



RAPPORT DES ACTIVITÉS 2015-2016

TABLE DES MATIÈRES

- 2 Mot du président
- 4 Mot du directeur général
- 6 Fondements du CRSAD
- 7 Principes directeurs du CRSAD
- 8 Assemblée générale d'information
- 9 La recherche au CRSAD
- 62 Performances des troupeaux permanents
- 64 Services-conseils en apiculture
- 65 Actualités et faits saillants
- 71 Formations pratiques et visites
- 74 Comités du CRSAD
- 76 Implications du CRSAD
- 77 Conseil d'administration
- 78 Personnel du CRSAD
- 79 Partenaires de recherche
- 80 Partenaires fondateurs

MOT DU PRÉSIDENT



L'année qui se termine s'est soldée par un accroissement important des activités de recherche du CRSAD, dans tous nos secteurs d'expertise. Nous pouvons tous nous en réjouir, et nous devons surtout être fiers de la confiance que les partenaires accordent au CRSAD ainsi que de l'excellence du travail de tous les membres de l'équipe du Centre. C'est ensemble que nous progressons et c'est ensemble que nous atteindrons notre vision de « centre d'excellence de recherche en sciences animales de classe mondiale ». En effet, le CRSAD ne vise rien de moins. La réflexion entreprise pour en arriver à présenter nos orientations pour les cinq prochaines années touche à sa fin et nous devrions présenter un plan stratégique 2016 sous peu. Dans l'élaboration de ce plan, en plus d'avoir adopté cette vision ambitieuse, mais réaliste, le CRSAD a aussi revu sa mission qui s'énonce dorénavant comme suit : « Réaliser et soutenir la recherche et le développement en sciences animales, selon une stratégie collective afin d'enrichir l'expertise du secteur ». Avec les années, le CRSAD s'est bâti une notoriété indéniable par la qualité de ses actions en recherche, le professionnalisme de son personnel et par son approche

collaborative. Cette formule gagnante, nous souhaitons la maintenir. Mes plus sincères félicitations à toute l'équipe du CRSAD et à tous nos partenaires pour un engagement soutenu envers la recherche et le développement qui permettra aux divers secteurs des productions animales du Québec de continuer à se positionner parmi les leaders internationaux.

Pour poursuivre son développement et construire son expertise, le CRSAD demeure proactif en collaborant étroitement avec tous ses partenaires de l'innovation et aussi en faisant preuve d'initiative. Parmi les projets les plus marquants pour l'année qui se termine, je me permets de souligner le lancement de la « Chaire de leadership en enseignement en sciences apicoles », auquel le CRSAD est un contributeur majeur en collaboration avec l'Université Laval. Le titulaire de cette chaire, M. Pierre Giovenazzo n'en est pas à ses premières armes dans le domaine de l'apiculture. Fort d'une expérience hors pair, il poursuivra sa contribution exceptionnelle à l'essor de ce domaine de grande importance pour l'agroalimentaire québécois et mondial. Cette chaire est un autre bel exemple de la capacité du CRSAD à mobiliser le milieu autour de projets structurants. En effet, le Syndicat des producteurs de bleuets du Québec et la Fédération des apiculteurs du Québec participent aussi activement à son financement et je les en remercie.

Je félicite à nouveau l'équipe du CRSAD pour l'excellent travail et je remercie sincèrement tous les partenaires.

Bonne lecture.

Jean-Paul Laforest
Président du Conseil d'administration



MOT DU DIRECTEUR GÉNÉRAL

Suite à sa planification stratégique 2010 - 2015, le Centre de Recherche en Sciences Animales de Deschambault (CRSAD) a amorcé un virage important qui a été bénéfique pour sa croissance. En focalisant sur sa mission, qui est de réaliser des activités de recherche innovatrice basées sur le développement de partenariat avec une approche de chaîne de valeurs, le CRSAD a pu ainsi atteindre ses objectifs.

Durant l'année 2015-2016, nous avons réalisé plus de 40 projets de recherche dans des productions aussi variés que l'apiculture, le bovin laitier, le porc, l'aviculture et la chèvre laitière. C'est dans cette lancée que le CRSAD entend poursuivre le développement en misant sur l'innovation, la performance des équipes du CRSAD, la diversification des partenaires publics et privés et en répondant aux attentes de sa clientèle multiple.



Assurer le développement des productions animales

De par sa contribution financière de l'ordre de 1,6 M\$ pour l'année 2015-2016, le CRSAD a pu ainsi supporter la réalisation de plusieurs projets de recherche et de développement. D'ailleurs, cette contribution représente 40 % du coût global des projets amorcés.

C'est avec une grande fierté que je vous présente notre rapport annuel. Vous aurez le plaisir de vous renseigner sur l'ensemble de nos activités de recherche 2015-2016.

Je termine en remerciant tous nos partenaires, chercheurs, collaborateurs et clients qui sont associés à la réussite de nos activités. Je tiens également à exprimer toute ma reconnaissance et mon appréciation à l'équipe du CRSAD pour la qualité de leur travail, leur rigueur et leur engagement.

Je remercie également le Conseil d'Administration pour la confiance qu'il nous témoigne et leur contribution à la notoriété du CRSAD au Québec de même qu'ailleurs dans le monde.

*Le Directeur général,
Pierre Baril, agr.
Centre de recherche en sciences animales
Deschambaul*

FONDEMENTS DU CRSAD

Mission

Le CRSAD réalise des activités de recherche et de développement en sciences animales, basées sur une approche chaîne de valeur et sur le développement de partenariat.

Vision

Le CRSAD est une organisation qui se distingue par des façons de faire novatrices dans le soutien à la recherche en sciences animales et par la diversité de ses domaines d'intervention.

Valeur

Les valeurs corporatives se caractérisent par une ouverture aux projets innovants et aux partenariats, la valorisation du travail d'équipe, la rigueur et l'intégrité de ses travaux et un engagement à accroître les connaissances du milieu.

Domaine d'intervention

Le CRSAD est actif dans les quatre domaines d'intervention suivants:

- › La production de lait: vaches et chèvres;
- › La production de viande: bouvillons, vaches-veaux, porcs, poulets de chair, lapins et chevreaux;
- › La production d'œufs: poules pondeuses et poulets reproducteurs;
- › La production apicole: miel, pollinisation et services-conseils.



PRINCIPES DIRECTEURS DU CRSAD

DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DIVERSIFICATION DES PRODUITS

Le CRSAD choisit de retenir le développement durable comme principe directeur de l'organisation, ce qui signifie qu'il devra en tenir compte dans le choix et l'élaboration des projets de recherche. De plus, le Centre devra évaluer l'impact des innovations sur les plans économique, environnemental et social. La recherche s'appuiera donc sur les paramètres suivants: compétitivité, rentabilité, diversité et production des aliments de haute qualité, en minimisant les pressions sur l'environnement et en répondant aux préoccupations de la société et des consommateurs.



PARTENARIAT EN RECHERCHE

Pour le CRSAD, le partenariat se définit comme une association active de différents intervenants qui, tout en maintenant leur autonomie, acceptent de mettre en commun leurs efforts en vue d'atteindre un objectif lié à leurs missions respectives.



APPROCHE CHAÎNE DE VALEUR

Le CRSAD vise à accompagner les entreprises pour qu'elles soient en mesure de générer une valeur ajoutée à leurs produits, en prenant en compte les préoccupations liées notamment à la qualité des produits, à la santé des consommateurs, à la protection de l'environnement et au bien-être des animaux.



BIEN-ÊTRE ANIMAL

Pour le CRSAD, les notions de bien-être animal découlent du point de vue selon lequel les animaux sont des êtres vivants sensibles et que le respect de ce paramètre contribue à la productivité des élevages. Le bien-être des animaux doit donc inclure une alimentation adéquate, un logement confortable, un environnement sain, des soins appropriés, la satisfaction des besoins comportementaux, de même que des interactions qui minimisent les souffrances telles que la douleur, la peur ou la détresse.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE D'INFORMATION

Santé : Nouvelles approches fonctionnelles

Cette année, le thème de l'Assemblée Générale d'Information (AGI) porte sur de nouvelles approches fonctionnelles favorisant la robustesse et la santé des animaux d'élevage. Dans nos contextes de production actuels, il est important, pour l'ensemble des filières et des intervenants, de mettre en place des stratégies favorisant la santé et le bien-être des animaux afin d'optimiser la productivité et la rentabilité des élevages.

L'amélioration de l'alimentation et de la nutrition, de la génétique, des techniques d'élevage et de la santé des animaux ont permis, durant les dernières décennies, la croissance des productions animales tout en étant compatible avec les exigences du développement durable. Grâce à ces progrès, la productivité des élevages s'améliore et les niveaux de production peuvent être obtenus avec moins d'animaux, sur des surfaces plus restreintes et dans des conditions plus respectueuses du bien-être animal et de l'environnement. Toutefois, la santé animale représente un défi permanent. En effet, toutes perturbations ou stress imposés aux animaux peuvent entraîner des dysfonctionnements biologiques et sont des contraintes à l'amélioration des performances.

Comment pouvons-nous intervenir dans nos systèmes d'élevage afin d'améliorer la robustesse animale (propriété permettant à un animal de s'adapter aux contraintes environnementales)? La compréhension des mécanismes d'adaptation mis en jeu dans de tels contextes permet d'envisager des stratégies nutritionnelles spécifiquement ciblées sur des fonctions comme la reproduction ou l'immunité, par exemple. En effet, dans certains contextes de production particuliers (élevage sans antibiotique, période de stress intense, etc.), certains nutriments sont susceptibles de produire des effets spécifiques et positifs sur des fonctions de reproduction ou d'immunité en trompant les systèmes régulateurs. D'éventuelles applications nutritionnelles permettront donc d'envisager, dans des contextes alimentaires changeants, le maintien des fonctions biologiques et l'atteinte de haut niveau de productivité tout en maintenant la santé des animaux. C'est donc sur cette thématique que notre AGI se tiendra.



LA RECHERCHE AU CRSAD

Les installations de recherche du Centre sont conçues pour soutenir les besoins en recherche fondamentale et appliquée ainsi que pour le transfert technologique. Le CRSAD est le seul organisme au Québec à offrir des infrastructures et des équipements permettant de réaliser des activités de recherche dans les sept productions suivantes : apicole, avicole, bovine laitière, bovine viande, caprine laitière et porcine.

Pour l'année 2015-2016, le CRSAD a signé 32 nouvelles ententes de partenariat en recherche et développement, soit 11 en apiculture, 9 en aviculture, 5 en production bovine laitière, 1 en production bovine viande, 2 en production caprine et 4 en production porcine.

Dans la même année, le CRSAD a poursuivi la réalisation des activités de recherche ayant débuté avant le 1^{er} avril 2015, soit 6 en apiculture, 5 en production bovine laitière, 1 en production bovine viande et 1 en production porcine pour un total de 13 projets.

Thèmes de recherche abordés

- › **Nutrition et alimentation;**
- › **Santé animale par de nouvelles approches fonctionnelles;**
- › **Régie d'élevage;**
- › **Protection de l'environnement;**
- › **Comportement et bien-être animal;**
- › **Évaluation de la qualité de la carcasse et de la viande;**
- › **Amélioration génétique;**
- › **Essais de digestibilité.**

Projets de recherche 2015-2016

PRODUCTION	N° PROJET	TITRE	STATUT	PAGE
Apiculture	15-AP-263	Optimisation du nourrissage des colonies d'abeilles au sirop de saccharose lors de la pollinisation des canneberges afin de maximiser la pollinisation de la culture	En cours	12
	15-AP-265	Exploration d'une méthode visant à favoriser le développement printanier des colonies d'abeilles	Terminé	14
	14-AP-248	PerformNuc: Renforcement de la compétitivité et de l'autosuffisance du secteur apicole par une production de nucléi d'abeilles mellifères avec une génétique améliorée	En cours	16
	15-AP-271	Nutrition des abeilles domestiques durant les services de pollinisation du bleuet et de la canneberge	En cours	18
	15-AP-278	Sélection génomique de lignées d'abeilles VSH (<i>Varroa Sensitive Hygiene</i>) résistante à la varroase	En cours	19
	15-AP-276	Maintien de la biodiversité génétique de l'abeille domestique (<i>Apis mellifera</i>) à l'aide de méthodes de conservation de la semence des faux-bourçons	En cours	20
	15-AP-287	Sustaining and securing Canada's honey bees using 'omic tools	En cours	22
	14-AP-246	Abreuvoirs pour abeilles: un moyen de mitiger le danger des contaminants agricoles accumulés dans les flaques d'eau?	Terminé	24
	12-AP-224	Caractérisation de marqueurs génétiques de type SNP en vue du développement d'un outil d'évaluation génomique chez l'Abeille mellifère (<i>Apis mellifera L.</i>)	Terminé	26
	14-AP-247	BeeProbio: Stratégie durable optimisant la santé et la productivité des colonies d'abeilles mellifères	En cours	28
	15-AP-267	Surveillance de l'infestation des colonies d'abeilles par le petit coléoptère de la ruche	Terminé	58
	15-AP-269	Développement d'un outil technico-économique en apiculture	En cours	61
Aviculture	15-AV-281	Évaluer et identifier des alternatives aux antibiotiques afin de contrôler les problèmes d'entérite nécrotique et de coccidiose chez le poulet de chair – Phase 1	En cours	30
	15-AV-285	Évaluer et identifier des alternatives aux antibiotiques afin de contrôler les problèmes d'entérite nécrotique et de coccidiose chez le poulet de chair – Phase 2	En cours	31
	15-AV-289	Réduction du risque environnemental associé au phosphore alimentaire chez le poulet de chair par une diminution du phosphore soluble dans les effluents	En cours	32



PRODUCTION	N° PROJET	TITRE	STATUT	PAGE
Bovin de boucherie	14-BB-260	Amélioration de l'efficacité environnementale des aires d'hivernage : validation d'un nouveau concept – Phase 2	Terminé	44
	15-VG-275	Évaluation de la charge parasitaire au pâturage de troupeaux de ruminants, semi-ruminants et de fermenteurs post-gastriques (année 1)	Terminé	60
Bovin laitier	15-BL-272	Évaluer l'impact du remplacement de la fléole des prés par la fétuque élevée dans les rations de vaches en lactation	En cours	34
	15-BL-282	Validation de l'échantillonneur passif de l'IRDA pour la mesure des émissions de GES en production laitière	Terminé	36
	13-BL-239	Évolution des acides gras à chaîne impaire et/ou ramifiée (AGCIR) durant le développement de l'acidose ruminale	Terminé	37
	14-BL-253	Impact de la diète sur la qualité des embryons bovins de race Jersey	Terminé	38
	14-BL-259	Effets de différents suppléments lipidiques inertes au rumen sur le métabolisme lipidique de la vache laitière en début de lactation	Terminé	40
	15-BL-264	Effet de la teneur en acides gras oméga-3 sur la susceptibilité à l'oxydation des matières grasses du lait	Terminé	42
Caprin	15-CL-266	L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K_2CO_3): impact sur les composantes du lait et la production	En cours	46
Porcin	15-PO-268	Impact de polyphénols incorporés au régime des porcs contenant ou non des facteurs de croissance sur les performances zootechniques et la qualité de la carcasse	En cours	48
	15-PO-279	Déoxynivalénol, impact sur la réponse vaccinale au SRRP et au Circovirus 2 et les statuts immunitaire et antioxydant du porc : antimycotoxinique et supplément en antioxydant	En cours	50
	15-PO-284	Développement d'une plateforme de fermentation in vitro et évaluation de l'ajout de Silica ⁺ dans l'alimentation du porcelet sur le profil de fermentation	En cours	52
	15-PO-288	Effets du sevrage et de composés antioxydants sur le statut oxydatif, la croissance et l'efficacité alimentaire chez le porcelet	En cours	54
	14-PO-255	Impact de la réduction de la densité animale en fin d'engraissement sur les performances zootechniques, la qualité de la carcasse des porcs et le revenu des producteurs	En cours	56



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Georges Martin (CRSAD)

ÉTUDIANT D'ÉTÉ

Ségoène Maucourt (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Avril 2015 - mars 2018

PARTENAIRES FINANCIERS

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Les Atocas de l'Érable, Association des Producteurs de Canneberges du Québec, MAPAQ, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-263

Optimisation du nourrissage des colonies d'abeilles au sirop de saccharose lors de la pollinisation des canneberges afin de maximiser la pollinisation de la culture

OBJECTIF DU PROJET

Déterminer la quantité de sirop, sa fréquence de distribution et sa concentration en sucre qui vont favoriser la pollinisation des canneberges tout en minimisant les coûts supplémentaires engendrés par cette pratique.

Résumé

Le projet se déroulera sur une période de 3 ans. Lors des 2 premières années, différents intervalles de nourrissage ainsi que le nombre de ceux-ci seront testés selon le dispositif expérimental suivant : **1**) témoin, aucun nourrissage (n=10); **2**) trois nourrissages de 5 L de sirop (50 %) à raison d'un nourrissage par semaine (n=10); **3**) deux nourrissages de 5 L de sirop (50 %) à 10 jours d'intervalle (n=10); **4**) un nourrissage de 5 L de sirop (50 %) au début de la pollinisation (n=10) et **5**) un nourrissage de 15 L de sirop (50 %) au début de la pollinisation (n=10). Lors de la 3^e année, des variantes de la meilleure méthode des deux années précédentes seront testées en modifiant la quantité de sirop et la concentration en saccharose de celui-ci. Durant cette phase expérimentale, les traitements suivants seront appliqués : **1**) témoin, aucun nourrissage (n=10); **2**) meilleure méthode de l'année précédente (n=10); **3**) meilleure méthode de l'année précédente en réduisant de moitié la quantité de sirop (n=10); **4**) meilleure méthode de l'année précédente avec du sirop à 33 % (m/m) (n=10) et **5**) meilleure méthode de l'année précédente en réduisant de moitié la quantité de sirop à 33 % (m/m) (n=10). Le pollen récolté par les abeilles, le gain de poids et le développement des colonies seront suivis et mesurés.

