique de la photopériode dont les performances ont été supérieures à celles obtenues avec l'utilisation du CIDR^{MD}. Les écarts de marge brute observés pour des changements de technique de reproduction à contre-saison (11 à 46 \$/femelle/année) correspondent certainement à une portion de l'écart de marge avant rémunération du travail calculé par le Centre d'études sur les coûts de production en agriculture lors de l'analyse comparative par groupes de performances (CECPA 2013a). L'écart entre le groupe de tête et celui de fin avait été chiffré à 138 \$/brebis.

Il faut toutefois garder en tête que les résultats obtenus n'indiquent pas que la technique de l'effet bélier ne peut jamais être aussi performante que celle du CIDR^{MD} ou que cette dernière ne permet jamais une rentabilité comparable à celle de la photopériode. En effet, on pourrait imaginer que, par exemple, un troupeau naturellement désaisonné conduit selon un calendrier de production évitant le milieu de la contre-saison pourrait obtenir une rentabilité équivalente ou même supérieure avec la technique de l'effet bélier. Aussi, les performances de reproduction qui ont servi de base de comparaison pour l'ensemble des troupeaux simulés sont issues des tendances observées lors de la collecte des données chez les producteurs enquêtés. Or, cette mini-enquête auprès d'une vingtaine d'éleveurs a permis d'établir un constat important et somme toute inquiétant : les résultats de fertilité à contre-saison sont très variables d'un éleveur à l'autre et d'une saison à l'autre, même si la technique de reproduction et le génotype des femelles sont les mêmes. Les résultats techniques et subséquentement économiques ne dépendent donc pas uniquement du génotype des femelles et de la technique de reproduction utilisée. D'autres facteurs entrent alors en ligne de compte (régie de la reproduction, alimentation et condition de chair des femelles, conditions d'ambiance...) et peuvent mener à de mauvais résultats de fertilité et donc de rentabilité. Nul doute que ces facteurs mériteraient d'être étudiés de plus près.

Les résultats obtenus sont de précieux indicateurs pour les producteurs et leurs conseillers dans le choix d'une technique de reproduction à contre-saison pour un élevage donné. Les gains monétaires potentiels sont intéressants, particulièrement pour les races naturellement peu désaisonnées. Le choix de la technique de reproduction à contre-saison doit donc être intégré à toute démarche visant à améliorer la rentabilité d'une entreprise ovine. Les gains en rentabilité calculés dans ce projet peuvent être des arguments de poids lorsqu'il est question d'adopter ou de faire adopter une de ces techniques.

Références

- Alliance Pastorale. 2007.** Normes pour bâtiments d'élevage pour ovin. [En ligne] Disponible: http://www.alliancepastorale.fr/IMG/pdf/Conseils_2007_Ovin.pdf [9 octobre 2008].
- Bélanger, M.-A. et Potvin, R. 2000.** Planification et construction d'une installation d'élevage. Feuillet 8.20 in CRAAQ, ed. Guide production ovine, Québec.
- Blais, É., Castonguay, F. W., Demers-Caron, V. et Thériault, M. 2014.** Utilisation du CIDR pour le contrôle de la reproduction des brebis en contre-saison sexuelle. 111 pages. Rapport remis au CDAQ - projet no. 6606.
- Blanchin, J. Y. 2005.** Permettre de gagner en efficacité. Pâtre, Mai 2005: 26-27.
- Castonguay, F. W. 2012.** La reproduction chez les ovins : Université Laval. 144 pp.
- Castonguay, F. W. 2014.** Induction et synchronisation des chaleurs avec le CIDR. Département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada.
- Castonguay, F. W. et Demers-Caron, V. 2014.** Analyse des critères de production favorisant la pérennité des entreprises ovines par l'amélioration de la rentabilité. 71 pages. Rapport remis au MAPAQ - projet no. 810184.
- Castonguay, F. W., Thériault, M. et Cameron, J. 2006.** Étude d'un système de production accéléré en élevage ovin. Programme de photopériode appliqué à longueur d'année à l'ensemble d'un troupeau. 133 pages. Rapport remis au CDAQ - projet no. 2105.
- CECPA. 2013a.** Étude sur le coût de production - Analyse comparative, agneaux 2011. Lévis, Canada. 9 pp.
- CECPA. 2013b.** Étude sur le coût de production des agneaux en 2011 au Québec. Lévis, Canada. 83 pp.
- CEPOQ. 2010.** Programme d'évaluation génétique à domicile GenOvis. La Pocatière, Canada.
- CRAC. 1995.** Code de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des moutons. Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada, Ottawa, Ontario. 41 pp.
- Demers-Caron, V. 2010.** Impact de la prolificité sur la rentabilité de l'entreprise ovine québécoise : approche par modélisation. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Canada. 125 pp.
- Demers-Caron, V., Castonguay, F. W., Pellerin, D., Thériault, M. et Benjelloun, F. 2010.** Étude de l'influence des paramètres zootechniques sur la rentabilité des entreprises ovines québécoises. 74 pages. Rapport remis au MAPAQ - projet no. 06-INI4-69.
- Demers Caron, V., Maignel, L., Morel, R., Castonguay, F. W., Thériault, M. et Element-Boulianne, C. 2012.** Profilage des paramètres zootechniques du cheptel ovin québécois et de leurs interactions par l'étude et l'analyse de la base de données du programme d'évaluation génétique GenOvis. 62 pages. Rapport remis au MAPAQ - projet no. 09-C-32.
- Demirören, E., Shrestha, J. N. B. et Boylan, W. J. 1995.** Breed and environmental effects on components of ewe productivity in terms of multiple births, artificial rearing and 8-month breeding cycles. Small Rumin. Res. 16: 239-249.
- FADQ. 2014a.** Programme d'assurance stabilisation des revenus agricoles - Agneaux (modèle 2011). Coût de production indexé - Janvier à décembre 2014.
- FADQ. 2014b.** Tableau résumé d'informations administratives et économiques. Programme d'assurance stabilisation de revenus agricoles (ASRA) - Productions animales. Agneaux (AGN).
- FPAMQ. 2014.** Agence de vente - Agneau lourd : Guide du producteur.
- Hirning, H. J., Faller, T. C., Hoppe, K. J., Nudell, D. J. et Ricketts, G. E. 1994.** Sheep housing and equipment handbook. MWSPS-3, Ames, IA. 96 pp.
- Houdoy, D. 1995.** L'ambiance dans les bergeries. Pâtre Mars 1995: 21-22.
- Thériault, M., Castonguay, F. W., Cameron, J. et Element-Boulianne, C. 2011.** Exploitation de la lumière naturelle dans les programmes de photopériode pour maîtriser la reproduction des ovins. 63 pages. Rapport remis au CDAQ - projet no. 6266.