Retombées attendues

Les résultats obtenus permettront de déterminer la méthode de nourrissage qui optimisera la pollinisation des canneberges par les colonies d'abeilles. Cela permettra de maximiser les rendements et la compétitivité des entreprises canadiennes.



Communications et publications

Présentation à Apimondia 2015 à Daejeon en Corée du Sud

Présentation au colloque d'apiculture "Pollinisons l'avenir !" du CRAAQ

<https://www.agrireseau.net/apiculture/documents>



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Georges Martin (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mars 2015 - janvier 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ-PADAAR, La Maison du Miel inc.,
CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-265

Exploration d'une méthode visant à favoriser le développement printanier des colonies d'abeilles

OBJECTIF DU PROJET

Explorer des méthodes pouvant favoriser l'élevage de couvain au printemps.

Résumé

Le projet consistait à comparer la production de couvain de colonies exposées à diverses stratégies de sortie printanière appliquées au CRSAD et chez l'entreprise La maison du Miel. Au CRSAD, 35 colonies ont été réparties selon les traitements suivants : **1)** Témoin négatif (hivernage conventionnel) : 5 ruches sorties le 7 mai; **2)** Témoin positif (hivernage conventionnel) : 5 ruches nourries et sorties le 7 mai; **3)** 5 colonies hivernées et transférées directement à la chambre de développement le 31 mars et nourries, puis sorties le 30 avril; **4)** 5 colonies hivernées et transférées à l'extérieur pour 2-3 jours de vol (10-13 avril), puis placées dans la chambre de développement le 14 avril et nourries, puis sorties le 30 avril; **5)** 5 colonies hivernées et transférées à l'extérieur pour 2-3 jours de vol (10-13 avril), puis placées dans la chambre de développement le 14 avril et nourries, puis sorties le 7 mai; **6)** 5 colonies hivernées et sorties à l'extérieur : ruches sorties le 10 avril, nourries et maintenues avec une enveloppe thermique installée le 13 avril et **7)** 5 colonies hivernées, sorties à l'extérieur le 10 avril et nourries. La seconde partie a été effectuée chez l'entreprise La maison du Miel où 48 nuclei ont été répartis selon les traitements suivants : **1)** Groupe témoin: 12 nuclei, sortis d'un hivernage conventionnel le 13 avril, puis nourris ; **2)** Groupe isolés : 12 ruches sorties de l'hivernage conventionnel le 13 avril, puis nourries et protégées d'une enveloppe thermique en thermofoil et **3)** Chambre de développement : 24 ruches sorties de l'hivernage conventionnel le 13 avril, puis nourries, retournées à l'intérieur le 16 avril (10°C) et ressorties le 1er mai. Dans les deux sites de productions, les résultats démontrent qu'un plus grand nombre de couvains est élevé lorsque la durée d'exposition des colonies à l'extérieur est longue. Ils démontrent aussi qu'un vol de propreté effectué une quinzaine de jours avant la sortie printanière des colonies favorise l'élevage du couvain.

Retombées attendues

Advenant la découverte d'une méthode efficace, cela permettrait aux apiculteurs d'augmenter leur productivité et leur rentabilité en leur permettant de faire des nuclei plus tôt en saison, ou bien encore de permettre à des colonies plus faibles de devenir suffisamment fortes pour la pollinisation de diverses cultures.

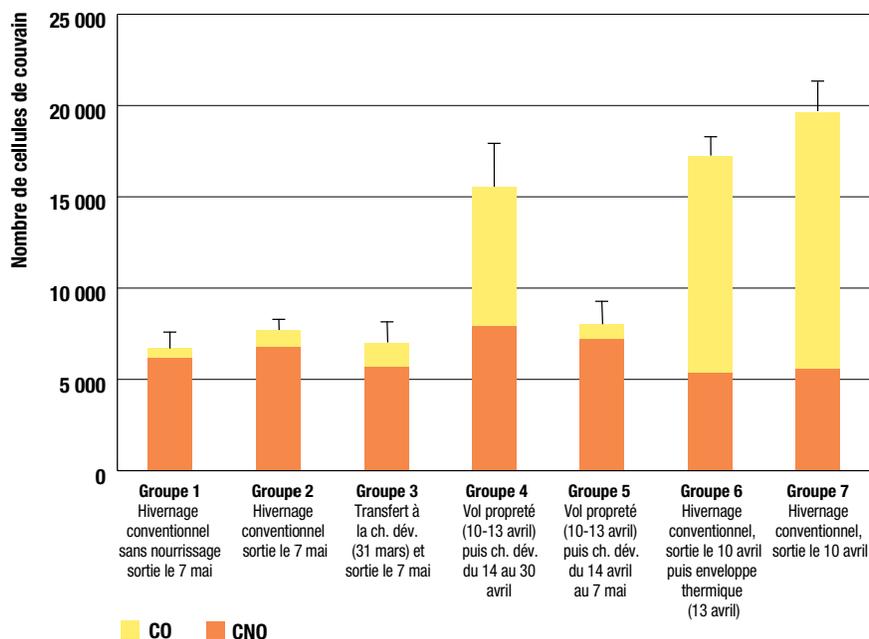


FIGURE 1

Évaluation du couvain operculé (CO) et non operculé (CNO) pour chacun des groupes expérimentaux en date du 11 mai 2015 sur le site du CRSAD.

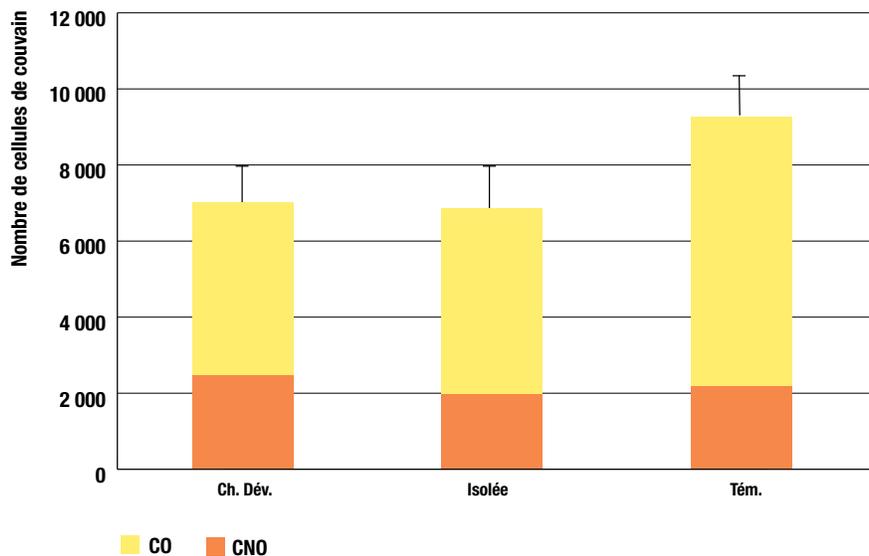


FIGURE 2

Évaluation du nombre de cellules de couvain operculé (CO) et non operculé (CNO) correspondant à chacun des groupes le 14 mai 2015 sur le site de La Maison du Miel.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Pierre Giovenazzo (CRSAD/Université Laval)

COLLABORATION

Valérie Fournier (Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Ségoène Maucourt (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2014 - décembre 2017

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ-PSSSD, FAQ, Apiculteurs du Québec, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 14-AP-248

PerformNuc: Renforcement de la compétitivité et de l'autosuffisance du secteur apicole par une production de nucléi d'abeilles mellifères avec une génétique améliorée

OBJECTIF GÉNÉRAL DU PROJET

Optimiser la production de nucléi d'abeilles au Québec afin d'obtenir des colonies performantes pour la pollinisation du bleuets l'année suivante.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- › Faire un inventaire des méthodes de production de nucléi actuellement utilisées par les apiculteurs du Québec;
- › Réaliser deux protocoles expérimentaux visant à résoudre des problématiques identifiées par la Fédération des apiculteurs du Québec;
- › Comblent le déficit annuel de colonies d'abeilles requises pour les services de pollinisation au Québec;
- › Atteindre l'autosuffisance;
- › Développer et consolider l'expertise provinciale en technologie apicole.

Résumé

La production de paquets d'abeilles et de nucléi prévoit la création de nouvelles colonies et le remplacement des colonies mortes ou trop faibles. Bien que ce travail soit largement réalisé par les apiculteurs du monde entier à l'aide de diverses méthodes, la littérature scientifique sur ce sujet est rare. Au Québec (Canada), il y a un besoin croissant de colonies à la fois pour satisfaire la demande en service de pollinisation, mais aussi pour remplacer les pertes hivernales, tous deux en forte augmentation depuis quelques années. L'objectif principal de cette étude est de développer une méthodologie pour produire de nouvelles colonies à la fois plus structurées et mieux adaptées à l'industrie apicole commerciale d'aujourd'hui. Ainsi, une méthode de paquets d'abeilles et deux méthodes de nucléi sur cadres ont été testées durant l'été 2014 au CRSAD: **A)** 1 kg d'abeilles adultes + une jeune reine fécondée, **B)** un cadre de couvain + les abeilles adultes adhérentes à ce cadre + une jeune reine fécondée, **C)** deux cadres de couvain + les abeilles adultes adhérentes à ces cadres + une jeune reine fécondée. Ces colonies ont été évaluées de juillet 2014 à juin 2015, selon un ensemble de paramètres pour estimer leur force (poids, activité des butineuses, surface de couvain, nombre d'inter-cadres occupés par les abeilles) et l'infestation en varroa et nosémose.



Retombées attendues

- › L'acquisition de connaissances précises permettant aux apiculteurs d'optimiser la multiplication des colonies d'abeilles par la production de nucléi;
- › L'inventaire réalisé auprès des apiculteurs permettra de faire ressortir les forces et les faiblesses des différentes méthodes de fabrication de nucléi;
- › Une augmentation de la qualité des services de pollinisation offerts aux productions horticoles au Québec (notamment les bleuets et les canneberges);
- › Une tendance vers l'autosuffisance en abeilles mellifères au Québec;
- › Une plus grande qualité sanitaire du cheptel d'abeilles du Québec;
- › Une amélioration des revenus des apiculteurs du Québec et de plusieurs productions horticoles du Québec (notamment les bleuets et les canneberges).

Communications et publications

- › Colloque d'apiculture « Pollinisons l'avenir! » du CRAAQ
- › <https://www.agrireseau.net/apiculture/documents>



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Pierre Giovenazzo (CRSAD/Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2015 - mai 2017

PARTENAIRES FINANCIERS

BayerCropScience, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-271

Nutrition des abeilles domestiques durant les services de pollinisation du bleuet et de la canneberge

OBJECTIFS DU PROJET

- Faire un suivi de l'état de santé des colonies d'abeilles domestiques durant les services de pollinisation du bleuet et de la canneberge;
- Faire un suivi de l'apport nutritionnel des colonies d'abeilles durant les services de pollinisation du bleuet et de la canneberge.

Résumé

Le projet consiste à évaluer la santé et l'apport nutritionnel d'abeilles domestiques durant les services de pollinisation du bleuet et de la canneberge. Pour ce faire, 24 colonies ont été utilisées afin de :

- Mesurer le poids, la température et l'humidité relative de chaque colonie avec senseurs munis de modules de transmission de données;
- Mesurer périodiquement les populations d'abeilles et de couvain dans chaque colonie;
- Mesurer les taux de varroase dans les colonies;
- Échantillonner le pollen récolté par les colonies;
- Mesurer la quantité de protéines et d'acides aminés dans les échantillons de pollen récoltés.

Retombées attendues

Formulation d'un supplément alimentaire ajusté aux besoins de l'abeille domestique dans le but d'optimiser la performance des colonies et les services de pollinisation.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Pierre Giovenazzo (CRSAD/Université Laval)
et Nicolas Derome (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2015 - juin 2017

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ - Programme Innov'Action
agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2.,
Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-278

Sélection génomique de lignées d'abeilles VSH (Varroa Sensitive Hygiene) résistantes à la varroase

OBJECTIF GÉNÉRAL DU PROJET

Identifier chez l'abeille mellifère les gènes marqueurs de type SNP associés au meilleur trait de performance lié à la résistance à la varroase. Ces marqueurs seront la base d'un outil d'évaluation génomique sur lequel repose un programme de sélection génomique.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- › Sélectionner et produire des lignées d'abeilles VSH. Des colonies seront produites à partir de reines F0 de comportement VSH contrastés (phénotype fort : >35 % / phénotype faible : < 10 %) afin de générer des colonies contrastées en termes de niveau de performance du comportement VSH (% VSH);
- › Mesurer le niveau de performance du comportement VSH (% VSH) des colonies expérimentales. Le couvain mâle des reines sélectionnées sera génotypé afin de mesurer l'héritabilité du % VSH des reines F0 aux générations F1, F2 et F3 (2015-2016-2017) et confirmer la stabilité du pouvoir prédictif des marqueurs identifiés;
- › Mesurer le niveau de performance du comportement VSH (% VSH) des colonies en milieu industriel chez le producteur de reines Api-Culture Hautes-Laurentides Inc., et au CRSAD, afin de valider la robustesse des marqueurs SNP associés au niveau de performance du comportement VSH et d'estimer leur héritabilité dans deux environnements différents.

Résumé

L'identification et la validation du pouvoir prédictif de plusieurs centaines de marqueurs génétiques de type SNP pour la force du comportement VSH permettra de développer un outil d'évaluation génomique (GEBV) des colonies d'abeilles. Pour y arriver, il s'agit d'étalonner les estimations génomiques du potentiel reproducteur des reines avec les indices de progrès génétique (IPG) du comportement VSH. Cet outil est la base de tout programme de sélection génomique.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Pierre Giovenazzo (CRSAD/Université Laval)
et Janice L. Bailey (Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Marilène Paillard (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Juin 2015 - mai 2017

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ - Programme Innov'Action
agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2,
Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-276

Maintien de la diversité génétique de l'abeille domestique (*Apis mellifera*) à l'aide de méthodes de conservation de la semence des faux-bourçons

OBJECTIF DU PROJET

- Optimiser la méthode de cryoconservation (Hopkins, 2012) en éliminant le cryoprotectant (DMSO) par centrifugation après le temps de conservation (Wagener et al., 2014).
- Évaluer l'efficacité de deux températures de conservation (16°C et -196°C) durant 11 mois de conservation.

Résumé

L'abeille domestique (*Apis mellifera* Linnaeus) joue un rôle crucial comme pollinisateur dans l'industrie agricole. Cependant, durant les dernières décennies, une mortalité importante des colonies d'abeilles a été observée partout à travers le monde. La conservation du sperme d'abeille est un outil important pour sauvegarder la diversité génétique. Elle est possible à température pièce, mais la cryoconservation serait une meilleure méthode pour la conservation à long terme. L'objectif général de ce projet est de développer une méthode de cryoconservation de la semence d'abeille. L'hypothèse n° 1 est que la cryoconservation de la semence d'abeille est plus efficace à long terme que la conservation aux températures au-dessus de 0 °C. L'efficacité, basée sur la viabilité des spermatozoïdes, de deux températures de conservation a été évaluée : -196 °C (congélation) et 16 °C. Après un an de conservation, la semence congelée a une meilleure viabilité comparativement à 16°C (76 % ± 5 % vs 0 %; P < 0,05). Cependant, le cryoprotectant utilisé pour congeler la semence d'abeille est le DMSO (diméthyl sulfoxyde) et il pourrait nuire à la fertilité de la reine suite à l'insémination instrumentale. L'hypothèse n° 2 est que la centrifugation de la semence congelée éliminerait potentiellement le DMSO et, ainsi, augmenterait la fertilité de la reine après l'insémination. Les résultats démontrent que la centrifugation n'affecte pas la viabilité des spermatozoïdes (78 % ± 3 % vs 75 % ± 4 %; P > 0,05). Par la suite, la spermathèque des reines inséminées avec la semence conservée a été évaluée par la migration des spermatozoïdes ainsi que la viabilité des spermatozoïdes. Considérant la grande variabilité dans les résultats, il n'a pas été possible de conclure si l'ajout de la centrifugation après la conservation améliore ou non la fertilité des reines après insémination. Toutefois, les résultats confirment que la cryoconservation est possible pour la conservation de la semence d'abeille à long terme.



Retombées attendues

En perfectionnant la méthode de conservation de la semence des abeilles, ce projet contribuera au programme de sélection de l'abeille domestique du Québec, développé par le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault en collaboration avec la Fédération des apiculteurs du Québec.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Pierre Giovenazzo (CRSAD/Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2015 - mars 2019

PARTENAIRES FINANCIERS

Génome Canada, Génome Québec, Génome Colombie-Britannique, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-287

Sustaining and securing Canada's honey bees using 'omic tools

OBJECTIF DU PROJET

Développement d'outils génomiques et protéomiques dans le but d'identifier des traits bénéfiques pour la santé et la productivité des abeilles.

Résumé

L'abeille domestique (*Apis mellifera*) est une composante essentielle à l'agriculture canadienne, contribuant à un minimum de 4,6 billions de dollars à notre économie, principalement avec les services de pollinisation et de production de miel. Les apiculteurs canadiens éprouvent cependant des pertes d'environ 27% de leurs colonies chaque hiver depuis 2006-2007. Les maladies qui affaiblissent ou détruisent les colonies sont des causes importantes de cet insoutenable déclin, ce qui, laissé incontrôlé, constitue de graves menaces pour la production des principales industries agroalimentaires et met en péril la sécurité alimentaire. Les apiculteurs canadiens atténuent les pertes hivernales de colonies en important plus de 200 000 reines abeilles annuellement, principalement d'Hawaï, de Californie et de la Nouvelle-Zélande. La forte dépendance face aux importations de reines abeilles pose plusieurs risques incluant la possible fermeture de frontières liées aux risques d'importations de nouvelles maladies et parasites de l'abeille. De plus, l'introduction de matériel non adapté au contexte apicole canadien ou encore l'importation d'une génétique indésirable représentent des risques considérables pour l'industrie. En particulier, l'Agence canadienne d'inspection des aliments a mis en évidence le risque sérieux d'introduction de l'abeille africanisée, très envahissante et agressive, via l'importation d'abeilles mellifères en provenance des États-Unis. Ce projet vise le développement d'outils génomiques et protéomiques dans le but d'identifier des traits bénéfiques pour la santé et la productivité des abeilles. Puisque les abeilles canadiennes ont une diversité génétique importante et des caractères héréditaires économiquement précieux, le développement de l'outil de reproduction de l'abeille assisté de la génomique et de la protéomique représente un avancement pour l'industrie apicole. Le projet vise à améliorer la santé et la pérennité des abeilles domestiques canadiennes en procédant à une association à grande échelle d'une étude cartographiant le développement des marqueurs génomiques et protéomiques pour la sélection de douze traits d'importance économique (Activité 1). L'intégration des outils génomiques et protéomiques ainsi que l'étude intégrative (GE3LS) permettront d'offrir, en s'appuyant sur la science et l'économie, des marqueurs génétiques d'élevage sur mesure pour le Canada qui seront potentiellement applicables à travers le monde. Puisque la meilleure façon de distribuer les lignées d'abeilles les plus profitables est de travailler avec la chaîne de distribution de reines déjà existante, mais que cela implique des risques élevés liés à l'importation, un test génomique servant à dépister les abeilles africanisées importées sera mis au point (Activité 2), ceci dans le but d'éliminer les risques de fermeture des frontières.



Retombées attendues

En travaillant avec les parties prenantes, les utilisateurs, les collaborateurs nationaux et internationaux, nous allons offrir:

- › Un outil basé sur la génomique et la protéomique nécessaire pour la sélection génétique de colonies d'abeilles saines et productives, adaptées au climat, aux pathogènes et aux pratiques apicoles du Canada;
- › Les meilleures pratiques pour la mise en place de l'outil afin d'améliorer la santé des abeilles au Canada;
- › La mise en place d'une surveillance accrue et d'outils nécessaires, afin de différencier rapidement et efficacement les abeilles africanisées des non-africanisées au Canada et dans les principaux pays exportateurs. Ces livrables devraient générer neuf avantages socio-économiques mesurables dont la valeur varie de 8 à plus de 150 millions de dollars annuellement.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Valérie Fournier (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2014 – octobre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

Université Laval, CETAQ, MAPAQ - Programme Prime-Vert, CRSAD

CRSAD N°: 14-AP-246

Abreuvoirs pour abeilles : un moyen de mitiger le danger des contaminants agricoles accumulés dans les flaques d'eau?

OBJECTIFS DU PROJET

- › Tester la préférence en eau des abeilles;
- › Développer un dispositif d'abreuvoir apicole fonctionnel;
- › Déterminer si l'ajout d'abreuvoirs réduit le taux de mortalité d'abeilles et améliore la productivité des colonies en grandes cultures (volet 1) et dans la culture de la canneberge (volet 2);
- › Évaluer, sur le terrain, le taux d'utilisation des abreuvoirs par l'abeille domestique et les autres pollinisateurs.

Résumé

Les intrants agricoles, tels les pesticides, adjuvants et fertilisants, sont considérablement employés dans les régions où l'agriculture est pratiquée de manière intensive. Plusieurs de ces intrants se retrouvent dans l'eau de surface et deviennent accessibles aux abeilles lorsqu'elles s'en abreuvent. L'objectif principal de cette étude est de déterminer si l'ajout d'abreuvoirs artificiels permet de réduire l'exposition des abeilles aux sources d'eau contaminées et ainsi diminuer leur taux de mortalité. Les résultats démontrent que les abreuvoirs sont rapidement adoptés par les abeilles et font l'objet d'une utilisation soutenue pendant toute la saison, particulièrement lors de la pollinisation de la canneberge. Le niveau de mortalité des abeilles et le poids moyen des colonies ne semblent pas être affectés par l'ajout d'abreuvoirs. Cependant, les variations saisonnières semblent influencer les bénéfices des abreuvoirs, qui sont principalement quantifiables lors des années de faible pluie ou de précipitations peu fréquentes. Les analyses de résidus de pesticides effectuées confirment que l'eau du milieu agricole est contaminée par une vaste gamme d'intrants agricoles, dont les insecticides néonicotinoïdes. De plus, la concentration de néonicotinoïdes augmente au cours de l'été représentant un risque plus important à un moment où l'approvisionnement en eau des pollinisateurs est le plus crucial. Somme toute, les abreuvoirs représentent une source d'eau alternative exempte de contaminants agricoles et plus sécuritaire (moins de noyade). Nous recommandons l'ajout d'abreuvoirs comme pratique apicole. L'abreuvoir idéal est de type volaille (20L), mais un contenant rempli d'eau, avec l'ajout d'éléments flottants, fait aussi bien l'affaire, et ce, à plus faible coût.

Retombées attendues

L'ajout d'une source d'eau artificielle permet une économie d'énergie importante aux colonies, puisque les ouvrières n'ont plus à rechercher activement des points d'eau ni à voyager de longues distances pour transporter cette eau à la ruche. De plus, lorsque la température à l'intérieur de la ruche devient trop élevée, particulièrement pendant les journées très chaudes d'été, les activités de butinage (nectar et pollen) s'interrompent et les ouvrières s'activent uniquement à collecter de l'eau. Une source d'eau à proximité assure donc une reprise plus rapide des activités de butinage et favorise donc une meilleure production de miel et des services de pollinisation accrus. De plus, la conception de l'abreuvoir diminue les risques de noyade pour l'abeille.

Communications et publications

- Deux articles de vulgarisation (printemps 2015 et printemps 2016) publiés dans la revue « L'Abeille », par la Fédération des apiculteurs du Québec.
- Des communications scientifiques ont été présentées lors de la Journée d'information apicole de la FAQ (22 novembre 2014), de la rencontre annuelle de l'Association canadienne des professionnels de l'apiculture (CAPA; 2 décembre 2015), de la rencontre annuelle de l'Association des apiculteurs de l'Alberta (9 février 2016), de l'Assemblée générale annuelle du Syndicat des apiculteurs du Québec (13 février 2016) ainsi que lors du Colloque apiculture (CRAAQ; 27 février 2016).
- Diffusion des résultats sur Agri-réseau.

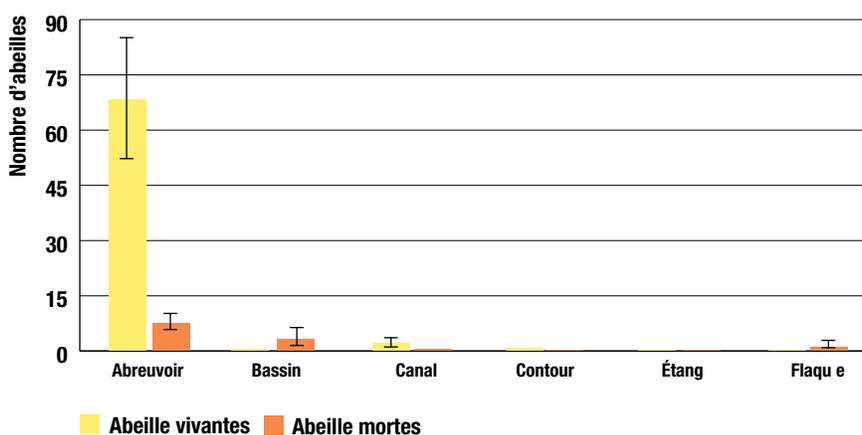


FIGURE 1

Popularité des sources d'eau et nombre de mortalités par noyade

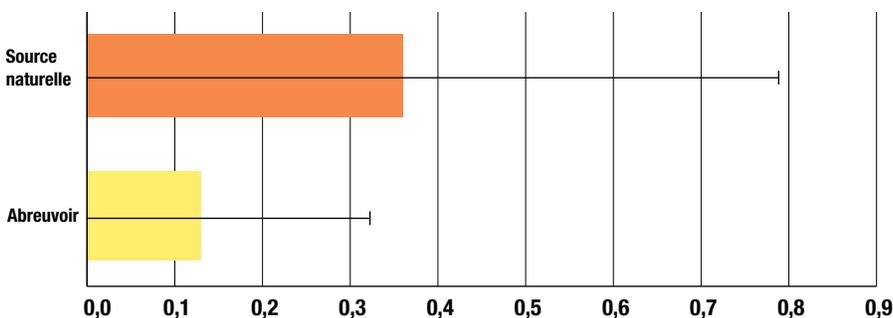


FIGURE 2

Probabilité (%) de noyades dans les sources d'eau naturelles et artificielles



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Nicolas Derome (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Avril 2012 - mars 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

Université Laval, Génome Québec, MAPAQ, CRSAD

CRSAD N°: 12-AP-224

Caractérisation de marqueurs génétiques de type SNP en vue du développement d'un outil d'évaluation génomique chez l'Abeille mellifère (*Apis mellifera* L.)

OBJECTIF DU PROJET

Identifier des marqueurs génétiques du type SNP (Single Nucleotide Polymorphism) associés à un trait de performance lié à la résistance aux maladies : le comportement hygiénique. La caractérisation de ces marqueurs SNP permettra de prédire instantanément les qualités intrinsèques de chaque reine par des techniques non destructrices (génotypage du couvain mâle).

Résumé

Ce projet a permis le développement de protocoles expérimentaux et d'analyses bioinformatiques visant à identifier des gènes différemment exprimés entre des colonies d'abeilles présentant des scores de comportement hygiénique contrastés. Il était prévu de valider ces protocoles dans une deuxième étape sur l'ensemble des colonies expérimentales du CRSAD afin de confirmer l'association entre les 96 gènes candidats (polymorphisme SNP, niveau d'expression génétique) et score de comportement hygiénique des colonies d'abeilles. Malheureusement, l'étape de validation n'a pas pu être complétée comme prévu, car les conditions climatiques de l'été 2015 ont été très défavorables à la mesure du comportement hygiénique, notamment des précipitations abondantes et des températures en dessous des moyennes saisonnières. L'atteinte de cet objectif est capitale pour dépister efficacement les colonies présentant un faible potentiel de résistance aux maladies, ce qui est très novateur au Québec, et même au Canada. L'identification de marqueurs génétiques avec la technologie de séquençage RNA-seq Illumina GA de dernière génération (Génome Québec, Montréal) a été effectuée sur 13 des 40 colonies du programme de sélection génétique pour l'apiculture québécoise piloté par Pierre Giovenazzo. L'analyse statistique des transcrits différemment exprimés entre les deux groupes (colonies fortes versus faibles) a été effectuée avec le logiciel Cufflinks (Trapnell et al. 2012), en appliquant des corrections pour tests multiples.



Retombées attendues

Après confirmation de la validité des 96 marqueurs génétiques SNP effectuée sur des colonies de ruchers expérimentaux du cheptel du CRSAD, les éleveurs de reines, les services-conseils apicoles et les services vétérinaires de la province auront accès à un service de dépistage génomique de lignées à faible potentiel de résistance aux maladies. Les coûts de ce service de dépistage ne devraient pas dépasser 100 \$ par individu pour le génotypage de 96 marqueurs SNP (selon Génome Québec).

Communications et publications

- **2012** : Caroline Berger, Nicolas Derome, « Identification et séquençage des régions régulatrices de gènes candidats impliqués dans le comportement hygiénique chez l'abeille mellifère *Apis mellifera* », Initiation à la Recherche, Canada, Qc.
- **2012** : Pierre-Olivier Ouellet, Sébastien Boutin, Caroline Berger, Mohamed Alburaki, Pierre-Luc Mercier, Pierre Giovenazzo, Nicolas Derome, « Use of differential expression analysis and SNP detection as genetic tools to direct a genetic breeding program of *Apis mellifera*, Québec » Apimondia, Canada.
- **2012** : Sébastien Boutin, Caroline Berger, Mohamed Alburaki, Pierre-Luc Mercier, Pierre Giovenazzo, Nicolas Derome, « Caractérisation de marqueurs génétiques de type SNP en vue du développement d'un outil d'évaluation génomique chez l'abeille mellifère (*Apis mellifera*) », Journée des étudiants de l'IBIS, Canada, Qc.
- **2015** : Sébastien Boutin, Mahamed Alburaki, Pierre-Luc Mercier, Pierre Giovenazzo, Nicolas Derome « Differential gene expression between hygienic and non-hygienic honeybee (*Apis mellifera* L.) hives ». BMC genomics 16 :500. Doi : 10.1186/s12864-015-1714-y.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Pierre Giovenazzo (CRSAD/Université Laval)
et Nicolas Derome (Université Laval)

ÉTUDIANTE AU DOCTORAT

Sarah El Khoury (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Avril 2014 - mars 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

Lallemand nutrition animale, Université Laval,
AAC - Programme Agri-Innovation, MAPAQ,
CRSAD

CRSAD N°: 14-AP-247

BeeProbio : Stratégie durable optimisant la santé et la productivité des colonies d'abeilles mellifères

OBJECTIF DU PROJET

Comparer l'efficacité de 2 souches bactériennes probiotiques commercialisées par Lallemand Inc., (Bactocell® et Levucell®), avec des souches endogènes de l'abeille, ayant démontré *in vitro* des effets antagonistes vis-à-vis de deux microsporidies (*Nosema apis* et *N. ceranae*), de la loque américaine (*Paenibacillus larvae*) et de la loque européenne (*Melissococcus plutonius*).

Résumé

La microflore intestinale de l'abeille comprend plusieurs genres de bactéries acidolactiques (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) qui sont déjà largement utilisées en médecine vétérinaire pour leurs propriétés probiotiques (Bactocell® et Levucell®). Des lignées spécifiques de l'abeille ont démontré des effets positifs sur la réponse immunitaire contre la loque américaine (*Paenibacillus larvae*) et des effets antagonistes vis-à-vis de la loque européenne (*Melissococcus plutonius*). Il est donc essentiel de développer des stratégies alternatives efficaces, durables et spécifiques de contrôle de ces maladies responsables de pertes majeures des colonies d'abeilles. Ce projet vise l'acquisition d'information scientifique qui permettra d'identifier des suppléments probiotiques efficaces, dédiés à la gestion sanitaire durable des colonies d'abeilles. Des souches bactériennes provenant de l'intestin d'abeilles, ainsi que des souches de probiotiques commerciales seront testées pour **1**) vérifier leurs effets antagonistes *in vitro* (milieux de culture solide et liquide) vis-à-vis des lignées de pathogènes opportunistes (*Nosema apis* et *N. ceranae*), de la loque américaine (*Paenibacillus larvae*) et de la loque européenne (*Melissococcus plutonius*); **2**) évaluer la survie des abeilles élevées en cages et confrontées aux mêmes pathogènes. Les résultats anticipés de l'année 1 permettront de vérifier : **1**) l'efficacité de souches probiotiques commerciales vis-à-vis des lignées de pathogènes opportunistes, et de **2**) déterminer la méthode d'administration la plus efficace des probiotiques et les souches candidates. Les résultats de ce projet en cours seront diffusés dans les prochaines publications.

Retombées attendues

Les microorganismes intestinaux des abeilles jouent un rôle central en termes de nutrition et de défense immunitaire. L'approche probiotique permet de maintenir, ou de restaurer l'homéostasie de la microflore intestinale. C'est une stratégie déjà utilisée dans plusieurs productions animales afin de contrôler des maladies opportunistes.





RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Moussa Diarra (AAC), Yan Martel-Kennes (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Septembre 2015 - février 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

AAC de Guelph, CRSAD

CRSAD N°: 15-AV-281 ET 15-AV-285

Évaluer et identifier des alternatives aux antibiotiques afin de contrôler les problèmes d'entérite nécrotique et de coccidiose chez le poulet de chair

OBJECTIF DU PROJET

Identifier et évaluer les alternatives aux antibiotiques afin de contrôler les problèmes d'entérite nécrotique et de coccidiose chez le poulet en croissance.

Résumé

Dans le contexte actuel de la production avicole, les animaux sont exposés à un stress majeur au cours de leur courte vie productive, ce qui affecte négativement leurs performances zootechniques. Afin d'accélérer la croissance de ces animaux, les producteurs ont recours à l'usage généralisé des antibiotiques. Cependant, le problème d'antibiorésistance associé à cet usage soulève de sérieuses inquiétudes. L'interdiction des antibiotiques comme facteurs de croissance par plusieurs pays au monde nous amène à réfléchir sur les approches alternatives aux antibiotiques. Dans ce contexte, ce projet vise à développer des alternatives aux antibiotiques pour le contrôle de l'entérite nécrotique ayant des répercussions économiques importantes, soit mortalités, surcoût médicamenteux, sous-performance zootechnique, etc. Ainsi, l'effet de certaines huiles essentielles incorporées dans les aliments a été évalué sur les performances de croissance et sur la santé intestinale des poulets de chair. Pour ce faire, deux phases ont été réalisées au CRSAD, soit :

PHASE 1

Trois mille deux cents poussins mâles de 0 jour d'âge ont été répartis aléatoirement dans 40 parquets de 80 sujets chacun. Cinq traitements alimentaires ont été appliqués à raison de 8 parquets par traitement. De ce nombre, 4 parquets par traitement ont été vaccinés contre la coccidiose. Les traitements alimentaires étaient les suivants : **1)** Contrôle négatif (CN) : diète standard sans antibiotique et sans anticoccidien; **2)** Contrôle positif : diète standard avec un antibiotique (BMD 110G : 55 g de bacitracine par tonne d'aliments) du j0 à j30; **3)** CN + huile essentielle #1 (100 ppm) du j10 à j30; **4)** CN + huile essentielle #2 (100 ppm) du j10 à j30; **5)** CN + huile essentielle #1 et #2 du j10 à j30 (100/100 ppm). Les oiseaux ont été pesés aux jours 0, 10, 20 et 30. La consommation, le poids, le GMQ, la conversion alimentaire, la mortalité et l'état général de l'animal ont été évalués. Des échantillons de fientes pour effectuer un comptage oocytaire et séquençage génétique des micro-organismes intestinaux ont été prélevés 2 fois par semaine (du j6 au j29) pour un total de 8 prélèvements par parquet ayant reçu le vaccin coccivac B. Des nécropsies ont été réalisées au j14 (2 poulets par parquet) afin de prélever des échantillons de l'iléon et du cæcum pour analyse microbiologique alors qu'aux jours 21 et 22, les nécropsies de 5 oiseaux par parquet ont permis d'évaluer les lésions d'entérite nécrotique et de coccidiose.



PHASE 2

Trois mille deux cents poussins mâles vaccinés contre la coccidiose (0 jour d'âge) ont été répartis aléatoirement sur 40 parquets de 80 sujets chacun. Dix traitements ont été appliqués à raison de 4 parquets par traitement : **1)** Contrôle négatif du j0 à j30; **2)** Contrôle positif (Bacitracine; BMD 110G : 55 g de bacitracine par tonne d'aliments du j0 à j30); **3)** CN + tributyrin (500 mg/kg du j10 à j30); **4)** CN + huile essentielle #1 (100 mg/kg du j10 à j30); **5)** CN + huile essentielle #2 (100 mg/kg du j10 à j30); **6)** CN + huile essentielle # 1 et 2 (100 mg/kg chacun du j10 à j30); **7)** CN + tributyrin (500 mg/kg) + huile essentielle #1 (100 mg/kg) - j10 à j30; **8)** CN + tributyrin (500 mg/kg + huile essentielle #2 (100 mg/kg) - j10 à j30); **9)** CN + tributyrin (500 mg/kg) + huile essentielle #1 et #2 (100 mg/kg chacun) - j10 à j30; **10)** CN + tributyrin (500 mg/kg)+ huile essentielle #1 (75 mg/kg) et # 2 (25 mg/kg) - j10 à j30

Tous les oiseaux ont été pesés aux jours 0, 10, 20 et 30. La consommation, le poids, le GMQ, la conversion alimentaire, la mortalité et l'état général de l'animal ont été évalués. Des échantillons de fiente pour un séquençage génétique des micro-organismes intestinaux ont été prélevés 1 fois par semaine pour un total de 4 prélèvements par parquet, soit aux jours 9, 16, 23 et 30. Au j14, des nécropsies ont été réalisées (2 poulets par parquets) afin de prélever des échantillons de l'iléon et du cæcum pour analyse microbiologique alors qu'aux jours 21 et 22, les nécropsies de 4 oiseaux par parquet ont permis d'évaluer les lésions d'entérite nécrotique et de coccidiose.

Lors des deux phases expérimentales, la température (de 33 à 20,5 °C) et la durée d'éclairage (de 24 à 20 h) du bâtiment ont été réglées de sorte à suivre la norme adaptée à l'âge des poussins.

Retombées attendues

- Réduire l'utilisation des antibiotiques pour l'élevage des poulets de chair en maintenant les performances zootechniques et en prévenant l'entérite nécrotique;
- Caractériser certaines huiles essentielles potentielles afin d'atteindre l'objectif ambitieux de ce projet.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Marie-Pierre Létourneau-Montminy
(Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Piterson Floradin (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Février 2016 - décembre 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ - Programme Innov'Action
agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2, JEFO,
Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-AV-289

Réduction du risque environnemental associé au phosphore alimentaire chez le poulet de chair par une diminution du phosphore soluble dans les effluents

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer l'impact d'ingrédients actifs et du procédé d'encapsulation sur la rétention de phosphore (P) et sa proportion soluble dans les fientes chez le poulet;

Évaluer l'impact d'ingrédients actifs et du procédé d'encapsulation sur la digestibilité duodénale, jéjunale, iléale et caecale des nutriments, les performances de croissance des poulets, la minéralisation osseuse et l'accumulation d'ingrédients actifs dans les reins, le foie, les muscles (poitrines) et dans les litières.

Résumé

Les productions animales font face à d'importants défis pour leur compétitivité et se doivent d'évoluer dans une optique de développement durable, en assurant à la fois l'acceptabilité environnementale et sociale des systèmes et la rentabilité technico-économique. Un des points clés consiste à utiliser efficacement les nutriments, plus particulièrement le phosphore (P), en raison des normes environnementales en vigueur au Québec. Ces dernières visent à minimiser les risques associés au P, telle l'eutrophisation ou les algues bleues vertes. En effet, la part soluble du P épandu qui est en excès des besoins des plantes gagne par ruissellement les cours d'eau devenant disponible pour la prolifération des algues. La disposition du P des effluents d'élevage peut engendrer des coûts importants, notamment pour les producteurs d'animaux monogastriques, tel le poulet qui utilise peu le P des végétaux lequel se retrouve en excès dans les lisiers et fumiers. L'une des méthodes les plus utilisées pour réduire l'apport de P et en limiter les rejets est l'ajout d'une enzyme, la phytase. L'utilisation de nouveaux ingrédients riches en P digestible, comme les drêches de distillerie de maïs, est aussi une stratégie pour augmenter l'utilisation du P alimentaire. Certaines études ont, cependant, montré une augmentation de la proportion de P rejeté sous forme soluble dans les excréta du poulet lorsque ces stratégies sont adoptées sans diminuer les marges de sécurité appliquées sur le P alimentaire lors de la formulation. Il est ainsi impératif de s'assurer qu'en plus de minimiser l'excrétion de P total, celle sous forme soluble le soit aussi. Le phosphore peut former des complexes avec d'autres nutriments et devenir insoluble. C'est le cas de certains cations divalents tels le calcium, le fer et l'aluminium couramment utilisés pour précipiter le P et réduire la quantité émise par les stations d'épuration des eaux usées. Certains de ces composés sont déjà ajoutés à l'alimentation pour combler les besoins et d'autres pourraient être ajoutés dans le but de diminuer la part de P soluble des effluents.



Résumé (suite)

Cependant, étant donné que seul le P soluble peut être absorbé et donc disponible pour l'animal, les complexes insolubles doivent se former en aval des sites d'absorption pour ne pas modifier les performances. Des méthodes d'encapsulation permettant de réguler la libération de ces substances dans les portions ciblées du tube digestif ont été utilisées. L'objectif est d'évaluer l'impact de composés d'aluminium et de fer encapsulés sur la minéralisation osseuse, l'accumulation d'ingrédients actifs dans les reins, le foie, les muscles (poitrines) et les litières, la digestibilité iléale et la rétention de P et sur la proportion de P soluble dans les fientes chez le poulet.

Retombées attendues

L'insolubilisation du P dans le tractus digestif, tel que proposé dans le présent projet, réduirait donc le risque environnemental associé au P. Il est cependant important de s'assurer que l'additif sera effectivement libéré suite au site d'absorption, information cruciale et manquante dans la littérature. Des mesures du composé actif au niveau duodénal, jéjunal et iléal ont été donc réalisées. De plus, ce projet permettra d'appuyer les efforts des fabricants d'aliments pour réduire les apports de P alimentaire.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Édith Charbonneau et Rachel Gervais
(Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Anne-Marie Richard (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Janvier 2016 – avril 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

Université Laval, Agriculture et AAC de Sainte-Foy,
Université McGill, Valacta, MAPAQ, CRSAD

CRSAD N°: 15-BL-272

Évaluer l'impact du remplacement de la fléole des prés par la fétuque élevée dans les rations de vaches en lactation

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer l'impact du remplacement de la fléole des prés par la fétuque élevée et conservée sous forme d'ensilage préfané ou demi-sec dans les rations de vaches en lactation.

Résumé

Quinze vaches en mi-lactation, dont 5 munies d'une fistule au rumen, ont été distribuées selon un dispositif en carré latin triple 5×5 , dont les périodes ont une durée de 21 jours [16 jours d'adaptation suivis de 5 jours de collecte]. Les rations ont été formulées pour maintenir un ratio fourrages : concentrés de 70 : 30 et répondre aux besoins établis par le NRC (2001). Les traitements alimentaires consistaient à offrir des rations composées de : **A)** 100 % ensilage pré-fané de fétuque; **B)** 100 % ensilage pré-fané de fléole; **C)** 55 % ensilage pré-fané de fétuque et 45 % ensilage pré-fané de luzerne; **D)** 55 % ensilage pré fané de fléole et 45 % ensilage pré-fané de luzerne et **E)** 100 % ensilage demi-sec de fétuque. Au cours de la période de collecte, le poids corporel et la consommation volontaire de matière sèche des animaux ont été évalués. Des échantillons de fourrages et de rations ont servi à déterminer leur teneur en ADF, NDF et N. Pendant une journée de la période de collecte, chez les 5 animaux munis d'une fistule au rumen, du liquide ruminal a été prélevé au temps 0, 1, 2, 4, 6 h après le repas pour évaluer les patrons fermentaires, à partir des données de pH, du profil en acides gras volatils et des teneurs en azote ammoniacal. La production laitière a été mesurée et des échantillons de lait ont été prélevés pendant 6 traites consécutives. Les échantillons de lait frais ont été acheminés chez Valacta pour la détermination des composants (gras, protéine, lactose, urée et cellules somatiques). Des échantillons de lait supplémentaires ont été destinés à l'analyse du profil en acides gras du lait. Enfin, à partir des données recueillies, le lait fourrager sera déterminé selon la méthode décrite par Charbonneau et al. (2006).

Retombées attendues

Aux termes de ce projet, l'intérêt de remplacer la fléole des prés par la fétuque élevée sera vérifié en fonction de deux modes de conservation différents. Cela permettra aux producteurs laitiers de faire des choix plus éclairés. Il sera possible d'établir des recommandations sur le choix de l'espèce à privilégier ainsi que sur son type de gestion.





RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Stéphane Godbout (IRDA)

ÉTUDIANTS AU DOCTORAT

Beatriz Delgado, Dalila Larios Martinez
(Université Laval), Hanan Mannai (INRS)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Janvier 2016 – février 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

IRDA, PLGESA, IFIP, INRA, PSCI,
Université de Guelph, IRCELYON, CRSAD

CRSAD N°: 15-BL-282

Validation de l'échantillonneur passif de l'IRDA pour la mesure des émissions de GES en production laitière

OBJECTIF DU PROJET

Vérifier la capacité d'un nouvel échantillonneur à mesurer les émissions de GES provenant d'une étable laitière.

Résumé

Le présent projet s'insère dans le programme de développement d'un nouvel échantillonneur à flux passif permettant de mesurer les émissions de méthane et d'oxyde nitreux sans avoir à mesurer le débit d'air. Les performances de l'échantillonneur ont déjà été évaluées en laboratoire, mais aucun essai à la ferme n'a été réalisé. Dans le cadre de ce projet, l'échantillonneur a été exposé à la sortie des ventilateurs du bâtiment DC-0171 du CRSAD sur une période de 5 heures durant 5 jours consécutifs. Le bâtiment d'élevage où les émissions ont été mesurées abrite 36 vaches laitières de race Holstein. Les émissions obtenues ont été comparées à celles mesurées à l'aide d'une technique standard. La moyenne obtenue à l'aide de la technique standard a été de 0,8 g N₂O par heure tandis que celle obtenue avec l'échantillonneur a été de 0,9 g N₂O par heure. Ces résultats démontrent que le nouvel échantillonneur permet une mesure adéquate des émissions de N₂O au bâtiment.

Retombées attendues

Un nouvel échantillonneur pour mesurer les GES de source agricole à un coût abordable.





RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Yvan Chouinard et Rachel Gervais
(Université Laval)

ÉTUDIANT AU DOCTORAT

Eric Baumann (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Janvier 2014 - juin 2014

PARTENAIRES FINANCIERS

CRSNG, Novalait, Les PLC, Les PLQ, MAPAQ,
Valacta, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 13-BL-239

Évolution des acides gras à chaîne impaire et/ou ramifiée (AGCIR) durant le développement de l'acidose ruminale

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer l'effet de suppléments de carbonate de potassium (K_2CO_3) et d'acides gras polyinsaturés (huile de soya) dans la ration sur l'évolution du profil en AGCIR, des acides gras synthétisés spécifiquement par les microorganismes du rumen, suite à l'administration d'une ration acidogène.

Résumé

Vingt-huit vaches munies de canule ruminale ont été distribuées selon un dispositif en blocs complets. Les quatre traitements alimentaires consistaient à offrir des rations acidogènes composées de 40 % de fourrages et 60 % de concentrés : **1)** sans K_2CO_3 ni huile de soya; **2)** sans K_2CO_3 avec huile de soya; **3)** avec K_2CO_3 sans huile de soya; **4)** avec K_2CO_3 et huile de soya. Les données ont été recueillies aux jours 1, 4, 7, 10, 14, et 17. Indépendamment des traitements alimentaires, suite à l'administration de la ration acidogène, des changements dans la teneur de la plupart des AGCIR ont été observés en fonction du temps. Cependant, certains AGCIR évoluaient de façon remarquablement similaire (e.g., AG iso à chaîne paire), ce qui suggère une origine microbienne commune. Ces données nous portent à croire qu'il serait pertinent de regrouper certains AGCIR, ce qui pourrait simplifier leur analyse et possiblement améliorer la robustesse des équations établies afin de prédire, entre autres le pH ou le profil en AG volatils dans le contenu ruminal et la synthèse de protéine microbienne.

Retombées attendues

Ce dernier projet d'une série de trois s'inscrit dans un programme de recherche portant sur le développement d'outils diagnostiques dont les résultats auront des impacts directs sur la régie d'alimentation des troupeaux. En effet, les résultats issus de ces projets offriront aux producteurs des outils supplémentaires afin de mieux prédire la valeur nutritive des rations, spécifiquement en ce qui a trait à l'efficacité de synthèse de protéine microbienne et au profil des acides gras volatils produits dans le rumen (pH ruminal). Ces résultats permettront également aux producteurs ou à leurs conseillers de diagnostiquer rapidement certains désordres métaboliques tels l'acidose ruminale subclinique. Le développement de ce nouvel outil permettra donc d'améliorer la santé des vaches et au final, la rentabilité des entreprises laitières.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Claude Robert et Isabelle Gilbert
(Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Août 2014 - septembre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

Université Laval, CQRL et Jersey Québec/
Canada, Alliance Semex-LAB, CRSAD

CRSAD N°: 14-BL-253

Impact de la diète sur la qualité des embryons bovins de race Jersey

OBJECTIF DU PROJET

Améliorer la qualité des embryons de race Jersey. Plus précisément, ce projet vise à améliorer la capacité de survie des embryons Jerseys post-congélation en modifiant l'alimentation pour faire diminuer leur contenu lipidique.

Résumé

La race Jersey est aux prises avec un problème particulier alors que les embryons survivent moins bien à la congélation comparativement aux embryons de race Holstein. Malgré le fait que la Jersey connaît une croissance en popularité parmi les producteurs laitiers québécois, cette plus grande sensibilité à la congélation nuit considérablement au développement de la race. L'hypothèse du projet est qu'il est possible de produire des embryons ayant une meilleure survie post-congélation en modifiant l'alimentation des vaches ou en traitant les embryons pour faire diminuer leur contenu lipidique. Dans l'objectif de vérifier l'effet de l'alimentation, deux régimes isoénergétiques ont été offerts aux vaches, soit **1)** une ration riche en lipides à base de maïs et **2)** une ration moins riche en lipides à base de blé. Six vaches de race Jersey ont été distribuées selon un carré latin en cross over. Une phase expérimentale de trois périodes de trois mois chacune entrecoupée par des périodes de rétablissement d'un mois ont été réalisées. À la fin de chacune des périodes, les vaches ont été soumises à une stimulation ovarienne puis à une insémination. Les embryons ont été récoltés par lavage utérin et ont été utilisés pour les analyses de l'activité mitochondriale et de contenu en gouttelettes lipidiques par microscopie. Les résultats démontrent un impact du contenu lipidique et mitochondrial selon la diète, qui est indicatif de l'activité métabolique des cellules de l'embryon. L'identification des lipides sera réalisée par spectrométrie de masse. Une prise de sang a aussi été effectuée sur chaque animal afin d'évaluer les taux sériques de lipides selon la diète. Ces analyses permettront de corrélérer le profil lipidique des embryons avec ceux du sang. S'il y a une bonne corrélation entre les deux, il sera alors possible d'envisager l'utilisation des profils lipidiques du sang comme outil de prédiction de la qualité des embryons Jersey.

Retombées attendues

L'identification d'éléments présents dans le régime nutritionnel des vaches qui accentuent la présence de ces lipides néfastes pourrait permettre de formuler des recommandations claires pour améliorer la qualité des embryons Jersey. Ainsi, le projet pourrait permettre d'améliorer les performances reproductives des Jersey lorsque l'embryon est destiné à la congélation puis au transfert embryonnaire. Ces améliorations serviront aux associations de producteurs qui valorisent la race Jersey.



Communications et publications

- Baldoceca, L, Gilbert I, Gagne D, Vigneault C, Blondin P, Ferreira C, Robert C. (2015) Breed specific factors influence embryonic lipid composition: comparison between Jersey and Holstein Reprod Fertil Dev., <http://dx.doi.org/10.1071/RD14211>
- Baldoceca L, Gagné D, Ferreira CR, Robert C. (2015) Genetic influence on the reduction in bovine embryo lipid content by l-carnitine. Reprod Fertil Dev., <http://dx.doi.org/10.1071/RD14215>



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Yvan Chouinard et Rachel Gervais
(Université Laval)

STAGIAIRE POSTDOCTORAL

Daniel E. Rico (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Novembre 2014 - novembre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ - Programme Innov'Action
agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2, Jefo,
Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 14-BL-259

Effets de différents suppléments lipidiques inertes au rumen sur le métabolisme lipidique de la vache laitière en début de lactation

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer les effets de la longueur de la chaîne carbonée des acides gras (AG) d'un supplément lipidique chez la vache laitière haute productrice en début de lactation, sur le statut énergétique de l'animal et les performances de production, plus particulièrement sur la lipogenèse mammaire.

Résumé

Vingt-et-une vaches Holstein multipares (6 ± 2 jours en lactation) ont été réparties dans un plan en blocs complets, selon la date de vêlage. À l'intérieur de chaque bloc, les vaches ont été assignées aléatoirement à un des trois traitements suivants : **1)** AG libres riches en acide palmitique ($> 85\%$ 16:0; AP-AGL); **2)** AG libres riches en acide stéarique (98 % 18:0; AS-AGL) et **3)** triacylglycérols riches en AG à chaîne moyenne (25 % d'un mélange 50:50 de 8:0 et 10:0) protégés par une matrice d'AG saturés (CM-TAG). Les suppléments ont été incorporés à la ration à une concentration de 3 % de la matière sèche ingérée, et ce pour toute la durée de l'expérience, soit 28 jours. La prise alimentaire et la production laitière ont été mesurées et la composition laitière déterminée aux jours 0, 7, 14, 21 et 28 de la période expérimentale. Le modèle statistique a considéré les effets aléatoires de l'animal et du bloc ainsi que les effets fixes du traitement, du temps et de leur interaction. Des contrastes a priori ont permis de comparer les traitements AP-AGL vs AS-AGL et AP-AGL vs CM-TAG. Les analyses statistiques des données préliminaires ont démontré qu'au jour 7, la prise alimentaire avait tendance à être plus faible chez les animaux recevant le traitement AP-AGL comparativement à AS-AGL ($P = 0,08$). Cependant, aucune autre différence de prise alimentaire n'a été observée entre les traitements à aucun autre moment de la période expérimentale. Les animaux recevant le traitement AS-AGL ont produit plus de lait aux jours 7, 21 et 28 ($P < 0,05$), comparativement aux animaux recevant le traitement AP-AGL. La production laitière a toutefois été similaire entre les traitements AP-AGL et CM-TAG. Le traitement AP-AGL a augmenté la teneur en matière grasse du lait des animaux, comparativement au traitement AS-AGL, et ce aux jours 7, 21 et 28. L'efficacité alimentaire corrigée pour l'énergie est quant à elle demeurée similaire entre les traitements, et ce tout au long de l'expérience.



Retombées attendues

L'acétonémie subclinique touche l'ensemble des troupeaux laitiers du pays et on évalue à plus de 25 % la proportion moyenne des animaux atteints dans un troupeau (Santschi et Durocher, 2013). Au Canada seulement, on estime à 85 M\$ les pertes monétaires associées à l'acétonémie subclinique. Ainsi, une diminution de l'incidence de cette maladie au sein des troupeaux, même modérée, aura des répercussions tangibles sur la santé financière des entreprises agricoles du secteur laitier. Enfin, en proposant une alternative aux différents suppléments lipidiques disponibles sur le marché, le présent projet contribuera, non pas uniquement à maintenir la santé des animaux d'élevage, mais également à préserver la valeur nutritive du lait et des produits laitiers et leur acceptabilité auprès des consommateurs.

Communications et publications

- Rico DE, C Cohou, JE Parales, M Plante-Dubé, PY Chouinard, R Gervais. Effects of dietary fatty acid chain length on performance of early lactation dairy cows. 5th EAAP ISEP 2016. Wageningen Academic Publishers. Accepted.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Yvan Chouinard et Rachel Gervais
(Université Laval)

STAGIAIRE POSTDOCTORAL

Daniel E. Rico (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Février 2015 - juin 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

CRSNG, Novalait, Les PLC, Les PLQ, MAPAQ, Valacta, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-BL-264

Effet de la teneur en acides gras oméga-3 sur la susceptibilité à l'oxydation des matières grasses du lait

OBJECTIF DU PROJET

Déterminer la stabilité oxydative du lait de vache Holstein contenant des teneurs croissantes en acides gras polyinsaturés ω -3.

Résumé

Cinq vaches porteuses d'une canule ruminale ont été utilisées selon un dispositif en carré latin pour recevoir des perfusions intra-abomasales d'huile de lin correspondant à des apports en acide alpha-linolénique (18:3 ω -3) de 0, 37, 75, 150 et 300 g/jour. Les teneurs en alpha-linolénique dans les matières grasses laitières ont augmenté graduellement avec la dose d'huile perfusée pour atteindre 10 % des acides gras totaux. L'indice de peroxydabilité, qui tient compte de la sensibilité individuelle des acides gras à l'oxydation a augmenté linéairement, passant de 2,0 mg/g de lait pour le témoin à 10,8 mg/g de lait à la dose perfusée la plus élevée.

Applications possibles pour l'industrie

Les travaux réalisés dans le cadre de cette étude ont montré que le lait enrichi en acides gras ω -3 aux niveaux requis pour l'étiquetage nutritionnel (0,3 g/portion), selon les normes canadiennes, était un produit très vulnérable à une détérioration oxydative. Les recherches doivent donc se poursuivre afin d'identifier des aliments au potentiel antioxydant efficace. À terme, ces travaux contribueront à hausser la qualité des produits laitiers en permettant de moduler le profil en acides gras de la matière grasse laitière tout en maintenant son intégrité.

Communications et publications

- Rico DE, R Gervais, Y Lebeuf, AP Urviola-Garcia, HJ Bueno-Larroque et PY Chouinard. 2016. Lait enrichi en acides gras oméga-3: Les défis liés à sa conservation. Présentée au Forum Technologique Novalait. 2 juin 2016, Hôtel et Suites Le Dauphin, Drummondville, QC.
- Rico, DE, R Gervais, SM Peña-Cotrino, Y Lebeuf, and PY Chouinard. 2016. Effect of increasing doses of abomasally infused linseed oil on animal performance and oxidative stability of milk in Holstein dairy cows. To be presented at the Joint Annual Meeting of the Am. Dairy Sci. Assoc., the Am. Soc. Anim. Sci., the West. Sec. Am. Soc. Anim. Sci., and the Can. Soc. of Anim. Sci. in Salt Lake City, Utah, July 19-23.





RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Stéphane Godbout (IRDA)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Décembre 2014 – avril 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

IRDA, MAPAQ, MDDELP, Thünen Institute, FPBQ, CRSAD

CRSAD N°: 14-BB-260

Amélioration de l'efficacité environnementale des aires d'hivernage : validation d'un nouveau concept – Phase 2

OBJECTIF DU PROJET

Valider les résultats de la phase 1 de ce projet visant à évaluer l'efficacité des aménagements à réduire les charges d'éléments fertilisants dans les eaux de ruissellement et souterraine.

Résumé

Les modifications proposées aux aménagements d'enclos d'hivernage, développées et validées dans le cadre du présent projet, devaient permettre de réduire les risques de contamination du sol et des eaux de percolation et de surface tout en étant viables du point de vue technique, environnemental et économique. Pour évaluer ces paramètres, la surface totale de l'enclos a été réduite, l'aire d'alimentation a été modifiée en y ajoutant un plancher de béton et un toit. Le ruissellement d'un des enclos a été dirigé vers deux bassins de sédimentations installés en série, avant d'être dirigé vers la bande végétative filtrante. Le ruissellement du second enclos a été, quant à lui, dirigé directement vers la bande végétative filtrante. Les résultats obtenus ont montré qu'à la suite de la réduction de la surface des enclos, les volumes d'eau de ruissellement à la sortie de ces derniers et à la sortie des bandes végétatives filtrantes ont été moindres que dans le concept original d'enclos d'hivernage. Cependant, le faible nombre d'événements de ruissellement, combiné à un débit élevé, n'a pas permis de déceler si l'installation des bassins de sédimentation au printemps a été efficace pour capter le phosphore et pour retarder le déplacement de l'eau vers la bande végétative filtrante. Les évaluations de comportement ont montré que les vaches se sont adaptées et protégées du froid et du vent en utilisant les installations à leur disposition. Elles ne semblaient pas affectées par la superficie des enclos. Dépendamment de la direction du vent, les vaches d'un enclos pourraient se regrouper près du brise-vent tandis que celles de l'autre enclos pourraient se réfugier sous l'aire d'alimentation. Dans une journée typique, les vaches ont passé environ la moitié de leur temps dans la cour d'exercice à proximité du brise-vent et l'autre moitié sous l'aire d'alimentation. En conclusion, on constate que, malgré l'impact positif des nouveaux aménagements sur la réduction des volumes d'eau lors de la fonte de la neige et des risques de contamination des plans d'eau adjacents, ces derniers n'ont pas été efficaces à 100 % et ont entraîné d'autres problèmes dans la gestion quotidienne de l'enclos.



Retombées attendues

Le constat après une quinzaine d'années de recherche sur les aménagements d'enclos d'hivernage est que dans un système ouvert, le concept de « rejet zéro » est difficile à atteindre et surtout difficile à garantir année après année. Comme il est impossible de prévoir et de contrôler la météo, la situation vécue dans la présente expérience pourrait se répéter et un aménagement pourrait fonctionner seulement deux années sur trois. La conception de ces enclos se doit d'inclure les considérations spécifiques pour l'aire d'alimentation, les dispositifs de gestion des eaux de ruissellement (ex. : bassins de sédimentations) et les bandes végétatives filtrantes surdimensionnées. Par conséquent, compte tenu de l'impossibilité de garantir le rejet zéro année par année, la notion de gestion du risque devrait donc être prise en considération lors de l'adoption d'aménagements d'enclos d'hivernage en s'inspirant des approches utilisées dans d'autres domaines et en optant pour la certification environnementale de concepts (ex. : fosse septique résiduelle). De plus, les aménagements pourraient tenir compte de la fragilité et de la capacité du milieu récepteur.

Communications et publications

Rapport final et présentation aux conseillers du MAPAQ le 10 novembre 2015 à Deschambault.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Janie Lévesque (CRSAD), Yvan Chouinard et Marie-Ève Brassard (Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Stéphanie Dion (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Octobre 2015 - février 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ - Programme Innov'Action agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2, SECLRQ, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-CL-266

L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K_2CO_3) : impact sur les composants du lait et la production

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer l'impact de l'acidose et de l'usage du carbonate de potassium (K_2CO_3) sur les composants du lait et la production chez la chèvre laitière.

Résumé

Les chèvres sont reconnues comme étant de « fines bouches », triant activement leur ration pour consommer plus de concentrés que de fourrages. Le comportement alimentaire sélectif des chèvres et la quantité appréciable de concentrés dans la ration servie en début lactation les rend plus à risque de développer l'acidose clinique et subclinique causant la chute du taux de gras du lait. Une chute de la sécrétion de la matière grasse du lait peut engendrer le phénomène d'inversion de taux, c'est-à-dire que le taux de matière grasse du lait devient inférieur au taux protéine. En 2015, 63 % des troupeaux caprins sous la supervision de Valacta avaient un contrôle laitier ou plus où on pouvait observer des inversions de composants. Cette baisse importante de la teneur en matière grasse a un impact négatif sur le revenu net et la rentabilité des entreprises caprines. Selon les travaux réalisés chez la vache laitière, l'ajout de K_2CO_3 dans les rations des chèvres en début lactation pourrait aider à prévenir la chute du taux de gras du lait via des apports; i) en carbonate ce qui permettrait de contrôler l'acidose du rumen; ii) en potassium ce qui augmenterait la différence alimentaire cations-anions (à privilégier dans ces conditions). À l'automne 2015, 30 chèvres en début lactation, du troupeau permanent du CRSAD, ont été divisées en 3 groupes de 10 chèvres par traitement: 1) témoin avec une ration riche en concentrés (HC); 2) ajout de K_2CO_3 en prévention dans une ration HC; 3) ajout de K_2CO_3 de façon curative dans la ration HC suite à une période d'acidose. Pendant toute la durée de la phase animale, les chèvres ont reçu une RTM à base d'ensilages de mil et de luzerne, fin gluten, maïs et d'un mélange de vitamines et de minéraux. La 1^{re} période de l'étude (P0) a permis d'adapter les animaux au régime expérimental qui contenait 45 % de concentrés. Durant les 2^e et 3^e périodes (P1 et P2), la ration HC (55 % concentrés) a été servie à l'ensemble des chèvres de manière à provoquer une acidose. Le groupe témoin recevait la ration HC tout au long de ces 2 périodes sans aucun apport de K_2CO_3 alors que celles du traitement préventif recevaient un apport de K_2CO_3 afin de contrôler l'acidose du rumen. Quant au 3^e groupe de chèvres, un traitement curatif a été appliqué par l'apport de K_2CO_3 durant la période P2 seulement. Trois périodes de 28 jours ont été réalisées. La prise alimentaire a été évaluée individuellement grâce à un système de portes Calan conçu à cet effet. La production laitière et sa composition ont été mesurées de même que le profil en acides gras. Des échantillons de liquides ruminal et sanguin ont été prélevés afin d'y mesurer le pH, les AGV et $N-NH_3$ dans le rumen et le pH, pCO_2 , pO_2 , HCO_3 dans le sang. Les analyses sont en cours. Les résultats de cette étude seront disponibles à l'automne 2016.



Retombées attendues

L'acidose et conséquemment les inversions des composants gras : protéine occasionnent des pertes en lait de 64 \$ par chèvre, si l'on considère la période des 120 premiers jours de lactation. Cette baisse de production représente une perte de revenu sans compter les impacts à long terme de l'acidose sur la santé des chèvres (ex: boiterie) et potentiellement sur la productivité en milieu et fin de lactation. La problématique de l'acidose et des inversions de composants du lait sont récurrentes et présentes au sein des élevages caprins québécois. L'usage d'alternatives alimentaires comme le K_2CO_3 permettant de minimiser les impacts négatifs de l'acidose sur la santé des chèvres et le revenu de vente de lait représentent une solution viable et rentable pour les producteurs.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Janie Lévesque et Yan Martel-Kennes (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2015 - octobre 2015

PARTENAIRES

Entreprise privée, CRSAD

CRSAD N°: 15-PO-268

Impact de polyphénols incorporés au régime des porcs contenant ou non des facteurs de croissance sur les performances zootechniques et la qualité de la carcasse

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer les effets d'un mélange commercial de polyphénols avec ou sans facteurs de croissance dans l'alimentation des porcelets et des porcs.

Résumé

Deux cent cinquante-deux porcelets (castrats et femelles) issus de verrats Duroc et de truies hybrides Yorkshire X Landrace sont entrés le même jour en section pouponnière de l'Unité de recherche porcine du CRSAD à l'âge de 21 jours. La phase animale s'est déroulée du sevrage (6 kg) jusqu'à l'abattage des porcs (130 kg). Quatre traitements ont été appliqués tout au long de la croissance des animaux, soit : 1) Aliments sans polyphénols ni facteur de croissance antibiotique (FCA); 2) Aliments avec FCA; 3) Aliments avec polyphénols; 4) Aliments avec polyphénols et FCA. Trente-six parquets de 7 animaux chacun ont été utilisés pour la réalisation de l'essai et un programme alimentaire à six phases a été servi aux porcelets. Le poids, la consommation alimentaire et en eau ont été mesurés régulièrement de façon à évaluer le gain moyen quotidien et la conversion alimentaire par phase et pour la durée totale de la période de pouponnière et d'engraissement. De plus, les données d'abattage (poids carcasse, épaisseurs de gras et de muscle, rendement en maigre, rendement carcasse, indice de classement) ont été récupérées pour chacun des porcs de façon à évaluer l'impact des traitements sur la qualité de la carcasse et le revenu de vente des porcs.

Retombées attendues

L'utilisation de rations supplémentées avec des composés antioxydants, tels que les polyphénols pourrait avoir un effet anti-inflammatoire et par conséquent, réduirait le stress oxydatif chez le porc tout en améliorant les performances zootechniques des animaux. Leurs usages dans les aliments pourraient permettre le remplacement des facteurs de croissance antimicrobiens.





RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Frédéric Guay (Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Kristina Dumont (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Octobre 2015 - décembre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ, Probiotech, Université Laval,
Université de Montréal, CRSAD

CRSAD N°: 15-PO-279

Déoxynivalénol, impact sur la réponse vaccinale au VSRRP et au Circovirus 2 et les statuts immunitaire et antioxydant du porc : antimycotixinique et supplément antioxydant

OBJECTIF DU PROJET

- Déterminer les effets d'aliments contaminés au déoxynivalénol (DON) et de suppléments alimentaires riches en antioxydants ou d'additifs antimycotoxines sur la réponse vaccinale de porcelets contre les virus VSRRP (VSRRP) et Circovirus-2;
- Déterminer si l'amélioration des statuts immunitaires et oxydatifs affecte la réponse vaccinale des porcelets contre les VSRRP et Circovirus-2.

Résumé

Trois cent trente-six porcelets (6 kg, 21 jours d'âge, mâles castrés, négatifs pour le VSRRP et non vaccinés contre le VSRRP et le Circovirus-2) ont été logés au CRSAD. Pendant tout le projet, les porcelets ont été maintenus sous une gestion lumineuse de 12h de clarté et la température du bâtiment a été réglée pour suivre une courbe adaptée à l'âge des porcelets (29°C à 21°C). Suivant leur arrivée, les porcelets ont été pesés et distribués selon leur poids en parcs de 7 porcelets pour un total de 48 unités expérimentales. Après une période d'adaptation de 5 jours, les porcelets ont été distribués en 6 traitements (n=8 par traitement) appliqués durant 35 jours chacun, soit : Témoin (0 ppm); 1,5 ppm de DON; 3,0 ppm de DON; 3,0 ppm de DON + Antioxydant; 3,0 ppm de DON + Myco-Ad; 3,0 ppm de DON + Antioxydant + Myco-Ad. Les suppléments antioxydants contenaient des vitamines E et A (200 IU/kg, 20 000 IU/kg), du sélénium organique (0,3 mg/kg, Alkosel, levures enrichies en sélénium) et d'un supplément riche en polyphénols (20 g/T, WinOx, Probiotech). Le Myco-Ad est composé principalement d'un aluminosilicate hydraté de sodium et de calcium modifié pour améliorer les propriétés d'adsorption des trichothécènes. Le poids des porcs a été déterminé aux jours 0 (début du traitement), 14, 28 et 35, et la quantité d'aliments distribuée a été notée quotidiennement afin d'évaluer l'effet des différents traitements sur les performances zootechniques des porcelets (gain moyen quotidien, efficacité alimentaire et consommation quotidienne). De plus, des échantillons sanguins ont été prélevés aux jours 0, 14, 28, et 35 sur 2 porcelets (poids moyen du parc) par parc afin de déterminer les statuts antioxydant et oxydatif et la concentration plasmatique en facteurs immunologiques. Le plasma ainsi que le sérum des deux porcelets ont été regroupés pour former un seul échantillon sérique et plasmatique par parc. Tous les porcelets ont été vaccinés avec des vaccins commerciaux contre le VSRRP et le Circovirus-2, 7 jours après le début du traitement alimentaire. La réponse vaccinale contre le VSRRP et le Circovirus-2 a été évaluée pendant cette période (immunisation contre le VSRRP et le Circovirus-2). Au jour 35, un porcelet supplémentaire par parc a été prélevé pour évaluer la prolifération des lymphocytes en présence du VSRRP et Circovirus-2. Finalement, une évaluation du coût-bénéfice de l'ajout des compléments sera réalisée dans l'optique d'une utilisation des suppléments à la ferme.



Retombées attendues

Dans le contexte actuel de réduction des coûts d'alimentation, l'utilisation d'ingrédients moins coûteux et parfois contaminés par des mycotoxines risque d'augmenter au cours des prochaines années, ce qui pourrait affecter négativement les fonctions immunitaires et le statut oxydatif des porcs. Afin de réduire les effets néfastes des mycotoxines, des stratégies ont été proposées dont l'utilisation d'additifs anti-mycotoxines et de suppléments antioxydants. Toutefois, nous ne connaissons pas l'effet de ces suppléments sur la réponse vaccinale contre le VSRRP et le Circovirus 2 et sur les fonctions immunitaires et le statut oxydatif lorsque des porcs sont nourris avec des aliments contaminés aux mycotoxines, particulièrement au DON.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Yvan Boutin (TransBIOTech),
Yan Martel-Kennes (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Décembre 2015 - février 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MEES – Programme d'aide à la recherche
et au transfert - volet innovation et transfert,
Ceresco Nutrition, TransBIOTech, CRSAD

CRSAD N°: 15-PO-284

Développement d'une plateforme de fermentation in vitro et évaluation de l'ajout de Silica⁺ dans l'alimentation du porcelet sur le profil de fermentation

OBJECTIF DU PROJET

Développer une plateforme de fermentation in vitro qui permettra l'étude du microbiote et de ses altérations en réponse à différentes molécules provenant de l'industrie agroalimentaire et/ou pharmaceutique. Plus précisément, les objectifs spécifiques sont de mettre au point des procédures de récolte, de traitement et de culture in vitro des échantillons d'inoculum à partir des fèces porcines, mettre au point une méthode d'analyse des gaz totaux produits au cours du processus de fermentation et finalement, mettre au point une technique de quantification de *Lactobacillus spp.* et *Bifidobacterium spp.* par qPCR en temps réel.

Résumé

Plusieurs techniques peuvent être utilisées afin de mesurer les changements dans la composition et/ou l'activité du microbiote intestinal. La mesure de production de gaz est un outil très utilisé afin d'évaluer l'influence de certaines molécules sur l'activité microbienne, les produits issus de la fermentation (acides gras à courtes chaînes, ammoniac) ainsi que sur les changements au niveau de la composition de la microflore. De façon générale, ces systèmes in vitro procurent des conditions de croissance et d'activité optimales pour les bactéries provenant de l'inoculum. Chez le porc, la composition microbienne du gros intestin présente d'énormes similarités avec les fèces de l'animal justifiant l'utilisation de ces dernières comme inoculum. La mise en culture d'une microflore hétérogène en milieu anaérobie n'est pas simple, même pour une courte période, et nécessite le contrôle de plusieurs paramètres (pH, enzymes, substrat) critiques pour la survie et le bon fonctionnement du métabolisme des microorganismes constituant la flore intestinale. Dans ce projet, les porcs ont été nourris avec une diète standard, sans antibiotiques avec et sans Silica⁺ (une silice cristalline soumise à un traitement énergétique). La silice a été ajoutée à l'aliment à une concentration de 200 g/tonne. Les fèces de 10 porcs par traitement ont été prélevées à j2 post-sevrage et 21 jours plus tard (j23 post-sevrage). Ces fèces ont été recueillies à partir de l'anus des porcs et déposées immédiatement dans des contenants remplis de dioxyde de carbone pour les maintenir dans des conditions anaérobies. Le tout a été par la suite introduit dans des bouteilles de fermentation puis incubé à 39°C pendant 48 heures en utilisant un milieu de culture simulant l'efflux iléal standard. Par la suite, le modèle de fermentation a été transposé dans un dispositif permettant de mesurer le volume de gaz produit. La fermentation du substrat par les bactéries de l'inoculum produit des gaz constitués en grande partie de dioxyde de carbone et de méthane. Il est reconnu que le volume de gaz produit est en relation directe avec les taux de fermentation du substrat. Son contenu a été aliquoté et congelé pour permettre l'analyse subséquente des acides gras à courtes chaînes. Des techniques de biologie moléculaire basées sur l'analyse de l'ARNr 16S ont été aussi utilisées pour l'étude de la composition du microbiote intestinal. Ces techniques permettront de développer une méthode permettant l'identification et la quantification de certains genres bactériens (bifidobactérie et lactobacille).



Retombées attendues

L'industrie porcine cherche à réduire ses coûts de production afin d'augmenter sa rentabilité. Or, nourrir les porcs coûte cher. En fait, au Canada, l'industrie porcine consacre 70 % de ses coûts de production à l'alimentation des animaux. Cependant, près du quart des aliments servis sont pratiquement gaspillés, puisque les animaux ne possèdent pas les enzymes leur permettant de les digérer. Ainsi, tout produit qui permet d'améliorer significativement l'indice de consommation et donc d'accroître la marge de profit des producteurs, telle que la silice activée, est intéressant. De plus, l'atteinte d'une productivité optimale doit tenir compte d'un développement durable, d'une réduction de l'utilisation des antibiotiques ainsi que de la qualité de la viande. Ceci sans compter que la portion non digestible des aliments consommés est responsable en partie des odeurs dans les élevages suite à la décomposition par la flore intestinale des divers nutriments non assimilés par l'animal. Finalement, les aliments non digérés rejetés dans les dalots sont également une grande source d'azote qui a un impact majeur sur la production d'ammoniac et d'odeurs dans les bâtiments.



RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Yan Martel-Kennes (CRSAD), Jean-Paul Laforest, Claude Robert (Université Laval), Jérôme Lapointe et Martin Lessard (AAC- Sherbrooke)

ÉTUDIANT AU DOCTORAT

Yan Martel-Kennes (Université Laval)

ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE

Joany Ferland (Université Laval)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Février 2016 - mars 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ - Programme Innov'Action agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2, Lallemand-Nutrition animale, AAC-Sherbrooke, Université Laval, CRSAD

CRSAD N°: 15-PO-288

Effets du sevrage et de composés antioxydants sur le statut oxydatif, la croissance et l'efficacité alimentaire chez le porcelet

OBJECTIF DU PROJET

Caractériser les effets du sevrage et d'une supplémentation nutritionnelle de composés antioxydants sur le statut métabolique, oxydatif et inflammatoire ainsi que sur les performances de croissance et d'efficacité alimentaire dans le but de favoriser la santé métabolique et intestinale des porcelets suite au sevrage.

Résumé

Chez les porcelets, le stress du sevrage est caractérisé par une augmentation de la demande énergétique et de la production de radicaux libres (ROS), ce qui entraîne des conditions de stress oxydatif. Les porcelets faisant face à un stress oxydatif important deviennent plus susceptibles aux conditions pathologiques et une amélioration du potentiel antioxydant pourrait faire partie d'une stratégie nutritionnelle permettant de réduire ou même éliminer l'utilisation des antibiotiques. Quarante-huit (48) porcelets mâles castrés ont été utilisés dans ce projet et ont reçu un des trois traitements alimentaires suivants : **1)** supplémentation de 4,8 mg/j de vitamine E (alpha-tocopherol); **2)** supplémentation de 30 mg/j de vitamine E (alpha-tocopherol) et 150 mg/j de vitamine C et **3)** supplémentation de 30 mg/j de vitamine E, 150 mg/j de vitamine C et de 15 mg/j d'extrait de melon (riche en superoxyde dismutase et catalase). Le jour du sevrage (J0), 8 porcs ont été euthanasiés à la ferme afin de récolter les tissus hépatiques, intestinaux et sanguins. Aux J2 (2 jours après le sevrage), J5 et J8, 8 porcelets ont été euthanasiés à chacun de ces jours pour récolter les mêmes tissus. Les porcelets abattus aux J0, J2, J5 et J8 serviront à caractériser l'évolution de l'effet du stress relié au sevrage (stress nutritionnel et autres stress associés au sevrage et au déplacement des animaux) sur les statuts oxydatif, inflammatoire et métabolique. Les traitements nutritionnels, quant à eux, permettront d'évaluer l'effet d'une supplémentation de différents composés aux propriétés antioxydantes sur les paramètres des statuts oxydatif, inflammatoire et métabolique.



Retombées attendues

Aux termes de ce projet novateur, les effets d'une supplémentation de certains composés aux propriétés antioxydantes durant le sevrage sur le métabolisme oxydatif et inflammatoire seront caractérisés. Ce projet permettra d'identifier certains composés antioxydants pour leurs effets de réduction du stress oxydatif et de la réponse inflammatoire favorisant ainsi la santé intestinale et le métabolisme. Au final, les résultats ont le potentiel d'améliorer la santé métabolique et les mécanismes de défense des porcelets sevrés ainsi que la réduction de l'utilisation des antibiotiques, ce qui permettra d'améliorer la rentabilité des entreprises porcines.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Janie Lévesque (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Novembre 2015 - mars 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ-PADAAR, CRSAD

CRSAD N°: 14-PO-255

Impact de la réduction de la densité animale en fin d'engraissement sur les performances zootechniques, la qualité de la carcasse des porcs et le revenu des producteurs

OBJECTIF DU PROJET

Mesurer les impacts de différentes stratégies réduisant la densité animale en fin d'engraissement sur les performances zootechniques et la qualité de la carcasse des porcs.

Résumé

La diminution de la densité animale dans les parcs en fin d'engraissement, par le retrait d'un certain nombre d'animaux quelques semaines avant l'abattage final, peut réduire la compétition à la trémie, favoriser la consommation alimentaire des porcs restants, augmenter leur croissance et le poids des carcasses produites. Ceci peut également contribuer à réduire l'hétérogénéité des carcasses, ce qui n'est pas négligeable pour le secteur de l'abattage. Dans cette optique, l'envoi quelques semaines avant l'abattage final de porcs légers moins performants, qui risquent de ne pas atteindre le poids de marché, ainsi que celle de retirer des parcs les porcs les plus lourds peuvent être des alternatives à envisager. Considérant les risques de dérives sanitaires (ex : DEP) et les frais additionnels de transport par des envois multiples à l'abattoir (élevage en « tout plein tout vide »), il a été proposé d'évaluer différentes stratégies permettant de réduire la densité animale en fin d'engraissement dans un élevage en « tout plein tout vide », et par la même occasion de concentrer les envois à l'abattoir. Deux phases animales ont été réalisées et pour chacune d'elle, trois cent vingt-trois porcs de 25 kg ont été gardés dans la section finition de l'Unité de recherche porcine du CRSAD jusqu'à 135-140 kg de poids vif. Les 4 traitements suivants ont été distribués selon un dispositif complètement aléatoire : **A)** Aucune modification de la densité animale dans les parcs en fin d'engraissement (0,73 m²/porc ou 7,8 pi²/porc); **B)** Réduction de la densité animale par le retrait de 4 porcs lourds par parc 21 j avant l'abattage final (augmentation de 0,73 à 0,88 m²/porc ou 7,8 à 9,5 pi²/porc); **C)** Réduction de la densité animale par le retrait de 4 porcs légers par parc 21 j avant l'abattage final (augmentation de 0,73 à 0,88 m²/porc ou 7,8 à 9,5 pi²/porc); **D)** Réduction de la densité animale par plusieurs retraits de porcs (augmentation graduelle de l'espace à chaque semaine). Pour chacune des phases animales, 19 parquets de 17 porcs ont été utilisés, l'unité expérimentale étant le parc. Un, deux, deux et quatre envois à l'abattoir ont été effectués respectivement pour les traitements A, B, C et D. Les porcs ont reçu tous le même programme alimentaire. Ils ont été tous nourris à volonté, les quantités d'aliments servies ont été mesurées à chaque jour et les refus ont été pesés à la fin de chacune des périodes alimentaires (4) et lors des envois pour l'abattage. La consommation en eau a été également évaluée sur une base hebdomadaire pour chacun des parquets. Tous les porcs ont été pesés individuellement selon la même séquence que les refus alimentaires.



Retombées attendues

- Réduire la compétition à la trémie et améliorer le gain de poids des porcs après la diminution de la densité dans les parcs;
- Améliorer l'homogénéité des carcasses;
- Augmenter le revenu de vente des porcs.



RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Martine Bernier (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mai 2015 – octobre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ-Direction de la santé animale et du bien-être des animaux, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-267

Surveillance de l'infestation des colonies d'abeilles par le petit coléoptère de la ruche

OBJECTIF DU PROJET

Effectuer la surveillance des colonies d'abeilles de la Montérégie-Ouest, une zone à risque d'infestation par le petit coléoptère de la ruche et maintenir un statut sanitaire « exempt de petit coléoptère » au Québec.

Résumé

Le petit coléoptère de la ruche (CR), *Aethina tumida*, est un ravageur des colonies d'abeilles originaire d'Afrique qui est maintenant bien établi dans l'est des États-Unis, de la Floride jusqu'aux états limitrophes avec la frontière canadienne. Depuis sa première apparition au Québec en 2008, il est retrouvé de façon sporadique dans des colonies de la Montérégie-Ouest, une région adjacente à la frontière américaine. Des colonies américaines contaminées, placées près de la frontière, seraient à l'origine de l'introduction du petit coléoptère au Québec. Une surveillance active effectuée depuis 2011 dans une zone de 15 km avec la frontière a permis de suivre l'évolution de ce ravageur sur le territoire et de limiter sa propagation. En Ontario, la présence importante du CR dans le comté d'Essex, depuis 2010 et dans la région de Niagara depuis 2015, augmente le risque d'introduction au Québec.

Lors de la surveillance 2016, 445 colonies appartenant à 19 apiculteurs ont été inspectées, couvrant un territoire de plus de 1 500 km², à proximité des frontières américaine et ontarienne. Les inspections étaient effectuées à l'aide de deux types de pièges mortels, l'un placé sur le plateau de la colonie, l'autre dans la hausse à miel supérieure. La surveillance a permis de détecter un coléoptère adulte dans une colonie. À la suite de cette découverte, les autorités du MAPAQ ont immédiatement été contactées et ont assuré le suivi nécessaire. La présence du CR en Montérégie-Ouest est faible et n'est pas en progression depuis 2008. Elle reste cependant imprévisible et récurrente. La présence de colonies infestées à proximité de la frontière américaine et le nombre grandissant de cas positifs en Ontario confirme le besoin de poursuivre la surveillance du CR au Québec afin de conserver le statut « exempt d'*Aethina tumida* » et de limiter la propagation du CR à d'autres régions du Québec. Le programme de surveillance permet également aux autorités du MAPAQ d'intervenir rapidement lorsque des colonies positives sont détectées.



Retombées attendues

Ce projet a permis à l'équipe apicole du CRSAD de consolider les connaissances acquises sur la biologie du petit coléoptère de la ruche et de perfectionner l'utilisation et la manipulation des pièges servant à dépister ce ravageur. Ce projet a permis aux autorités du MAPAQ de recueillir des informations utiles sur la dispersion du petit coléoptère de la ruche dans le sud du Québec, d'agir rapidement lors d'une découverte de CR dans les colonies et de maintenir un statut « exempt d'*Aethina tumida* ». Les informations recueillies permettront de mieux cerner les colonies et les ruchers à risque d'infestation dans la région inspectée afin de cibler les besoins en surveillance pour les années futures.



RESPONSABLE

Diane Allard (MAPAQ)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Juillet 2015 – septembre 2015

PARTENAIRES FINANCIERS

Table de concertation agroalimentaire de Portneuf, Clinique vétérinaire Donnacona, MAPAQ, CRSAD

CRSAD N°: 15-VG-275

Évaluation de la charge parasitaire au pâturage de troupeaux de ruminants, semi-ruminants et de fermenteurs post-gastriques (année 1)

OBJECTIF DU PROJET

Évaluer la charge parasitaire des animaux au pâturage de sorte à diminuer les pertes de gain de poids et pour leur assurer une meilleure santé. Caractériser la charge parasitaire afin de cibler le traitement approprié.

Résumé

Des échantillons de fumier frais ont été prélevés sur les entreprises participantes (17) environ 60 jours après la mise aux pâturages des animaux. Les échantillons ont été par la suite envoyés à la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal pour une analyse coprologique qui détermine le nombre d'œufs par gramme de fumier de différents parasites (OPG). Lors de taux élevés d'OPG, le vétérinaire a assuré le suivi auprès des producteurs afin qu'un traitement approprié soit appliqué, et qu'un autre prélèvement de fumier soit effectué deux semaines après afin de valider si le produit a été efficace.

Une rencontre de sensibilisation auprès des producteurs participants a eu lieu en décembre 2015 durant laquelle les résultats ont été présentés. Les participants ont pu discuter avec le vétérinaire Dr Michel Donnelly sur le sujet de la résistance des parasites aux produits couramment utilisés et prendre conscience qu'il est important de vérifier la charge parasitaire des animaux avant de faire le choix d'un traitement antiparasitaire.

Retombées attendues

Les résultats de l'année 1 du projet auront pour effet de conscientiser les producteurs sur l'importance de vérifier au préalable la charge parasitaire des animaux avant d'appliquer un produit antiparasitaire ce qui permettra d'éviter des manipulations inutiles des animaux. De plus, ceci permettra de faire un choix plus éclairé quant au traitement à appliquer.

**RESPONSABLE**

Nicolas Tremblay (CRSAD)

PÉRIODE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE

Mars 2015 - mai 2016

PARTENAIRES FINANCIERS

MAPAQ, Apiculteurs du Québec, CRSAD

CRSAD N°: 15-AP-269

Développement d'un outil technico-économique en apiculture

OBJECTIF DU PROJET

Développer un nouvel outil efficace pour permettre un suivi technique et économique des entreprises apicoles.

Résumé

Depuis plusieurs années, les entreprises apicoles québécoises exercent dans un contexte de production qui n'est pas très favorable. La mise en place d'un outil informatique en apiculture permettrait de mieux structurer, dynamiser et uniformiser l'acquisition de références techniques et économiques des entreprises apicoles. Cet outil permettrait également aux experts-conseils et finalement, aux apiculteurs de comprendre et d'évaluer les facteurs influençant leurs prises de décisions lors de la gestion des ruches tout au long de la saison et d'adapter au quotidien de meilleures pratiques de gestion. Ainsi, l'objectif général de ce projet est de développer un outil de gestion apicole efficace et productif. L'objectif spécifique est de permettre au conseiller apicole provincial d'offrir de nouveaux services et de faire un meilleur suivi technique et économique des entreprises apicoles.

Quoique cet outil soit opérationnel, le CRSAD doit effectuer une année pilote auprès d'une clientèle ciblée avant sa mise en marché à grande échelle. Cette année de rodage et de démonstration sur le terrain permettra de s'assurer du bon fonctionnement de l'outil et de pallier d'éventuels bogues informatiques s'il y a lieu. Les producteurs et les entreprises apicoles seront accompagnés par le conseiller provincial dans le processus d'implantation de ce système de gestion.

Retombées attendues

À court terme, cet outil permettra une gestion efficace des entreprises apicoles québécoises. De plus, en déterminant les indices de performance, il sera possible d'effectuer des études de groupes en comparant les résultats des différentes entreprises participantes. Ainsi, chaque producteur pourra se situer par rapport à la moyenne provinciale et à la moyenne des résultats des entreprises apicoles les plus performantes.

PERFORMANCES DES TROUPEAUX PERMANENTS

Le troupeau bovin laitier

Nombre moyen de vaches Holstein : 80

Production annuelle par vache

Quantité de lait (kg) : 10 027

Quantité de gras (kg) : 413

Quantité de protéine (kg) : 328

Moyenne de la classe de la race (MCR)

Lait : 227

Gras : 251

Protéine : 233

Âge des taures au vêlage année-mois : 1-11

Intervalle de vêlage : 401

Jour à la première saillie : 55

Cellules somatiques (*000) : 158

Classification

Très bonne : 7

Bonne plus : 40

Bonne : 20

Passable : 1

Non classée : 12



Le troupeau laitier caprin

Nombre moyen de chèvres Alpine : 81

Production annuelle par chèvre

Production annuelle par chèvre

Quantité de lait (kg) : 1 006

Quantité de gras (kg) : 35

Quantité de protéine (kg) : 33

Moyenne de la classe de la race

Lait : 174

Gras : 168

Protéine : 192

Classification

Excellente : 1

Très bonne : 14

Bonne plus : 12

Bonne : 28

Passable : 7

Non classée : 23



Le troupeau vache-veau

Nombre moyen de vaches
Angus-Simmental : 50

Nombre total de vêlages : 35

Poids moyen des veaux à la naissance (kg) : 42,7

Poids moyen des veaux au sevrage (kg) : 366

Âge des veaux au sevrage (jours) : 240

GMQ des veaux avant le sevrage (kg/jr) : 1,35

Taux de mortalité des veaux avant le sevrage (%) : 2,8



Le cheptel apicole

Nombre de colonies
en production : 311

Nombre de colonies hivernées : 310

- Colonies ruches : 221

- Colonies nuclei doubles : 89

Nombre de colonies au printemps : 257

Nombre de colonies ajoutées : 262

Nombre de colonies à la fin de la saison apicole : 440

Pertes hivernales (%) : 17,1

Pertes saisonnières (%) : 10,3

Production

Nombre de ruchers : 16

Ruches en production : 311

Total de miel (kg) : 8 114

Moyenne de miel par colonie (kg) : 26,1



SERVICES-CONSEILS APICOLES

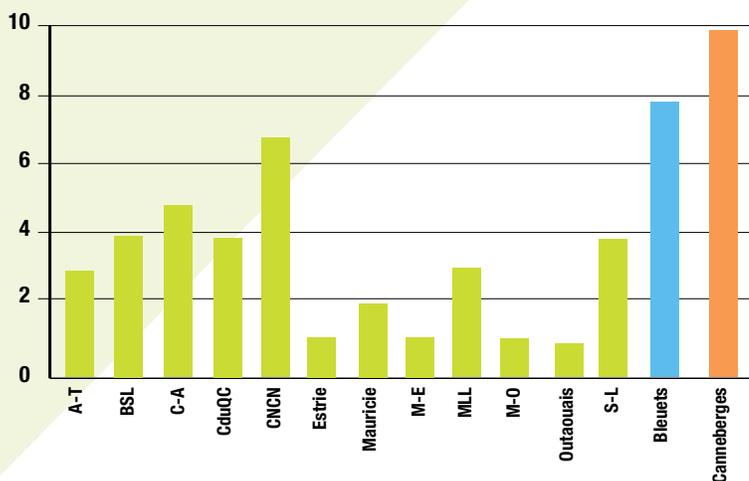


NICOLAS TREMBLAY,
Agronome
Conseiller apicole provincial

En plus d'offrir des services-conseils à l'ensemble des apiculteurs de la province, le conseiller Nicolas Tremblay est en contact constant avec le domaine de la recherche et l'ensemble des spécialistes apicoles canadiens. Il effectue ainsi de nombreuses présentations auprès des associations apicoles. Il s'agit toujours d'excellentes occasions pour échanger sur les enjeux et d'aviser les producteurs des nouveautés touchant la production apicole.

En 2015, le conseiller a collaboré à plusieurs projets de recherche en apiculture et a signé 54 contrats de services-conseils avec des producteurs apicoles aux quatre coins de la province, dont 18, avec des producteurs de petits fruits (bleuets et canneberges) pour l'inspection des ruches pendant la pollinisation de ces cultures. Afin de faire face à la demande croissante d'inspection, il a formé cette année des inspecteurs qui l'accompagnent au cours de cette période.

De plus, depuis quelques années, l'agronome Mélissa Girard, offre via les services-conseils, des services d'analyses polliniques permettant aux apiculteurs de connaître la provenance florale de leurs miels et de leurs pollens.



Bénéfices des services-conseils pour les producteurs apicoles

- Analyse de la régie annuelle et suivi du cheptel (alimentation, développement, etc.);
- Dépistage, suivis des maladies et recommandations pour la gestion des parasites;
- Aménagement et modification de miellerie;
- Encadrement en vue de développer une gestion efficace des ruches;
- Formation sur des sujets précis;
- Recherche d'informations spécifiques;
- Inspection des ruches de pollinisation des bleuets;
- Analyses polliniques.

ACTUALITÉS ET FAITS SAILLANTS

Le CRSAD renforce son équipe avec l'arrivée de cinq nouveaux collaborateurs dynamiques et enthousiastes:



MARTINE BERNIER,
Chargée de projet
en apiculture



ANDRÉE ROUSSEAU,
Professionnelle de recherche
en apiculture



ANNIE SÉNÉCHAL,
Directrice financière



FRANÇOIS MONTAMBAULT,
Ouvrier agricole



JONATHAN MOREAU,
Ouvrier agricole

Hommage à des gens d'exception

Le CRSAD rend hommage à ces gens d'exception qui ont donné un travail d'une qualité sans faille et en toute intégrité pendant de nombreuses années.

Deux d'entre eux nous quittent pour profiter d'une retraite bien méritée après plusieurs années de bons et loyaux services, soit Yvan Banville (ouvrier agricole) et François Roy (comptable).

» À chacun de vous, le CRSAD vous remercie pour votre travail remarquable.

Heureuse retraite Yvan et François!



De gauche à droite: Yvan Banville, Gilbert Genest et Daniel Gignac (ouvriers agricoles)



François Roy, comptable

L'année 2015 -2016 marquait le départ de deux administrateurs après plusieurs mandats bien remplis. Il s'agit de M. Gilbert Rioux, représentant de «Les producteurs de lait du Québec» et Denis Mayrand, représentant de l'Université Laval.

La direction du CRSAD et tous les membres du conseil d'administration les remercient pour leurs présences, leurs implications et leurs expertises partagées tout au long de leurs mandats.



DENIS MAYRAND
Administrateur
Université Laval



GILBERT RIOUX
Administrateur
Producteur laitier

Planification stratégique

L'année 2015 marquait la fin de la planification stratégique 2010-2015 du CRSAD. Une nouvelle planification porteuse de nouveaux défis sera mise en branle en 2016 afin de répondre adéquatement aux besoins émergents en recherche et développement.



LES ANTIBIOTIQUES

EN FAIRE BON USAGE,

C'EST SAGE!



QU'ADVIENDRA-T-IL SI LES BACTÉRIES QUI RENDENT VOS ANIMAUX MALADES DEVIENNENT RÉSISTANTES AUX ANTIBIOTIQUES?

POUR QUE LES TRAITEMENTS RESTENT EFFICACES ENCORE LONGTEMPS...

Demeurez attentif à la santé de vos animaux.

Faites équipe avec votre médecin vétérinaire.

Suivez ses conseils et ses directives.



DES RÉPONSES AU

www.mapaq.gouv.qc.ca/antibiotiques

Une initiative des partenaires

DE LA STRATÉGIE QUÉBÉCOISE DE SANTÉ ET DE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX



Lancement de la Chaire de leadership en enseignement des sciences apicoles (CLE)

Le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault est fier de s'associer à l'Université Laval, à la Fédération des apiculteurs du Québec, ainsi qu'au Syndicat des producteurs de bleuets du Québec, afin de mettre en place la Chaire de leadership en enseignement en sciences apicoles au Département de biologie de l'Université Laval.

Cette Chaire aura pour objectif de former des étudiants de 1^{er} cycle, de mettre sur pied une formation continue pour les acteurs du milieu, et d'assurer une synergie entre la recherche, l'industrie apicole et les producteurs de petits fruits.



Crédit photo: Nicole Leblanc, photographe

De gauche à droite: Monsieur Léo Buteau, président de la Fédération des apiculteurs du Québec, Madame Line Lapointe, directrice du Département de biologie de l'Université Laval, Monsieur Jean-Paul Laforest, président du Conseil d'administration du CRSAD, Monsieur Pierre Giovenazzo, titulaire de la Chaire de leadership en enseignement en sciences apicoles de l'Université Laval, Monsieur Pierre Baril, directeur général du CRSAD, Monsieur André Darveau, doyen de la Faculté des sciences et génie de l'Université Laval, Monsieur Denis Brière, recteur de l'Université Laval, Monsieur Marc Larouche, président du Syndicat des producteurs de bleuets, Monsieur Éric Bauce, vice-recteur exécutif et au développement de l'Université Laval, Monsieur Bernard Garnier, vice-recteur aux études et aux activités internationales de l'Université Laval.

CHAIRE DE LEADERSHIP EN ENSEIGNEMENT

en sciences apicoles

INNOVATION

APPRENTISSAGE

COMPÉTENCE



CONTEXTE

L'industrie apicole vit une transformation sans précédent et fait face à plusieurs défis. En Amérique du Nord, les services de pollinisation de l'abeille domestique sont en demande croissante et plusieurs productions horticoles en dépendent pour leur rentabilité (dont les bleuets et les canneberges, au Québec). D'autre part, les colonies d'abeilles domestiques (*Apis mellifera*) subissent les contrecoups des nombreux traitements phytosanitaires utilisés dans les cultures et le taux de mortalité moyen des colonies au cours des 10 dernières années au Canada est d'environ 25 % durant l'hiver et 20 % en été. Il y a peu de spécialistes en sciences apicoles et le Québec profitera grandement d'une structuration de la recherche et de l'enseignement universitaire dans ce domaine. La mise en place de cette chaire de leadership en enseignement (CLE) aidera à la croissance de l'industrie en contribuant à l'amélioration des connaissances et en bonifiant l'enseignement des sciences apicoles au niveau universitaire.

OBJECTIFS

L'objectif de cette Chaire est de valoriser et de soutenir l'enseignement et la formation en sciences apicoles pour améliorer la productivité des apiculteurs et ainsi augmenter la rentabilité et assurer la pérennité de l'industrie de l'apiculture. La Chaire permettra de :

- Former des étudiants de 1^{er} cycle en offrant un cours d'introduction aux sciences apicoles;
- Stimuler et superviser la formation d'étudiants des cycles supérieurs dans le domaine des sciences apicoles;
- Mettre sur pied des activités de formation continue pour les acteurs du secteur apicole déjà sur le marché du travail et pour tous ceux qui désirent acquérir des connaissances dans ce domaine : apiculteurs, agronomes, vétérinaires, techniciens, etc.;
- Poursuivre les projets de recherche déjà en cours et dirigés par Pierre Giovenazzo au Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) sur les besoins nutritionnels et la sélection génétique de l'abeille domestique;
- Initier de nouveaux projets de mise en commun des expertises et des compétences dans différents secteurs des sciences apicoles en relation avec l'agroalimentaire, la pollinisation des cultures et le développement durable.

TITULAIRE



Pierre Giovenazzo a obtenu un baccalauréat en sciences, puis une maîtrise en sciences biologiques à l'Université Laval. En 2011, il termine ses études de doctorat en sciences vétérinaires à l'Université de Montréal sur la lutte intégrée contre le parasite *Varroa destructor* dans les colonies d'abeilles du Québec. Depuis plus de 25 ans, il est chargé de cours à l'Université Laval (Département de biologie, Direction générale des programmes de premier cycle et Faculté de médecine dentaire). Depuis plus de 15 ans, il réalise, au CRSAD, des projets de recherche en apiculture sur la sélection génétique, la reproduction, l'alimentation, la régie d'élevage et le contrôle des maladies. Il a contribué à la formation et à la spécialisation de plusieurs étudiants de 2^e cycle. Récipiendaire de six prix d'excellence en enseignement (dont professeur étoile de la Faculté des sciences et de génie), ses qualités d'enseignant et de vulgarisateur sont reconnues non seulement dans le milieu universitaire, mais dans tout le secteur apicole. Il est vice-président de l'Association canadienne des professionnels de l'apiculture, président du comité Apimondia 2019 Montréal et membre de divers groupes d'intervenants en apiculture au Québec, au Canada et à l'international.



UNIVERSITÉ
LAVAL



PARTENARIAT

La Table filière apicole du Québec (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)) et le CRSAD ont pour mission de promouvoir le développement de l'industrie apicole et ils soutiennent l'implantation d'une Chaire de leadership en enseignement en sciences apicoles au Département de biologie de l'Université Laval. Le CRSAD, le Syndicat des producteurs de bleuets du Québec et la Fédération des apiculteurs du Québec appuient financièrement la création de la Chaire en investissant un montant de 350 000 \$ sur une période de 5 ans.

Ces dons, additionnés au montant fourni par la Faculté des sciences et de génie, contribueront à soutenir la Chaire pour les cinq prochaines années et à créer un poste de professeur au Département de biologie. Par la suite, la ressource professorale sera entièrement financée par l'Université.

Les Chaires de leadership en enseignement (CLE)

CAP SUR L'AVANCEMENT ET L'INNOVATION EN ENSEIGNEMENT

Dans une société fondée sur le développement des savoirs, la capacité de nos collectivités à prospérer et à réaliser leur plein potentiel dépend largement du niveau de scolarité des citoyens et de leurs aptitudes à générer de nouvelles idées.

La formation de personnes compétentes, responsables et promotrices de changement est au cœur de la mission de l'Université Laval. C'est pour répondre à ces attentes et renforcer son potentiel d'innovation pédagogique que l'Université Laval a mis en place, en 2011 un outil unique de développement, les chaires de leadership en enseignement, lequel s'inscrit dans le cadre de son Programme pour l'avancement de l'innovation, de la recherche et de l'enseignement (PAIRE).

Tous les domaines de formation couverts par l'établissement peuvent faire l'objet d'une CLE.

Un enseignement de pointe

Les universités font face à de nombreux défis pour assurer le maintien de leur niveau d'excellence, tant en recherche qu'en enseignement. Les CLE visent à :

- Dispenser un enseignement marqué par l'excellence, qui évolue au rythme des avancées scientifiques, des innovations technologiques et des nouvelles formes d'expression en création;
- Attirer et retenir des professeurs de haut calibre, lesquels sont reconnus pour leurs compétences et leur dynamisme en enseignement;
- Offrir des formations mieux adaptées aux exigences du marché du travail;
- Accroître l'attractivité des programmes dans des domaines où les besoins en main-d'œuvre sont stratégiques et importants;
- Encourager la contribution financière des milieux socioéconomiques à la formation d'une relève de pointe;
- Valoriser l'enseignement et innover dans l'offre de formation et les méthodes pédagogiques;
- Accroître l'offre de formation en ligne et de formation continue pour faciliter l'accès aux études universitaires et le perfectionnement professionnel;
- Favoriser un encadrement de qualité, la réussite scolaire et l'insertion des étudiants sur le marché du travail;
- Développer des pôles d'excellence en formation pour assurer la qualité et la compétitivité internationale des programmes;
- Favoriser les collaborations internationales en formation en stimulant la création de programmes intégrés avec des partenaires étrangers de haut niveau.



Pour information

Line Lapointe, Ph. D.
Directrice du Département de biologie
418 656-2131, poste 3102
line.lapointe@bio.ulaval.ca

Pour en savoir plus sur les conditions d'établissement d'une CLE :
418 656-2131, poste 2056
cle@vrr.ulaval.ca



Dic-03-2016-81923

FORMATIONS PRATIQUES ET VISITES

FORMATION SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE DES CHEVRES

(28 mai 2015)

Une dizaine de personnes dont des producteurs, des animaliers, des vétérinaires et une conseillère de Valacta ont assisté à la formation donnée par D^r Denis Vaillancourt. Celle-ci a été organisée par la Société des éleveurs de chèvres de race laitière du Québec en collaboration avec le CRSAD.

Le contenu de la formation était :

- Utilisation du « Guide technique d'insémination artificielle chez la chèvre » du CRAAQ;
- Sélection des sujets à inséminer;
- Protocole de synchronisation des chaleurs;
- Détection des chaleurs;
- Matériel et information requis pour l'insémination artificielle;
- Technique de contention de la chèvre.

ÉQUIPE DE TOURNAGE DE LA SEMAINE VERTE

(8 juillet 2015)

Deux reportages à propos des impacts économiques des changements climatiques sur les cultures fourragères et annuelles ont été réalisés sur le site du CRSAD. Interview de Gilles Bélanger, chercheur d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et Édith Charbonneau, chercheuse à l'Université Laval.



ASSEMBLÉE GÉNÉRALE D'INFORMATION DU CRSAD

(4 juin 2015)

L'AGI du CRSAD a été une occasion pour réunir une cinquantaine de participants du secteur agricole. Le thème de cette assemblée portait sur le transfert technologique. Les présentations offertes lors de cet événement étaient :

- Nos 15 ans en chiffres, par Pierre Baril, directeur général du CRSAD
- Du projet de recherche à l'adoption des innovations, par Yan Martel-Kennes, directeur scientifique du CRSAD
- L'adoption des innovations en agriculture « Pour en finir avec l'agriculteur non informé résistant au changement », par Diane Parent, professeure et chercheuse FSAA, Université Laval
- Les 5W du transfert des connaissances, par Karine Souffez, coordonnatrice et conseillère en transfert de connaissance, Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)
- Favoriser le transfert de connaissance et agroenvironnement: piste de solution à explorer, par Stéphane Goyette, conseiller en agroenvironnement, Direction régionale des Laurentides, MAPAQ



REGROUPEMENT D'APICULTEURS DE L'OISE (FRANCE)

(9 juillet 2015)

Le CRSAD a reçu la visite d'une délégation française composée d'apiculteurs venus visiter la station apicole et prendre connaissance des activités de recherche et de développement qui se font en production apicole. Accompagnateurs: Pierre Giovenazzo, Pierre Baril et Émile Houle.



DÉCOUVERTE D'UN SYSTÈME AGRICOLE

(4 septembre 2014)

Cent trente-sept étudiants, accompagnés de Jean-François Bernier, Marie-Ève Brassard, Daniel Dostaler et Frédéric Guay de l'Université Laval, ont participé aux cours et aux ateliers offerts dans le cadre de cours en Productions animales et végétales durables. Cette visite complète l'introduction du cours du Productions animales durables offert en début du programme du baccalauréat en agronomie. Elle sert à illustrer la complexité des systèmes agricoles ou l'interaction entre les principaux champs agronomiques, soit les sols et l'environnement, les productions végétales et les productions animales.



COURS DE PRODUCTION VÉGÉTALE DURABLE

(11 septembre 2015)

Quarante-six étudiants de l'Université Laval inscrit au cours de production végétale durable ont participé à une visite le 11 septembre dernier au CRSAD. Andrée Rousseau (professionnelle de recherche) et Martine Bernier (chargée de projets) ont accueilli les étudiants à la Station apicole du CRSAD. Lors de cette visite, les étudiants ont pu en apprendre davantage sur l'apiculture québécoise, sur les habitants de la ruche, c'est-à-dire, la reine, les ouvrières et les faux-bourçons, ainsi que sur les opérations à effectuer pendant la saison apicole. La présentation des projets de recherche apicoles ont permis de susciter des discussions pertinentes quant à l'apiculture contemporaine dans un contexte de développement durable.



COURS EN AGROÉCONOMIE

(16 octobre 2015)

Vingt-deux étudiants de l'Université Laval en agroéconomie, accompagnés de Flore Fournier ont rendu visite au CRSAD. Cette rencontre a permis aux participants d'approfondir leurs connaissances et d'échanger sur les enjeux des productions laitière et caprine et les activités de recherche et de développement dans ces domaines.



COURS EN PRODUCTION LAITIÈRE

(19 octobre 2015)

Quarante-deux étudiants du cours de production laitière de l'Université Laval ont participé aux ateliers en production laitière qui ont eu lieu le 19 octobre dernier. Les ateliers offerts traitent des sujets suivants : tamis à fumier, taillages onglons, qualité du lait, tamis à fourrage et grain, ration et pH urinaire.



JOURNÉE TERRAIN AVEC LE COLLÈGE D'ALMA (exploitation d'une entreprise apicole)

« Exploitation d'une entreprise apicole », est un programme agricole offert depuis 2014 par le collège d'Alma. Les cours théoriques de ce programme sont donnés en ligne par plusieurs des intervenants du milieu apicole. Certains de ces enseignants travaillent également au CRSAD. Le côté pratique de ces cours est assuré par une ou des journées terrains. Les installations du CRSAD, particulièrement celles de la station apicole, sont mises à la disposition des étudiants. Lors de ces journées, 15 à 25 étudiants, provenant des quatre coins de la province, sont supervisés par un enseignant et un technicien apicole. Ils ont l'opportunité de visiter les installations du centre apicole, de manipuler le matériel et d'échanger avec les autres étudiants, ainsi qu'avec les professionnels présents. Ils peuvent également se familiariser avec le domaine apicole et les abeilles, appliquer de façon pratique les connaissances théoriques apprises en classe et pratiquer diverses techniques sur les colonies. Pour plusieurs étudiants, ce sont les seuls contacts réels qu'ils auront avec les abeilles avant de se procurer leurs propres colonies. En 2015, les journées terrains de 7 cours du programme ont eu lieu au CRSAD, soit biologie de l'apiculture, santé du cheptel apicole, développement des colonies, production apicole, produits de l'apiculture et traitement des produits apicoles.

VISITE DES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS (3 décembre 2015)

Le CRSAD a reçu la visite d'étudiants étrangers accompagnés de Doris Pellerin et de Véronique Ouellet de l'Université Laval. Cette visite entre dans le cadre d'un programme de stage pour les étudiants étrangers en production laitière. Cette rencontre a permis aux stagiaires d'enrichir leurs connaissances en production laitière, notamment en alimentation, reproduction, boiterie et tarissement des vaches laitières.

COMITÉS DU CRSAD

Comité de gouvernance

Ce groupe exerce les pouvoirs que le Conseil d'administration lui délègue. Il a pour fonction d'appuyer la direction dans la mise en œuvre des activités du Centre en requérant son implication. De plus, il apporte ses recommandations aux dossiers que le Conseil d'administration lui confie.

MEMBRES:

Jean-Paul Laforest, président – Université Laval

Pierre Lemay, vice-président – MAPAQ

Pierre Baril, directeur général – CRSAD

Comité de relation de travail

Ce comité a pour rôle de convenir d'entente particulière portant sur les sujets spécifiques; de discuter de tous les sujets jugés nécessaires par la majorité des membres du comité; d'élaborer une politique visant à contrer la discrimination sous toutes ses formes et de traiter toute autre question qui lui est expressément référée par une disposition de la convention collective.

MEMBRES:

Pierre Baril, directeur général – CRSAD

Annie Dumas, directrice des opérations – CRSAD

Guy Chalifour, délégué syndical - CRSAD

Comité de recherche et développement en apiculture

Relevant du directeur général du CRSAD, ce comité d'intendance a pour mandat de stimuler et d'augmenter la mise en commun des orientations de recherche dans le domaine de la production apicole.

MEMBRES:

Yan Martel-Kennes, directeur scientifique – CRSAD

Georges Martin, chargé de projet – CRSAD

Hassina Yacini, secrétaire exécutive – CRSAD

Pierre Giovenazzo, chercheur - CRSAD/Université Laval

Madeleine Chagnon, chercheure associée – CRSAD

Valérie Fournier, chercheure - l'Université Laval

Nicolas Derome, chercheur - l'Université Laval

Comité Pôle laitier

Ce comité a pour mandat de positionner le Pôle laitier en fonction des orientations du CRSAD et de ses partenaires, en tenant compte de l'expertise et des infrastructures de recherche au Canada; de statuer sur les choix techniques et technologiques du projet pour assurer une qualité des travaux de recherche tout en respectant des budgets équilibrés pour le bon fonctionnement des opérations à terme et de développer les outils de communications pertinents pour faire connaître le projet et ses objectifs aux partenaires.

MEMBRES:

Steve Adam, Valacta

Pierre Baril, CRSAD

Yvan Chouinard, Université Laval

Alain Fournier, MAPAQ

Stéphane Godbout, IRDA

Yan Martel-Kennes, CRSAD

Guy D. Lapointe, MAPAQ

Janie Lévesque, CRSAD

Claude Martin, MAPAQ

Doris Pellerin, Université Laval

Pierre Ruel, CRSAD

Comité de protection des animaux (CPA-CRSAD)

Le CPA-CRSAD veille à l'utilisation éthique des animaux au sein de son institution. Il est responsable du respect des normes concernant les soins et l'utilisation des animaux. Il se réfère aux lignes directrices ainsi qu'aux politiques du Conseil canadien de protection des animaux. Le comité est chargé de l'évaluation des protocoles de recherche impliquant l'utilisation des animaux et de leur mise en œuvre afin de s'assurer qu'ils sont éthiquement acceptables.

MEMBRES:

Yan Martel-Kennes, président – CRSAD

Hassina Yacini, coordinatrice – CRSAD

Frédéric Guay, professeur – Université Laval

Yvan Chouinard, professeur chercheur – Université Laval

Laval Bélanger, représentant de la collectivité

Karine Chaîné, vétérinaire – Clinique vétérinaire Donnacona

Jean-Paul Bhérier, représentant de la collectivité

Janie Lévesque, chargée de projets - CRSAD

Comité santé et sécurité au travail

Ce comité fait la promotion de la santé et sécurité au travail et donne une assistance au personnel dans leurs démarches pour assainir leur milieu de travail. Il s'assure aussi de la sécurité en corrigeant à la source les risques d'accident.

MEMBRES:

Pierre Baril, directeur général – CRSAD

Annie Dumas, directrice des opérations – CRSAD

André Perreault, ouvrier agricole – CRSAD

Harold Dusablon, ouvrier agricole – IRDA

IMPLICATIONS DU CRSAD

Comités externes

En plus de son implication dans les comités internes, l'équipe du CRSAD collabore activement avec différentes organisations et acteurs œuvrant en production animale

PIERRE BARIL

Directeur général

- Membre du comité de gestion de la « Chaire de recherche industrielle CRSNG-Novalait-PLC-FPLQ-MAPAQ-Valacta, sur le contrôle nutritionnel de la production des constituants du lait chez la vache »
- Président de la table filière apicole
- Membre de la table de concertation cunicole
- Membre du comité « Accroître les retombées des efforts de recherche québécois pour les producteurs agricoles »

HASSINA YACINI

Secrétaire exécutive

- Membre du groupe lapin de la stratégie québécoise de santé et bien-être animal
- Membre du groupe bovin laitier de la stratégie québécoise de santé et bien-être animal
- Membre de la table de concertation cunicole

JANIE LÉVESQUE

Chargée de projet

- Membre du comité Pôle laitier
- Membre du comité station d'évaluation génétique du porc

PIERRE RUEL

Chargé de projet

- Membre du comité Pôle laitier

YAN MARTEL-KENNES

Directeur scientifique

- Membre du comité d'évaluation scientifique des projets
- Membre du comité Pôle laitier
- Membre du comité scientifique de la « Chaire de recherche industrielle CRSNG-Novalait-PLC-FPLQ-MAPAQ-Valacta, sur le contrôle nutritionnel de la production des constituants du lait chez la vache »

NICOLAS TREMBLAY

Conseiller apicole provincial

- Membre de la table filière apicole
- Membre du comité apicole du CRAAQ
- Membre du comité pollinisation de la Fédération des apiculteurs du Québec
- Membre du comité santé de l'abeille de la Fédération des apiculteurs du Québec
- Membre du comité phytoprotection des pollinisateurs

ÉMILE HOULE

Technicien en apiculture

- Membre de la table filière apicole
- Membre du comité apicole du CRAAQ
- Membre du comité santé de l'abeille de la Fédération des apiculteurs du Québec
- Membre du conseil de l'association canadienne des professionnels de l'apiculture

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Membres du Conseil d'administration

Le Conseil d'administration administre la corporation et effectue, en son nom, tous les contrats que celle-ci doit réaliser.

Le Conseil d'administration exerce les pouvoirs et pose des gestes autorisés à la corporation en vertu de sa charte.



Jean-Paul Laforest
Président
Université Laval



Pierre Lemay
Vice-président
MAPAQ



Réal Gauthier
Administrateur
Les producteurs de lait
du Québec



Johanne Godbout
Administratrice
MAPAQ



Pierre Baril
Directeur général
CRSAD



Michel Lefrançois
Administrateur
Université Laval



Claude Martin
Administrateur
MAPAQ



Marie Audette
Administratrice
Université Laval



Yvan Fréchette
Administrateur
Les Éleveurs de porcs du Québec.

PERSONNEL DU CRSAD



DE GAUCHE À DROITE :

Première rangée: Marylène Bédard, agente de bureau; Pierre Baril, directeur général; Pierre Ruel, chargé de projet; Michaël Benoit, ouvrier apicole; Georges Martin, chargé de projet; Annie Dumas, directrice des opérations.

Deuxième rangée: Luc Gignac, ouvrier agricole; Gilbert Genest, ouvrier agricole; Daniel Gignac, ouvrier agricole; Émile Houle, technicien apicole; Jonathan Moreau, ouvrier agricole; Philippe Cantin, ouvrier agricole; Sébastien Coursol; ouvrier agricole; André Perreault, ouvrier agricole, Martine Bernier, chargée de projet.

Troisième rangée: Hassina Yacini, secrétaire exécutive; Hélène Lavallée, ouvrière agricole; Réjean Groleau, ouvrier agricole; Sonia Fournier, secrétaire; Andrée Rousseau, professionnelle de recherche, Marilène Paillard, ouvrière apicole; Paul Montambault, ouvrier agricole; Janie Lévesque, chargée de projet; Yan Martel-Kennes, directeur scientifique; Annie Sénéchal, directrice financière.

PARTENAIRES DE RECHERCHE

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

- Programme Agri-Innovation
- Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA)

Agri-Marché

Ajinomoto Heatland LLC

Alliance Semex-Lab

Aliments Lucy Porc

Association des producteurs de canneberges du Québec

Atocas de l'Érable (Les)

Centre de développement du porc du Québec (CDPQ)

Centre de recherche en biologie de la reproduction (CRBR)

Centre de recherche et développement sur les aliments (CRDA)

Centre de recherche industriel du Québec (CRIQ)

Club environnemental et technique Atocas Québec (CETAQ)

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG)

Ceresco Nutrition

Conseil québécois des races laitières (CQRL)

Dairy farmer of Ontario (DFC)

EmbryoGENE

Environnement Canada

Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval (FSAA)

Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (FMV)

Fédération des apiculteurs du Québec (FAQ)

Fédération des producteurs de bovins du Québec (FPBQ)

Génome Canada et Génome Québec

Grappe porcine canadienne de recherche et de développement (GPCRD/CSRDC)

Fédération des producteurs d'œuf de consommation du Québec (FPOCQ)

Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies (FRQNT)

Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA)

Jefo Nutrition

Jersey Québec/Canada

Lallemand nutrition animale

La Coop fédérée

La Maison du Miel

Les Éleveurs de porc du Québec

Les Producteurs laitiers du Canada (Les PLC)

Les Producteurs de lait du Québec (Les PLQ)

Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie du Québec (IUCPQ)

Intermiel

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

- Programme de développement sectoriel (PDS)
- Programme Innov'Action agroalimentaire – Cultivons l'Avenir 2
- Programme Prime-vert (MAPAQ)
- Programme de soutien aux stratégies sectorielles de développement 2
- Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales (OMAFRA)

Ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES)

Novalait

Probiotech International Inc

Programme de lutte contre les gaz à effet de serre en agriculture (PLGESA)

Programmes de la classe préparatoire scientifique Physique, chimie et sciences de l'ingénieur (PCSI)

Regroupement des éleveurs de chèvres laitières de race du Québec (SECLRQ)

Réseau stratégique du CRSNG sur l'initiative canadienne de pollinisation (NSERC – CANPOLIN)

Table de concertation agroalimentaire de Portneuf

Thünen Institute, Allemagne

Université de Guelph

Université McGill

Université de Montréal

Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)

Valacta

PARTENAIRES FONDATEURS



Santé:
Nouvelles
approches
fonctionnelles



**CENTRE DE RECHERCHE EN
SCIENCES ANIMALES DE DESCHAMBAULT**

120-A, chemin du Roy
Deschambault (Québec) G0A 1S0

Téléphone : (418) 286-3353 Télécopieur : (481) 286-3597
Courriel : crsad@crsad.qc.ca

